

COMUNE DI VOLTERRA · COMUNE DI MONTECATINI VAL DI CECINA

## PIANO STRUTTURALE

V  
O  
L  
T  
E  
R  
R  
A



COMUNE DI VOLTERRA

## ANALISI E VALUTAZIONE DELLE FRAGILITA' AMBIENTALI DEL TERRITORIO

*NOTA PER LA COMMISSIONE ASSETTO E  
PROGRAMMAZIONE DEL TERRITORIO*

***ambiente s.c. - ecologia industriale ed igiene ambientale***

Via Frassina, 21 • 54031 Nazzano - Carrara (MS)

Tel. 0585 855624 Lab. 0585 855632 • Fax 0585 855617

**Ing. Luigi BIANCHI**

**Ing. Lorenzo TENERANI**

**Dott.sa Rosa TORRE**

## Sommario

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ANALISI E INDIRIZZI DEL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI PISA</b> .....	<b>3</b>
<b>2. EMISSIONI IN ATMOSFERA</b> .....	<b>6</b>
2.1 QUALITÀ DELL'ARIA.....	6
2.2 INQUINAMENTO ACUSTICO.....	7
2.3 CONCLUSIONI .....	7
<b>3. RIFIUTI</b> .....	<b>8</b>
3.1 RIFIUTI URBANI .....	8
3.2 RIFIUTI SPECIALI.....	15
3.3 GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI, IMPIANTI DI STOCCAGGIO, TRATTAMENTO E SMALTIMENTO.....	16
3.4 AREE SOGGETTE A BONIFICA.....	16
3.5 CONCLUSIONI .....	17
<b>4. ENERGIA</b> .....	<b>18</b>
4.1 CONSUMI ENERGETICI.....	18
4.2 PRINCIPALI ENERGIE RINNOVABILI.....	24
4.3 CONCLUSIONI .....	27
<b>5. RISORSA IDRICA</b> .....	<b>28</b>
5.1 ACQUE SUPERFICIALI.....	28
5.1.2 <i>Progetto Mercurio</i> .....	32
5.2 ACQUE SOTTERRANEE.....	33
5.2.1 <i>Stato qualitativo</i> .....	33
5.2.2 <i>Descrizione delle maggiori criticità quali-quantitative dell'Acquifero del Cecina</i> .....	35
5.3 PRELIEVI E DISPONIBILITÀ RESIDUA DELLA RISORSA IDRICA.....	36
5.3.1 <i>Analisi dello stato attuale del servizio idrico e delle strutture disponibili</i> .....	36
5.3.2 <i>Analisi della disponibilità attuale e futura delle risorse idriche</i> .....	38
5.3.3 <i>Previsioni e strategie di Piano d'Ambito Toscana Costa</i> .....	40
5.3.2 <i>Sistema fognario e depurativo</i> .....	40
5.4 ACCORDI DI PROGRAMMA.....	43
5.5 CONCLUSIONI .....	46
<b>6. AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE</b> .....	<b>48</b>
6.1 ATTIVITÀ PRODUTTIVE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE .....	48
6.2 EFFETTI SUL TERRITORIO.....	49
6.3 CONCLUSIONI .....	50

## 1. Introduzione

La redazione del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Volterra muove a partire dall'analisi dei risultati e degli indirizzi previsti nel Piano Territoriale di Coordinamento per il territorio comunale di Volterra.

In primo luogo, dunque, si fornirà un quadro sintetico delle condizioni di fragilità ambientale individuate dal PTC per Volterra e, partendo da queste, si procederà con la fase di approfondimento volta all'individuazione, con un maggiore livello di dettaglio, delle principali criticità che caratterizzano le matrici ambientali del territorio.

In secondo luogo, si provvederà ad individuare per ciascuna delle fragilità individuate, le risposte tecniche ed istituzionali già approntate, in via di definizione o soltanto ipotizzate per gestirle e/o ridurle.

## 2. Analisi e indirizzi del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa

A partire dai dati e dagli indirizzi contenuti nel PTC verrà innanzitutto posta l'attenzione sugli aspetti risultanti più "critici" con l'intento di recepire le specifiche direttive ambientali ovvero le specifiche condizioni a cui l'amministrazione comunale dovrà subordinare tutti i propri interventi di trasformazione.

In tale fase verranno individuate le aree o le risorse per cui i livelli di pressione, il cattivo stato di qualità delle stesse o l'inadeguatezza delle politiche in atto per la loro tutela, conservazione e risanamento, sono tali da pregiudicarne la conservazione.

In tali aree, o per tali risorse, sarà quindi indispensabile tendere verso un alleggerimento delle pressioni e un miglioramento dello stato di qualità ambientale attraverso l'attuazione di adeguate politiche di controllo, tutela, conservazione e risanamento.

Le condizioni di fragilità sono state individuate dal PTC scegliendo, per ognuno dei sistemi ambientali, gli indicatori più significativi e stilando una graduatoria di tutti i comuni della provincia attraverso la definizione di tre livelli di attenzione in base ai quali sono state fornite le direttive ambientali:

CLASSE	Livello di attenzione
ALTO	livello di attenzione alto
MEDIO	livello di attenzione medio
BASSO	livello di attenzione basso

Coerentemente con l'articolazione dei Rapporti sullo Stato dell'Ambiente dei SEL (Sistemi Economici Locali) provinciali, l'analisi delle condizioni di fragilità realizzata nel PTC è stata condotta raggruppando gli indicatori ritenuti più significativi per l'analisi secondo i seguenti sistemi ambientali:

- sistema acqua;
- sistema aria;

- sistema suolo;
- sistema natura;
- sistema energia;
- sistema rifiuti;
- sistema mobilità e traffico;
- sistema socio-insediativo.

Si riportano di seguito la Tabella 1 in cui vengono individuati i gradi di fragilità per ciascuna matrice ambientale, disaggregati per aspetti, e la Figura 1 in cui si sintetizza il quadro d'insieme delle condizioni di fragilità ambientale nel Comune di Volterra:

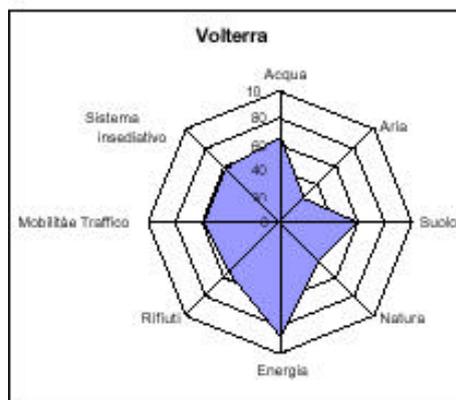
**Tabella 1 Fragilità ambientali rilevate dal PTC di Pisa per il Comune di Volterra**

	Fragilità rispetto al carico inquinante (Ab e AbEq_Totale) (P)	Fragilità rispetto alla Densità carico inquinante (Ab e AbEq_Totale Sup) (P)	Fragilità rispetto alla % fabbisogno idrico civile (P)	Fragilità rispetto alla % fabbisogno idrico industriale (P)	Fragilità rispetto alla %fabbisogno idrico agricolo (P)	Fragilità rispetto alla copertura del servizio di depurazione (R)	Fragilità rispetto all'Acqua erogata per usi domestici (P)
<b>SISTEMA ACQUE</b>	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
<b>SISTEMA ARIA</b>	Fragilità rispetto alla Valutazione qualità dell'aria CO (S/P)	Fragilità rispetto alla Valutazione qualità dell'aria NO2 (S/P)	Fragilità rispetto alla Valutazione qualità dell'aria PM10 (S/P)	Fragilità rispetto alla Valutazione qualità dell'aria SO2 (S/P)	Fragilità rispetto alla Valutazione qualità dell'aria Pb (S/P)	Fragilità rispetto alla Valutazione qualità dell'aria C6H6 (S/P)	Fragilità rispetto alla Valutazione qualità dell'aria O3 (S/P)
	BASSA	BASSA	MEDIA	BASSA	BASSA	BASSA	
<b>SISTEMA SUOLO</b>	Fragilità rispetto al Consumo di suolo (% sup urbanizzata/sup comune) (P)	Fragilità rispetto alla sup concimata/SAU (P/D)	Fragilità rispetto alla % sup. trattata con erbicidi e antiprassitari /SAU (P/D)	Fragilità rispetto alla bio/SAU (R)	Fragilità rispetto al N. siti da bonificare (P/R)	Fragilità rispetto alla superficie di cava (P)	
	BASSA	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA	
<b>SISTEMA NATURA</b>	Fragilità rispetto alla % di aree protette (R)	Fragilità rispetto all'indice di boscosità (sup boscata/sup totale) (S)					
	BASSA	MEDIA					
<b>SISTEMA ENERGIA</b>	Fragilità rispetto ai consumi di energia elettrica (P)	Fragilità rispetto ai consumi di metano (P)					
	ALTA	ALTA					

	Fragilità rispetto al carico inquinante (Ab e AbEq_Totale) (P)	Fragilità rispetto alla Densità carico inquinante (Ab e AbEq_Totale Sup) (P)	Fragilità rispetto alla % fabbisogno idrico civile (P)	Fragilità rispetto alla % fabbisogno idrico industriale (P)	Fragilità rispetto alla % fabbisogno idrico agricolo (P)	Fragilità rispetto alla copertura del servizio di depurazione (R)	Fragilità rispetto all'Acqua erogata per usi domestici (P)
SISTEMA RIFIUTI	Fragilità rispetto ai RS per addetto (F)	Fragilità rispetto ai RU totali pro capite (P)	Fragilità rispetto alla % RD su RU totali (F)				
	MEDIA	ALTA	BASSA				

Fonte: Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa

**Figura 1 Sintesi delle condizioni di fragilità nel Comune di Volterra**



Fonte: Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa

Come evidente la matrice ambientale meno critica è certamente quella dell'aria, mentre l'aspetto più problematico è rappresentato dall'energia.

## 2. Emissioni in atmosfera

### 2.1 Qualità dell'aria

Sul territorio sono assenti centraline per la rilevazione, su basi chimico-fisiche, della qualità dell'aria, non sono state effettuate campagne con mezzi mobili, né è stata effettuato alcun tipo di biomonitoraggio.

Si è, pertanto, preso in considerazione l'inquadramento generale fornito dall'Inventario regionale delle sorgenti di emissioni in aria ambiente per l'anno 2000 (I.R.S.E.) che, per l'intero territorio regionale, ha provveduto a fornire una raccolta coerente di dati sulle emissioni raggruppate per:

- ❖ attività economica;
- ❖ intervallo temporale (anno, mese, giorno, ecc.);
- ❖ unità territoriale (provincia, comune, maglie quadrate di 1 km<sup>2</sup>, ecc.);
- ❖ combustibile (per i soli processi di combustione).

Le sostanze inquinanti indagate nell'IRSE sono:

- ossidi di zolfo - SO<sub>x</sub> (SO<sub>2</sub>+SO<sub>3</sub>);
- ossidi di azoto - NO<sub>x</sub> (NO+NO<sub>2</sub>);
- composti organici volatili, con l'esclusione del metano - COV;
- monossido di carbonio - CO;
- materiale particolato fine con diametro inferiore a 10 micron - PM<sub>10</sub> primario;
- ammoniaca (NH<sub>3</sub>).

Le quantità d'inquinanti emesse dalle diverse sorgenti prese in esame sono state ottenute:

- tramite misure dirette e continue;
- tramite stima.

La misura diretta delle emissioni è stata effettuata per la redazione dell'IRSE, ove possibile, solo per alcuni impianti industriali, di solito schematizzati come sorgenti puntuali. Per tutte le altre sorgenti, denominate sorgenti diffuse (piccole industrie, impianti di riscaldamento, sorgenti mobili, ecc.) e per le sorgenti lineari (autostrade, porti, aeroporti, ecc.), si è ricorsi a stime. Le emissioni sono stimate a partire da dati quantitativi sull'attività presa in considerazione e da opportuni fattori d'emissione.

Le informazioni contenute nell'IRSE sono quindi strutturate attraverso la suddivisione delle sorgenti di emissione in tre tipologie distinte e definite:

- sorgenti puntuali;
- sorgenti lineari (strade, ferrovie, ecc.);
- sorgenti diffuse (tutte quelle sorgenti non definite come puntuali o lineari).

Dall'Inventario Regionale emerge che nel territorio di Volterra non è localizzata alcuna fonte puntuale, né esistono arterie di comunicazione tali da rientrare nella classificazione di sorgenti lineari di inquinamento. Relativamente alle fonti diffuse, si riporta di seguito una tabella

riassuntiva in cui per ciascuna sostanza indagata si individuano quattro classi di produzione (tonnellate anno).

**Tabella 2 Emissioni diffuse dei principali inquinanti nel territorio del Comune di Volterra**

CLASSE DI PRODUZIONE	Emissioni diffuse					
	CO	PM <sub>10</sub>	COV	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>
Produzione bassa				X		
Produzione medio-bassa		X	X		X	
Produzione medio-alta	X					
Produzione alta						X

Fonte: I.R.S.E. 2000

Come evidente dalla Tabella, l'unico inquinante a ricadere nella categoria di produzione alta è l'NH<sub>3</sub>, mentre il monossido di carbonio è nella categoria medio-alta.

## 2.2 Inquinamento acustico

Il Piano di classificazione acustica del Comune di Volterra è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 78 in data 27/12/2004, è stato adottato per la prima volta con Delibera del Consiglio Comunale n. 75 del 28/11/2002 e riadottato successivamente con Delibera del Consiglio Comunale n. 5 del 10/02/2004.

Dall'analisi dei documenti e delle cartografie acquisite risulta che nel territorio comunale non sussistono particolari problematiche inerenti l'inquinamento acustico e che gli unici casi in cui è necessario effettuare ulteriori approfondimenti ed, eventualmente, predisporre uno specifico Piano di Risanamento, si riconducono alla presenza di recettori sensibili (principalmente plessi scolastici) posti in prossimità di arterie stradali.

Tutte le attività produttive o, comunque, tutte le attività configurabili quali possibili sorgenti di rumore, sono, tuttavia, tenute ad accertare il rispetto dei limiti acustici previsti dal PCCA ed, eventualmente, a presentare apposito Piano Aziendale di Risanamento Acustico.

## 2.3 Conclusioni

La seguente Tabella riassuntiva evidenzia le criticità che inerenti l'aspetto aria e riporta le possibili risposte a tali fragilità.

Aspetto ambientale	Criticità	Risposta
Emissioni in atmosfera	Assenza di dati	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Richiesta da parte del Comune di Volterra alla Provincia di Pisa di una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria, attraverso mezzi mobili.</li> <li>- Richiesta da parte del Comune di Volterra all'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPAT), di una campagna di biomonitoraggio.</li> </ul>

### 3. Rifiuti

Conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 22/1997, la Regione Toscana ha provveduto con propria D.C.R. n. 2/2002 a suddividere il territorio in dieci Ambiti Territoriali Ottimali (ATO): il Comune di Volterra appartiene all'ATO 3.

L'analisi condotta è stata organizzata sui due seguenti macrosettori:

1. produzione e gestione dei rifiuti urbani (RU);
2. produzione e gestione dei rifiuti speciali (RSP, RSNP).

#### 3.1 Rifiuti urbani

Nella prima tabella che si propone sono riportati i valori relativi alla produzione di rifiuti urbani totali (RU totali) nell'anno solare, disaggregati nelle due frazioni: quella dei

- rifiuti differenziati (RD);
- rifiuti indifferenziati (RU).

I dati riportati in Tabella 3, espressi in tonnellate, sono certificati dall'Agenzia Regionale per il Recupero Risorse (ARRR).

**Tabella 3 Andamento della produzione di rifiuti urbani e della raccolta differenziata nel Comune di Volterra dal 1997 al 2003**

		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Abitanti	Volterra	11.993	11.845	11.686	11.549	11.245	11.319	11.384
	ATO 3	382.696	382.108	381.698	382.462	383.744	384.547	386.466
RU (t*A)	Volterra	4.993,5	4.790,0	4.829,0	5.241,8	5.430,8	5.095,8	4.929,6
	ATO 3	185.338,3	183.352,6	188.254,0	184.417,9	182.338,8	189.969,8	186.666,9
RU pro capite (kg*A)	Volterra	416,4	404,4	413,2	453,9	483,0	450,2	433,0
	ATO 3	484,3	479,8	493,2	482,2	475,2	494,0	483,0
RD (t*A)	Volterra	518,14	659,8	1.443,29	1.714,49	1.903,04	1.845,09	2.220,17
	ATO 3	14.327,88	20.538,09	32.850,08	47.800,87	58.667,42	64.118,92	73.736,98
RU totale (t*A)	Volterra	5.511,64	5.449,80	6.272,32	6.956,33	7.333,83	6.940,86	7.149,79
	ATO 3	199.666,2	203.890,7	221.104,1	232.218,7	241.006,2	254.088,7	260.403,9
RU totale pro capite (kg*A)	Volterra	459,6	460,1	575,7	602,3	652,2	613,2	628,1
	ATO 3	521,7	533,6	579,3	607,2	628,0	660,7	673,8
% RD/RU tot	Volterra	9,4	12,61	23,97	25,67	27,03	27,69	33,03
	ATO 3	7,18	10,49	15,48	21,44	25,36	26,29	30,32

Fonte: Agenzia Regionale per il Recupero Risorse (ARRR)

Come si può osservare meglio in Tabella 4, la produzione di rifiuti urbani nel Comune di Volterra è cresciuta negli anni compresi fra il 1997 e il 2003 di circa il 30%; si rileva, tuttavia, che la crescita più consistente si è registrata fra il 1998 e il 1999 e che, a partire dal 2000, la produzione si è pressoché stabilizzata. Lo stesso può dirsi per l'andamento dei RU pro capite, che, tuttavia, fra il 1997 e il 2003, ha accumulato un incremento superiore, pari a circa il 37%.

Si evidenzia, inoltre, che il suddetto incremento della produzione totale appare perfettamente allineato con quello caratteristico dell'ATO 3, mentre la produzione di rifiuti urbani totali pro capite è cresciuta in misura decisamente superiore.

Nel triennio 2001-2003, infine, il trend di crescita della produzione di rifiuti urbani totali pro capite di Volterra risulta, con la sola eccezione del 2001, inferiore sia a quello dell'ATO 3, sia a quello medio regionale (Tabella 5).

**Tabella 4 Variazione dal 1997 al 2003 dei principali indicatori relativi alla produzione dei rifiuti urbani per il territorio di Volterra e dell'intero ATO 3**

Variazione % dal 1997-2003	Volterra	ATO 3
Produzione RU	-1,3%	0,7%
Produzione RD	328,5%	414,6%
Produzione RU totale	29,7%	30,4%
Produzione RU Totali pro capite	36,7%	29,1%

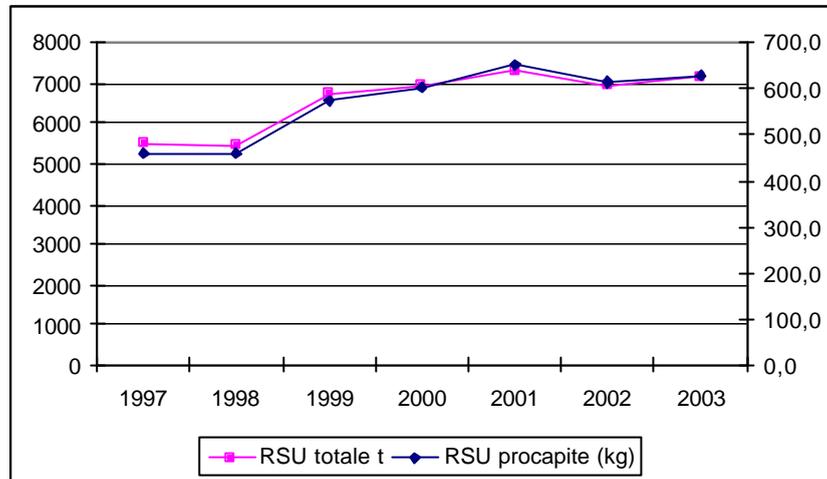
Fonte: elaborazione su dati Agenzia Regionale per il Recupero Risorse (ARRR)

**Tabella 5 Andamento delle produzioni di RU totali e RU totali pro capite nel triennio 2001-2003 per il Comune di Volterra, l'ATO 3 e la Regione Toscana**

	2001			2002			2003		
	Abitanti	RU Totali (t*A)	RU Totali procapite Kg/Ab*A	Abitanti	RU Totali (t*A)	RU Totali procapite Kg/Ab*A	Abitanti	RU Totali (t*A)	RU Totali procapite Kg/Ab*A
Toscana	3.552.469	2.283.601,0	646,05	3.572.198	2.353.884,0	664,30	3.591.348	2.390.810,0	664,3
ATO 3	383.744	241.006,2	628,04	384.547	254.088,7	660,75	386.466	260.403,9	673,81
Volterra	11.245	7.333,8	652,20	11.319	6.940,9	613,20	11.384	7.149,8	628,10

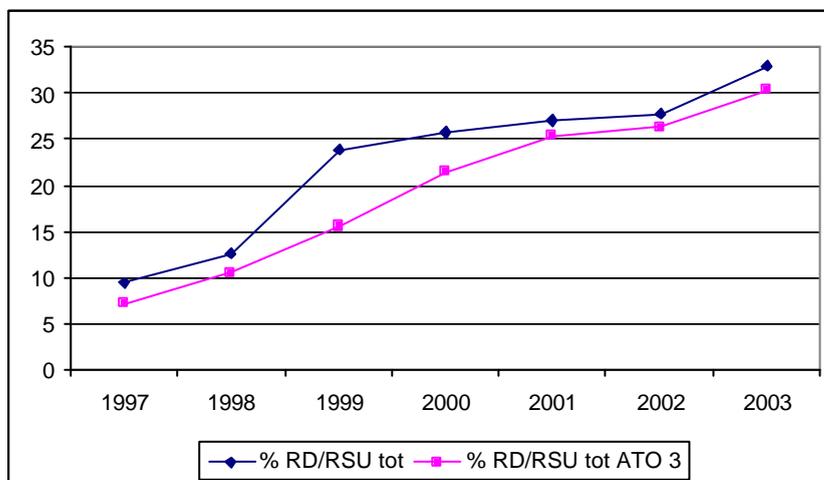
Fonte: elaborazione su dati Agenzia Regionale per il Recupero Risorse (ARRR)

**Figura 2 Andamento della produzione di Rifiuti Solidi Urbani (RSU) (t\*A) e di RSU pro capite (Kg) nel Comune di Volterra dal 1997 al 2003**



Fonte: elaborazione su dati Agenzia Regionale per il Recupero Risorse (ARRR)

**Figura 3 Andamento della Raccolta Differenziata nel Comune di Volterra e nell'intero ATO 3 dal 1997 al 2003**



Fonte: elaborazione su dati Agenzia Regionale per il Recupero Risorse (ARRR)

Relativamente all'andamento della raccolta differenziata (RD), si rileva che nel Comune di Volterra la percentuale di raccolta differenziata sul totale dei rifiuti urbani è cresciuta maggiormente rispetto a quella riferita all'intero ATO 3, arrivando nel 2003 al 33,03%<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Il dato si riferisce all'anno solare 2003, dunque non è incompatibile con l'obiettivo del 35% fissato dal Decreto Ronchi, che prevede il raggiungimento del 35% per l'anno ronchiano 2003, vale a dire 01/03/2003 - 28/02/2004.

Nella Tabella 6, aumenta il grado di dettaglio dell'analisi: in particolare, si riportano i dati relativi alla produzione di rifiuti urbani e raccolta differenziata, calcolati sull'anno ronchiano anziché sull'anno solare, per verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati dal Decreto Ronchi in merito alla percentuale di raccolta differenziata sul totale dei rifiuti urbani prodotti. Dalla tabella emerge che il Comune di Volterra ha sempre centrato tutti gli obiettivi fissati dal Decreto Ronchi.

Si forniscono, inoltre, i dati relativi alla raccolta differenziata suddivisi per frazione merceologica, così da evidenziare i trend per frazione, sviluppatasi fra il 1993 e il 2004 (Figura 4).

**Tabella 6 Andamento della produzione di rifiuti urbani e della raccolta differenziata distinta per frazioni merceologiche nel Comune di Volterra, dal 1993 al 2004**

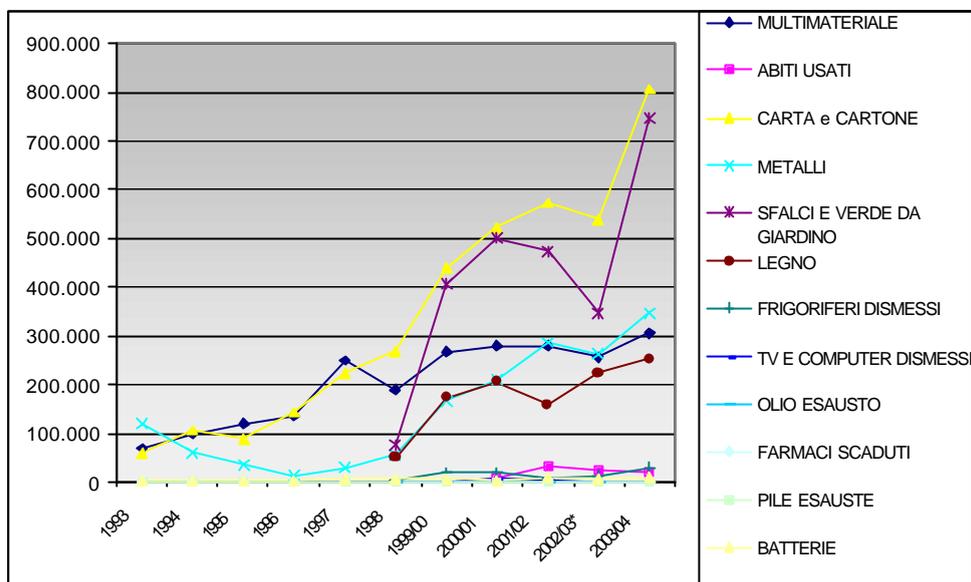
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03*	2003/04
	Anno solare	Anno Ronchiano 01 mar 99 28 feb 00	Anno Ronchiano 01 mar 00 28 feb 01	Anno Ronchiano 01 mar 01 28 feb 02	Anno Ronchiano 01 mar 02 28 feb 03	Anno Ronchiano 01 mar 03 28 feb 04					
	kg	kg	kg	kg	kg						
<b>Multimateriale (vetro, plastica, banda stagnata, alluminio)</b>											
Da campane stradali	68.900	100.581	120.472	135.600	249.840	178.660	208.360	242.400	240.660	205.117	281.100
Da raccolta porta a porta e isola ecologica						11.000	59.000	36.970	38.760	49.930	26.300
TOTALE	68.900	100.581	120.472	135.600	249.840	189.660	267.360	279.370	279.420	255.047	307.400
<b>Abiti usati (scarpe, borse, stracci)</b>											
Da cassonetti stradali								6.330	33.699	23.807	19.140
<b>Carta e cartone</b>											
Da campane stradali	42.070	63.480	59.150	92.680	112.220	110.260	144.380	138.970	192.060	213.490	
Da raccolta porta a porta e isola ecologica	18.030	42.320	31.850	52.060	110.400	160.010	295.680	386.020	379.700	325.250	
TOTALE	60.100	105.800	91.000	144.740	222.620	270.270	440.060	524.990	571.760	538.740	805.800
<b>Metalli</b>											
Da raccolte ingombranti e isola ecologica	120.000	58.500	36.000	15.000	30.100	55.800	167.100	210.530	287.800	263.370	
Da recupero zinco cimitero urbano						70	19	0	240	0	
TOTALE	120.000	58.500	36.000	15.000	30.100	55.870	167.119	210.530	288.040	263.370	346.420
<b>Legno da potature sfalci e verde da giardino</b>											
Da raccolta ingombranti e isola ecologica						78.000	407.720	501.400	471.880	348.160	748.330
<b>Legno</b>											
Da raccolta ingombranti e isola ecologica						50.640	173.560	206.400	158.360	222.380	254.600
<b>Frigoriferi dismessi</b>											
Da raccolta ingombranti e isola ecologica						4.876	21.313	18.754	8.200	14.140	31.340
<b>TV e computer dismessi</b>											
Da raccolta ingombranti e isola ecologica						0	0	7.180	2.780	0	15

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03*	2003/04
	Anno solare	Anno Ronchiano 01 mar 99 28 feb 00	Anno Ronchiano 01 mar 00 28 feb 01	Anno Ronchiano 01 mar 01 28 feb 02	Anno Ronchiano 01 mar 02 28 feb 03	Anno Ronchiano 01 mar 03 28 feb 04					
	kg	kg	kg	kg	kg						
<b>Olio esausto</b>											
Da raccolta ingombranti e isola ecologica						600	0	1.500	0	1.000	500
<b>Farmaci scaduti</b>											
Da contenitori stradali	100	80	120	160	20	610	290	170	190	0	450
<b>Pile esauste</b>											
Da contenitori stradali	300	700	300	990	40	1.340	860	462	0	0	0
<b>Batterie</b>											
Da raccolta ingombranti e isola ecologica	2.700	3.300	3.200	2.560	5.520	8.000	7.700	4.700	10.120	6.020	8.580
<b>TOTALE RACCOLTE DIFFERENZIATE</b>	252.100	268.961	251.092	299.050	508.140	659.866	1.485.982	1.761.786	1.824.449	1.672.664	2.522.575
<b>Rifiuti solidi urbani</b>											
Da cassonetti, porta a porta e spazzamento	4.040.000	4.827.600	5.298.000	5.545.000	4.606.430	4.656.245	4.795.192	5.002.640	5.236.234	4.008.288	4.941.681
Da raccolta ingombranti	140.000	209.000	134.000	347.700	387.070	133.826	156.398	244.140	280.416	179.565	63.640
<b>TOTALI</b>	4.180.000	5.036.600	5.432.000	5.892.700	4.993.500	4.790.071	4.951.590	5.246.780	5.516.650	4.187.853	5.005.321
<b>Totale rifiuti RD + RSU</b>	4.432.100	5.305.561	5.683.092	6.191.750	5.501.640	5.449.937	6.437.572	7.008.566	7.341.099	5.860.517	7.527.896
Efficienza % raccolta differenziata	5,69	5,07	4,42	4,83	9,24	12,11	24,04	26,19	25,89	29,73	34,91
Contributo % autocompostaggio domestico	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
Efficienza % raccolta differenziata certificata	5,69	5,07	4,42	4,83	9,24	12,11	24,04	26,19	25,89	30,73	35,91
Obiettivo RD % Decreto Ronchi (D.Lgs n. 22/1997)	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	15,00	25,00	25,00	25,00	35,00

\* I dati sono quelli disponibili al 31/12/2003

Fonte: Comune di Volterra, Settore Urbanistica e Ambiente, Servizi Ambientali

**Figura 4 Andamento delle frazioni merceologiche raccolte in maniera differenziata, nel Comune di Volterra dal 1993 al 2004**



Fonte: Comune di Volterra, Settore Urbanistica e Ambiente, Servizi Ambientali

Come evidente, si evidenzia un trend fortemente crescente per tutte le frazioni merceologiche e, in particolare, per le frazioni della carta e del cartone, per gli sfalci da potature e frigoriferi dismessi. Per conoscere in maniera dettagliata i tassi di variazione dei quantitativi raccolti in maniera differenziata si veda la Tabella 7.

**Tabella 7 Tasso di variazione dei quantitativi di raccolta differenziata per frazione merceologica, nel Comune di Volterra.**

Frazione Merceologica	Intervallo di tempo su cui è calcolato il tasso di variazione		
	1993-2004	1998-2004	2000-2004
Multimateriale	+346%		
Abiti usati			+202%
Carta e cartone	+1.241%		
Metalli	+189%		
Sfalci e verde da giardino		+859%	
Legno		+403%	
Frigoriferi dismessi		543%	
Farmaci scaduti	350%		
Batterie	218%		

Fonte: Comune di Volterra, Settore Urbanistica e Ambiente, Servizi Ambientali

### 3.2 Rifiuti speciali

Relativamente alla produzione di rifiuti speciali, come definiti dall'art. 7 del D.Lgs. n. 22/1997, si riportano nella tabella seguente i quantitativi prodotti negli anni 1998, 2000 e 2001 nel Comune di Volterra, ripartiti in due frazioni:

- rifiuti speciali pericolosi, definiti al comma 4 dell'art. 7 del D.Lgs. n. 22/1997, come i rifiuti non domestici precisati nell'elenco di cui all'allegato D sulla base degli allegati G, H ed I.
- rifiuti speciali non pericolosi, definiti per esclusione.

Come si può osservare nella

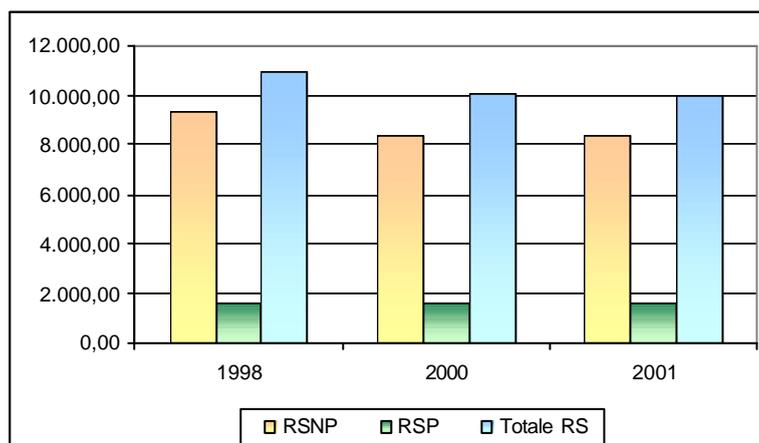
Figura 5, la produzione complessiva di rifiuti speciali nel quadriennio 1998-2001 è andata riducendosi dell'8% (in particolare, quella dei rifiuti speciali pericolosi è aumentata del +2% mentre quella dei rifiuti speciali non pericolosi si è ridotta del 10%).

**Tabella 8 Produzione di rifiuti speciali (t) nel Comune di Volterra ripartiti fra pericolosi e non per gli anni 2000-2001**

1998			2000			2001		
RSNP	RSP	Totali	RSNP	RSP	Totali	RSNP	RSP	Totali
9.309,0	1.580	10.890,0	8.405,6	1.618,5	10.024,1	8.375,2	1.618,5	9.993,7

Fonte: elaborazioni su dati ARPAT

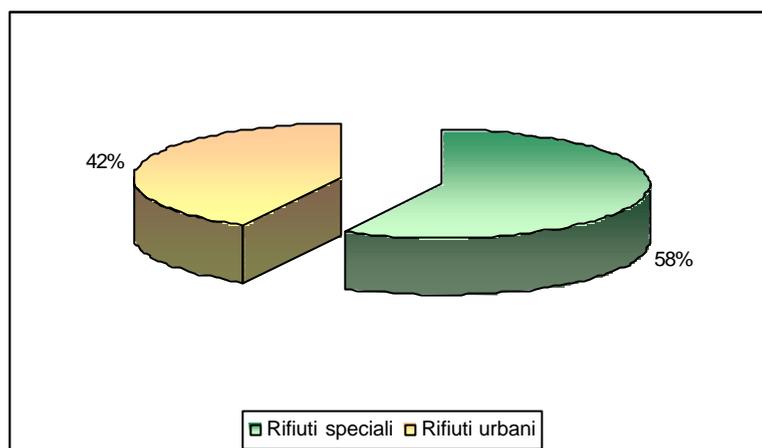
**Figura 5 Andamento produzione di rifiuti speciali (RS) ripartiti fra non pericolosi (RSNP) e pericolosi (RSP)**



Fonte: elaborazioni su dati ARPAT

Infine nella Figura 6 viene rappresentata, per fornire un quadro d'insieme, la produzione di rifiuti complessiva ripartita fra rifiuti urbani e rifiuti speciali.

**Figura 6 Produzione complessiva di rifiuti ripartita fra rifiuti urbani e rifiuti speciali per l'anno 2001**



Fonte: elaborazioni su dati ARPAT e ARRR

### 3.3 Gestione dei rifiuti urbani, Impianti di stoccaggio, trattamento e smaltimento

La raccolta e lo smaltimento dei rifiuti urbani nel territorio comunale di Volterra, vengono gestite in economia, seppure sia prevista per il prossimo anno (2006) l'attribuzione del servizio al gestore unico dell'ATO 3.

Sul territorio sono presenti un'isola ecologica (in prossimità dell'ex manicomio) ed i seguenti impianti:

**Tabella 9 Impianti di trattamento e smaltimento rifiuti sul territorio di Volterra**

Tipologia di impianto	Località	Soggetto Gestore	Stato e Potenzialità
Discarica industriale privata, smaltimento fanghi (RS)	Saline di Volterra	Salina di Stato - Via Moje Vecchie, 9 Saline di Volterra	Volume: 60.000 mc Superficie: 20.000 mq
Discarica 2a	Tignamica	Comune di Volterra	Chiusa e soggetta ad opere di ripristino ambientale
Centro di rottamazione		Bruschi	500 auto/anno

Fonte: Piano provinciale di gestione dei rifiuti della Provincia di Pisa

### 3.4 Aree soggette a bonifica

Nel Piano stralcio delle bonifiche delle Provincia di Pisa, vengono individuate le aree da assoggettare a bonifica e fra queste viene costruito un ordine di priorità: quelle su cui

intervenire nel breve, quelle nel medio e quelle per cui è richiesto un maggior grado di approfondimento.

Per il territorio di Volterra, il Piano rileva un'unica area da sottoporre ad intervento nel medio termine:

- la discarica industriale privata di Moje Vecchie per la quale il Piano suggerisce un intervento di messa in sicurezza.

### 3.5 Conclusioni

Nella seguente Tabella riassuntiva si evidenziano le criticità che riguardano l'aspetto rifiuti e le risposte possibili.

<b>Aspetto ambientale</b>	<b>Criticità</b>	<b>Risposta</b>
Rifiuti	Produzione rifiuti urbani totali pro capite	Ipotesi di sensibilizzazione dei cittadini al tema della riduzione della produzione di rifiuti
	Gestione rifiuti urbani	Attribuzione del servizio al gestore unico dell'ATO 3
	Impianti trattamento e stoccaggio rifiuti differenziati e non	<ul style="list-style-type: none"><li>– Previsione di diversi livelli di isole ecologiche</li><li>– Previsione di idonee aree per la gestione e lo stoccaggio di rifiuti</li></ul>

## 4. Energia

### 4.1 Consumi energetici

Il sistema energia è stato valutato dal Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa, ad alta criticità, sia rispetto ai consumi di energia elettrica che a quelli di metano. Nel seguito si forniranno dati di dettaglio sui consumi energetici a livello comunale, costruendo quando possibile delle tabelle di confronto con i dati relativi agli altri Comuni della Provincia pisana.

In Tabella 10 sono rappresentati i dati relativi ai consumi di energia per il settore industriale, per ciascun Comune della Provincia di Pisa, nel biennio 2000-2001.

Il consumo di GJ per addetto nel Comune di Volterra, nel 2001, è sensibilmente il più alto di tutta la Provincia.

Il dato relativo al consumo di energia (espresso in GJ) per impresa conferma la medesima situazione anche se evidenzia un minore scarto rispetto agli altri Comuni della provincia.

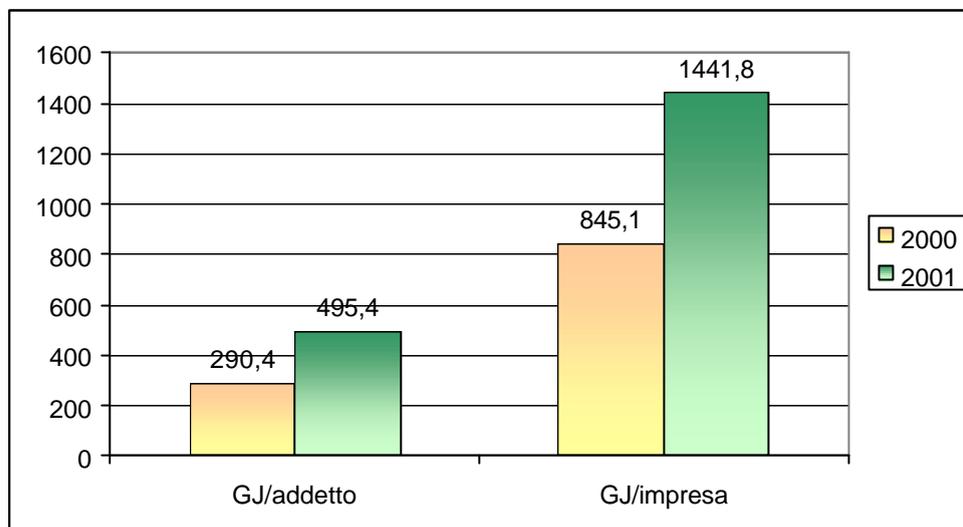
**Tabella 10 Consumi energetici delle imprese del Comune di Volterra**

	Numero imprese	Numero addetti	GJ/addetto		GJ/impresa	
			2001	2000	2001	2000
Media aritmetica fra tutti i Comuni della Provincia di Pisa			56,30	73,79	260,14	361,04
<b>Volterra</b>	<b>268</b>	<b>780</b>	<b>495,4</b>	<b>290,4</b>	<b>1441,8</b>	<b>845,1</b>

*Fonte: Piano Energetico Provinciale, Agenzia Energetica della Provincia di Pisa (dati 8°  
Censimento Generale dell'Industria e dei Servizi, 2001)*

Bisogna rilevare, inoltre, che nel corso del biennio l'andamento dei due indicatori presi in considerazione (consumi di GJ per addetto e per impresa) è stato crescente. Si veda a tal proposito la figura seguente; in particolare emerge che i consumi di GJ per addetto sono aumentati del 71%, lo stesso dicasi per quelli per impresa.

**Figura 7 Andamento degli indicatori, GJ/addetto e GJ/impresa, relativi a Volterra nel biennio 2000-2001**



*Fonte: Elaborazione dati del Piano Energetico Provinciale, Agenzia Energetica della Prov. di Pisa*

Nella Tabella seguente, si presentano i consumi, per il biennio 2000-2001, di tutti i Comuni della Provincia di Pisa, ripartiti per settore di attività. Come si può osservare Volterra risulta essere il quarto Comune per consumi complessivi di energia elettrica, dopo Pisa, Santa Croce sull'Arno e San Miniato. Guardando alla Figura 8 si può osservare come il 75% di questi consumi dipendano dal settore dell'industria.



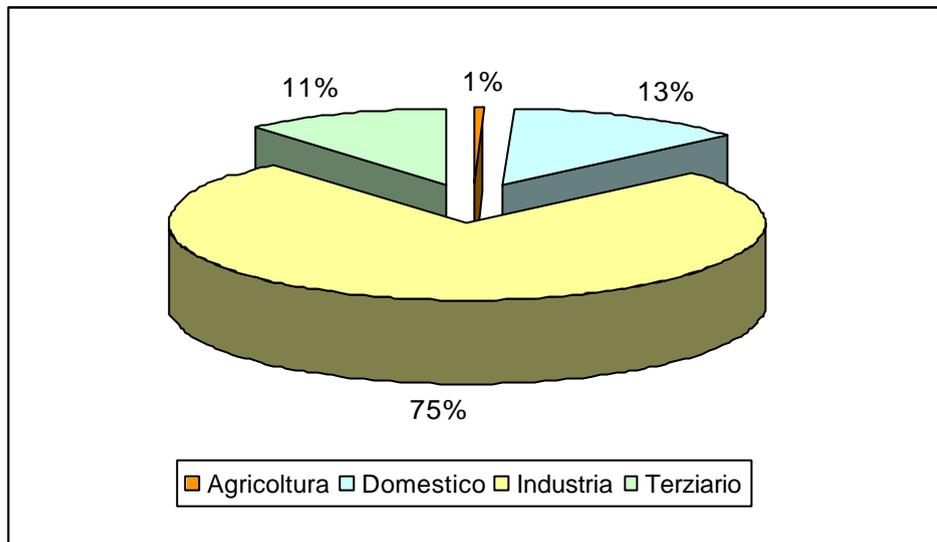
**Tabella 11 Consumi di energia elettrica nei Comuni della Provincia di Pisa anni 2000-2001**

	AGRICOLTURA		DOMESTICO		INDUSTRIA		TERZIARIO		TOTALE	
	Energia fatturata (kWh)		Energia fatturata (kWh)		Energia fatturata (kWh)		Energia fatturata (kWh)		Energia fatturata (kWh)	
	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000
Bientina	557.405	457.207	6.103.431	5.467.736	24.648.785	32.011.856	4.747.341	4.332.186	36.056.962	42.268.985
Buti	250.736	262.987	5.320.515	5.105.825	3.250.554	3.596.350	4.824.037	4.758.293	13.645.842	13.723.455
Calci	69.050	56.836	6.365.224	6.187.721	2.665.066	2.337.570	6.713.561	6.541.624	15.812.901	15.123.751
Calcinaia	126.695	104.787	8.245.373	8.099.206	19.252.591	23.535.544	9.122.616	10.338.924	36.747.275	42.078.461
Capannoli	70.485	52.505	4.871.664	4.825.315	765.905	722.423	3.966.923	4.027.808	9.674.977	9.628.051
Casale marittimo	79.426	62.704	1.374.847	1.261.640	283.756	297.255	850.008	812.263	2.588.037	2.433.862
Casciana terme	68.201	49.784	3.751.882	3.559.316	2.074.149	1.767.550	3.650.450	3.136.198	9.544.682	8.512.848
Cascina	488.374	465.303	38.587.840	37.456.471	11.166.615	11.656.268	27.088.550	31.057.181	77.331.379	80.635.223
Castelfranco di sotto	143.147	144.746	12.099.297	11.362.981	24.980.001	23.277.407	11.509.416	11.386.295	48.731.861	46.171.429
Castellina marittima	106.646	112.041	2.096.614	2.002.698	1.037.227	907.761	2.769.017	8.719.750	6.009.504	11.742.250
Castelnuovo di val di cecina	141.319	394.276	1.114.683	1.064.965	251.215	327.026	246.024	203.266	1.753.241	1.989.533
Chianni	100.409	69.157	1.678.139	1.651.545	338.775	351.287	2.312.677	832.894	4.430.000	2.904.883
Crespina	1.081.280	1.004.314	4.049.749	3.737.013	3.877.691	3.717.685	2.013.323	1.904.963	11.022.043	10.363.975
Fauglia	377.300	338.124	3.731.294	3.648.446	3.477.237	12.146.892	2.529.689	2.396.400	10.115.520	18.529.862
Guardistallo	51.757	47.995	1.216.248	1.132.408	87.969	101.237	1.063.849	906.482	2.419.823	2.188.122
Lajatico	167.944	164.008	1.577.533	1.476.407	309.720	285.952	744.367	656.636	2.799.564	2.583.003
Lari	165.137	186.684	8.548.800	8.239.240	19.701.649	24.804.509	7.612.939	7.115.467	36.028.525	40.345.900
Lorenzana	36.115	43.083	1.392.272	1.313.918	247.608	270.381	526.617	505.312	2.202.612	2.132.694
Montecatini val cecina	286.468	274.395	2.383.593	2.329.875	7.891.209	11.122.425	1.047.561	984.027	11.608.831	14.710.722
Montescudaio	153.472	133.511	1.888.354	1.721.524	2.395.503	2.516.372	1.765.438	1.616.822	6.202.767	5.988.229
Monteverdi marittimo	59.799	29.186	1.025.692	928.552	151.128	139.606	334.540	281.333	1.571.159	1.378.677

	AGRICOLTURA		DOMESTICO		INDUSTRIA		TERZIARIO		TOTALE	
	Energia fatturata (kWh)		Energia fatturata (kWh)		Energia fatturata (kWh)		Energia fatturata (kWh)		Energia fatturata (kWh)	
Montopoli in val d'arno	329.806	339.966	10.292.485	9.625.419	11.698.699	11.315.721	6.650.088	6.191.655	28.971.078	27.472.761
Orciano pisano	10.365	8.335	710.767	652.742	2.503.293	10.456.744	298.194	281.147	3.522.619	11.398.968
Palaia	472.256	381.360	4.904.224	4.883.839	577.399	1.404.418	2.031.118	2.100.130	7.984.997	8.769.747
Peccioli	604.993	623.552	4.831.231	4.827.411	3.115.639	2.985.231	2.692.329	2.366.769	11.244.192	10.802.963
Pisa	2.046.640	2.081.560	113.614.912	111.457.091	93.933.960	94.961.017	192.298.661	212.275.384	401.894.173	420.775.052
Pomarance	231.447	252.375	8.648.139	8.551.142	5.089.625	4.811.128	3.618.887	3.214.118	17.588.098	16.828.763
Ponsacco	171.147	159.228	12.187.542	12.128.146	7.301.919	7.742.919	9.573.044	10.092.432	29.233.652	30.122.725
Pontedera	246.735	246.376	26.334.665	25.046.452	31.520.081	18.350.329	35.500.099	35.467.032	93.601.580	79.110.189
Riparbella	168.379	160.326	1.659.990	1.541.377	1.299.996	1.288.934	796.844	638.318	3.925.209	3.628.955
San giuliano terme	922.204	1.021.353	31.416.764	30.931.542	9.973.114	20.174.287	19.935.288	23.273.407	62.247.370	75.400.589
San miniato	724.311	739.805	28.583.008	26.787.728	57.780.053	57.137.576	29.040.613	38.468.902	116.127.985	123.134.011
Santa croce sull'arno	80.689	80.189	14.453.923	13.977.702	101.196.131	101.140.747	21.489.154	41.273.856	137.219.897	156.472.494
Santa luce	103.122	86.572	1.672.702	1.529.534	2.232.645	4.554.102	559.549	604.393	4.568.018	6.774.601
Santa maria a monte	144.921	116.652	10.919.519	10.443.801	15.471.880	16.709.936	5.113.427	4.915.707	31.649.747	32.186.096
Terricciola	300.696	282.275	3.858.637	3.797.138	3.228.095	5.037.917	3.295.396	3.130.579	10.682.824	12.247.909
Vecchiano	1.024.772	1.339.130	11.464.753	11.156.380	5.694.751	10.304.416	6.772.326	8.276.201	24.956.602	31.076.127
Vicopisano	97.826	117.475	8.355.576	8.074.876	17.053.686	26.376.571	5.349.018	4.968.401	30.856.106	39.537.323
<b>Volterra</b>	<b>688.974</b>	<b>637.401</b>	<b>12.991.870</b>	<b>12.811.483</b>	<b>74.854.225</b>	<b>43.757.207</b>	<b>11.113.783</b>	<b>11.835.659</b>	<b>99.648.852</b>	<b>69.041.750</b>

Fonte: Piano Energetico Provinciale, Agenzia Energetica della Provincia di Pisa (dati ENEL)

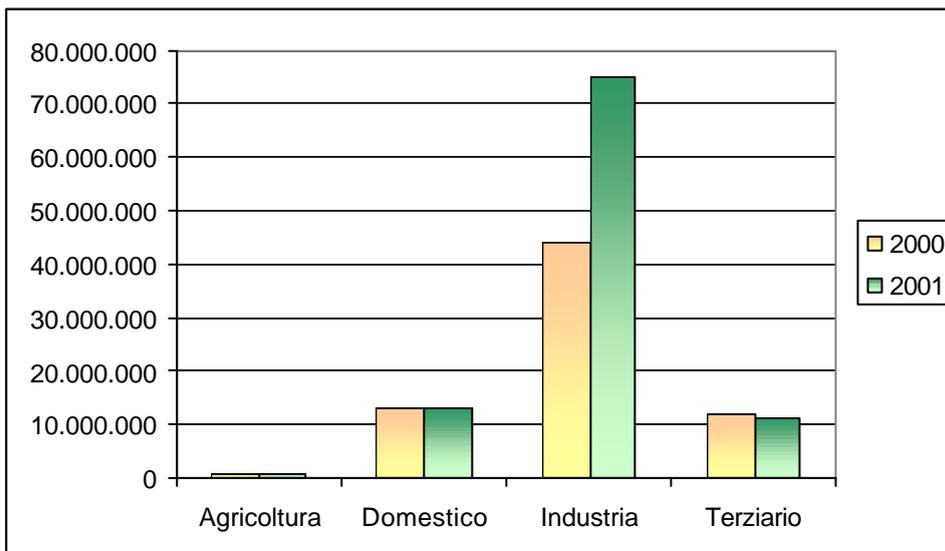
**Figura 8 Ripartizione, per settore di attività, dei consumi energia elettrica nel Comune di Volterra per l'anno 2001**



Fonte: elaborazione dati Piano Energetico Provinciale, Agenzia Energetica della Provincia di Pisa

Si veda infine la Figura 9 in cui vengono rappresentati gli andamenti dei consumi di energia elettrica per settore produttivo nel Comune di Volterra nel biennio 2000-2001: è abbastanza evidente il fatto che, fatta eccezione per il settore industriale, gli altri sono rimasti pressoché costanti. Il settore industriale, invece, registra un incremento del 71%.

**Figura 9 Andamento dei consumi di energia elettrica, per settore produttivo, nel Comune di Volterra, nel biennio 2000-2001**



Fonte: elaborazione dati Piano Energetico Provinciale, Agenzia Energetica della Provincia di Pisa

Per completezza si è, da ultimo, costruita una tabella sintetica in cui si è calcolato il consumo di energia elettrica pro capite per il Comune di Volterra e si è costruita la media aritmetica dei consumi di energia elettrica pro capite di tutti i Comuni della Provincia di Pisa (Tabella 12).

**Tabella 12 Consumi di energia elettrica pro capite per il Comune Volterra**

Comuni	Energia fatturata (kWh) Pro capite	
	2001	2000
Media aritmetica fra tutti i Comuni della Provincia di Pisa	3.468,7	4.057,1
<b>Volterra</b>	<b>8.735,0</b>	<b>5.963,2</b>

*Fonte: Piano Energetico Provinciale, Agenzia Energetica della Provincia di Pisa (dati ENEL)*

Il consumo pro capite di energia elettrica nel Comune di Volterra è, per l'anno 2001, quasi doppio rispetto alla media relativa ai Comuni della Provincia di Pisa.

#### 4.2 Principali energie rinnovabili

Nello sforzo di rispondere al crescente fabbisogno di energia per usi domestici e per le attività economiche, il Piano Energetico Provinciale di Pisa ha verificato la possibilità di sviluppare sul territorio provinciale la produzione di energia da fonti rinnovabili. Nel seguito si forniranno i risultati di questa indagine per il territorio di Volterra.

##### Energia eolica

L'unica campagna anemometrica completa e sufficientemente prolungata, condotta in Italia, è quella realizzata dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare Italiana che, nel periodo 1951-1991 (3 volte al giorno, 1095 l'anno), ha raccolto i dati anemometrici in 48 stazioni italiane, 10 delle quali in Toscana. L'ENEL ha creato un database sulla base delle elaborazioni statistiche (significative) di questi dati. I dati acquisiti dal sistema informativo del PER hanno permesso di calcolare le grandezze utili per valutare le potenzialità della risorsa in prossimità delle stazioni, ma non sono ovviamente sufficienti a costruire delle mappe regionali della ventosità.

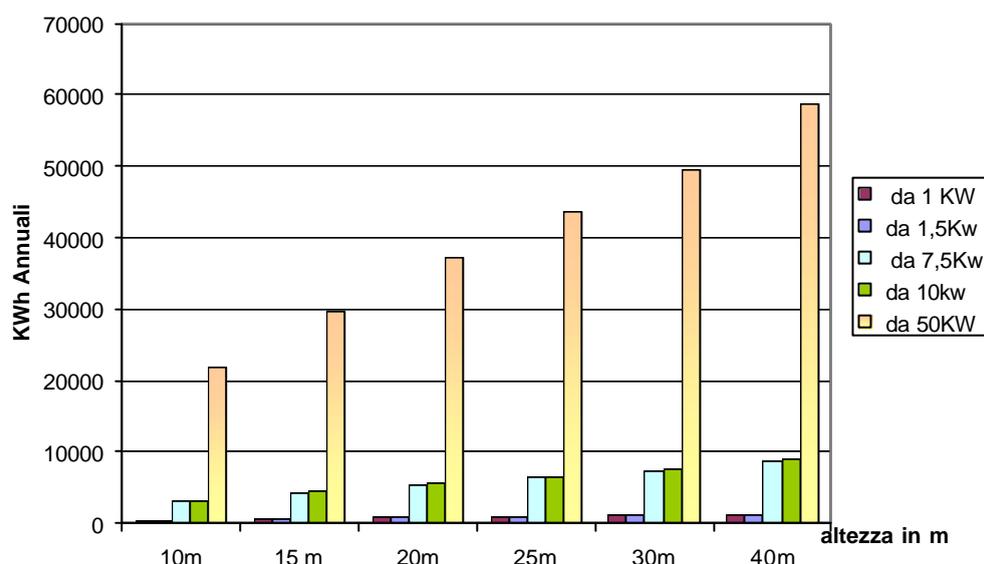
L'effettiva sfruttabilità pratica deve essere verificata mediante studi "in situ" che accertino l'esistenza di aree con caratteristiche adatte ad accogliere degli aerogeneratori, le grandezze principali sono le velocità media annua, la velocità massima e la direzione prevalente del vento. Una caratteristica del vento che permette di quantificare l'utilizzabilità dell'energia eolica – deducibile dai dati sperimentali attraverso opportune funzioni analitiche e di probabilità - è la "permanenza", quantificata come la probabilità che la velocità si mantenga superiore ad un certo valore per un determinato periodo di tempo.

Nella fase attuativa del PER è prevista un'opportuna e significativa campagna di rilevamenti sul territorio.

In base ad una campagna anemometrica svolta dall'Agenzia Energetica di Pisa risulta che il territorio provinciale è in gran parte non idoneo allo sfruttamento della risorsa eolica in quanto la media stagionale della velocità dei venti si pone su valori prossimi a 2 m/s e in considerazione del fatto che la maggior parte delle macchine eoliche per la produzione di energia elettrica necessita, per la partenza, di una velocità minima del vento superiore a 2 nodi. Tuttavia vi sono alcuni siti in cui la risorsa eolica sembra poter essere sfruttabile soprattutto con macchine che lavorano ad una certa altezza dal suolo.

Qui di seguito si riportano alcuni dati disponibili sul PEP, di producibilità calcolati nella area del Comune di Volterra.

**Figura 10 Energia producibile, nel Comune di Volterra, da alcuni Aerogeneratori commerciali**



Fonte: Piano Energetico Provinciale, Agenzia Energetica della Provincia di Pisa

#### Energia idroelettrica

Nella Provincia di Pisa, il territorio non presenta corsi d'acqua adeguati all'installazione di impianti idroelettrici e ad oggi è presente un solo impianto nel comune di San Giuliano Terme.

#### Energia da biomassa

Le fonti di energia rinnovabili di origine agricolo-forestale in Toscana possono essere ricondotte a 5 principali tipologie:

- legna da ardere e biomasse forestali di recupero (ramaglie e legna non facilmente commerciabile);
- residui agricoli (paglie, ramaglie delle potature, etc.) derivanti da colture erbacee e arboree;
- rifiuti dell'agroindustria e dell'industria del legno (sanse, noccioli, truciolo, etc.);
- piantagioni forestali a rapidissimo accrescimento e a turni brevissimi (2-3 anni), la cosiddetta Short Rotation Forestry (S.R.F);
- produzioni agricole di biomasse non legnose (Sorgo da fibra, Miscanto, Canna comune, etc.);

Per classificare queste risorse energetiche vengono seguite le linee indicate dall'Atlante della Regione Toscana realizzato dal Dipartimento dell'Agricoltura e delle Foreste della Regione Toscana.

Il potenziale di biomassa stimato dipende da molti fattori come il clima, la geomorfologia, l'altitudine, il tipo di suolo, l'irrigazione, la pressione, etc.

Attualmente risulta disponibile una stima di potenziali di biomassa, valutata in termini di tonnellate di biomassa essiccata ottenibile all'anno.

I residui delle colture sono residui primari da colture erbacee, principalmente paglia, e residui primari e secondari da colture arboree, quali rispettivamente ramaglie da potatura e legname proveniente dall'abbattimento delle piante non produttive.

Non sono quantitativamente comparabili a queste cifre le risorse delle piantagioni forestali a rapidissimo accrescimento e delle produzioni agricole apposite, perché il loro impiego è più che altro realizzato in progetti-pilota ancora non conclusi.

I poteri calorifici dei processi variano abbastanza con il materiale impiegato (in dipendenza della quantità d'acqua in esso contenuta).

I quantitativi si riferiscono alla biomassa secca e quindi per le trasformazioni termochimiche l'efficienza si può assumere intorno ai 4.000 kcal/kg. Quindi si ricaverebbero ogni anno un totale di 2.381 TCal.

Per produrre energia elettrica con le tecnologie tradizionali, il rapporto è di circa 1 kWh da 1 kg di biomassa secca (con un'efficienza quindi rispetto alla produzione di energia termica di circa 20%), si possono quindi ottenere 595 GWh in un anno.

Vista la possibilità di stoccaggio delle biomasse (caratteristica che le distingue dalle altre fonti rinnovabili), una volta mandato a regime il sistema, si può avere la disponibilità di 68 t/h, questo permetterebbe l'installazione di 68 MW di potenza complessivi.

**Tabella 13 Potenziale biomassa per il Comune di Volterra**

	Cereali (1)		Vite (2)		Frasca e legna	Olivo (3)		Fruttiferi (4)		Potenziale energetico totale	Energia elettrica producibile (5)	Potenza installabile teorica (6)
	Paglia	Potenziale energetico	Tralci	Potenziale energetico		Potenziale energetico	Rami	Potenziale energetico				
	t/anno	GJ/anno	t/anno	GJ/anno	t/anno	GJ/anno	t/anno	GJ/anno	GJ/anno	MWhe/anno	kWe	
Media aritmetica fra tutti i Comuni della Provincia di												
Pisa	4.003	66.196	210	3.779	205	3.597	36	640	74.212	4.535	605	
Volterra	20.723	342.654	169	3.049	789,1	13.874	19,1	344	359.921	21.995	2.933	

Fonte: Piano Energetico Provinciale su dati ISTAT 2001

#### Energia geotermica

Lo sfruttamento della risorsa geotermica in Toscana per la produzione di energia elettrica ha una lunga tradizione. Il primo impianto per la produzione commerciale di energia elettrica è stato installato a Larderello nel 1913. Le zone che compaiono maggiormente ricche di serbatoi ad alta temperatura sono quelle per ora maggiormente sfruttate per la produzione di energia elettrica (vista l'alta temperatura entro 2000 m di profondità):

- l'area di Larderello-Travale;
- il Monte Amiata.

Fino ad oggi il Comune di Volterra non ha potuto beneficiare in alcun modo della vicinanza agli impianti geotermici dislocati sui territori limitrofi, si pensi a Pomarance, tuttavia grazie alle nuove tecnologie che consentono il trasferimento dei fluidi caldi con una perdita di 1 grado centigrado ogni 10 Km, si stanno aprendo nuovi scenari, come ad esempio l'ipotesi di creare un sistema di teleriscaldamento che serva l'area urbana di Volterra e di Saline di Volterra, sfruttando il vapore geotermico a temperature troppo basse (240-260 °C) per produrre energia elettrica, ma sufficienti per produrre calore.

#### 4.3 Conclusioni

La seguente Tabella riassuntiva evidenzia le criticità che riguardano l'aspetto energia e le risposte possibili.

Aspetto ambientale	Criticità	Risposta
Energia	Consumi di energia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ipotesi di teleriscaldamento delle aree di Volterra e Saline di Volterra</li> <li>– Incentivazione dell'installazione di pannelli fotovoltaici in grado di rendere autosufficienti le utenze dislocate nella sola campagna</li> </ul>

## 5. Risorsa idrica

### 5.1 Acque superficiali

#### Inquadramento generale

Nel seguito del paragrafo si fornirà un inquadramento generale dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche, superficiali e sotterranee del Comune di Volterra, mettendo in evidenza le criticità principali che affliggono il territorio.

Il Comune di Volterra rientra nel bacino idrografico<sup>2</sup> regionale Toscana Costa con il 50% del suo territorio, e in quello nazionale dell'Arno nuovamente con il 50% del territorio.

Dei quattro sottobacini che costituiscono il bacino Toscana Costa, il Comune di Volterra appartiene al bacino del Cecina. Questo è delimitato a Nord dalle alture di Riparbella, Montecatini e Volterra, ad Est dalle Cornate, a Sud dalle alture di Micciano, Libbiano, Querceto e La Sassa.

Il sistema idrografico principale, costituito dal Fiume Cecina e dai suoi affluenti, è caratterizzato da una forte asimmetria trasversale, in quanto i tributari di destra presentano corsi più brevi e di maggior pendenza rispetto a quelli di sinistra. In questa zona gli insediamenti residenziali sono distribuiti su numerose frazioni in maniera diffusa, con una densità di popolazione a livello di territorio che risulta tra i più bassi della Toscana.

Gran parte del territorio è interessato da bacini minerari per la ricerca e l'estrazione di salgemma e di fluidi geotermici. A questo riguardo, deve essere sottolineato il notevole sviluppo che assumono gli impianti di adduzione (i vapordotti) e sfruttamento (centrali elettriche) dell'energia geotermica, che denotano in modo peculiare il paesaggio della porzione meridionale dell'area, dove è concentrata, insieme al Polo di Saline, l'assoluta prevalenza di insediamenti industriali.

In questa zona gli insediamenti residenziali sono distribuiti su numerose frazioni in maniera diffusa, con una densità di popolazione a livello di territorio che risulta tra i più bassi della Toscana.

Il fiume presenta un regime spiccatamente torrentizio, con portate misurate sul medio corso, variabili tra un massimo di 1.030 m<sup>3</sup>/sec ed un minimo di 0.01 m<sup>3</sup>/sec, con frequenti fenomeni di stress idrico.

Gli affluenti di sinistra sono più lunghi e hanno letti più ampi di quelli di destra, principalmente a carattere torrentizio e con maggiori pendenze del corso. In riva sinistra il Cecina riceve le acque dei Torrenti Pavone, Trossa e Sterza (i cui bacini occupano circa 367 km<sup>2</sup>). In riva destra riceve i Torrenti Foschi, Cortolla e Lupicaia (con circa 142 km<sup>2</sup> di bacino).

---

<sup>2</sup> *bacino idrografico: territorio nel quale scorrono tutte le acque superficiali attraverso una serie di torrenti, fiumi ed eventualmente laghi per sfociare al mare in un'unica foce, a estuario o delta;*

Sull'asta principale si verificano lunghe magre durante il periodo estivo e forti piene da novembre fino alla stagione primaverile.

Come anticipato all'inizio del paragrafo il Comune di Volterra appartiene per il 50% del suo territorio anche al bacino idrografico dell'Arno, nella fattispecie è solcato dal fiume Era, uno dei più cospicui affluenti dell'Arno.

L'Era, che attraversa il territorio comunale da Sud-Est a Nord-Ovest, prende origine nei pressi del Monte Voltraio dalla confluenza di due rami minori (l'Era viva, che alimentata da sorgenti nasce nei pressi di Pignano, e l'Era morta, a regime torrentizio, che proviene invece dai rilievi di Spicchiaiola) ed ha carattere torrentizio.

Per la palese asimmetria del rilievo lungo il tratto iniziale del suo corso (il colle di Volterra si trova disposto proprio a ridosso della sinistra idrografica del torrente mentre sulla destra prevalgono per ampio tratto alture più modeste di natura prevalentemente argillose) l'Era presenta affluenti di destra ben sviluppati (Strolla, Capriggine, Fregione), mentre sulla sua sinistra si rilevano solo piccoli botri e torrentelli che, per quanto numerosi non sono degni di nota. Scorrendo con regime irregolare su terreni prevalentemente impermeabili, l'Era risulta soggetto a forti piene nei mesi delle piogge mentre nel periodo della siccità estiva la già modesta falda subalvea può scomparire lasciando così completamente secco il torrente.

#### Stato qualitativo

Nel seguito del paragrafo si provvederà ad illustrare lo stato di qualità ambientale delle acque del bacino del Cecina, e di quelle dell'Era in particolare si utilizzeranno i seguenti indici:

1. • LIM = Livello di Inquinamento da Macrodescrittori;
2. • IBE = Indice Biotico Esteso;
3. • SECA = Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua, determinato dalla combinazione dei due precedenti
4. • SACA = Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua, determinato dall'incrocio dello stato ecologico coi risultati dell'analisi dei parametri rappresentativi dello stato chimico (Tab. 1 dell'Allegato 1 al D. Lgs. 152/99)

**Tabella 14 Indici utilizzati per la valutazione dello stato qualitativo dei corsi d'acqua e relative classi di qualità determinate dai punteggi, ai sensi del D. Lgs. 152/99 (Allegato 1).**

L I M	Classe di Qualità	Punteggio	I B E	Classe di Qualità	Punteggio	S E C A	Classe di Qualità	Punteggio LIM	Punteggio IBE
	Livello 1	480 - 560		Classe I	≥ 10		Classe 1	480 - 560	≥ 10
Livello 2	240 - 475	Classe II	8 - 9	Classe 2	240 - 475	8 - 9			
Livello 3	120 - 235	Classe III	6 - 7	Classe 3	120 - 235	6 - 7			
Livello 4	60 - 115	Classe IV	4 - 5	Classe 4	60 - 115	4 - 5			
Livello 5	< 60	Classe V	1 - 2 - 3	Classe 5	< 60	1 - 2 - 3			

S A C A	SECA	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
	Conc. Inquinanti Tab. 1 All. 1 D.Lgs. 152/99 ≤ valore soglia	Elevato	Buono	Sufficiente	Scadente	Pessimo
	Conc. Inquinanti Tab. 1 All. 1 D.Lgs. 152/99 > valore soglia	Scadente	Scadente	Scadente	Scadente	Pessimo

L'indice SACA non può essere al momento calcolato in quanto la procedura di monitoraggio delle sostanze pericolose in tutte le stazioni previste dalla DGRT n. 225/03 è stata attivata ma non sono ancora disponibili i dati analitici per il periodo minimo di legge (24 mesi) necessario alla prima classificazione.

Si veda nella tabella seguente lo Stato di qualità rilevato per l'asta del fiume Cecina e per i suoi affluenti.

**Tabella 15 Stato di qualità delle acque del Bacino del fiume Cecina. Anni 1997-2003**

Tratto ai sensi della DGRT 225/03			STATO DI QUALITÀ RILEVATO								NOTE
Corpo idrico	Inizio Fine	Punti di monitoraggio	LIM		IBE		SECA		SACA		
			1997 2000	2001 2003	1997 2000	2001 2003	1997 2000	2001 2003	1997 2000	2001 2003	
CECINA	Sorgente conf. Possera	<i>Ponte per Anqua (Radicondoli, SI)</i>	2 (420)	2 (410)	I	II (9)	2	2	2 (Buono)	2 (Buono)	LIM 1997,1999 non disponibili LIM 2000 calcolato su due mesi di monitoraggio IBE 1997, 1998, 2000 non disponibili
		<b>Monte confluente Possera (Pomarance, PI)</b>	2 (255)	2 (270)		II (9)		2		2 (Buono)	LIM 1998 calcolato su 4 mesi di monitoraggio LIM 1997 non disponibile
	Confluente Possera Confluente Sterza	<b>Ponte di Ponteginori (Montecatini Val di Cecina, PI)</b>	3 (170)	2 (265)		II (9/8)		2		2 (Buono)	LIM 1998 calcolato su 4 mesi di monitoraggio LIM 1997 non disponibile
PAVONE	Sorgente Confluente Cecina	<i>Monte San Dalmazio</i>	2 (280)	2 (300)		I (11)		2		2 Buono	LIM 1999-2000 non disponibile

Tratto ai sensi della DGRT 225/03			STATO DI QUALITÀ RILEVATO								
Corpo idrico	Inizio Fine	Punti di monitoraggio	LIM		IBE		SECA		SACA		NOTE
			1997 2000	2001 2003	1997 2000	2001 2003	1997 2000	2001 2003	1997 2000	2001 2003	
POSSERA	Sorgente Confluenza Cecina	Ponte Confluenza Cecina	3 (210)	2 (270)		II (9)		2		2 Buono	LIM 1997, 1998, 2000 non disponibile
BOTRO SANTA MARTA	Sorgente Confluenza Cecina	Saline	4 (85)	4 (85)		IV (4/5)		4		4 Scadente	

Fonte: Regione Toscana, Piano di tutela delle acque

Dalla Tabella 15 risulta che per il triennio 2001-2003 il fiume Cecina mantiene, lungo tutto il percorso indagato, uno stato ambientale (SACA) buono. Si rileva soltanto, passando dal punto di monitoraggio Monte confluenza Possera, a monte di Volterra, all'ultimo, presso il Ponte di Ponteginori, a valle del Comune di Volterra, un leggero peggioramento del livello del LIM, che passa da 270 a 265, e un peggioramento dell'IBE che dal valore 9 passa al 9/8.

Bisogna rilevare anche un miglioramento del livello del LIM nel tempo, infatti nell'area di monitoraggio presso il Ponte di Ponteginori, si passa da un valore di 170 nel triennio 1997/2000 a uno di 265 nel successivo 2001/2003.

Relativamente agli affluenti del Cecina possiamo dire che sono tutti caratterizzati da uno stato ambientale buono, fatta eccezione per il Botro Santa Marta, che invece è scadente. Ciò dipende dal fatto che il Botro è interessato dalle acque di scarico provenienti dalle saline di Stato e, come recettore dell'Altair, riceve tra l'altro gli scarichi depurati provenienti dall'impianto cloro soda, nel quale viene effettuata l'elettrolisi di salamoie (NaCl 30%).

Così come per il Cecina, si propone di seguito la tabella riassuntiva relativa allo stato di qualità delle acque del fiume Era.

Come emerge dalla Tabella 16 il corpo idrico viene monitorato in due punti: il primo nel territorio di Volterra, il secondo in quello di Pontedera. Il livello del LIM peggiora passando dal primo punto di monitoraggio al secondo cambiando addirittura classe (dalla 3 alla 4) tuttavia si riscontra che, fra il triennio 1997-2000 e il triennio 2001-2003, il livello del LIM, nel territorio di Volterra, è migliorato passando dalla classe 4 alla classe 3.

Relativamente all'indice IBE si riscontra passando da Volterra a Pontedera un peggioramento consistente che si manifesta nel declassamento del livello dell'indice che passa dalla II alla IV classe.

Infine l'indice dello Stato ecologico considerato come espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, della loro natura chimica e fisica, nonché delle caratteristiche idrologiche passa da un livello sufficiente sul territorio ad un livello scadente su quello di Pontedera.

**Tabella 16 Stato di qualità delle acque del Bacino del fiume Era. Anni 1997-2003**

Tratto ai sensi della DGRT 225/03			STATO DI QUALITÀ RILEVATO								
Corpo idrico	Inizio Fine	Punti di monitoraggio	LIM		IBE		SECA		SACA		NOTE
			1997 2000	2001 2003	1997 2000	2001 2003	1997 2000	2001 2003	1997 2000	2001 2003	
ERA		San Quirico-Ponte per Uignano	4 (95)	3 (210)		II (9)		3		3 sufficiente	LIM 1999 calcolato su cinque mesi di monitoraggio LIM 1997, 2000 non disponibili
		Ponte di Pontedera	4 (75)	4 (95)		IV (5)		4		4 Scadente	LIM 1997, 2000 non disponibili

Fonte: Regione Toscana, Piano di tutela delle acque

#### 5.1.2 Progetto Mercurio

Per completare l'analisi sullo stato qualitativo delle acque del bacino del Cecina si riportano i risultati emersi nell'ambito del Progetto Mercurio 2000, condotto a partire da luglio 2000, da ARPAT Dip. Provinciale Pisa, ASL5 e Istituto di Biofisica del CNR di Pisa, e finalizzato alla valutazione dei livelli di mercurio presenti ed all'individuazione delle potenziali sorgenti di diffusione di tale elemento nell'ambito del territorio della Val di Cecina.

Dall'indagine è emerso che fra gli affluenti del Cecina, la situazione più compromessa è quella del Botro Santa Marta, il cui sedimento prelevato in prossimità della industria chimica Altair, presenta un'altissima concentrazione di mercurio, con valori medi nell'ordine di 10 volte superiori rispetto a quelli ritenuti standard, con picchi di concentrazione fino a 54,3 µg/l.

Le cause di queste concentrazioni vanno ricercate nel processo produttivo della Altair, che da anni effettua l'elettrolisi di salamoie (NaCl 30%) in celle disposte in serie con superficie anodica di mercurio. Dal momento che oggi l'azienda è dotata di un sistema di demercurizzazione efficiente, come riscontrato anche da Arpat, l'ipotesi più accreditata è che si sia verificato negli anni un accumulo di mercurio nel sedimento tale da raggiungere livelli elevati di concentrazione. La concentrazione del mercurio nei sedimenti del Botro Santa Marta permane elevata, anche se scende a circa la metà, presso la ferrovia di Saline di Volterra, e diminuisce gradualmente prima della confluenza del fiume Cecina.

Il Possera seppur in condizioni assai migliori del Botro Santa Marta, presenta tuttavia valori pur sempre elevati, con le massime concentrazioni di mercurio presso la discarica di Bulera, fino a 7,2 µg/l.

Il Cecina presenta livelli di mercurio costantemente più elevati di quelli solitamente riscontrati nei corpi idrici, in specie in corrispondenza dell'affluenza del Botro Santa Marta e del Possera, rimanendo tuttavia molto inferiori al valore limite di 1 µg/l previsto dal D.Lgs. 152/1999.

## 5.2 Acque sotterranee

### 5.2.1 Stato qualitativo

Nel Comune di Volterra vengono individuati ai sensi del D.Lgs. 152/99 due Acquiferi significativi, quello del Cecina e quello dell'Era.

Nel corso del paragrafo si provvederà a fornire un quadro sintetico sullo stato ambientale dell'acquifero del Cecina e dell'Era riportando i risultati emersi dall'indagine condotta dalla Regione Toscana per la redazione del Piano di Tutela delle Acque.

Gli indici utilizzati per la valutazione dello stato di qualità delle acque dei corpi idrici significativi sotterranei sono:

- SquAS = Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee;
- SCAS = Stato Chimico delle Acque Sotterranee;
- SAAS = Stato Ambientale delle Acque Sotterranee.

**Tabella 17 Indice di Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee (rif. D. Lgs. 152/99 all. 1 par. 4.4.1)**

S q u A S	Classi	Giudizi
	Classe 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.
	Classe B	Impatto antropico ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrastruttamento, consentendo un uso della risorsa sostenibile sul lungo periodo.
	Classe C	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti (nella valutazione quantitativa bisogna tenere conto anche degli eventuali surplus incompatibili con la presenza di importanti strutture sotterranee preesistenti).
	Classe D	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

**Tabella 18 Classi di qualità per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee (rif. D. Lgs. 152/99, all. 1, par. 4.4.2).**

S C A S	Classi	Giudizi
	Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche.
	Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche.
	Classe 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione.
	Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti.
Classe 0	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra dei valori della classe 3.	

Lo stato ambientale dei corpi idrici sotterranei, come si evince dallo schema riportato di seguito, viene ottenuto "incrociando il risultato chimico con quello quantitativo".

**Tabella 19 Stato ambientale (quali-quantitativo) dei corpi idrici sotterranei (Tab. 22 All. 1 al D. Lgs. 152/99).**

S A A S	Elevato	Buono	Sufficiente	Scadente	Particolare
	1 - A	1 - B	3 - A	1 - C	0 - A
		2 - A	3 - B	2 - C	0 - B
		2 - B		3 - C	0 - C
				4 - C	0 - D
				4 - A	1 - D
				4 - B	2 - D
					3 - D
				4 - D	

Sulla base delle premesse fatte, si riporta nella tabella seguente una prima definizione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei significativi: Acquifero del Cecina e Acquifero dell'Era, in particolare riportiamo i risultati della classificazione quantitativa.

**Tabella 20 - Corpo idrico significativo sotterraneo: Acquifero del Cecina-  
Classificazione SquAS.**

Codice	Corpo Idrico	SquAS	Riferimenti
32CT050	Acquifero del Cecina	C	Trend
11AR070	Acquifero dell'Era	B	

*Fonte: Regione Toscana, Piano di Tutela delle Acque*

Concludendo si riporta di seguito lo Stato di qualità ambientale per gli acquifero del Cecina e dell'Era.

**Tabella 21 Stato di qualità ambientale per l'Acquifero del Cecina (fonte: Regione Toscana 2003, ARPAT 1997-2003).**

CORPI IDRICI SOTTERRANEI SIGNIFICATIVI		STATO DI QUALITÀ AMBIENTALE RILEVATO				
Denominazione	RIF.	SquAS	SCAS	Num. Punti QL	SAAS	Note
Acquifero del Cecina	Intero Acquifero	C	4	6	Scadente	B
Acquifero dell'Era	Intero Acquifero	B	0	6	Particolare	Fe e Mn

*Fonte: Regione Toscana, Piano di Tutela delle Acque*

### 5.2.2 Descrizione delle maggiori criticità quali-quantitative dell'Acquifero del Cecina

Di seguito si descriveranno e analizzeranno nel dettaglio, anche alla luce di alcuni studi condotti recentemente, le maggiori criticità che investono i corpi idrici sotterranei significativi che insistono sul bacino.

#### Criticità legate agli aspetti qualitativi della risorsa

Un inquinamento specifico dell'area di Cecina è quello da boro, legato all'infiltrazione in falda dell'acqua del Fiume Cecina.

Fino agli anni '80 arrivavano nel Cecina, tramite il Torrente Possera, gli scarichi delle centrali geotermiche dell'Enel e dei reflui della lavorazione della colemanite della Soc. Chimica Larderello: nel periodo 1982-1990 il boro raggiungeva concentrazioni, nelle falde a nord di Cecina, fino a 3,5 mg/L. Attualmente, cessata la diretta infiltrazione del boro dal Fiume le concentrazioni sono molto diminuite ma restano ancora alcuni pozzi con acqua al di sopra dei limiti di potabilità (1 mg/L).

#### Criticità legate agli aspetti quantitativi della risorsa

Un recente studio idrogeologico commissionato al prof. G. Pranzini dal Settore Tutela delle Acque Interne e Costiere - Servizi Idrici della Regione Toscana, su proposta dell'Autorità di Bacino, avente per oggetto il bacino del Fiume Cecina e la fascia costiera livornese da Rosignano a San Vincenzo, conclusosi nel febbraio 2004 ha evidenziato quanto segue.

Il Fiume Cecina ha, a tutti gli effetti, un regime torrentizio, con le maggiori portate concentrate nel periodo da novembre ad aprile, in proporzionalità diretta con gli eventi meteorici più significativi. Le differenze di deflusso tra i periodi di morbida e di magra sono quindi significative e, complessivamente, si passa da portate dell'ordine di metri cubi al secondo nei periodi più favorevoli a portate in litri al secondo nei mesi più critici.

Da punto di vista strettamente quantitativo, il bilancio annuo della falda alluvionale non presenta situazioni di squilibrio fra i volumi estratti e la ricarica.

Quest'ultima è svolta principalmente dal Cecina, che, grazie all'elevata permeabilità dell'alveo fluviale, è in grado di ricostituire la riserva stagionale ben prima del termine del periodo piovoso.

Le infiltrazioni in alveo riescono anche a "tamponare" efficacemente l'abbassamento stagionale della falda, salvo in corrispondenza dei tratti alluvionali con intensi emungimenti (ad esempio alla Cacciatina, Comune di Montecatini Val di Cecina): qui il livello freatico si abbassa progressivamente, facendo nel contempo aumentare il richiamo di acqua dal Fiume.

Se non emergono problematiche rilevanti di sovrasfruttamento della falda alluvionale, i problemi riguardano invece le portate di magra del Cecina; queste sarebbero già basse per ragioni climatiche e per la bassa permeabilità media del bacino (che comporta un basso deflusso di base) e sono ancora diminuite dai prelievi dalla falda alluvionale, prevalentemente industriali, che richiamano acqua dal Fiume.

In condizioni di scarsa portata del Fiume, quali si registrano in media per 3-4 mesi l'anno, i campi pozzi creano depressioni della superficie freatica che richiamano acqua dal fiume fino a

causare il prosciugamento di tratti d'alveo, come hanno evidenziato le misure di portata eseguite nelle estati degli ultimi cinque anni con l'eccezione del 2002, caratterizzato da piogge estive molto superiori alla media.

Al di là della precisione dei valori, lo studio citato conferma che i prelievi industriali incidono in maniera pesante sulle portate di magra del Cecina, e che quindi necessitano interventi al fine di ridare al Fiume un deflusso minimo.

La diretta incidenza dei prelievi dalla falda di subalveo del Fiume Cecina sul deflusso superficiale dello stesso, è sottolineata anche nello Studio di Impatto Ambientale per il Progetto di coltivazione mineraria del salgemma nelle concessioni "Cecina" "Volterra" e "Poppiano" (Bilancio idrologico del Bacino del Fiume Cecina a Ponte di Monterufoli periodo 1935-1996 - Lorenzini S. & Grassi S. - 2002).

Infine, anche dagli studi citati, emerge come le alluvioni del Cecina, sebbene ridotte da escavazioni compiute nel passato e con uno spessore medio non elevato, abbiano comunque una notevole importanza per la risorsa idrica locale.

### 5.3 Prelievi e disponibilità residua della risorsa idrica

#### 5.3.1 Analisi dello stato attuale del servizio idrico e delle strutture disponibili

La gestione dei servizi idrici (acquedotto, fognatura e depurazione) per i Comuni dell'Area 4<sup>3</sup> è svolta dall'ASA. Attualmente l'approvvigionamento idrico è garantito da 49 pozzi e 41 sorgenti.

Le reti di adduzione dai pozzi e dalle sorgenti hanno una estensione di circa 457 km e trasportano l'acqua prelevata verso i serbatoi che alimentano le reti di distribuzione dei centri abitati presenti nell'area in esame.

L'estensione delle reti di distribuzione rilevate nei vari Comuni è complessivamente pari a circa 210 km. La distribuzione della risorsa prelevata alle fonti avviene attraverso 87 serbatoi con una capacità complessiva di 6.176 mc. Per conoscere i valori relativi a Volterra si veda la

Tabella 22:

**Tabella 22 Reti di distribuzione e di collettamento**

Comuni	Rete fognaria		Rete acquedotto	
	Lunghezza rete (Km)	Popolazione servita (%)	Lunghezza rete (Km)	Popolazione servita (%)
Volterra	8,2	98	114,3	100

Fonte: Elaborazioni su dati ASA

<sup>3</sup> In relazione ai caratteri morfologici, ambientali ed insediativi e sulla base di parametri legati principalmente alle gestioni esistenti ed al sistema viario, l'ambito è stato suddiviso in quattro aree omogenee di studio denominate:

Area 1\_\_ Livorno – Bassa Val di Cecina

Area 2\_\_ Elba – Capraia

Area 3\_\_ Val di Cornia

Area 4\_\_ Alta Val di Cecina (Castelnuovo di Val di Cecina, Montecatini Val di Cecina, Pomarance, Radicondoli e Volterra)

I principali sistemi acquedottistici sovracomunali sono l'Acquedotto Carlina e l'Acquedotto Poretta che alimentano i comuni di Pomarance e Volterra.

L'Acquedotto Carlina è un sistema di adduzione, infatti non serve direttamente alcuna rete di distribuzione ma alimenta quattro schemi distinti: l'acquedotto di Pomarance; quello della frazione di Montecerboli (Pomarance), l'acquedotto di Volterra capoluogo e quello della frazione di Saline (Volterra).

L'alimentazione dello schema Carlina trae risorsa da 12 sorgenti tutte ubicate nel Comune di Radicondoli; il sistema acquedottistico che trasporta in media circa 20 l/sec, prevede oltre alle captazioni, una serie di condotte di adduzione intervallate da piccole vasche di accumulo, in corrispondenza delle quali avviene la presa di alimentazione degli schemi dipendenti. Sono complessivamente presenti sei piccoli accumuli pari a circa 90 mc più un serbatoio, del volume di 100 mc, che alimenta la rete di distribuzione della frazione di Montecerboli.

L'Acquedotto Poretta ha la funzione di alimentazione degli schemi di distribuzione di Volterra (capoluogo), della frazione di Saline (Volterra) e di Pomarance (capoluogo).

La risorsa distribuita, pari in media a circa 40 l/sec, è prelevata dal campo pozzi Berignone e inviata alla centrale di sollevamento Poretta, dove subisce anche un trattamento di disinfezione mediante clorazione; la centrale Poretta è schematicamente divisibile in due sotto stazioni che alimentano rispettivamente la centrale Poggio alle Forche e lo schema acquedottistico al servizio della frazione di Saline (comune di Volterra). La centrale Poggio alle Forche è costituita da un accumulo del volume di 450 mc e da due impianti di sollevamento che alimentano rispettivamente gli schemi acquedottistici di Volterra capoluogo e di Pomarance capoluogo. Nella

Tabella 23 sono indicati i quantitativi estratti dall'Ente gestore ASA (Azienda Servizi per l'Ambiente Val di Cecina) ad uso acquedottistico dalle diverse Unità Idrogeologiche suddivise secondo la tipologia delle captazioni (pozzi e sorgenti).

**Tabella 23 Prelievi ad uso acquedottistico da acque sotterranee per i Comuni di Volterra, Pomarance e Radicondoli (l/s)**

Comune, gruppo di Comuni, sistema acquedottistico	Ente gestore	Alluvioni medio-alta Val di Cecina		Unità di Lanciaia		Macigno e flysch di Castelnuovo VDC	Totale
		Q media annua (l/s)	Pozzi (l/s)	Pozzi (l/s)	Sorgenti (l/s)	Q media annua (l/s)	Q media annua (l/s)
Pomarance, Volterra, Radicondoli	ASAV	39,5			1,7	23,6	64,8

Fonte: Piano d'Ambito Toscana Costa

### 5.3.2 Analisi della disponibilità attuale e futura delle risorse idriche.

Al fine di conoscere la disponibilità attuale e futura delle risorse idriche si fornisce di seguito l'analisi idrogeologica sintetica delle unità appartenenti al Bacino del Cecina, contenuta nel Piano d'ambito Toscana Costa, da cui l'Ente gestore ASA preleva risorsa idrica per uso acquedottistico, per soddisfare il fabbisogno dei Comuni di Volterra, Pomarance e Radicondoli.

Il Bacino del Cecina Comprende le seguenti Unità:

1. Ofioliti e arenarie di Montecatini Val di Cecina (permeabile per fratturazione)
2. Alluvioni della medio - alta pianura del Cecina (permeabile per porosità)
3. Ofioliti, brecce e flysch calcareo dell'Unità di Lanciaia (permeabile per fratturazione)

Il problema principale consiste nella diminuzione della risorsa del subalveo Cecina nei mesi estivi. La portata del campo pozzi di Molino di Berignone passa dai 50 l/s del periodo invernale ai 20 l/s della stagione estiva. All'inizio della stagione secca, l'ASA rilascia in alveo l'acqua del laghetto privato di Bellaria (piccola diga in terra di 10 m, a monte del campo pozzi, che permette d'invasare circa 120.000 mc) che consente di mantenere la portata del campo pozzi per circa 25 giorni. Gli studi dell'ASA indicano che, convenientemente ravvenuto, il campo pozzi ha una potenzialità fino a 100 l/s. Uno studio di fattibilità idraulica e geologica ha individuato sul fosso Ritredine (Montecastelli) un sito per sbarramento con diga in terra di 10? 12 m per invasare circa 500.000 mc da rilasciare in estate verso il campo di Berignone con un beneficio di circa 13 l/s.

Le strategie favorevoli previste nel Piano d'ambito per incrementare gli attuali prelievi si possono sintetizzare nei seguenti punti:

- potenziamento del campo pozzi Berignone mediante ravvenamento estivo (circa 20 l/sec);
- captazione delle sorgenti non captate nella zona della Carlina (8 ÷ 10 l/sec);
- sfruttamento dei tre pozzi già realizzati nelle alluvioni Trossa per l'acquedotto Micciano-Libbiano (5 ÷ 6 l/sec).

La sintesi delle cifre di prelievo delle risorse idriche sotterranee presenti nell'ambito territoriale è riportata nella

Tabella **24**, in cui si riportano i prelievi suddivisi fra le destinazioni d'uso: acquedottistico, industriale, irriguo ed altri.

**Tabella 24 Uso attuale delle risorse idriche sotterranee**

Nome Unità	Uso attuale				
	Acquedottistico (l/s)	Irriguo (l/s)	Industriale (l/s)	Altri usi (l/s)	Totale (l/s)
Alluvioni della medio-alta Val di	44	15	253	15	327

Nome Unità	Uso attuale				
Cecina					
Unità di Lanciaia	7	0	0	1	8
Macigno e flysch di Castelnuovo Val di Cecina	30	0	0	10	40
Totale	81	15	253	26	375

Fonte: Piano d'Ambito Toscana Costa

Di seguito si riporta il bilancio idrico per i tre Comuni di Volterra, Pomarance e Radicondoli relativo all'anno 1997, disponibile nel Piano d'Ambito Toscana Costa.

**Tabella 25 Bilancio idrico (1997)**

Volterra, Pomarance, Radicondoli	Acque sotterranee		Acque superficiali (mc/anno)	Volume totale medio addotto (mc/anno)
	Pozzi (mc/anno)	Sorgenti (mc/anno)		
	1.248.826	79.861		2.046.686

Fonte: Piano d'Ambito Toscana Costa

Nella **Tabella 26** è riportato il quadro complessivo dell'uso attuale e delle disponibilità residue delle risorse nei Comuni di Volterra e Pomarance.

**Tabella 26 Acque sotterranee, uso attuale e disponibilità residue delle risorse nei  
Comuni di Volterra e Pomarance**

Sistemi	Comuni	Enti gestori	Uso attuale di acque sotterranee (l/s)	Fonti dell'uso attuale	Disponibilità residue totali (l/s)	Fonti residue (Unità: l/s)
Volterra-Pomarance	Volterra, Pomarance, Radicondoli	ASAV	66	Alluvioni Cecina: 40 Ofioliti Lanciaia: 2 Arenarie Castelnuovo: 24	56	Alluvioni Cecina: 30 Alluvioni Trossa: 14 Ofioliti Lanciaia: 2 Arenarie Casteln.: 10

Fonte: Piano d'Ambito Toscana Costa

### 5.3.3 Previsioni e strategie di Piano d'Ambito Toscana Costa

Sulla base delle analisi condotte nonché della domanda integrativa calcolata per la copertura del fabbisogno previsto al 20° anno di gestione, il Piano d'Ambito Toscana Costa ha delineato per l'area costituita dai Comuni di Pomarance, Volterra e Radicondoli indicazioni di sintesi per fornire gli orientamenti di massima alla redazione del piano di sfruttamento futuro delle risorse idriche.

**Tabella 27 Deficit estivi rispetto alla domanda futura**

Comune	Deficit estivi 1997/2018 (l/s)	Integrazione
Volterra	20,6	Unità 11/zona sorgiva Carlina: 8 l/s

Fonte: Piano d'Ambito Toscana Costa

Nelle tabelle Tabella 28 e Tabella 29 sono stati riportati i volumi attualmente adottati, i fabbisogni previsti al 20° anno di gestione ed il deficit derivante dal loro confronto espresso in termini di volume annuo e di portata che è necessario captare per il soddisfacimento della domanda futura.

La Tabella 28 riporta il bilancio idrico elaborato su base annua, mentre nella Tabella 29 il bilancio è relativo alla stagione estiva, che costituisce il periodo in cui la domanda idropotabile assume i valori massimi.

**Tabella 28 Bilancio idrico al 2018 su base annua**

Area	Comune	Volumi addotti attuali (1997) (mc/anno)	Fabbisogni totali al 20° anno di gestione (mc/anno)	Deficit rispetto al 20° anno di gestione (mc/anno)	Deficit annuali l/s
4	Volterra	1.425.500	1.836.834	-411.334	-13,04

Fonte: Piano d'Ambito Toscana Costa

**Tabella 29 Bilancio idrico al 2018 su base estiva**

Area	Comune	Volumi addotti attuali (1997) (mc/anno)	Fabbisogni totali al 20° anno di gestione (mc/anno)	Deficit rispetto al 20° anno di gestione (mc/anno)	Deficit annuali l/s
4	Volterra	237.583	344.280	-106.697	-20,58

Fonte: Piano d'Ambito Toscana Costa

### 5.3.2 Sistema fognario e depurativo

Nell'intero territorio del Comune di Volterra è presente un unico impianto di depurazione le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 30, questo serve poco meno del 35% della popolazione.

Attualmente è in fase di appalto la realizzazione di un nuovo depuratore a Volterra sud, della capacità di 24.000 abitanti equivalenti, dimensionato tenendo conto anche del futuro incremento demografico del Comune e della affluenza turistica dei mesi estivi; l'impianto servirà il solo Comune di Volterra.

Un altro impianto di depurazione in fase di progettazione riguarda l'abitato di Saline di Volterra: tale impianto avrà una potenzialità di 6.000 abitanti equivalenti.

**Tabella 30 Caratteristiche tecnologiche dell'impianto di depurazione di Volterra**

Impianto di depurazione di Volterra	
Ubicazione	Volterra
Comuni serviti	Volterra
Soggetto gestore	ASA SpA
Capacità di progetto (AbEq)	4.700
Tipologia di refluo trattato (%)	100%
Domestico	Si
Dati tecnologici	
Linea acque	1
N° linee trattamento acque	
Trattamento primario	Si
Trattamento secondario	Si
Trattamento terziario	No
Linea fanghi	
Pretrattamento	Si
Essiccazione	Si
Trattamento	No
Corpo idrico recettore	Botro di Docciola
Riuso dell'effluente	Nessuno
Stato di funzionalità	Buono

*Fonte: Elaborazione su dati ARPAT*

Nel Piano d'ambito Toscana Costa per delineare un quadro del territorio dal punto di vista del servizio di depurazione dei reflui è stato dato risalto alla evoluzione della domanda e dell'offerta del servizio; per rappresentare sinteticamente il grado di copertura del servizio è stato redatto una sorta di "bilancio depurativo". Si tratta di un modello di calcolo impostato per confrontare la potenzialità degli impianti attualmente in esercizio con il fabbisogno di depurazione previsto all'orizzonte temporale più lontano, cioè il 20° anno di gestione del servizio. In tal modo il Piano d'ambito ha stimato il grado di soddisfacimento (in termini di abitanti equivalenti) della domanda futura. Il valore ottenuto è stato quindi confrontato con l'offerta di depurazione,

ottenuta dalla somma della capacità di depurazione dei singoli impianti. La differenza tra domanda al 20° anno e offerta esprime il deficit depurativo. Tale deficit è stato espresso sia in termini di abitanti equivalenti sia in termini percentuali cioè in rapporto al fabbisogno depurativo del 20° anno. Nella

Tabella **31**, sono stati riportati per i residenti al 20° anno di gestione, i fluttuanti, le attività produttive (esprese in ab.eq), il numero e la potenzialità degli impianti censiti in fase di ricognizione, il deficit depurativo.

**Tabella 31 Deficit depurativo nel Comune di Volterra**

Area 4	Domanda depurativa (Ab.Eq)			Offerta depurativa (Ab.Eq)		
	Residenti al 20° anno di gestione	Fluttuanti	Attività produttive	Numero impianti	Potenzialità	Fabbisogno depurativo
Volterra	11.937	1.364	3.483	1	4.700	-12.084

*Fonte: Piano d'Ambito Toscana Costa*

Nel seguito si richiamano, in forma sintetica, i risultati dell'analisi compiuta per la redazione del Piano d'ambito, per determinare il livello di funzionalità per ciascuno schema idrico e fognario; Le tabelle sono strutturate in maniera tale da mostrare anche la valutazione data su ogni singolo gruppo di opere, secondo la notazione adottata durante la fase di ricognizione e di seguito riportata. Ad ogni schema è associato un breve commento sul giudizio assegnato.

I gruppi di opere considerate sono le seguenti:

- Acquedotto di adduzione Puretta: la funzionalità dello schema idrico è stata giudicata nel complesso sufficiente, il livello di funzionalità dello schema risulta di conseguenza di tipo C; il punto debole dello schema è rappresentato dalle fonti di approvvigionamento della risorsa, rappresentate dal campo pozzi Molino di Berignone, classificate come D a causa della particolarità dell'acquifero (falda superficiale) e della presenza di episodi di inquinamento. Risultano critici (D) anche gli accumuli di Castello e Cavallaro, realizzati negli anni '30. L'acquedotto di adduzione Puretta è particolarmente importante in quanto fornisce la risorsa agli acquedotti di Pomarance, Volterra e Saline.
- Acquedotto di Carlina: la funzionalità dello schema idrico è stata giudicata nel complesso sufficiente, il livello di funzionalità dello schema risulta di conseguenza di tipo C; L'adduzione e gli accumuli, indicati comunque dal gestore come in buono stato di conservazione e soggette a manutenzione ordinaria continua, sono state ritenute opere critiche (D), essendo state realizzate nel 1939 e da allora mai ristrutturate. Le sorgenti (C nel complesso) hanno presentato, negli ultimi due anni, fenomeni di inquinamento da coliformi, ed in alcuni casi (sorgenti Onore 1,2 ,3 e sorgente Treggiaie 1) da arsenico.

- Reti fognarie di Volterra capoluogo, Saline di Volterra e Villamagna: il livello di funzionalità di tutti e 3 gli schemi fognari è risultato essere sufficiente (C). Il giudizio si evince da una sostanziale sufficienza riscontrata in tutti i settori della rete.

Nelle Tabella 32 e Tabella 33, rispettivamente per il settore acquedotto e fognatura e depurazione, sono indicate le aree critiche, individuate nel Piano d'ambito Toscana Costa, attraverso lo studio degli indicatori IC, a livello comunale o di area di studio. Nelle tabelle sono riportati: il codice di identificazione e la localizzazione della criticità; il codice e la tipologia dell'intervento previsto per il superamento della criticità; il codice relativo al livello di servizio obiettivo che si intende raggiungere con la realizzazione dell'intervento.

**Tabella 32 Settore Acquedotto - Aree Critiche e Progetti di Intervento**

Codice criticità	Localizzazione criticità	Codice intervento	Tipologia intervento	Codice livello di servizio obiettivo
IC.2.1	Volterra	I109	Sostituzione condotte	A02-A03-A05
IC.3.1	Volterra	I77	Ampliamento serbatoi	A02-A04-A16
IC.4	Volterra	I33	Nuovi Pozzi UNITA'S Nuova condotta	A02
IC.4	Volterra	I34	Ponte Cecina-Volterra	A02
IC.4	Volterra	I307	Invasi collinari	A02-A12
IC.4	Volterra	I308	Invaso	A02-A12

*Fonte: Piano d'Ambito Toscana Costa*

**Tabella 33 Settore Fognatura e Depurazione - Aree Critiche e Progetti di Intervento**

Codice criticità	Localizzazione criticità	Codice intervento	Tipologia intervento	Codice livello di servizio obiettivo
IC.1.3-IC.2.2	Volterra	I156.	Sostituzione collettori	F07
IC.1.4	Volterra	I231	Manutenzione straordinaria impianti esistenti	F04
IC.1.4-IC.9.3	Volterra	I338	Nuovi impianti	F04

*Fonte: Piano d'Ambito Toscana Costa*

#### 5.4 Accordi di Programma

Per rispondere alle duplice criticità, sia di disponibilità quantitativa che di stato qualitativo, che grava sulle risorse idriche superficiali e sotterranee del Bacino del Cecina, il Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio, il Ministero delle Attività Produttive, gli Enti Locali e le

industrie più impattanti sul Bacino del Cecina, hanno concluso Accordi di Programma al fine di studiare e realizzare progetti di modifica dei cicli produttivi in grado di ridurre la pressione esercitata sul Bacino.

In primo luogo si richiama l'Accordo di Programma sottoscritto dal Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio, dal Ministero delle Attività Produttive, dalla Regione Toscana, dalla Provincia di Livorno, dal Comune di Rosignano Marittimo, da ARPA Toscana e dall'azienda Solvay in data 31 luglio 2003.

Il suddetto Accordo prevede diverse linee di intervento, di particolare rilievo per la riduzione delle pressioni sul Bacino, nell'area della Alta Val di Cecina, risultano essere:

- Progetto IDRO-S che prevede una riduzione nell'impiego della risorsa idrica di falda (prelevata nel campo pozzi de La Cacciatina) per le pratiche di estrazione del salgemma da parte di Solvay;
- Progetto di sostituzione delle celle a mercurio, attualmente utilizzate nell'impianto Cloro-Soda, con celle a membrana, ritenute la migliore tecnica disponibile dall'European IPPC Bureau di Siviglia. I risultati attesi da questa modifica del ciclo produttivo, riguardano l'abbattimento del mercurio negli scarichi idrici.

In secondo luogo si richiama l'Accordo di programma sottoscritto dal Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio, dalla Regione Toscana, dalla Provincia di Pisa, dal Comune di Volterra, da ARPA Toscana e dall'azienda Altair Chimica S.p.A. di saline i Volterra, in data 23 giugno 2004.

L'Accordo appena richiamato si pone come obiettivo specifico la prevenzione e la riduzione dell'impatto ambientale provocato dallo stabilimento Altair Chimica di Saline di Volterra sul territorio, anticipando l'attuazione della Direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento, recepita nell'ordinamento nazionale con il D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 372, e anticipando l'attuazione della Direttiva 2000/60/CE in materia di acque, attraverso diverse azioni, fra cui rilevano, rispetto alla risorsa idrica:

- Eliminazione di sostanze pericolose prioritarie dagli scarichi idrici, in particolare del mercurio, mediante la sostituzione delle celle a mercurio con le celle a membrana
- Riduzione dei prelievi di acqua dal subalveo del fiume Cecina, mediante l'inserimento di cicli chiusi per le acque di raffreddamento, mediante la sostituzione delle celle a mercurio con le celle a membrana e mediante l'attuazione di ricicli interni, in particolare nell'impianto di ipoclorito di calcio

Scendendo maggiormente nel dettaglio l'azienda Altair S.p.A. si impegna entro la fine del 2007 al risparmio ed alla razionalizzazione dell'uso dell'acqua nella preparazione della salamoia riducendo l'emungimento di acque dolci dalla falda e dai corpi idrici superficiali da 850.000 mc/anno a 370.000 mc/anno, mediante l'inserimento di cicli chiusi per le acque di raffreddamento, mediante la riduzione del fabbisogno idrico dovuto alla sostituzione delle celle a mercurio con le celle a membrana e mediante ricicli interni.

A salvaguardia del Bacino del Cecina inoltre è stato firmato un'ulteriore Accordo Quadro, rispettivamente dal Ministero dell'Ambiente e del Territorio, dalla Regione Toscana e dagli Enti Locali appartenenti al Bacino del Cecina, per l'applicazione della Direttiva Quadro sulle acque

2000/60/CE in qualità di bacino pilota, tale Accordo ha lo scopo di sviluppare un complesso coordinato di azioni ed interventi finalizzati alla tutela ed alla riqualificazione ambientale del Bacino. Fra le azioni, in corso di realizzazione da parte della Direzione e dei Dipartimenti provinciali, è stato previsto il mappaggio dell'intera asta fluviale del Cecina con l'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF).

Infine per completezza si vuole richiamare la Deliberazione di Giunta Regionale n. 694 del 20 luglio 2004 con cui si sancisce che:

- a) è vietato il rilascio di autorizzazioni, concessioni, licenze e permessi che consentano l'asportazione di materiale inerte fatte salve le attività di cui al successivo punto b) nonché quelli afferenti agli scavi per la realizzazione di manufatti edilizi;
- b) è consentita l'asportazione di materiale inerte per motivi di rinaturalizzazione, ripristino delle condizioni di equilibrio del regime idrico, idraulico e idrogeologico del fiume Cecina e dei suoi affluenti nonché le attività estrattive previste dalle normative regionali di settore e le attività richiamate agli articoli 29 e 36 della legge regionale 3 novembre 1998, n.78, nel rispetto delle condizioni di tutela delle risorse naturali del territorio e previo parere favorevole del Comitato Tecnico del Bacino Toscana Costa.
- c) il processo di revisione delle concessioni di utilizzazione delle acque pubbliche, in attuazione a quanto disposto dall'articolo 22 comma 6 del decreto legislativo 11 maggio 1999 n.152, dovrà concludersi nell'arco dei tre anni e dovrà, allo scadere, condurre, nel periodo giugno-ottobre, ad una riduzione media complessiva, dei prelievi senza restituzione, non inferiore ad una aliquota pari al 17% dei consumi globali annui attuali non restituiti al bacino, così come individuati a seguito del censimento delle utilizzazioni;
- d) è sospeso il rilascio di autorizzazione alla ricerca di acque sotterranee ad eccezione di ricerche finalizzate al prelievo di acque destinate al consumo umano laddove l'Autorità di A.T.O. rappresenti motivi di necessità e di urgenza.

## 5.5 Conclusioni

La seguente Tabella riassuntiva evidenzia le criticità che riguardano l'aspetto risorsa idrica e le risposte possibili.

<b>Aspetto ambientale</b>	<b>Criticità</b>	<b>Risposta</b>
Risorsa idrica	Acque superficiali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accordo di Programma sottoscritto in data 23/06/04 dal Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio, dalla Regione Toscana, dalla Provincia di Pisa, dal Comune di Volterra, da ARPA Toscana e dall'azienda Altair Chimica S.p.A. di saline i Volterra, per l'eliminazione di sostanze pericolose prioritarie dagli scarichi idrici, in particolare del mercurio, mediante la sostituzione delle celle a mercurio con le celle a membrana;</li> <li>- Accordo Quadro firmato dal Ministero dell'Ambiente e del Territorio, dalla Regione Toscana e dagli Enti Locali appartenenti al Bacino del Cecina, per l'applicazione della Direttiva Quadro sulle acque 2000/60/CE in qualità di bacino pilota. Tale Accordo ha lo scopo di sviluppare un complesso coordinato di azioni ed interventi finalizzati alla tutela ed alla riqualificazione ambientale del Bacino;</li> <li>- Progetto di bonifica da mercurio del Botro Santa Marta, già approvato il piano di caratterizzazione della bonifica.</li> </ul>
	Acque sotterranee	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accordo di Programma sottoscritto in data 23/06/04 dal Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio, dalla Regione Toscana, dalla Provincia di Pisa, dal Comune di Volterra, da ARPA Toscana e dall'azienda Altair Chimica S.p.A. di saline i Volterra, che prevede riduzione dei prelievi di acqua dal subalveo del fiume Cecina, mediante l'inserimento di cicli chiusi per le acque di raffreddamento, mediante la sostituzione delle celle a mercurio con le celle a membrana e mediante l'attuazione di ricicli interni, in particolare nell'impianto di ipoclorito di calcio</li> <li>- Accordo di Programma sottoscritto dal Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio, dal Ministero delle Attività Produttive, dalla Regione Toscana, dalla Provincia di Livorno, dal Comune di Rosignano Marittimo, da ARPA Toscana e dall'azienda Solvay in data 31 luglio 2003, da cui discende il Progetto IDRO-S che prevede una riduzione nell'impiego della risorsa idrica di falda (prelevata nel campo pozzi de La Cacciatina, Montecatini Val di Cecina) per le pratiche di estrazione del salgemma da parte di Solvay;</li> </ul>

<b>Aspetto ambientale</b>	<b>Criticità</b>	<b>Risposta</b>
	Fabbisogno idrico	1. Ipotesi di azioni strutturali: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Diga sul Cecina</li> <li>– Diga sul Pavone</li> <li>– Realizzazione di nuovi pozzi</li> </ul> 2. Ipotesi di azioni congiunturali: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Invaso di Molino di Berignone</li> <li>– Ampliamento ed eventuale realizzazione di nuovi serbatoi per soddisfare fabbisogno acquedottistico di Volterra, delle frazioni e delle aree rurali.</li> </ul>
	Sistema infrastrutturale condotte	Interventi di manutenzione e sostituzione delle condotte
	Fabbisogno depurativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Previsione di un depuratore in zona Volterra sud</li> <li>– Previsione di un depuratore in zona Saline di Volterra</li> <li>– Previsione di fitodepuratori per le frazioni di Villamagna, Roncolla, Mazzolla, Montebradoni e S. Cipriano</li> </ul>

## 6. Aziende a rischio di incidente rilevante

### 6.1 Attività produttive a rischio di incidente rilevante

Sul territorio di Volterra è localizzata un'impresa classificata come azienda a rischio di incidente rilevante: Altair Chimica.

È una società che opera nel settore chimico trasformando materie prime, per la maggior parte di provenienza estera, in prodotti industriali di largo impiego.

La produzione si articola nei seguenti impianti e/o riparti:

- Produzione di cloro per elettrolisi del cloruro potassico; da tale impianto vengono ottenuti, inoltre, potassa caustica in soluzione acquosa al 48% e idrogeno;
- Produzione di acido cloridrico per intesi diretta di idrogeno e cloro gas in presenza di eccesso di idrogeno e successivo assorbimento con acqua demineralizzata dell'acido cloridrico gassoso. Utilizzato nel trattamento delle acque;
- Produzione di policloruro di alluminio (PAC) liquido per reazione tra alluminia e acido cloridrico. Utilizzato nel trattamento delle acque;
- Produzione a campagne, di policloruro di alluminio (PAC) solido; il policloruro di alluminio solido si ottiene per essiccamento del policloruro di alluminio liquido. Utilizzato nel trattamento delle acque;
- Produzione a campagne di fosfato bipotassico, ottenuto aggiungendo al carbonato di potassio acido fosforico. Utilizzato come fertilizzante;
- Produzione di carbonato di potassio partendo da idrato di potassio in soluzione, da anidride carbonica proveniente dalla combustione del metano e dall'anidride carbonica liquida in stoccaggio sotto vuoto spinto. Utilizzato per tubi catodici, per cristallo, in usura alimentare e farmaceutica;
- Produzione di ipoclorito di calcio per reazione tra calce spenta, cloro, soda. Utilizzato come detergente e nel trattamento delle acque;
- Produzione di cloruro ferrico per reazione di cloro gassoso e cloruro ferroso. Utilizzato nel trattamento delle acque;
- Vengono inoltre effettuate ulteriori lavorazioni a campagne, a seconda delle richieste di mercato, non riguardanti l'attività a rischio rilevante.

Le sostanze che hanno fatto rientrare l'azienda nell'obbligo di "notifica" secondo l'articolo 4 Decreto Presidente della Repubblica n. 175 del 1988 e nell'obbligo di redazione del Rapporto di Sicurezza previsto dall'art. 8 del Decreto Legislativo n. 334 del 1999, sono:

- Sostanze tossiche:
  1. Mercurio (quantità massima 83 t.)
  2. Cloro allo stato gassoso (quantità massima 0,5 t.)
- Sostanze comburenti:
  1. Ipoclorito di calcio (quantità massima 745 t.)
- Sostanze estremamente infiammabili:

## 1. Idrogeno (quantità massima 0,135t.)

### 6.2 Effetti sul territorio

Tra le sostanze sopra elencate, quella che può comportare un incidente significativo per la popolazione circostante è il cloro gassoso.

L'incidente più gravoso ipotizzato dall'azienda, in ottemperanza agli obblighi di legge che prevedono la redazione di un documento in cui vengono individuati i rischi correlati all'attività d'impresa (Rapporto di sicurezza), è la rottura totale di una tubazione contenente cloro gas e la sua conseguente fuoriuscita per 5 minuti (tempo massimo previsto dalla azienda per l'intercettazione del flusso di gas nella tubazione). È stato valutato che la quantità massima di cloro gassoso che può uscire in tali condizioni è di 50 kg, pari a circa 16 mc. Ai fini della valutazione delle zone interessate da questo rilascio l'azienda ha fatto riferimento a parametri d'uso internazionale tipicamente utilizzati per approntare piani di emergenza. Per quanto riguarda il cloro, il parametro che più interessa è quello che indica la massima concentrazione che può essere assunta dall'organismo di una persona media, per un periodo di 30 minuti, senza che avvengano fatti irreversibili per la salute (IDLH)<sup>4</sup>.

Questo valore, che nel passato era fissato in 40 parti per milione (ppm)<sup>5</sup>, è stato abbassato recentemente dalla normativa fino a 10 ppm. Dagli studi effettuati Saline di Volterra, nel caso peggiore risulterebbe che:

- Il tempo massimo di durata del passaggio della nube di cloro sarebbe di circa 10 minuti
- All'esterno dei fabbricati il valore di 10 ppm può essere raggiunto fino a circa 1.000 metri dallo stabilimento, nelle peggiori condizioni meteo previste.

L'area interessata da un eventuale incidente è circoscritta in un raggio di 500 m dalla azienda Altair Chimica.

Relativamente all'asilo infantile situato a 400 metri circa dal punto ipotizzato per l'incidente, è necessario richiamare le considerazioni fatte nel Piano di emergenza esterno dell'Altair Chimica.

La concentrazione di cloro all'interno dell'asilo sarebbe la seguente:

**Tabella 34 Valutazione delle concentrazioni di cloro nell'asilo infantile**

Condizioni infrastrutturali	Concentrazioni stimate di cloro in ppm	Limite di legge
Senza nessuna precauzione, con finestrate difettose che permettono circa 3 ricambi d'aria l'ora	10 ppm	10 ppm
Con finestre a chiusura imperfetta	5,2 ppm	
A finestre ben chiuse	1,2 ppm	

<sup>4</sup> Indica la quantità di sostanza che, superata per un tempo di esposizione di 30 minuti, può provocare danni per la salute.

<sup>5</sup> Indica il numero di molecole di sostanza presenti in un milione di molecole di aria.

### 6.3 Conclusioni

La seguente Tabella riassuntiva evidenzia le criticità correlate alla presenza dell'azienda a rischio di incidente rilevante Altair Chimica, sul territorio comunale di Volterra.

Aspetto ambientale	Criticità	Risposta
Azienda a rischio di incidente rilevante	Trasporto indotto – di sostanze pericolose nell'area urbana di Saline di Volterra	Ipotesi di pianificazione di un sistema di viabilità alternativo al centro di Saline di Volterra