

I° Rapporto

sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio





	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Indice	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	--------	---

Gruppo di Lavoro

Scuola Superiore Sant'Anna

Massimo Battaglia

Renato Cascino

Sara Tessitore

Irene Gabbani, tesista Università di Pisa

Comune di Viareggio Settore n.5 Urbanistica *Ambiente*

Roberto Ferrari

Stefano Cavalli

Introduzione al I° Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio

Obiettivo del Rapporto sullo stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio è di monitorare dati ed indicatori di carattere ambientale e di comunicare all'esterno le informazioni sullo stato qualitativo e quantitativo delle matrici che costituiscono il territorio . Attraverso la creazione di un sistema di informazioni ben strutturato è possibile coinvolgere tutti gli stakeholders con cui il Comune interagisce e si confronta nelle attività di governo del territorio. Con il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente nasce un processo di Agenda 21 Locale che mira a promuovere la partecipazione e la collaborazione con i diversi attori presenti nella città di Viareggio; tale documento assume quindi il ruolo di principale strumento di rendicontazione e valutazione dell'efficacia delle politiche adottate e consente l'individuazione delle criticità su cui intervenire.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Indice	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	--------	---

Il Rapporto fornisce informazioni sia sulle dinamiche delle variabili ambientali nel tempo sia sulle pressioni esistenti che vengono descritte attraverso un set di indicatori che il Comune può continuare a monitorare nel tempo.

Il documento è infatti articolato in due sezioni:

- “Lo stato dell’Ambiente e della Sostenibilità” in cui sono stati analizzati tutti i sistemi ambientali di cui sono stati indagati gli aspetti descrittivi e quantitativi, senza alcun riferimento alle possibili fonti di pressione. Inoltre in questa prima parte sono stati considerati anche il sistema sociale descritto nelle sue componenti e caratteristiche, ed il sistema economico locale di cui sono stati considerati anche gli aspetti occupazionali.
- “Analisi per ambiti di rendicontazione” esposta per aree tematiche, in cui si è cercato di descrivere le potenziali pressioni presenti nel Comune di Viareggio.

Questa seconda parte del Rapporto si è concentrata su 5 ambiti di interazione:

- cittadini
- industrie
- terziario
- agricoltura
- mobilità.

Per ogni ambito, attraverso indicatori, sono state esposte le interazioni con il territorio e le sue componenti ambientali.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Indice	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	--------	---

Indice

Indice	5
1. IL SISTEMA IDRICO	10
<i>INTRODUZIONE</i>	10
1. <i>RETICOLO IDROGRAFICO</i>	11
2. <i>CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE ACQUE</i>	12
3. <i>CARATTERISTICHE QUALI - QUANTITATIVE DELL'ACQUIFERO</i>	17
4. <i>CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE ACQUE MARINE</i>	23
5. <i>INDICE DI QUALITÀ BATTERIOLOGICO E BALNEABILITÀ</i>	25
6. <i>DOTAZIONI IDRICHE ED UTILIZZO</i>	28
7. <i>CARATTERISTICHE DELLA RETE FOGNARIA</i>	32
8. <i>SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO</i>	37
9. <i>VALUTAZIONE</i>	41
2. TERRITORIO	42
<i>INTRODUZIONE</i>	42
1. <i>IL TERRITORIO</i>	43
2. <i>LA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA</i>	48
3. <i>LE PROBLEMATICHE IDRAULICHE</i>	50
4. <i>RISCHIO SISMICO</i>	54
5. <i>SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO</i>	57
6. <i>VALUTAZIONE</i>	58
3. PAESAGGIO E NATURA	59
<i>INTRODUZIONE</i>	59
1. <i>IL PAESAGGIO</i>	60
2. <i>IL PAESAGGIO AGROFORESTALE</i>	64
3. <i>LA BIODIVERSITÀ</i>	67
4. <i>VERDE PUBBLICO E VINCOLI PAESAGGISTICI</i>	73
5. <i>SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO</i>	78
6. <i>VALUTAZIONE</i>	80
4. RIFIUTI	81

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Indice	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	--------	---

INTRODUZIONE	81
1. <i>PRODUZIONE DI RIFIUTI URBANI</i>	82
2. <i>RIFIUTI URBANI RACCOLTI IN MODO DIFFERENZIATO</i>	85
3. <i>RIFIUTI SPECIALI</i>	89
4. <i>BONIFICHE</i>	91
5. <i>SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO</i>	93
6. <i>VALUTAZIONE</i>	95
5. IL SISTEMA ENERGETICO	96
<i>INTRODUZIONE</i>	96
1. <i>CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA</i>	96
2. <i>CONSUMI DI GAS NATURALE</i>	99
3. <i>SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO</i>	100
4. <i>VALUTAZIONE</i>	101
6. SISTEMA CLIMATICO	102
<i>INTRODUZIONE</i>	102
1. <i>PARAMETRI CLIMATICI</i>	102
7. INQUINAMENTO ATMOSFERICO	106
<i>INTRODUZIONE</i>	106
1. <i>CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE EX D.LGS 351/99</i>	107
2. <i>INVENTARIO REGIONALE DELLE EMISSIONI (IRSE)</i>	111
3. <i>EMISSIONI DI GAS AD EFFETTO SERRA</i>	118
4. <i>RETI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA</i>	121
5. <i>CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUE E SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE DEGLI INQUINANTI ATMOSFERICI</i>	125
6. <i>IL BIOMONITORAGGIO LICHENICO</i>	134
7. <i>SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO</i>	138
8. <i>VALUTAZIONE</i>	139
8. INQUANAMENTO ACUSTICO	141
<i>INTRODUZIONE</i>	141
1. <i>ZONIZZAZIONE ACUSTICA</i>	142
2. <i>SVILUPPO DELLA RETE DI RILEVAMENTO DEL RUMORE, INTERVENTI DI MONITORAGGIO</i>	148
3. <i>RUMORE INDOTTO DALLA MOBILITÀ'</i>	151

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Indice	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	--------	--

4. AUTORIZZAZIONI PER LO SVOLGIMENTO DI ATTIVITÀ, MANIFESTAZIONI, SPETTACOLI IN LUOGO PUBBLICO	152
5. SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO	154
6. VALUTAZIONE	157
9. INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO	158
INTRODUZIONE	158
1. <i>STAZIONI RADIO BASE</i>	159
2. <i>IMPIANTI DI RADIO DIFFUSIONE SONORA E TELEVISIVA</i>	163
3. <i>ELETTRODOTTI</i>	164
4. <i>CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO DOVUTO AD IMPIANTI DI TELEFONIA MOBILE</i>	166
5. <i>SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO</i>	173
6. <i>VALUTAZIONE</i>	174
10 . SISTEMA MOBILITÀ	175
INTRODUZIONE	175
1. <i>VIABILITÀ E INFRASTRUTTURE</i>	175
2. <i>TRASPORTO PUBBLICO E PARCHEGGI SCAMBIATORI</i>	180
3. <i>TRASPORTO FERROVIARIO</i>	185
4. <i>MOTORIZZAZIONE PRIVATA</i>	185
5. <i>SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO</i>	190
6. <i>VALUTAZIONE</i>	192
10 SISTEMA ECONOMICO	193
INTRODUZIONE	193
1. <i>OCCUPAZIONE</i>	193
2. <i>GLI INDICI DEL LAVORO</i>	196
3. <i>SETTORI OCCUPAZIONALI</i>	198
4. <i>IL SISTEMA PRODUTTIVO</i>	200
5. <i>LA DIMENSIONE DELLE UNITÀ LOCALI E LA NATURA GIURIDICA DELLE IMPRESE</i>	202
6. <i>SINTESI DELLE EVIDENZE</i>	206
12. SISTEMA SOCIALE	207
1. <i>ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE E DENSITÀ ABITATIVA</i>	207
1. <i>LUOGHI GEOGRAFICI E PATRIMONIO ABITATIVO</i>	209
2. <i>STRUTTURA DELLA POPOLAZIONE: ETÀ E COMPOSIZIONE</i>	212

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Indice	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	--------	---

3. <i>POPOLAZIONE STRANIERA</i>	219
4. <i>DINAMICHE</i>	221
5. <i>INDICI DEMOGRAFICI</i>	224
PARTE SECONDA	229
13. AGRICOLTURA	229
1. <i>ECONOMIA</i>	229
2. <i>SICUREZZA/SALUTE</i>	232
3. <i>EQUITA'</i>	232
4. <i>ARIA/RUMORE</i>	233
5. <i>ACQUA</i>	234
6. <i>ENERGIA</i>	236
7. <i>RIFIUTI</i>	237
14. CITTADINI	239
1. <i>CULTURA</i>	239
2. <i>SALUTE</i>	240
3. <i>EQUITA'</i>	242
4. <i>SICUREZZA</i>	244
5. <i>TERRITORIO</i>	246
6. <i>ARIA/RUMORE</i>	247
7. <i>ACQUA</i>	250
8. <i>ENERGIA</i>	251
9. <i>RIFIUTI</i>	252
15. INDUSTRIE	254
1. <i>ECONOMIA</i>	254
2. <i>SICUREZZA/SALUTE</i>	256
3. <i>EQUITA'</i>	258
4. <i>TERRITORIO</i>	258
5. <i>ARIA/RUMORE</i>	261
6. <i>ACQUA</i>	262
7. <i>ENERGIA</i>	263
8. <i>RIFIUTI</i>	265
16. MOBILITÀ'	268
1. <i>RUMORE</i>	271

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Indice	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	--------	---

2.	<i>ARIA</i>	274
17. SERVIZI E TURISMO		276
1.	<i>ECONOMIA</i>	276
2.	<i>SICUREZZA/SALUTE</i>	281
3.	<i>EQUITA'</i>	283
4.	<i>ARIA/RUMORE</i>	283
5.	<i>ACQUA</i>	284
6.	<i>ENERGIA</i>	286
7.	<i>RIFIUTI</i>	287
18. ANALISI SULLA PERCEZIONE DELLA POPOLAZIONE		290

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 1 - Sistema idrico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-----------------------------	--

1. IL SISTEMA IDRICO

INTRODUZIONE

Le risorse idriche sono alla base della crescita delle comunità e delle persone che ne fanno parte; la disponibilità di questa risorsa ha un ruolo centrale in molti processi di produzione ed attività economiche. Il fabbisogno idrico è sensibilmente cresciuto negli ultimi anni e con questo tutti i problemi che possono scaturire dall'eccesso di consumo d'acqua. Oltre al depauperamento delle falde e delle sorgenti diventa sempre più significativo il tema degli scarichi delle acque reflue civili ed industriali che concorrono al deterioramento della risorsa tramite il loro rilascio nei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Tali aspetti hanno reso necessario il “Governo dell'acqua” che prevede l'elaborazione e la definizione di numerose azioni, sul piano legislativo, politico-istituzionale, amministrativo, economico-finanziario, sociale e culturale, da realizzare a livello nazionale e locale, con l'obiettivo di implementare una gestione integrata della tutela dell'acqua.

Quadro normativo di riferimento

La parte III del T.U.A. 152/2006 attua (ancora incompleta) la Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre del 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

Questa sezione del Testo Unico è relativa alla tutela delle acque e alla gestione delle risorse idriche; l'aspetto più innovativo dell'atto è stata la disciplina del Sistema Idrico integrato che prevede l'istituzione degli Ambiti Territoriali Ottimali “ATO” (art. 147) a cui gli enti locali delegano le proprie competenze in materia. Inoltre negli Allegati alla Parte Terza sono stati inseriti i criteri valutativi delle qualità dei corpi idrici e per la loro classificazione.

Fonti informative

- ARPAT – Dipartimento Provinciale di Lucca
- ARPAT – Dipartimento regionale risorse idriche
- Provincia di Lucca – Dipartimento Ambiente
- Autorità di Bacino del Fiume Serchio
- Piano di Bacino del Fiume Serchio, Stralcio assetto idrogeologico
- Piano di Bacino, Bilancio idrico del Lago di Massaciuccoli
- Regione Toscana:
- Piano di tutela delle acque della Regione Toscana, 2005
- Consorzio di Bonifica “Studio sulle acque alte”
- Ente Parco Migliarino San Rossore “Lago di Massaciuccoli, ricerche finalizzate al risanamento”
- Dati forniti da:
 - Comune di Viareggio Uff. Ambiente
 - Società Gaia S.p.a.
 - Gaia S.p.a - Depurazione
 - Società SEA Risorse
 - Studio Associato G.E.A. Geologia, Ecologia, Ambiente

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 1 - Sistema idrico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-----------------------------	--

1. RETICOLO IDROGRAFICO

Monitorando questo indicatore è possibile descrivere il sistema idrico che caratterizza il territorio comunale, cercando di individuare i principali aspetti critici per poi intervenire con azioni di miglioramento.

L'Amministrazione provinciale ha censito e codificato i corpi idrici superficiali per ogni bacino idrografico. Sono state individuate tre tipologie di corpi idrici:

- Corpo idrico di 1° ordine, ciascun corpo d'acqua che sfocia direttamente in mare;
- Corpo idrico di 2° ordine, ciascun affluente diretto di un corpo idrico di 1° ordine;
- Corpo idrico di 3° ordine, ciascun affluente di un corpo idrico di 2° ordine .

Obiettivi

Attraverso un'analisi del reticolo idrografico superficiale presente nel territorio del Comune di Viareggio è possibile trarre le informazioni con le quali monitorare la qualità dei corpi idrici superficiali e degli ecosistemi ad essi collegati.

Elementi emersi

Viareggio fa parte dei comuni totalmente compresi nel Bacino del Fiume Serchio.

Questo bacino si estende su una superficie di 1.565 kmq, mentre il bacino imbrifero comprende un'area di 1408 kmq, composta da rilievi, pianure costiere ed una pianura inframontana.

La provincia di riferimento, su cui si estende il bacino del Serchio è quella di Lucca (81,5%), ma interessa marginalmente anche le Province di Pistoia (10,5%) e Pisa (8%), in cui scorre il tratto terminale del fiume.

Il territorio di Viareggio fa parte del sottobacino del Lago di Massaciuccoli che costituisce il più grande bacino lacustre della Toscana. La superficie complessiva del sito è di oltre 1900 ha, di cui circa 700 occupati dallo specchio lacustre, altrettanti da aree palustri ed i rimanenti da bacini profondi, originati soprattutto nel secondo dopoguerra dall'estrazione di sabbie silicee. Il lago è costituito da uno specchio d'acqua dolce profondo in media meno di due metri caratterizzato da vegetazione a rizofite e pleustofite, oggi fortissimamente ridotte a causa dell'elevato livello di eutrofizzazione delle acque.

Il lago di Massaciuccoli ha come unico emissario il canale Burlamacca che attraversa zone a forte antropizzazione e riceve scarichi fognari, di origine civile ed industriale, per poi sfociare in mare all'altezza del porto di Viareggio. Il flusso di acque in questo canale è regolato da porte a bilico chiamate "porte vinciane" (dove vengono effettuati controlli anche da parte di ARPAT) con le quali si cerca di ridurre anche le infiltrazioni di acque salate.

Ad oggi il lago viene alimentato principalmente dalle piogge e da ciò che resta delle originarie sorgenti. Il territorio circostante il lago ha vaste zone di bonifica ricavate da un complesso reticolo idrico di acque basse che tramite idrovore viene messo in collegamento ad un reticolo di acque alte che si immettono nel lago o che sono convogliate in mare attraverso canali.

MISURE ISOMETRICHE 2006			
Corpo idrico monitorato	Punti di misurazione	Altezza minima (m)	Altezza max. (m)
Lago di Massaciuccoli	Torre del Lago	-0,50	0,29
	Viareggio 1	-0,46	0,96
	Viareggio 2	-0,30	0,92

Fonte: Autorità di Bacino pilota del Fiume Serchio

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 1 - Sistema idrico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	-----------------------------	---

Il canale Burlamacca sfocia vicino al porto di Viareggio; l'asta lineare misura 8 km, mentre la sua portata ordinaria nella sezione della Darsena è nulla, livellandosi il pelo libero con mare e falda freatica, emunta da idrovore. Durante i periodi di magra si ha un ingressione di circa 0,3 mc/S, mentre in piena il deflusso controllato si attesta a 5 mc/S.

Nel complesso il bacino imbrifero del lago si estende per 119,3 km e l'afflusso di acque dolci è di tipo freatico e in subordine corrivo.

2. CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE ACQUE

La qualità delle acque superficiali interne può essere delineata attraverso l'utilizzo di alcuni indici definiti opportunamente dal legislatore e costruiti attraverso campagne di monitoraggio di una serie di parametri fisico – chimici promosse da parte di ARPAT Lucca (sezione provinciale di Lucca e Dipartimento sub – provinciale di Pietrasanta).

Con specifico riferimento ai corsi d'acqua interni, ARPAT elabora quattro indici:

- *LIM* - Livello di Inquinamento da Macrodescrittori;
- *IBE* - Indice Biotico Esteso;
- *SECA* - Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua ;
- *SACA* - Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua.

Innanzitutto è opportuno specificare che dei quattro indici sopra identificati, per il territorio di Viareggio l'*IBE* non è mai stato calcolato; sono invece oggetto di monitoraggio sul Canale Burlamacca i 7 parametri base utili al calcolo del *LIM*. Il *LIM* è un valore che esprime la qualità chimico fisica delle acque e si basa sui parametri richiamati dal D.lgs 152/06, con i quali viene determinato lo stato ecologico delle acque superficiali: ossigeno dissolto, BOD, COD, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale ed escherichia coli.

Il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori si ottiene analizzando mensilmente questi sette parametri e calcolando il 75° percentile dei valori ottenuti; le campagne di monitoraggio del *LIM* sono biennali, con una frequenza di campionamento sui parametri sopra citati mensile. In base al risultato della funzione statistica si attribuisce un punteggio ai singoli parametri e dalla somma dei punteggi parziali si ottiene il Livello *LIM*, suddiviso in cinque classi:

Indici di qualità delle acque superficiali <i>LIM</i> Indice di inquinamento macrodescrittori			
Valore	Livello	Giudizio	Colori relativi alle classi di qualità
560-480	1	Elevato	Blu
475-240	2	Buono	Verde
235-120	3	Sufficiente	Giallo
115-60	4	Scadente	Arancione
<60	5	Pessimo	Rosso

Da una valutazione incrociata dei risultati ottenuti con l'indice chimico e con quello biologico si ottiene il *SECA* considerato espressione della complessità degli ecosistemi acquatici e della loro natura chimico fisica. Anche per questo indice sono previste cinque classi di valutazione quali-quantitativa.

Indici di qualità delle acque superficiali <i>SECA</i> Stato Ecologico Corsi d'Acqua			
Valore	Classe	Giudizio	Colori relativi alle classi di qualità
<i>IBE</i> :>10 - <i>LIM</i> : 560-480	I	Elevato	Blu
<i>IBE</i> :8-9 - <i>LIM</i> : 475-240	II	Buono	Verde
<i>IBE</i> :6-7 - <i>LIM</i> : 235-120	III	Sufficiente	Giallo
<i>IBE</i> :4-5 - <i>LIM</i> : 115-60	IV	Scadente	Arancione
<i>IBE</i> : 1-3 - <i>LIM</i> : <60	V	Pessimo	Rosso

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 1 - Sistema idrico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	-----------------------------	---

Lo stato ambientale (SACA) si ottiene dall' incrocio dello stato ecologico coi risultati dell'analisi dei parametri rappresentativi dello stato chimico. Tale indice evidenzia la presenza di sostanze nelle acque, sia inorganiche che organiche, con concentrazioni superiori alla soglia prevista.

Classi qualitative SACA	SECA	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
	Conc. Inquinanti Tab. 1 All. 1 D.Lgs. 152/99 \leq valore soglia	Elevato	Buono	Sufficiente	Scadente	Pessimo
	Conc. Inquinanti Tab. 1 All. 1 D.Lgs. 152/99 $>$ valore soglia	Scadente	Scadente	Scadente	Scadente	Pessimo

Corrispondenti all'indice SECA e all'indice SACA sono previsti per la valutazione dei *Laghi* i seguenti indici:

- SEL - Stato Ecologico dei Laghi;
- SAL - Stato Ambientale dei Laghi.

I parametri su cui si basa il calcolo di questi indicatori sono la Trasparenza (m), l'Ossigeno Ipolimnico (% di saturazione), la Clorofilla a ($\mu\text{g/L}$) ed il Fosforo totale ($\text{P } \mu\text{g/L}$).

Al fine di una prima classificazione dello stato ecologico dei laghi è valutato lo stato trofico degli stessi attraverso i 4 parametri previsti: la classe da attribuire emerge dal risultato peggiore ottenuto. Con l'impiego di questi indici sono stati definiti gli stati di qualità ambientale dei laghi, delle aree umide e degli stagni costieri e per gli invasi artificiali identificati come corpi idrici significativi.

La metodologia di calcolo del SEL consiste nella valutazione dello stato trofico dei corpi lacustri, individuando il livello da attribuire ai parametri trasparenza e clorofilla a, secondo quanto previsto dalla tabella 11a dell'Allegato 1 del ex D. Lgs. 152/99, e non ancora individuata dai decreti attuativi del T.U.A, ed il livello di ossigeno dissolto e fosforo totale secondo quanto previsto dalle tabelle 11b e 11c dello stesso Allegato.

SEL	Classe di Qualità	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
	Somma punteggi valori Clorofilla, Trasparenza, Ossigeno dissolto e Fosforo	4	5-8	9-12	13-16	17-20

Al fine della attribuzione della classe di Stato Ambientale (SAL), i dati relativi allo stato ecologico andranno confermati dai dati relativi alla presenza delle sostanze pericolose: il passaggio avviene con la stessa procedura prevista per i corsi d'acqua superficiali.

L'indice SAL per il Lago di Massaciuccoli 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).

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 1 - Sistema idrico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	-----------------------------	---

Definizione dello stato ambientale per i corpi idrici superficiali (D. Lgs. 152/99)	
ELEVATO	Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica.
BUONO	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SUFFICIENTE	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SCADENTE	Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
PESSIMO	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

Obiettivi

Lo stato ambientale delle acque superficiali interne è definito dal grado di scostamento rispetto alle condizioni di qualità dei relativi indici definiti dal legislatore; di seguito è riportata la tabella relativa agli obiettivi di miglioramento della qualità del Lago di Massaciuccoli e Canale Burlamacca previsti dalla normativa entro il 2008 ed il 2016.

Corpo idrici superficiali ai sensi della DGRT 225/03	STATO DI QUALITA' – SPECIFICI OBIETTIVI DI QUALITA' AMBIENTALE PER IL LAGO MASSACIUCCOLI			
	AUTORITA' DI BACINO	PIANO DI TUTELA		
		Termini temporali		
	Obiettivi ed indicazioni	2008		2016
Bacino del Lago di Massaciuccoli	Sponda Est	Bonifica del Lago di Massaciuccoli Bonifica dell'area circostante il Lago di Massaciuccoli	BUONO	BUONO
	Sponda Ovest		BUONO	BUONO
	Canale Burlamacca		BUONO	BUONO

Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Regione Toscana , 2005.

Elementi emersi

La qualità delle acque superficiali del Comune di Viareggio è monitorata in due punti:

- Presso il Lago di Massaciuccoli
- Torre Matilde, presso il Canale della Burlamacca.

Il Canale Burlamacca è classificato come corpo idrico di transizione ai sensi dell' D.lgs 152/2006 e per questo non è stato oggetto di monitoraggio dei parametri che costituiscono

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 1 - Sistema idrico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	-----------------------------	---

l'indice IBE. Le informazioni che seguono sono quindi relative alle analisi effettuate per la definizione del LIM, del SECA e del SACA relative al Canale Burlamacca negli anni 2001/2003 e si riportano, inoltre, i dati medi annui delle analisi effettuate nel periodo 2004-2006. Il monitoraggio relativo a questi ultimi tre anni non è completo in termini di numero di campionamenti, e per questo le informazioni che sono emerse non hanno consentito il calcolo degli indici di qualità delle acque superficiali (LIM, SECA, SACA).

Inizio/Fine	Punto di monitoraggio	Parametro	2001/2003
			LIM
Canale della Burlamacca	Torre Matilde	SECA	V
		SACA	V Pessimo

Fonte: ARPAT

Campionamenti effettuati nel Canale Burlamacca (2004-2006)					
Corpo idrico	Punto di monitoraggio	Parametro	2004	2005	2006
Canale della Burlamacca	Torre Matilde	pH	7,6	7,5	7,6
		Temperatura	11°	18°	18°
		Ossigeno dissolto (mg/l)	4,6	4,2	5,7
		Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}$ 20 C°	4.730	16.368	19.920
		Azoto ammoniacale (N mg/l)	0,8	3,05	1,6
		Azoto nitrico (N mg/l)	1,4	2,1	1,6
		Fosforo totale (P mg/l)	0,09	0,6	0,3
		Cloruri (Cl mg/l)	-	8.006	6.628
		Solfati (SO_4 mg/l)	-	1.428	1.564

Fonte: ARPAT

- Tutti gli indici calcolati sulla base delle analisi condotte nel Canale della Burlamacca sono risultati in classe V negli anni 2001-2003; i valori emersi relativamente alla qualità del corpo idrico presentano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni tali da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento. Questa valutazione è relativa solo al periodo 2001-2003; i dati relativi al periodo 2004-2005-2006, consentono di evidenziare un significativo incremento della salinità delle acque del canale. Il parametro maggiormente descrittivo è quello della conducibilità che passa da un livello medio di 4.730 $\mu\text{S}/\text{cm}$ nel 2004 a 19.920 $\mu\text{S}/\text{cm}$ nel 2006.
- La qualità del Lago di Massaciuccoli è stata classificata “pessima” sia per quanto riguarda l'indice SECA che l'indice SACA; tale stato è dovuto alla presenza di attività produttive lungo il percorso del canale che vi scaricano i propri reflui e dal passaggio di imbarcazioni che utilizzano il Burlamacca per l'accesso al mare.

CORPO IDRICO SIGNIFICATIVO	ANNI	SPONDA OVEST		SPONDA EST	
		SEL	SEL	SEL	SEL
LAGO DI MASSACIUCCOLI	2001	4		5	
	2002	4		5	
	2003	4		5	
	2004	4		5	
	2005	4		5	
	2006	4		5	

Fonte: ARPAT



Più complete risultano le informazioni sul Lago di Massaciuccoli di cui si ha lo stato ecologico delle acque del periodo 2001-2006 sia nel punto di monitoraggio collocato in sponda ovest, situato nel comune di Viareggio, che della sponda est, ricadente nel comune di Massarosa. Lo stato ecologico del Lago è stato associato alla classe IV (scadente) evidenziando alterazioni dei valori degli elementi di qualità biologica delle acque e la presenza di microinquinanti in concentrazioni tali da dare effetti nel medio e lungo termine sulle comunità biologiche esistenti nel lago.

La differenza tra le due sponde è legata essenzialmente al fatto che il punto di monitoraggio "sponda ovest" è più vicino ad una zona di deflusso, in cui il livello di trofia da cui dipende l'indice SEL, risulta migliore rispetto al punto di monitoraggio collocato in sponda est. Quest'ultimo si trova in un'area maggiormente interessata dalle acque provenienti dalle zone di bonifica di Vecchiano e di Massarosa.

Lago di Massaciuccoli

L'ecosistema del Lago si presenta oggi come fortemente alterato dall'inquinamento inorganico ed organico, ed il fenomeno dell'eutrofizzazione ha conseguito un forte incremento con conseguente riduzione di alcune popolazioni tipiche del Lago. Il Progetto di Piano di Bacino, stralcio Bilancio Idrico del Bacino del lago di Massaciuccoli è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Serchio in data 20 febbraio 2007 con delibera n° 150. Il bacino del lago di Massaciuccoli è un'area a forte crisi ambientale, inserita nelle aree umide della Convenzione di Ramsar (D.G.R. n. 231 del 15.03.2004).

Il territorio compreso nel Bacino del Massaciuccoli è classificato come *Sito di Importanza Comunitaria* (SIC) ai sensi della direttiva n. 92/43 CEE e *Zona a Protezione Speciale* (ZPS) ai sensi della direttiva n. 79/409 CEE. La Regione Toscana inoltre ha inserito il Lago tra le aree sensibili e come area vulnerabile ai nitrati (ai sensi del D.Lgs. 152/99). Lo stato qualitativo del Lago ha risentito particolarmente della riduzione degli apporti da sorgenti naturali di buona qualità (causa l'eccessivo prelievo da falda e la riduzione delle piogge) e dell'elevato apporto di nutrienti dal settore agricolo e civile; inoltre nel periodo primaverile è sempre più frequente l'introduzione di acqua salata dal canale Burlamacca. Tale processo è aggravato dal fenomeno naturale delle maree (due volte al giorno) e dalla presenza di cavità causate dall'escavazione delle sabbie silicee in cui si insediano acque salate provenienti dal Burlamacca che si infiltrano nell'acquifero.

Dalle indagini effettuate dall'Autorità di Bacino emerge che i livelli del lago di Massaciuccoli rimangono sotto il livello del mare per diversi mesi l'anno; proprio queste condizioni favoriscono la risalita di acque saline lungo il canale Burlamacca che poi arrivano nel lago determinando un problema di crescente salinità del lago. L'unica via di accesso di acqua salata è il canale Burlamacca; infatti le sorgenti dell'entroterra non sono state interessate da questo fenomeno.

Le porte "vinciane" di sbarramento, con cui si pensava di risolvere questo problema, vi riescono solo in parte e così l'andamento della salinità delle acque superficiali e di quelle di falda registra continui aumenti.

L'apporto di acque ricche di nutrienti (Nitrati e Fosfati) causa nello specchio lacustre un elevato livello di trofia. Proprio l'eccesso di quantità di queste sostanze contribuisce ad incrementare le fioriture algali la cui decomposizione per attività antropica comporta uno eccessivo consumo di ossigeno che può comportare l'asfissia dei pesci. La qualità delle acque del lago è inoltre fortemente influenzata dagli agenti atmosferici, la temperatura passa dai 6° registrati in alcuni mesi invernali ai 33° del mese di agosto; la presenza di fosforo unita alle elevate temperature in alcuni periodi dell'anno determina situazioni di bassa ossigenazione delle acque, ormai frequenti durante l'estate.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 1 - Sistema idrico	
--	---	-----------------------------	--

3. CARATTERISTICHE QUALI - QUANTITATIVE DELL'ACQUIFERO

Il Comune di Viareggio è parte dell'ATO Toscana Nord; per quanto riguarda la presenza di acquiferi il territorio comunale è interessato dal corpo idrico significativo denominato “Acquifero della Versilia e della Riviera Apuana”.

I criteri per la definizione della significatività dei corpi idrici sotterranei attualmente non sono ancora stati disciplinati dal T.U.A e per questo si fa ancora riferimento agli indici e ai parametri del ex D.lgs 152 del 1999. Tale normativa definisce gli indici per valutare la qualità degli acquiferi in modo generico, pertanto sono stati considerati significativi quei corpi idrici contenuti nelle seguenti tre tipologie di formazioni geologiche, che abbiano dimensioni di interesse regionale e/o caratteristiche ambientali di rilevante importanza:

- depositi alluvionali, lacustri e marini Quaternari (che formano le pianure intermontane e costiere);
- formazioni carbonatiche (Calcari Mesozoici ed Eocenici);
- Vulcaniti Quaternarie.

Gli indici utilizzati per la valutazione dello stato 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.

Lo stato di qualità ambientale (indice SAAS) è determinato dagli stati quantitativo e da quello chimico.

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

- **SquAS: Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee.**

Lo stato quantitativo, espresso come indice SquAS, è definito dal D. Lgs. 152/99 sulla base delle alterazioni delle condizioni di equilibrio connesse con la velocità naturale di ravvenamento dell'acquifero. In particolare, lo stato quantitativo può essere ricondotto a quattro classi come riportato nella tabella sottostante.

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

- **SCAS: Stato Chimico delle Acque Sotterranee:**

Anche in riferimento allo stato chimico si ha una qualificazione per classi, basate sulla determinazione dei parametri definiti di base ed integrati da parametri addizionali che insieme offrono le caratteristiche di ciascun acquifero; l'arco di tempo di riferimento per il

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 1 - Sistema idrico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	-----------------------------	---

monitoraggio è di un anno, in cui sono vengono eseguite le campagne sia nel periodo morbida che nel periodo di magra. Lo stato chimico valutato con i macrodescrittori è determinato dal parametro che ricade nella classe per cui è previsto il limite in concentrazione più alto (classe peggiore); nel caso di superamento del limite per uno qualsiasi dei parametri addizionali viene attribuita, indipendentemente dall'esito derivante dai parametri macrodescrittori, la classe IV o la classe 0 relativa allo stato naturale particolare. Le classi dello stato chimico sono riportate nella tabella seguente; per quanto concerne i parametri addizionali, l'indagine su di essi è definita dall'autorità competente a seconda dell'uso del suolo, delle attività presenti sul territorio e della vulnerabilità della risorsa.

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

• SAAS: *Stato Ambientale delle Acque Sotterranee*.

Lo stato ambientale dei corpi idrici sotterranei, come si evince dallo schema riportato di seguito, è determinato dagli stati quantitativo e chimico. Mentre lo stato chimico può essere determinato sia per acquifero che per singolo pozzo monitorato, lo stato ambientale è, invece, definito per acquifero (paragrafo 4.4.3 dell'Allegato 1 al D. Lgs. 152/99) e non per singolo pozzo. Per tali motivi si è effettuata la classificazione chimica anche per acquifero, eseguendo la media dei parametri macrodescrittori e dei parametri addizionali determinati sui pozzi ricadenti nello stesso.

Stato ambientale (quali-quantitativo) dei corpi idrici sotterranei (Tab. 22 All. 1 al D. Lgs. 152/99)					
		SquAS			
		A	B	C	
SCAS	1	Elevato	Buono	Scadente	Particolare
	2	Buono	Buono	Scadente	Particolare
	3	Sufficiente	Sufficiente	Scadente	Particolare
	4	Scadente	Scadente	Scadente	Particolare
	0	Particolare	Particolare	Particolare	Particolare

Definizione dello stato ambientale per le acque sotterranee (Indice SAAS)	
CLASSI	GIUDIZI
Elevato	Impatto antropico nullo o trascurabile sulla qualità e quantità della risorsa, con l'eccezione di quanto previsto nello stato naturale particolare.
Buono	Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa.
Sufficiente	Impatto antropico ridotto sulla quantità, con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitarne il peggioramento.
Scadente	Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento.
Particolare	Caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo.



Monitoraggio acque sotterranee

L'indagine svolta dalla Provincia di Lucca e dalla Regione nella Piana della Versilia ha comportato la verifica di 10 i pozzi di gestione regionale e 30 provinciali di cui 10 sul territorio del comune di Viareggio.

I parametri chimici, determinati nelle analisi eseguite per hanno riguardato: temperatura, pH, conducibilità elettrica specifica, cloruri, azoto ammoniacale,nitriti, azoto nitrico, durezza totale, sulfati, ferro, cadmio, cromo totale e cromo esavalente, piombo, manganese, zinco, nichel, calcio, alluminio, argento,arsenico, magnesio, sodio, potassio, rame, bario, berillio, bicarbonati, cianuri, mercurio, fluoruri, bromuri, diclorobromometano, clorodibromometano, bromoformio, cloroformio, carbonio, tetrachloruro, percloroetilene, trielina, metilcloroformio, bromuri.

Le analisi sono state eseguite dal Dipartimento A.R.P.A.T. di Lucca.

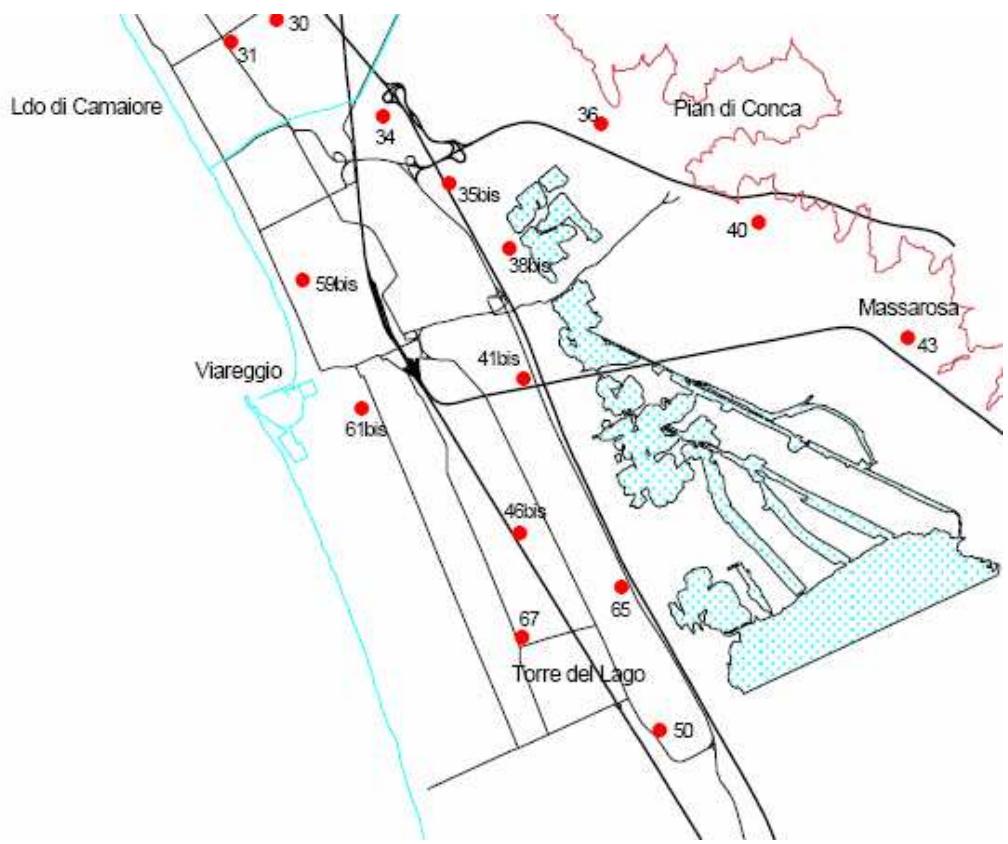


Figura 1: Punti di Monitoraggio acque sotterranee della Versilia, Fonte: Provincia di Lucca

Obiettivo

Attraverso questo indicatore si vuole descrivere lo stato qualitativo del sistema idrico sotterraneo che caratterizza la città di Viareggio; le informazioni sullo stato quali-quantitativo di questo sistema ambientale permettono di monitorare nel tempo tale risorsa.

Il Piano di Tutela delle acque definito, nel 2005, dalla Regione Toscana stabilisce per l'acquifero della Versilia il raggiungimento di uno stato qualitativo (SAAS), "Buono" già dal 2008, obiettivo che dovrà essere ulteriormente confermato anche nel 2016.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 1 - Sistema idrico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-----------------------------	--

Corpo idrici sotterraneo ai sensi della DGRT 225/03	STATO DI QUALITA' – SPECIFICI OBIETTIVI DI QUALITA' AMBIENTALE		
	Obiettivi di legge (ex D.Lgs. 152/99) Termini temporali	PIANO DI TUTELA	
		Termini temporali	
	2016	2008	2016
Acquifero della Versilia e delle Alpi Apuane	BUONO	BUONO	BUONO

Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Regione Toscana, 2005

Elementi emersi

L'ARPAT conduce il monitoraggio sull'acquifero della Versilia attraverso pozzi dislocati in tutti i comuni dell'area versiliese e alcuni situati nella provincia di Massa e Carrara. Tali analisi sono compiute due volte l'anno e sulla base dei risultati emersi vengono elaborati gli indici che descrivono la risorsa.

CORPI IDRICI SUPERFICIALI	Indici 2001-2003				
	Corpi idrici significativi	Rif.	SquAS	SCAS	SAAS
Acquifero della Versilia e della Riviera Apuana	Intero acquifero	C	4	Scadente	NH ₄ ⁺ , Cr

Fonte: ARPAT

Nella tabella si riportano i risultati emersi dalla campagna biennale condotta con cui si descrive complessivamente lo stato qualitativo dell'acquifero della Versilia:

- la classe C relativa all'indice SquAS evidenzia un impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa;
- il livello 4 emerso dal calcolo del SCAS evidenzia la presenza non solo di un impatto antropico rilevante, ma descrive le scadenti caratteristiche idrochimiche dell'acquifero.
- l'indice SAAS che riassume sia gli stati chimici che quelli quantitativi, classifica i corpi idrici sotterranei della Versilia come scadenti sottolineando la rilevanza di specifiche azioni di risanamento.
- Nell'ultima colonna sono state riportate alcune evidenze emerse dal monitoraggio con cui è stata riscontrata la salinità, soprattutto nei corpi idrici sotterranei più vicini alla costa e presenza di cromo.



Processo di salinizzazione

Il problema della salinizzazione dei corpi idrici della Versilia è presente nella città di Viareggio; tale problema è connesso a due fattori principali: l'introduzione di acque marine verso l'interno e l'eccesso di sfruttamento della falda.

L'ingressione di acqua salata avviene attraverso la rete di canali presenti nel territorio, il cui l'abbassamento del livello idrico favorisce questo fenomeno.

Attraverso il canale Burlamacca, la Gora di Stiava e il fosso Farabola viene introdotta la maggior quantità di acqua del mare che contribuisce al crescente fenomeno della salinità sia nella zona delle cave di sabbia, sia del lago e delle zone umide ad esso circostanti.

Le escavazioni delle ex cave di sabbia silicea hanno ancora oggi un importante ruolo nella salinizzazione del lago e della falda. Le acque marine, infatti tendono ad accumularsi soprattutto nelle cave di San Rocchino, e nelle altre cave, seppur in misura minore. In questo modo l'apporto di acque salate verso i canali circostanti ed il Lago è lento e costante.

Il processo di salinizzazione interessa la falda sotterranea più vicina alla costa. Ciò accade perché questo corpo idrico è sottoposto a rilevanti pressioni soprattutto nel periodo estivo, a causa dei numerosi prelievi provenienti da pozzi ad uso domestico, agricolo e turistico (seconde case, stabilimenti balneari ed alberghi, pratiche agricole, giardini pubblici e privati). Tale fenomeno è solo parzialmente ridotto nei mesi invernali durante i quali gli emungimenti praticati per l'edilizia (protezione di seminterrati e interrati, piscine, parcheggi sotterranei, ecc.) rappresentano il maggiore sfruttamento delle acque di falda, contribuendo in maniera massiccia a sconvolgere l'equilibrio acque dolci e salate anche durante l'inverno e favorendo una progressiva infiltrazione attraverso gli strati sabbiosi.

L'Autorità di Bacino del Serchio ha elaborato il bilancio idrico del Lago da cui risulta un deficit idrico di circa 32 milioni mc ed il livello del lago conseguentemente, scende al di sotto di quello del mare da giugno ad ottobre compresi, richiamando così acqua salata di origine marina in tutta la piana costiera. Tale fenomeno rappresenta la causa principale del problema della salinità delle acque del Lago. Questa situazione si intreccia con i problemi dell'agricoltura locale; il vecchio padule del lago è stato ristretto con arginature nei primi decenni del Novecento e l'area circostante, posta fino a 3–4 metri sotto del livello del mare, è utilizzata anche per prelievi a fini agricoli dalle acque dal lago soprattutto nel periodo estivo. La bonifica idraulica esistente restituisce acqua al lago arricchita di inquinanti di origine agricola (nitriti e fosfati), aggravando così l'eutrofizzazione del lago, la subsidenza del territorio circostante oltre che il deficit idrico esistente.

Per affrontare tale grave situazione nel Progetto di Piano sono state elaborate delle norme di pianificazione, concordate con la Regione Toscana, incentrate sul risparmio idrico sia idropotabile che agricolo e su una possibile riconversione dell'agricoltura. Tali norme contenute nel documento elaborato dall'Autorità di Bacino "Norme di piano del bilancio idrico del Bacino di Massaciuccoli" introducono all'*art. 19 e 20* il *divieto* di rilasciare nuove licenze di attingimento e concessioni di derivazione di acqua da fonti superficiali e dalla falda.

Il Piano prevede, inoltre, interventi strutturali e non strutturali; tra quelli strutturali il più strategico ed importante per risolvere i problemi quantitativi e qualitativi del lago è quello di una derivazione controllata di acqua dal fiume Serchio, già inserita in un apposito Accordo di Programma del Ministero dell'Ambiente (ad oggi non ancora finanziato), che, compatibilmente con il Deflusso Minimo Vitale del Serchio, prevede di immettere acqua dolce dal fiume Serchio nel lago, permettendo così di ristabilire i livelli idrici originali.

Piano di Tutela delle Acque, ai sensi della Direttiva Quadro 2000/60/CE e del D.Lgs 152/99

BACINO TOSCANA NORD

AREE SOGGETTE AD INTRUSIONE DI ACQUA MARINA

CARTA 4c

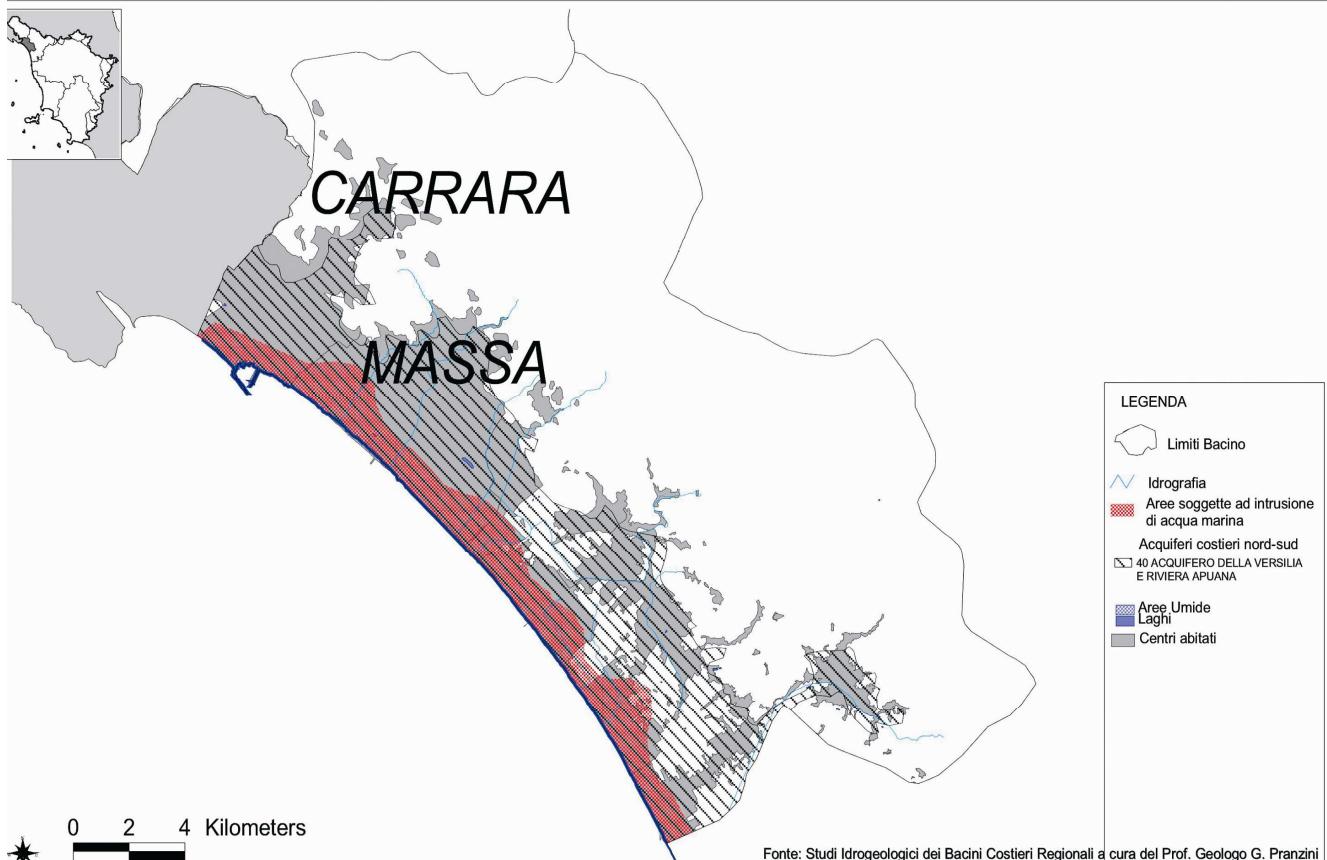


Figura 2: Carta della Salinizzazione della Versilia, fonte: Comune di Viareggio

Monitoraggio acque sotterranee

I dati emersi dal monitoraggio svolto dalla Provincia di Lucca hanno evidenziato che in alcuni punti della Piana della Versilia si riscontrano minimi piezometrici determinati presumibilmente dai forti emungimenti; inoltre è stato riscontrato che a Viareggio, come in altri comuni della Versilia è presente un allargamento delle aree con superficie freatica sotto il livello del mare soprattutto nel periodo autunnale.

I risultati delle analisi condotte a livello dei pozzi di Viareggio, confermano la presenza di inquinamento da bromuri e di arsenico riscontrati nella fascia tra Viareggio e Torre del Lago; in questa zona sono state evidenziate anche sostanze azotate e magnesio. Per quanto riguarda i bromuri pur non essendo previsto un limite normativo nella tabella seguente si evidenziano rilevanti concentrazioni nei pozzi 35 bis e 41 bis, la zona della Migliarina, mentre si riscontrano superamenti del valore limite relativo ai Nitrati in numerosi pozzi. Nel 2004 sono stati riscontrati anche due superamenti di magnesio presso i pozzi 34 e 59 bis.

Per quanto concerne la conducibilità, connessa al fenomeno di salinità, i valori più elevati si riscontrano nella fascia più prossima al litorale, dove la situazione risulta in tendenziale aumento nell'area di Viareggio, di Forte dei Marmi e nella zona dell'Ospedale Unico della Versilia.

Inquinante $\mu\text{g/l}$	Limite D.lgs 152/1999¹	Pozzi monitorati a Viareggio - 2004							
		34	35 bis	38 bis	41 bis	46 bis	59 bis	65	67
Bromuri	-	340	1.620	390	1.680	70	490	170	120
Arsenico	10 $\mu\text{g/l}$	5	5	5	5	5	5	5	5
Azoto ammoniacale	0,5 mg/l	0,35	0,05	0,25	0,05	0,05	0,09	0,38	0,05
Nitriti	50 $\mu\text{g/l}$	10	10	10	10	10	10	10	10
Nitrati	50 $\mu\text{g/l}$	0,7	0,7	0,8	149	76,6	261	68	162
Magnesio	50 mg/l	54	17,2	17	21,5	15,6	69	18	19

Fonte: Provincia di Lucca

4. CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE ACQUE MARINE

Il nuovo Testo Unico ambientale prevede che per la classificazione delle acque marine debbano essere eseguite determinazioni, sulla matrice acqua, ma anche analisi e saggi biologici sui sedimenti e sul biota per la determinazione dello stato chimico.

La normativa introduce il concetto di stato di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali, che per le acque marine costiere, è definito sulla base di:

- *stato chimico*, definito in base alla presenza di sostanze chimiche pericolose nell'acqua e nei sedimenti,
- *stato ecologico*, definito sulla base dello stato trofico TRIX, che è attualmente l'unico indice per lo stato di qualità delle acque marino costiere.

Le aree della costa toscana sottoposte a questo tipo di controllo dell'ambiente marino sono 14. All'interno di ognuna delle aree sono stati tracciati i transetti, lungo i quali si sono identificate le stazioni da utilizzare per il monitoraggio (tre per ciascun transetto) a 500, 1000 e 3000 metri dalla costa.

Indice	Definizione	Punti di campionamento	Frequenza Campionamenti
Indice TRIX	Attribuisce un valore numerico alle condizioni di trofia emerse.	500	1 campionamento ogni 15 giorni
		1.000	1 campionamento ogni 15 giorni
		3.000	1 campionamento ogni 15 giorni

Attualmente l'unico indice definito per lo stato di qualità delle acque marino costiere è l'indice trofico TRIX che riassume in un valore numerico (con scala di valori da 1 a 10) le condizioni di trofia del sistema di acque considerato. I parametri considerati nel calcolo di questo indice sono la clorofilla, l'ossigeno dissolto, l'azoto inorganico dissolto ed il fosforo totale.

L'indice TRIX è stato disciplinato dal D.Lgs 152/99 che associa ai valori di TRIX uno "stato ambientale" a cui corrispondono una serie di specifiche condizioni a cui si fa ancora riferimento nonostante l'abrogazione del decreto. In tale maniera le acque marino costiere vengono classificate in quattro classi in base ad un indice di trofia che fornisce delle indicazioni su alcune delle condizioni del sistema considerato.

¹ Il D.lgs 152 del 1999 è stato abrogato dal D.lgs 152 del aprile 2006 che nella parte Terza disciplina la tutela delle risorse idriche.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 1 - Sistema idrico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-----------------------------	--

Indice di trofia	Stato	Condizioni
2 - 4	ELEVATO	Buona trasparenza delle acque Assenza di anomale colorazioni delle acque Assenza di sottosaturazione di ossigeno disciolto nelle acque bentiche
4 - 5	BUONO	Occasionali intorbidimenti delle acque Occasionali anomale colorazioni delle acque Occasionali ipossie nelle acque bentriche
5 - 6	MEDIOCRE	Scarsa la trasparenza delle acque Anomale colorazioni delle acque Ipossie e occasionali anossie delle acque bentriche Stati di sofferenza a livello di ecosistema bentonico
6 - 8	SCADENTE	Elevata torbidità delle acque Diffuse e persistenti anomalie nella colorazione delle acque Diffuse e persistenti ipossie/anossie nelle acque bentriche Morie di organismi bentonici Alterazione/semplicificazione delle comunità bentoniche Danni economici nei settori del turismo, pesca ed acquacoltura

Obiettivo

Sulla base delle indicazioni dell'ex D.lgs 152 del 1999 sono stati elaborati gli obiettivi di miglioramento previsti per il 2008 e il 2016. Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Toscana stabilisce tali obiettivi rispetto ai risultati emersi dalle indagini svolte da ARPAT nel periodo 2001-2003. Il Piano di tutela delle acque approvato dalla Regione nel 2005 individua alcune specifiche azioni che devono essere realizzate dal Comune; gli interventi previsti per raggiungere gli obiettivi di miglioramento stabiliti nel Piano di tutela sono di due tipologie:

- la realizzazione ed il miglioramento del sistema fognario della città di Viareggio, cercando di aumentare la capacità depurativa ed il numero di utenti allacciati alla rete fognaria
- proseguire gli interventi di bonifica nell'area circostante il Lago di Massaciuccoli.

Corpo idrici sotterraneo ai sensi della DGRT 225/03	Punti di monitoraggio	Distanza dalla Costa	STATO DI QUALITA' – SPECIFICI OBIETTIVI DI QUALITA' AMBIENTALE					
			Obiettivi di legge (D.Lgs. 152/99)		AUTORITA' DI BACINO		PIANO DI TUTELA	
			Termini temporali		Termini temporali		Termini temporali	
			2008	2016	Obiettivi ed indicazioni		2008	2016
Costa del Serchio	Nettuno	500 mt	SUFFICIENTE	BUONO	Fognatura e adeguamento della capacità depurativa di Viareggio. Recupero e bonifica del Lago di Massaciuccoli	BUONO	BUONO	
		1.000 mt				BUONO	BUONO	
		3.000 mt				BUONO	BUONO	

Elementi emersi

Nel Comune di Viareggio l'unica stazione abilitata al monitoraggio dell'indice TRIX è quella denominata Nettuno di fronte al centro città; l'andamento dell'indice nel periodo 2001-2006 ha registrato un progressivo miglioramento in tutti e tre i transetti della stazione.

Lo stato dell'indice per quando riguarda la stazione più vicina alla costa (500 mt) presenta maggiori elementi di criticità; l'andamento di questo indicatore è associato alla classe mediocre per quasi tutto il periodo oggetto di indagine con un significativo miglioramento nel



2006 tale che lo stato ambientale del mare, in questa stazione è risultato buono (Indice trofico 4,5 a 550 mt, 3 a 1000 mt, 3 a mt 3000 nel 2006).

Nella stazione di monitoraggio posta a 1.000 mt dalla costa lo stato qualitativo delle acque del mare è stato classificato, nel 2006, elevato (livello trofico 3); rispetto al 2001 l'indice trofico è migliorato passando da 4,8 (classe "buono"), al livello 3 (classe elevato) rilevando così una buona trasparenza, assenza di anomale colorazioni e di ossigeno dissolto nelle acque.

Nel tratto più distante dalla costa (3.000 mt) è emerso, dai campionamenti effettuati da ARPAT, un significativo miglioramento del livello qualitativo delle acque marine; l'indice TRIX si attesta nella classe "elevata" dato che l'indice trofico è stato quantificato 3.

Per tutti i punti di monitoraggio il processo di miglioramento emerso nel periodo 2001-2006 è interrotto nel 2005 durante il quale si evidenzia un lieve incremento dell'indice trofico che comporta il passaggio ad una classe di qualità inferiore.

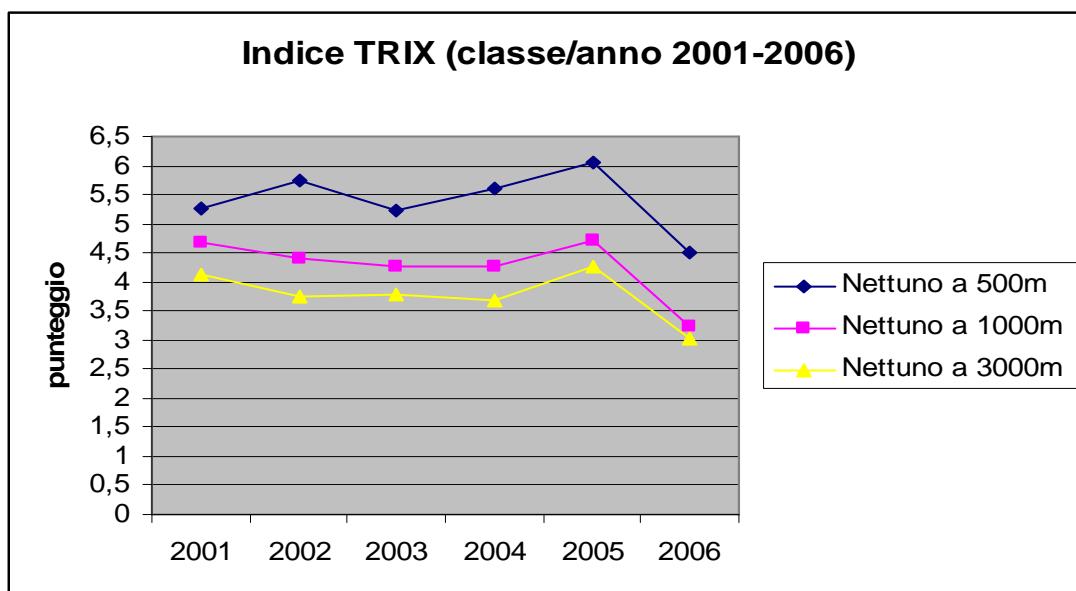


Figura 3: Indice TRIX (classe/anno), Fonte: ARPAT 2007

5. INDICE DI QUALITÀ BATTERIOLOGICO E BALNEABILITÀ

Il controllo della qualità delle acque di balneazione e successive modifiche, tra cui la più rilevante è la Legge n. 422/2000 e relative modifiche.

La suddetta normativa considera prevalentemente l'aspetto sanitario della questione; in conseguenza di ciò gli 11 parametri da ricercare nelle acque sottoposte ad analisi sono così suddivisi:

- 4 parametri di natura microbiologica (coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonella),
- 7 parametri di natura chimica-fisica (pH, ossigeno dissolto, colorazione, trasparenza, oli minerali, tensioattivi, fenoli).

La balneabilità è definita come idoneità alla balneazione ed esprime in termini percentuali il numero di campionamenti fuori norma, sul totale dei campionamenti osservati nella stagione balneare.

Sono previste cinque classi del livello di balneabilità in base al numero di campionamenti positivi emersi sul totale:

Classe	<i>Numero di campionamenti conformi ai parametri previsti per legge. Il valore è espresso in termini percentuali</i>
Classe 1	Campionamenti conformi: da 96 a 100 su 100
Classe 2	Campionamenti conformi: da 91 a 95 su 100
Classe 3	Campionamenti conformi: da 71 a 90 su 100
Classe 4	Campionamenti conformi: da 51 a 70 su 100
Classe 5	< 50 Campionamenti positivi su 100

L'osservazione dei dati di una stagione balneare, che si svolge dal 1° aprile al 30 settembre di ogni anno, determina l'idoneità alla balneazione all'inizio della stagione successiva; il permanere dell'idoneità è garantito dalle condizioni di conformità verificate attraverso la continuazione del monitoraggio.

Altro indicatore utilizzato dalla Regione Toscana è l'Indice di Qualità Batteriologico (IQB), messo a punto dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana che, essendo un indice di tipo indiretto, non misura direttamente il livello qualitativo delle acque di balneazione, ma ne fornisce indirettamente un secondo grado di lettura, mirato alla individuazione degli effettivi livelli di stress a cui questa è sottoposta.

I parametri che determinano la qualità delle acque di balneazione sono prevalentemente quelli batteriologici, che non hanno una vera rilevanza di tipo sanitario, ma servono per valutare la potenziale pericolosità delle acque per la salute pubblica, in quanto legati alla presenza di contaminazione civile e fiscale delle acque.

Nella valutazione complessiva si tiene conto sia della frequenza con la quale compaiono nei campioni prelevati, sia delle quantità con le quali si presentano, sia della rispondenza ai limiti normativi attualmente in vigore.

In base a queste ed altre considerazioni, sono stati attribuiti i diversi pesi ai valori calcolati per ciascun parametro ed è stata creata una classificazione in base al punteggio totale.

Classe	Punteggio Min	Punteggio Max	Giudizio
Classe 1	120	150	Incontaminato
Classe 2	90	119	Sufficiente
Classe 3	60	89	Mediocre
Classe 4	30	59	Contaminato
Classe 5	-65	29	Fortemente contaminato

L' IQB e la balneabilità hanno un significato diverso: l'idoneità alla balneazione è solo un giudizio emesso per salvaguardare un tipo specifico di utilizzo della risorsa marina ed una non idoneità è l'effetto più evidente che una eventuale alterazione dello stato di qualità delle acque costiere apporta alle attività antropiche inerenti su essa; l'IQB, invece, orientato prevalentemente verso una tutela degli ecosistemi, descrive un eventuale fenomeno di contaminazione da scarichi civili che altera in tutto o in parte la qualità della risorsa.

I punti di monitoraggio dell'IQB previsti per il comune di Viareggio sono 5: Marco Polo, Galleria Nettuno, Darsena, Leccona e Rotonda di Torre del Lago.

Obiettivo

Gli indicatori scelti consentono di definire lo stato qualitativo delle acque del mare; attraverso l'indice di balneabilità si descrive una risorsa e la sua idoneità rispetto ad un determinato impiego, mentre l'IQB evidenzia le caratteristiche dell'acqua sia chimiche che biologiche.

Elementi emersi

Lungo i 633 Km di costa toscana, comprese le isole dell'Arcipelago Toscano, sono dislocati 366 punti di balneazione; mediamente un punto ogni 1.729 metri.

La Regione Toscana con Decreto n.6060 del 12 Dicembre 2006, sulla base dei risultati delle analisi della stagione balneare 2006, ha sancito l'idoneità alla balneazione dell'intero litorale versiliese per la stagione balneare 2007.

In tutto il litorale toscano i risultati dei campionamenti effettuati da ARPAT durante la stagione 2006 hanno confermato la balneabilità di 363 stazioni di monitoraggio rispetto alle 366 esistenti.

Il grafico seguente mostra come negli anni il numero di analisi risultate fuori norma, relativamente alla stazione di monitoraggio di Viareggio (stazione Nettuno), si sia progressivamente ridotto, portando così ad un conseguente miglioramento dell'indice di balneabilità.

Nel 2006 nessun campionamento è risultato fuori norma, confermando il trend intrapreso dopo il 2000.

Utilizzando l'indice di qualità batteriologica (IQB), è stato delineato l'andamento dei livelli di contaminazione fecale delle acque marine di Viareggio dal 2000 al 2006 da cui emerge un trend in netto miglioramento a partire dal 2003.

Dalle analisi svolte nelle ultime stagioni estive le zone a maggior rischio di contaminazione risultano essere quelle ubicate presso le foci dei corsi d'acqua (Fossa dell'Abate).

Nel complesso l'andamento di questi due indici mostra un trend in miglioramento della qualità delle acque del mare della costa di Viareggio. I risultati conseguiti possono essere attribuiti non solo al sistema climatico che ha caratterizzato le ultime stagioni, ma anche alla crescente efficacia dell'impianto depurativo della città.

Nonostante questo miglioramento vi è una significativa presenza di scarichi non depurati nei corsi d'acqua e l'abbondante apporto di solidi. La principale causa di queste evidenze sono i residui di sfalci delle sponde o i rifiuti abbandonati negli alvei asciutti fluviali, che alle prime piogge vengono trascinati in mare determinando galleggiamenti e spiaggiamenti di materiale assimilabile a rifiuti. Anche nel 2007 è stato rinnovata a Viareggio la Bandiera BLU per la qualità delle acque del mare.

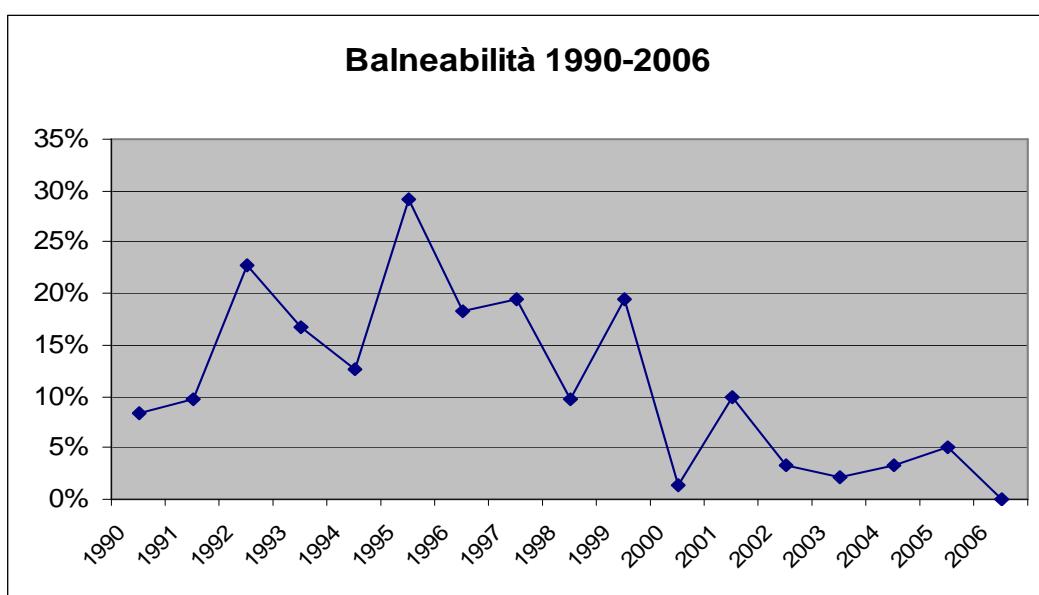


Figura 4: Balneabilità 1990-2006 (percentuale campioni positivi sul totale), fonte: ARPAT

Andamento dell'indice IQB dal 1990 al 2006			
Comune	Anno	IQB (punti)	IQB (classe)
Viareggio	1990	95	2
	1991	95	2
	1992	80	3
	1993	115	2
	1994	65	3
	1995	30	4
	1996	115	2
	1997	105	2
	1998	115	2
	1999	80	3
	2000	80	3
	2001	40	4
	2002	90	2
	2003	105	2
	2004	115	2
	2005	105	2
	2006	120	1

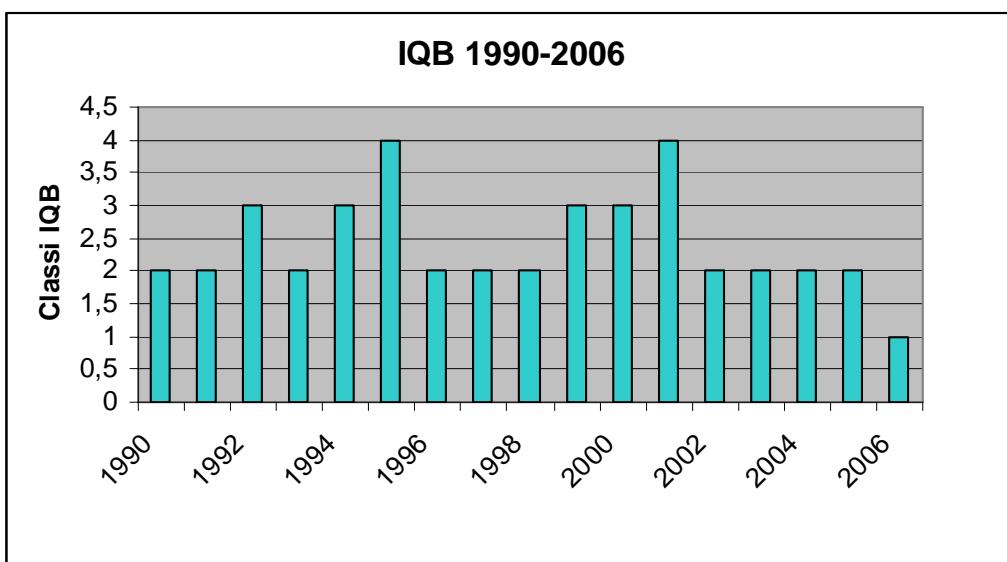


Figura 5: Andamento indice di qualità batteriologica(1990-2006), fonte: ARPAT

6. DOTAZIONI IDRICHE ED UTILIZZO

Le informazioni sulle infrastrutture del sistema acquedottistico presente nel comune di Viareggio consentono di descrivere la tipologia ed il grado di capillarità di tale servizio sul territorio. L'analisi dei consumi idrici, in particolare, permette di individuare i processi migliorativi determinati da risparmio e riutilizzo dell'acqua, o al contrario le tendenze ad un aumento della pressione antropica della risorsa, e di verificare il livello di sfruttamento delle risorse idriche ad uso idropotabile e le perdite causate da disfunzioni della rete distributiva. La normativa (D.Lgs. 152/06), pone obiettivi generali di risparmio idrico tramite l'eliminazione degli sprechi, e favorendo il riciclo ed il riutilizzo delle acque. Si riportano inoltre le caratteristiche chimiche dell'acqua destinata al consumo umano, determinate in base ai parametri stabiliti dalla normativa (D.Lgs. n. 31/2001, come modificato dal D.Lgs. n.27/2002).

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 1 - Sistema idrico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-----------------------------	--

Obiettivo

L’obiettivo ambientale di questo indicatore consiste nella riduzione dei prelievi idrici attraverso la razionalizzazione dei consumi, l’incremento dell’efficienza delle reti di distribuzione acquedottistica e nel miglioramento della penetrazione del servizio.

Elementi emersi

Il Comune di Viareggio fa parte dell’ATO 1 Toscana Nord di cui Gaia S.p.A è la società, costituita dalle istituzioni locali delle tre Province di Lucca, Massa Carrara e Pistoia, affidataria dal 1° gennaio 2005, della gestione del Servizio Idrico Integrato.

L’approvvigionamento del sistema acquedottistico deriva da due sorgenti (quella denominata “Frati” collocata nel Comune di Camaiore e quella della “Gulfa” nel Comune di Massarosa). La rete acquedottistica della città di Viareggio risulta (ottobre 2005) pari a 322 km circa ed è distinta in tre livelli di distribuzione:

- La rete di adduzione, che consente alle acque di sorgente di confluire nei serbatoi di accumulo;
- La rete di adduzione/distribuzione, che permette di prelevare l’acqua dai serbatoi per poi farla confluire negli impianti di distribuzione;
- La rete di distribuzione, che raggiunge tutte le utenze.

Come emerge dai dati riportati in tabella, l’incremento di questa rete è avvenuto principalmente negli ultimi dieci anni in cui sono stati realizzati circa 12 nuovi km di rete. Tali attività sono state completate a fine 2004 e la rete non ha più subito sostanziali variazioni in termini di estensione, ma è stato oggetto solo di interventi di sostituzione di alcune sezioni dell’impianto.

<i>Incrementi Km di rete di adduzione fonti-serbatoi</i>	
dall'1.4.1964 al 30.6.1997	1,9 km
dall'1.7.1997 al 31.12.2002	3,9 km
dall'1.1.2003 al 31.12.2003	4,09 km
dall'1.1.2004 al 31.12.2004	4,09 km

Fonte: GAIA spa

Dai dati forniti da GAIA in merito alla rete di distribuzione/adduzione è emerso come questa struttura sia stata progressivamente integrata, anche se gli interventi di ampliamento più sostanziali sono stati effettuati negli anni Settanta e nei primi anni Novanta cercando di adeguare la rete e gli impianti al nuovo sviluppo urbanistico.

Particolarmente rilevanti sono state le opere idrauliche compiute nel 1973, durante il quale sono stati realizzati 7,3 km di nuova rete idrica e nel 1991 con un incremento della rete del 14,5 % rispetto all’anno precedente.

<i>Incrementi Km di rete di distribuzione/adduzione</i>	
1964	19,8 km
1973	27,4 km
1983	31,9 km
1993	44,8 km
2003	48,08 km

Fonte: GAIA spa



Infine, la rete di distribuzione che consente all'acqua di raggiungere le utenze della città è stata fortemente potenziata negli ultimi dieci anni. In media ogni anno sono stati realizzati circa 2 km di nuova rete; l'incremento tra il 2004 ed il 1994 è stato infatti del 6,3 %.

Al fine di migliorare il sistema di distribuzione molti interventi sono stati mirati a sostituire e modernizzare la rete cercando così di offrire un servizio più efficiente agli utenti e ridurre gli sprechi imputabili alla rete.

<i>Incrementi Km di rete di distribuzione acqua</i>	
1994	253,6 km
1996	258,5 km
1998	259,2 km
2000	261,9 km
2002	265,5 km
2004	270,5 km

Fonte: GAIA spa

Anche il numero di utenze allacciate alla rete evidenzia un andamento incrementale soprattutto negli anni Sessanta e Settanta, e si registra un incremento del numero di utenti del 25 % dal 1964 al 1974. L'estensione delle unità allacciate è continuata a crescere, anche se in misura inferiore rispetto agli anni precedenti (+ 13% nel 1980, + 9% nel 1990), fino ad arrivare a 30.375 utenze nel 2004, con un incremento del 54% rispetto al 1964.

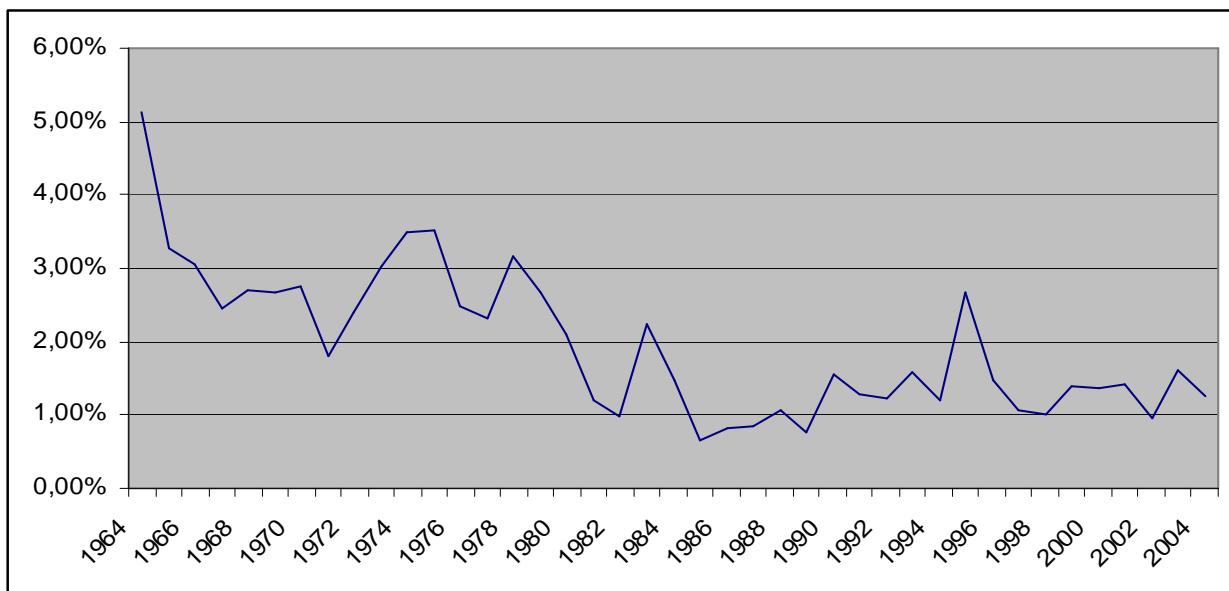


Figura 6: Incremento Percentuale Utenze Acque, Fonte: GAIA SpA

I consumi totali di acqua (fatturata) a Viareggio ammontano nel 2006 a 5.772.585 mc/anno, a fronte di un prelievo di 6.707.786 mc/anno. La stima empirica della percentuale di perdite di rete ammonta così a circa il 14% (differenza dell'acqua prelevata rispetto a quella consumata).

Come si può vedere dal grafico seguente dal 2000 al 2006 si è avuta una notevole diminuzione nei quantitativi di acqua prelevata, pari al 2.028.945 mc/anno circa. In leggera diminuzione sono risultati anche i consumi: nel 2006 la quantità di acqua fatturata è stata inferiore di 824.965 mc rispetto al 2000. Si rileva con ciò un miglioramento nella rete acquedottistica che ha comportato una riduzione degli sprechi della risorsa acqua.

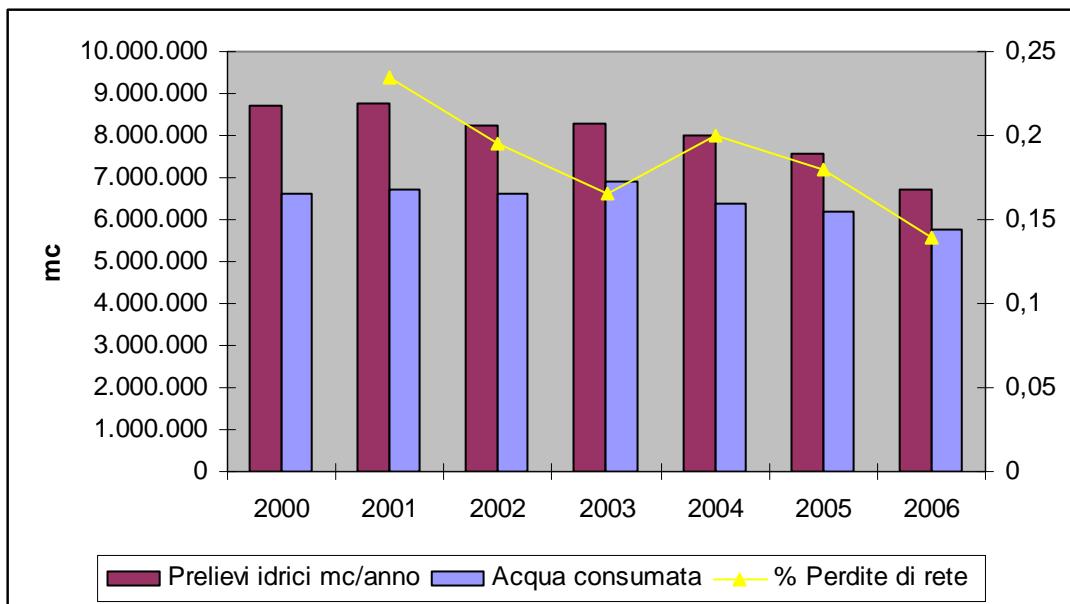


Figura 7: mc/anno di acqua prelevata, consumata e percentuale di perdite di rete (2000-2006) Fonte: Gaia S.p.a.

Il consumo medio per utenza nel 2006 è stato pari a 187 mc fatturati, contro un valore pari a 228 mc fatturati nel 2000, evidenziando una diminuzione del 18 %.

La qualità dell'acqua destinata al consumo umano in tutta la città di Viareggio non evidenzia nessun superamento dei parametri previsti dalla legge (requisiti minimi previsti nelle parti A e B dell'Allegato I del D.lgs. 31/2001, come modificato dal D.Lgs. 27/2002).

I dati sulla qualità delle acque destinate all'uso umano sono rimasti stabili negli ultimi anni e dai controlli effettuati non è emerso nessun superamento dei parametri previsti dalla normativa vigente.

Caratteristiche dell'acqua destinata al consumo umano				
Rilievi 2007	NO ₃ mg/l	Limiti ex D.Lgs. 31/01	Conduttività µS/cm 20°	Limiti ex D.Lgs. 31/01
Sorgente Frati	5,3	50 mg/l	500	2.500 µS/cm a 20°
Sorgente La Gulfa	3,05		582	

Fonte: Comune di Viareggio

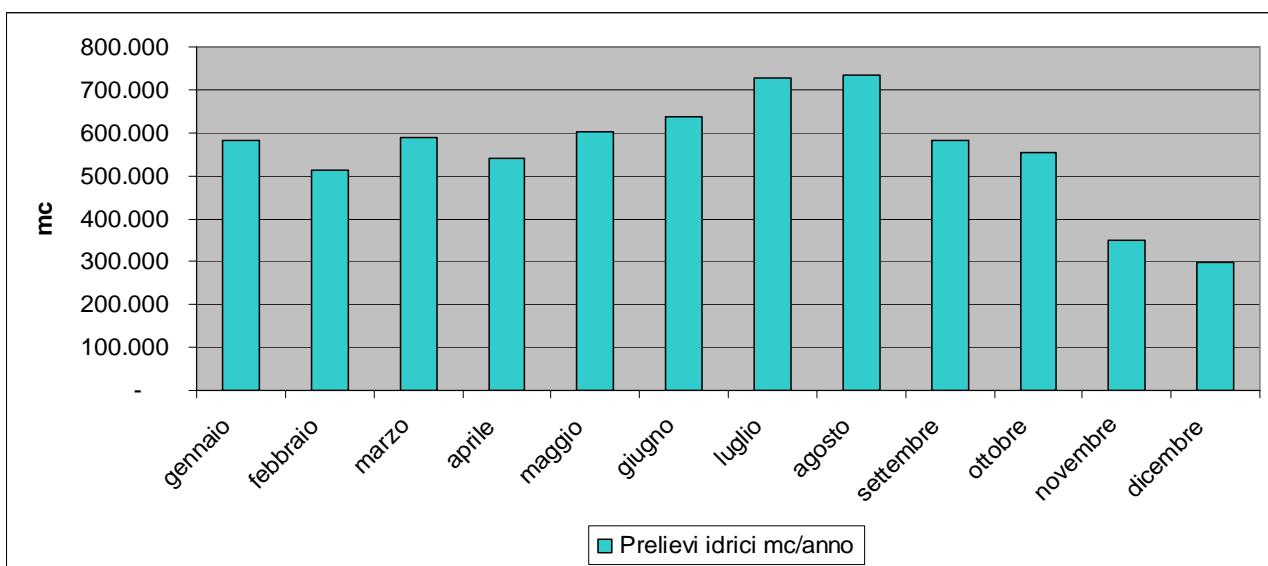


Figura 8: Prelievi idrici totali 2006 (mc/mese), fonte: GAIA SpA

Tra le perdite di rete (14%) sono contenuti anche i consumi idrici denominati come usi impropri: utenze non in possesso del contatore(abusive), pozzi civili e agricoli,irrigazione pubblica.

Per quanto riguarda l'irrigazione pubblica l' acqua potabile è impiegata per le piazze e per i parchi; nel 2005 i consumi idrici solo per il funzionamento delle fontane ornamentali sono stati circa 146.304 mc con un incremento del 5,5% rispetto all'anno precedente. Al crescente impiego di risorse idriche si è aggiunto un cambiamento nelle tariffe dell'acqua passate da 0,74 euro a 1.13 euro nel biennio considerato. Sulla base di tali informazioni si è stimato che i costi per la gestione delle fontane cittadine della Pubblica Amministrazione sono stati nel 2005 di 165.324 euro, con un incremento del 53% rispetto al 2004.

Oltre al dato relativo agli utilizzi per il funzionamento delle fontane ornamentali, nel 14% a cui si è fatto riferimento sopra, sono compresi anche i consumi dell' Amministrazione per gli impianti di irrigazione di aiuole e giardini pubblici; al fine di sostituire gli attuali irrigatori statici e dinamici presenti nelle aree verdi della città sono in corso valutazioni sulle nuove tecnologie di settore per una sostituzione più efficiente. Nei parcheggi scambiatori di recente realizzazione sono invece stati installati solo irrigatori "goccia a goccia" i cui consumi sono più ridotti rispetto ai sistemi utilizzati in passato e quindi la loro incidenza sui prelievi dall'acquedotto pubblico è più circoscritta.

7. CARATTERISTICHE DELLA RETE FOGNARIA

Questo indicatore consente di descrivere il sistema fognario ed il sistema di depurazione delle acque reflue presente nel Comune di Viareggio. Utilizzando le informazioni relative all'impianto di depurazione è possibile comprendere la sua capacità e gli effettivi carichi trattati. L'indicatore consente, perciò, di evidenziare l'adeguatezza dei sistemi di raccolta delle acque reflue e dei sistemi di abbattimento del carico inquinante. Per quanto riguarda la stima del carico organico, va ricordato che il carico organico nelle acque derivanti dalle diverse fonti (civili, industriali e dall'attività zootecnica) viene generalmente espresso in abitanti equivalenti (Ab. Eq.)².

² L' Ab. Eq. è convenzionalmente definito come la quantità di carico inquinante corrispondente a quella prodotta da un individuo nell'arco di 24 ore per 1 anno; tale carico equivale a circa 60 g di BOD₅ (domanda biochimica di ossigeno in 5 giorni, misurata in grammi di O₂), per cui la valutazione del carico si basa in primo luogo sul

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 1 - Sistema idrico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-----------------------------	---

Obiettivo

La presenza di un sistema fognario per le acque reflue urbana è stata disciplinata dalla normativa vigente. Obiettivo principale è la realizzazione di sistemi di depurazione in grado di raccogliere tutte le acque reflue urbane e industriali, riducendo la presenza di scarichi sul suolo e quelli diretti nelle acque sotterranee e superficiali.

Elementi emersi

Il sistema fognario presente nel comune di Viareggio è costituito da una rete di 82 km di cui 58 costituiscono la fognatura nera del sistema urbano di Viareggio e 24 km sono presenti nell'area di Torre del Lago. I principali interventi di incremento di tale sistema sono stati condotti dall'Amministrazione comunale tra il 1994 ed il 2002; nel 1994 infatti il 58% delle unità presenti nel territorio comunale erano ancora sprovviste di allaccio alla rete, nel 2002 tale percentuale è scesa al 37%. L'estensione della rete fognaria ha infatti permesso di incrementare il numero di utenze allacciate, passato da 25.000 nel 1994 a 38.000 nel 2002, con un aumento del 33%. Oggi la rete fognaria può dirsi in gran parte completa; gli allacci alla rete fognaria sono 29.031, mentre restano ancora esclusi dal sistema 2.028 utenti.

La fognatura bianca è composta da una rete di 110 km, anche se ancora oggi si opera al fine di estendere la copertura su tutto il territorio comunale.

Reti dei servizi nel comune di Viareggio					
Km rete idrica	Utenze rete idrica	Depuratori	mc fognatura	Utenze rete fognaria 2004	Utenze rete fognaria 2007
132	34.764	1	5.053.675	28.889	29.031

Fonte: Gaia S.p.a Dicembre 2007

L'attuale sistema depurativo della città di Viareggio è costituito dal depuratore situato nella zona est della città. L'impianto, gestito da Gaia s.p.a, effettua il trattamento di depurazione dei liquami provenienti dalla rete fognaria che serve l'intero territorio comunale.

I reflui sono di tipo civile, nonostante arrivino al depuratore anche le acque della SALOV spa, industria specializzata nella produzione di olio d'oliva; i reflui provenienti da questo complesso industriale sono precedentemente trattati con impianti chimico-fisici e batteriologici, così quando i reflui arrivano al depuratore hanno le stesse caratteristiche degli scarichi civili.

La rete fognaria è costituita da un sistema di collettamento in parte misto ed in parte separato; la fognatura nera è suddivisa in 4 bracci relativi ai diversi quartieri in cui è articolata la città. Gli scarichi, una volta sottoposti ad un trattamento di igienizzazione, sono immessi nel fosso Parabola; i fanghi prodotti sono avviati alla linea fanghi per la stabilizzazione anaerobica e la disidratazione. Il depuratore opera con due regimi differenti uno invernale ed uno estivo per sostenere il maggior carico idrico derivato dalla presenza turistica.

L'impianto è stato costruito nel 1974 ed è stato poi soggetto a vari interventi volti a migliorare il processo di ossidazione e supportare un maggior carico idrico.

Gli interventi realizzati hanno fatto in modo che dal depuratore si producano 6.000 mc/d di acqua riutilizzabile a scopi irrigui ai sensi del D.M. 184/2003. Il depuratore di Viareggio dal 2005 è infatti dotato di un nuovo impianto ad alta tecnologia che attraverso apposite

contenuto di materia organica biodegradabile e sulla concentrazione di azoto (N) e fosforo (P) (ad esempio, 1 residente è considerato pari ad 1 abitante equivalente).

membrane effettua un trattamento di ultrafiltrazione sui reflui provenienti dai collettori Torre del Lago e Marco Polo.

In questo modo si riduce il carico antropico sulla falda e sulle sorgenti soprattutto nei mesi estivi quando l'impianto riceve un carico di inquinanti maggiore e la richiesta di risorse idriche è più accentuata.

Principali Caratteristiche dell'impianto di Viareggio,	
Caratteristiche	2006
portata annua (mc)	5.475.000
portata invernale (mc/giorno)	5.160
portata estiva (mc/giorno)	6.000
potenzialità impianto (ab/eq)	98.000
potenzialità invernale (ab/eq)	71109
potenzialità estiva (ab/eq)	85890
rifiuti industriali trattati (mc/anno)	96.000
mc utenze civili in fognatura	5.379.000
fanghi smaltiti (tonn)	4.450
Sabbie (tonn)	285

Fonte: Gaia S.p.A

Presso il depuratore di Viareggio vengono effettuate le analisi di numerosi parametri sui reflui in ingresso e in uscita (conformi alla normativa vigente).

Nei grafici seguenti sono riportati le medie delle concentrazioni calcolate ogni mese del 2005, anno che può essere preso a riferimento per mostrare il carico di inquinanti ricevuto e trattato dall'impianto. I parametri scelti sono quelli il cui monitoraggio è espressamente richiesto dalla legislazione (BOD, COD, SST) a cui sono stati aggiunti le concentrazioni mensili di Azoto, Fosforo e della Conducibilità che esprime il grado di salinità in ingresso al depuratore. L'andamento dei dati 2005 relativi al BOD e al COD in ingresso ed in uscita dal depuratore evidenzia come i mesi in cui la concentrazione è più elevata sono quelli tra giugno e settembre per poi ridursi nei mesi invernali. Tali parametri possono essere confrontate nonostante le unità di misura non siano le stesse; le concentrazioni di COD sono espresse in mg O₂/l, mentre il BOD 5 in mg/l. Rilevante è il processo di abbattimento effettuato dall'impianto di depurazione sui parametri che costituiscono COD e BOD.

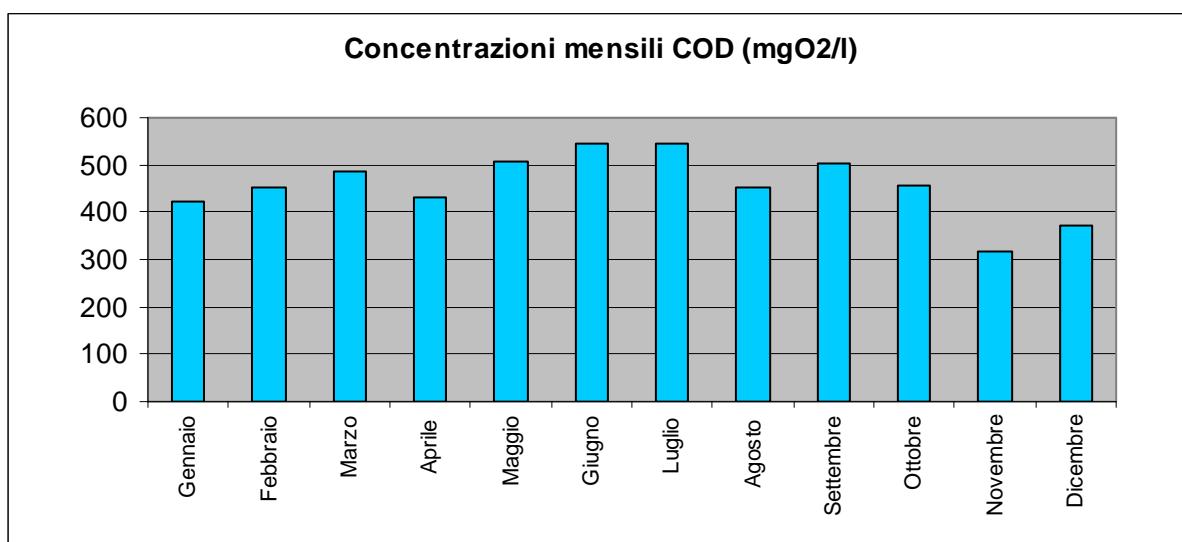


Figura 9: Concentrazione mensili COD in ingresso depuratore (mg O₂ /l), Fonte: Gaia S.p.a

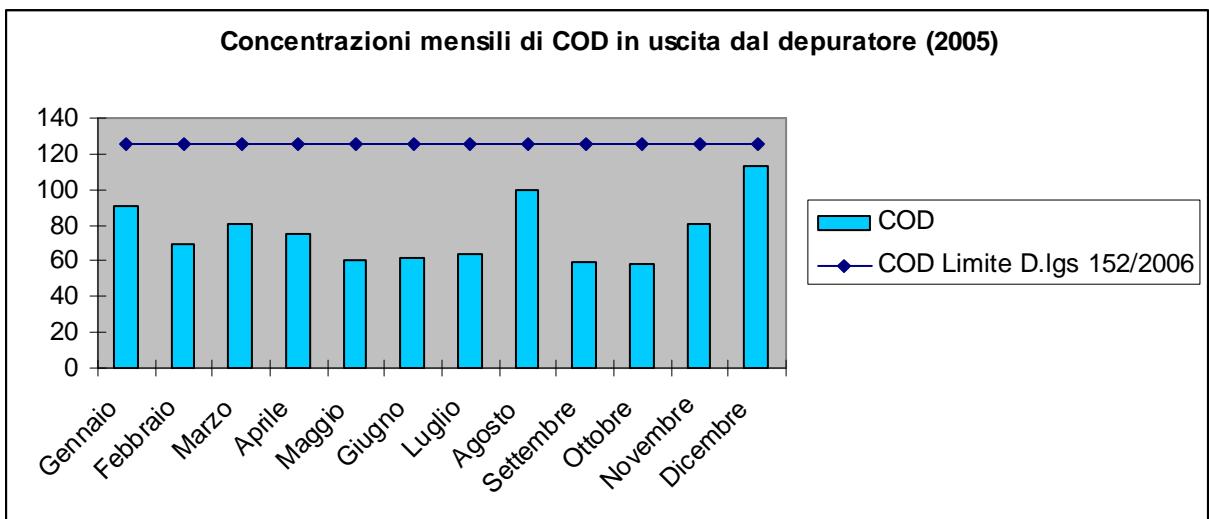


Figura 10: Concentrazione mensili COD in uscita depuratore (mg O₂ /l), Fonte: Gaia S.p.a

Stesso andamento emerge anche analizzando le concentrazioni mensili dei Solidi Sospesi, espressi in mg/l, che registrano un incremento tra giugno e luglio per poi progressivamente ridursi fino ad arrivare ai livelli minimi riscontrati nei mesi di novembre e dicembre. L'azione di abbattimento effettuata su tali sostanze dal depuratore permette di scaricare reflui conformi alle disposizioni normative.

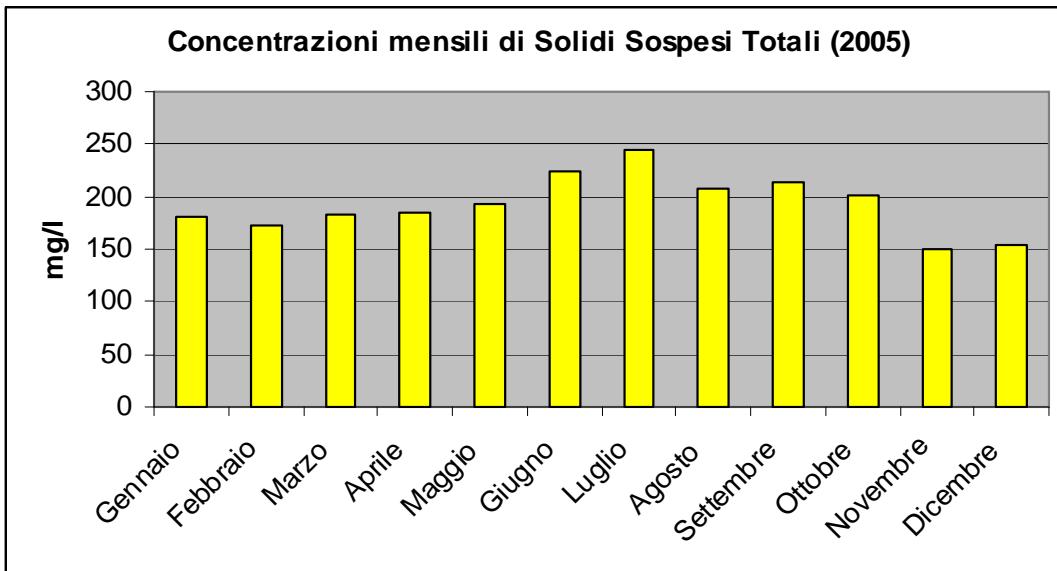


Figura 11: Concentrazione mensili SST in ingresso depuratore (mg/l), Fonte: Gaia S.p.a

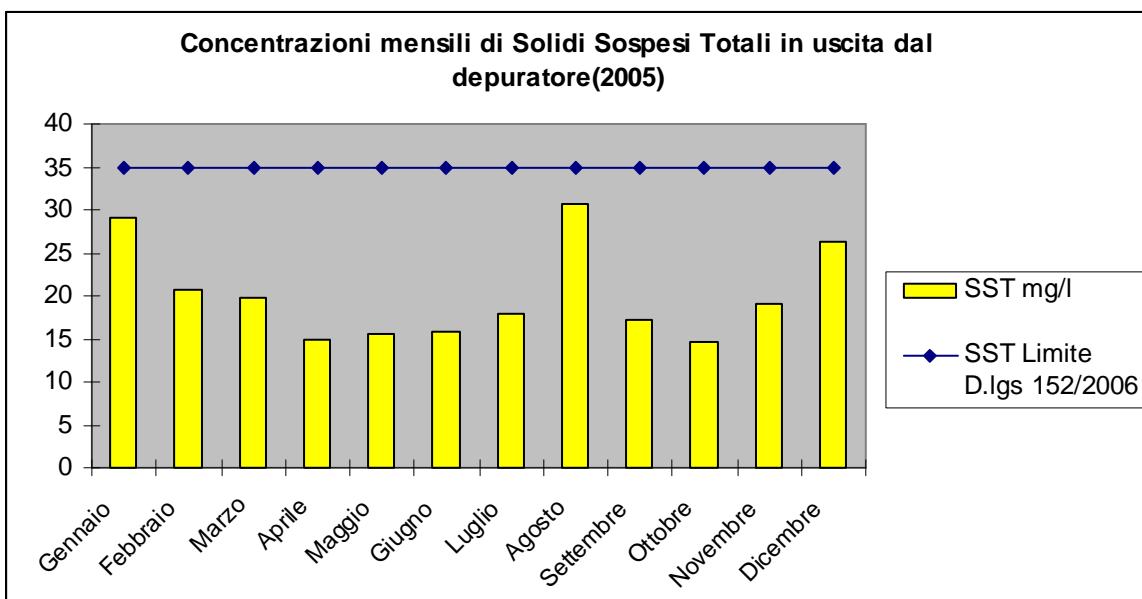


Figura 12: Concentrazione mensili SST in uscita depuratore (mg/l), Fonte: Gaia S.p.a

La conducibilità è espressione della salinità delle acque ricevute dal depuratore; le oscillazioni che giornalmente registra questo parametro creano non poche difficoltà nella gestione del depuratore. L'incremento della salinità è dovuto principalmente agli agenti atmosferici e al fenomeno naturale delle maree che favorisce l'introduzione di acque saline nel sistema fognario.

Abbattere la presenza di cloruri nelle acque è un processo particolarmente complesso reso ancora più difficile, nel caso del depuratore di Viareggio, dall'irregolarità con cui giornalmente questa sostanza viene rilevata in ingresso ed in uscita dal depuratore.

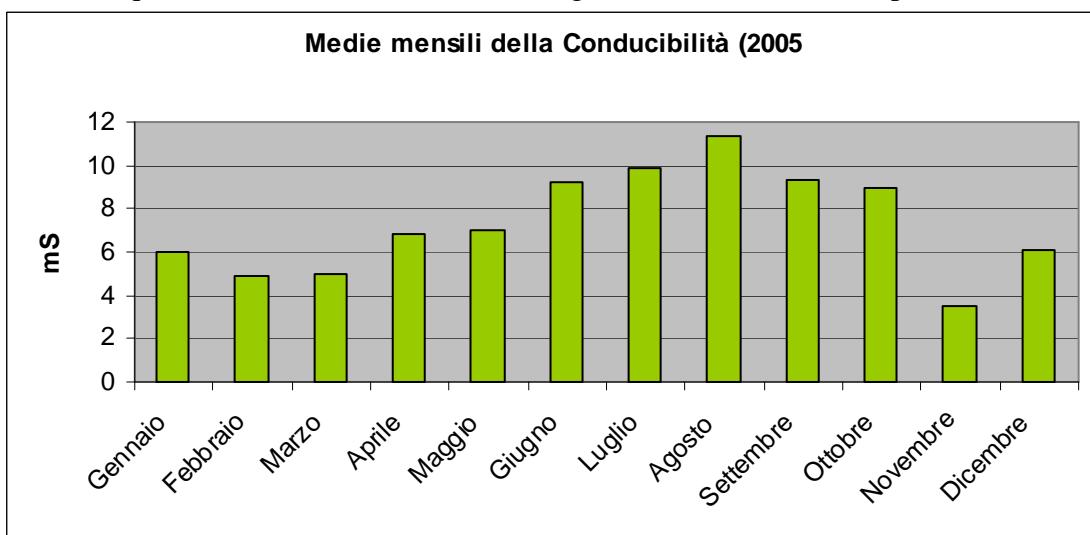


Figura 13: Medie mensili conducibilità in ingresso depuratore (mS), Fonte: Gaia S.p.a

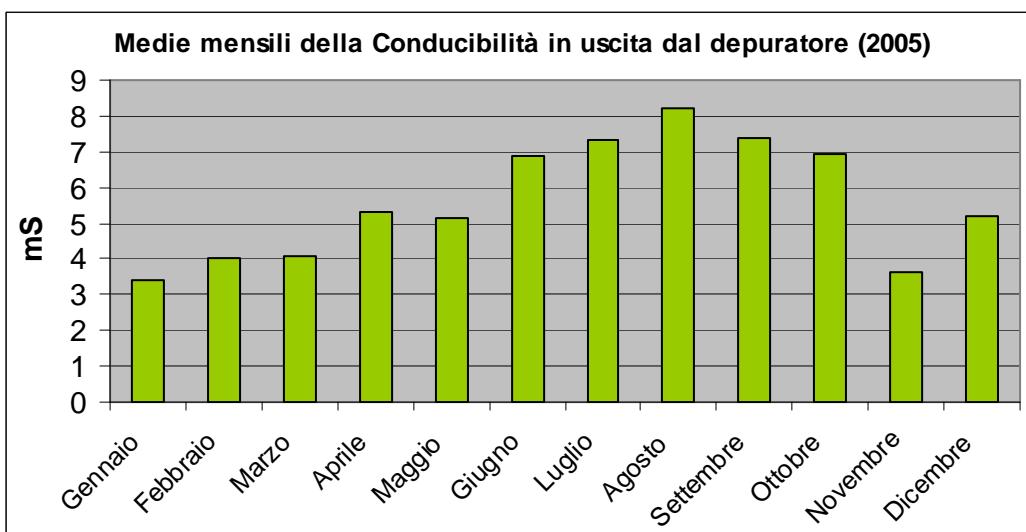


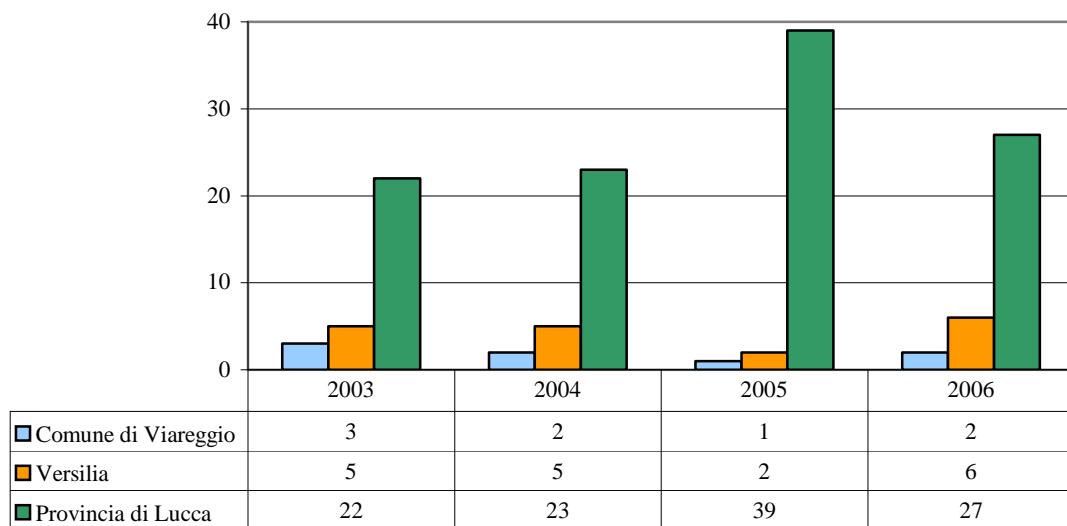
Figura 14 : Medie mensili conducibilità in uscita depuratore (mS), Fonte: Gaia S.p.a

8. SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO

- Dall'analisi del sistema acqua è stato possibile individuare le principali criticità che interessano tale aspetto ambientale. Gli indicatori monitorati relativi alla qualità delle acque hanno fatto emergere alcuni aspetti rilevanti tra cui il fenomeno dell'elevata salinizzazione dei corpi idrici superficiali e di quelli sotterranei. La presenza di cloruri è stata riscontrata non solo nella falda, ma anche nei canali che attraversano il territorio comunale; questo elemento di criticità è stato ritenuto rilevante per lo stato qualitativo del Burlamacca, che ha messo in evidenza di risentire in modo rilevante dell'infiltrazione di acque salate.
- Nel complesso lo stato qualitativo del Lago di Massaciuccoli è risultato scadente (indice SEL); le principali cause sono la crescita del fenomeno dell'eutrofia dovuto agli apporti di nutrienti sempre maggiori e alla carenza di alimentazione di risorse idriche di elevata qualità e l'incremento della salinità attraverso l'intrusione di acque del mare dal canale Burlamacca.
- Per quanto riguarda lo stato qualitativo delle acque marine tutti gli indicatori monitorati hanno rilevato un significativo miglioramento nelle stazioni di monitoraggio più o meno vicine alla costa.
- Il sistema acquedottistico è stato potenziato negli ultimi anni; la rete è stata estesa e sottoposta ad attività di manutenzione tanto che la percentuale di perdite d'acqua dovute ad inefficienza della rete ha conseguito una rilevante diminuzione.
- I dati mensili relativi ai carichi inquinanti in entrata al depuratore di Viareggio hanno evidenziato un incremento rilevante degli inquinanti che confluiscono all'impianto nei mesi estivi.

Percezione della popolazione

Il numero di esposti relativi alla tematica acque nel comune di Viareggio è limitato e sostanzialmente stabile negli ultimi quattro anni, la problematica risulta invece maggiormente sentita a livello provinciale.



Indagine questionaria

Dall'indagine sulla percezione della popolazione è emerso che l'inquinamento delle acque sotterranee e superficiali è un problema grave solo per il 4% degli intervistati adulti e per il 4,9% dei giovani.

Lo stato qualitativo delle acque costiere è ritenuto, invece uno degli aspetti ambientali più gravi per la città ed è stato segnalato come tale dal 9% circa degli adulti e dal 21,7% dei giovani.

E' quindi evidente che il problema del Lago di Massaciuccoli e del Canale Burlamacca non sono percepiti dalla popolazione residente nel comune di Viareggio, come tali; inoltre si evidenzia che i cittadini, soprattutto i più giovani, non hanno percepito il miglioramento della qualità delle acque del mare.

Progetti in corso

Il Protocollo d'intesa firmato il 22 Aprile 2004 dal Comune di Viareggio, Massarosa, Vecchiano, Provincia di Lucca, Regione Toscana, Autorità di Bacino, ARPAT Consorzio di Bonifica, Ente Parco Migliarino San Rossore, ATO 1 e ATO 2 ha l'obiettivo di riuscire a realizzare il risanamento del Lago di Massaciuccoli.

Tale Protocollo fa seguito ad un Dossier sullo stato qualitativo del Lago presentato dal l'organo a cui la Regione Toscana ha attribuito di referente per tale contesto. All'interno del Dossier, oltre all'analisi qualitativa e quantitativa del Lago di Massaciuccoli, sono stati proposti e descritti gli interventi potenziali per migliorare lo stato attuale del Lago. Attraverso il Protocollo gli enti interessati ed operanti in tale area hanno aderito e accettato le proposte presentate. Per quanto riguarda il Comune di Viareggio gli interventi principali previsti hanno interessato il miglioramento della rete fognaria, la riqualificazione del canale Bufalina, la bonifica della ex discarica "Le Carbonaie" già effettuati, mentre non è stato ancora realizzato il progetto per l'acquedotto agroindustriale.

I progetti dell'amministrazione comunale si sono indirizzati negli ultimi anni soprattutto al miglioramento dello stato qualitativo delle acque superficiali. Numerose sono le azioni poste in essere tra il 2005 ed il 2006 per migliorare il problema dell'eutrofizzazione del Lago di Massaciuccoli e per ridurre gli eccessivi sfruttamenti delle falda.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 1 - Sistema idrico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-----------------------------	---

- *Progetto di completamento rete fognaria nera.*

Gli interventi per perseguire il completamento del sistema fognario sono stati iniziati dall'Amministrazione comunale nel 2005 ed hanno interessato sia il centro città (via Veneto, Via Battisti e zona stazione) sia la zona nord del quartiere Marco Polo e del Campo d'Aviazione. Il progetto sta proseguendo nell'area sud – est della città, la più vicina al Bacino del Lago.

- *Adeguamento e potenziamento depuratore di Viareggio.*

Attraverso questo progetto, nato nel 2005, si è previsto il potenziamento della capacità depurativa dell'impianto di riferimento per la città, attraverso la realizzazione di due nuove linee dotate di membrana di ultrafiltrazione, ognuna della quali con una capacità di 25.000 a.e. Inoltre sono previsti interventi di completamento dell'ultrafiltrazione della vecchia linea a cicli alternati.

- *Sovrasfruttamento della falda e deficit idrico.*

Il Comune di Viareggio, insieme alle amministrazioni comunali di Massarosa e Vecchiano, all'Autorità di Bacino e alla Provincia di Lucca, ha collaborato alla determinazione del bilancio idrologico/idrogeologico del Bacino del Massaciuccoli. Tale studio è stato completato ad agosto 2006 ed è poi stato adottato come strumento di pianificazione da parte dell'Autorità di Bacino.

- *Progetto per la costruzione di una chiusa mobile sul Canale Burlamacca*

Il progetto, che prevede la realizzazione di una chiusa mobile nel Canale Burlamacca, ha lo scopo di mitigare gli effetti di contaminazione delle acque salmastre nel lago di Massaciuccoli, ma allo stesso tempo garantire un flusso delle acque bidirezionali per consentire lo sfogo delle piene del Lago.

- *Progetto per la realizzazione dell' acquedotto agro industriale*

Il progetto prevede l'estensione del sistema di membrane di ultrafiltrazione "MBR", già esistente alle altre due linee del depuratore di Viareggio gestito da Gaia. Tale progetto è ancora in fase di realizzazione anche se sono stati già stanziati i finanziamenti necessari. L'intervento potrà consentire di accrescere la produzione di acqua industriale dal depuratore di oltre 2 milioni di mc annui; obiettivo di questo progetto è consentire all'industria di utilizzare per i propri processi questa risorsa.

Inoltre il nuovo sistema acquedottistico permetterà alle aziende del florovivaismo di utilizzare l'acqua industriale per l'irrigazione di campi e serre senza ricorrere ai pozzi privati. Attualmente, infatti, le aziende agricole utilizzano pozzi irrigui (le cui concessioni non sono più rilasciabili), ma soprattutto ad uso domestico (vedi cartografia cap. agricoltura). Le dimensioni di tali pozzi, profondi non più di 9 mt comportano l'emungimento di acqua dolce dalla falda superiore, che sempre più frequentemente diventano di acqua salata dato che i prelievi sono sempre più ingenti. Le prime tre sezioni dell'acquedotto agroindustriale sono state realizzate, pur non essendo ancora attive, nella zona di confine tra Viareggio e Massarosa (Montramito), in quella della via Comparini e nella fascia che costeggia il parco tra Viareggio e Torre del Lago, in cui il florovivaismo è maggiormente diffuso.

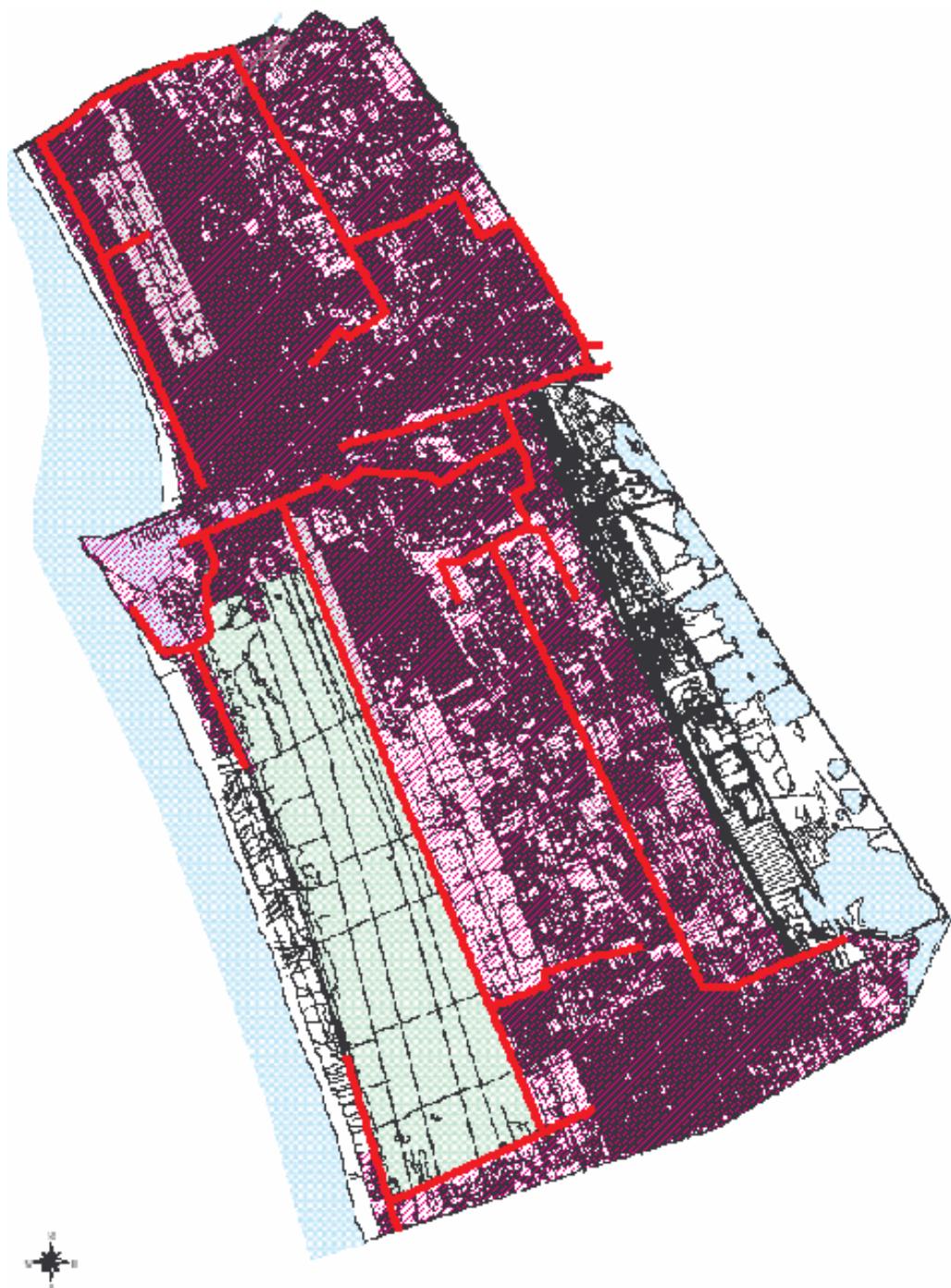


Figura 15: Cartografia Acquedotto Industriale.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 1 - Sistema idrico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-----------------------------	--

9. VALUTAZIONE

Sistema Idrico			
<i>Criterio</i>	<i>Valutazione</i>	<i>Commento</i>	
<i>Corpi idrici superficiali</i>			
Tendenza nel tempo	:(Lo stato dei corpi idrici superficiali è peggiorato nel periodo considerato e l'inquinamento del Lago di Massaciuccoli e del Canale Burlamacca è sempre più persistente.	
Realtà sovra territoriale	:(I problemi di salinizzazione della falda , di eccesso di emungimenti e la qualità dei corpi idrici recettori sono presenti anche negli altri comuni della Versilia.	
Conformità normativa	:(Gli indicatori relativi alla normativa vigente non mostrano miglioramenti della qualità dei corpi idrici monitorati.	
<i>Monitoraggio acque sotterranee</i>			
Tendenza nel tempo	:(Il principale problema della falda idrica è il processo di salinizzazione crescente nelle zone più vicine alla costa.	
Realtà sovra territoriale	:(Sia il fenomeno della salinizzazione che gli eccessi prelievi dalla falda interessano tutto il territorio versiliese.	
Conformità normativa	:(Nella fascia tra Viareggio e Torre del Lago e nella zona della Migliarina sono state rilevate concentrazioni superiori ai limiti di Nitrati e Magnesio e alti livelli di Bromuro e di Arsenico.	
<i>Monitoraggio acque costiere</i>			
Tendenza nel tempo	:)	La qualità delle acque costiere è significativamente migliorata tanto che è stata attribuita a Viareggio la classificazione di balneabilità più elevata (2006)	
Realtà sovra territoriale	:)	Il miglioramento è stato conseguito a seguito di interventi sulla rete fognaria e sui sistemi depurativi presenti nel territorio	
Conformità normativa	:)	Gli indici con cui si monitorano le acque costiere e di balneazione sono pienamente conformi ai parametri previsti dalla normativa.	
Percezione	Indagine questionaria	:(Dall'indagine sulla popolazione è emerso che l'inquinamento delle acque costiere è il terzo problema più rilevante per il comune.
	Indagine questionaria	:(L'inquinamento delle acque superficiali e di quelle sotterranee non è stato individuato come uno dei problemi più rilevanti, dalla popolazione intervistata.
	Esposti	:(Il numero degli esposti per la tematica acque è risultato circoscritto e stabile negli ultimi anni.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 2 - Territorio	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-------------------------	--

2. TERRITORIO

INTRODUZIONE

Il territorio rappresenta una variabile fondamentale dell’interazione tra l’uomo e la natura. Il sistema economico e sociale dipendono dall’approvvigionamento di una serie di risorse naturali; tra queste il suolo possiede una sua specificità intrinseca, rappresentandolo sia lo spazio che occupiamo sia il paesaggio tipico di un contesto. Quindi risulta necessario prevenire l’inquinamento del suolo e mantenere la diversità di cui la natura lo ha dotato. Si fa riferimento a fenomeni come le frane, le alluvioni, la siccità, il dissesto idrogeologico che spesso rappresentano espressioni macroscopiche di forzature dei cicli naturali, ovvero di una perdita/diminuzione di sicurezza e di risorsa. La capacità di prevenzione appare strettamente connessa alla organizzazione e alla pianificazione di spazi e di funzioni. Per questo, la difesa del suolo rappresenta una forma di analisi e di valutazione dal punto di vista della prevenzione dell’interazione tra ambiente naturale e ambiente “costruito” o che si intende costruire. L’ambiente naturale deve intendersi come “infrastruttura di base”, complessità di un sistema sul quale agiscono e con il quale interagiscono sistemi a loro volta complessi; se ogni azione, ogni fenomeno, è leggibile attraverso indicatori semplici, l’efficacia di sistema, il risultato in termini di tendenza, è valutabile solo se ogni singolo indicatore è costantemente letto con riferimento agli obiettivi e alle strategie generali.

In questa sede si vuole valutare lo stato relativo al sistema suolo e sottosuolo, valutando le caratteristiche geomorfologiche e l’uso del suolo in senso naturalistico ed urbanistico, ed identificando le situazioni di fragilità del territorio, corrispondenti cioè a situazioni di degrado del sistema e/o a situazioni potenzialmente degradabili (la pericolosità geologica ed idraulica).

Quadro normativo di riferimento

La pianificazione e la tutela del suolo è disciplinata dalla Parte Terza Sezione 1, Titolo I del D.lgs 152/2006. Le attività previste dalla legge sono di tipo conoscitivo, di pianificazione, di programmazione e di attuazione. Nel Testo Unico sull’ambiente viene ripresa la disciplina del Piano di Bacino (art. 65) inteso come lo strumento principale per l’attuazione di tali attività a livello di Bacino Idrografico (art.64) nazionale, interregionale, regionale. Con il D.lgs 152/2006 è stata prevista la predisposizione dei Piani straordinari per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e i Piani di stralcio per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I-art.67), con cui si individuano le aree a rischio molto elevato, elevato, moderato e basso e che ne regolamentano l’utilizzo. I Comuni dalla data di adozione del Piano, devono prendere atto del quadro di pericolosità idraulica e geomorfologica individuato, adottando i provvedimenti di competenza atti a non pregiudicarne le previsioni e tenendo conto, in sede di rilascio di concessioni, autorizzazioni e nelle verifiche delle denunce di inizio attività edilizia, delle risultanze della sopra prevista presa d’atto, al fine di evitare un aggravio del dissesto idrogeologico presente e dei rischi connessi per persone e cose. L’individuazione delle zone sismiche, la formazione e l’aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone è compito delle Regioni. Lo Stato (ed in particolare il Dipartimento della Protezione Civile), ha definito i criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e le norme tecniche per le costruzioni nelle medesime zone: il Consiglio dei Ministri ha approvato³ i criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale, recepito poi dalla Regione Toscana⁴.

Il ruolo del Comune è di effettuare un’efficace pianificazione territoriale, garantendo la difesa dei beni ambientali; gli strumenti che il Comune utilizza per tale funzione sono il Piano

³ L’Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 del Presidente del Il Consiglio dei Ministri.

⁴ Con D.G.R. Toscana 604/2003 e successive applicazioni.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 2 - Territorio	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-------------------------	---

Strutturale, Piano Urbanistico ed il Piano edilizio disciplinati dalla Legge regionale 3 gennaio 2005, n.1 “Norme per il governo del territorio”.

Fonti informative

- Piano strutturale Comune di Viareggio
- Indagini geologiche di supporto alla pianificazione urbanistica, Comune di Viareggio
- “Relazione integrativa per la redazione della Carta di Pericolosità idraulica” Comune di Viareggio
- “Studio della rete delle acque alte dell’area compresa tra il torrente Camaiore e il lago di Massaciuccoli”. Consorzio di Bonifica Versilia – Massaciuccoli - Ente di Diritto Pubblico - Viareggio. (Dott. Ing. David Settesoldi).
- “Piano di Bacino – Stralcio Assetto Idrogeologico” Autorità di Bacino del Fiume Serchio.
- “Piano di Assetto Idrogeologico” Regione Toscana - Bacino Regionale Toscana Nord.

1. IL TERRITORIO

Questo indicatore consente di fornire informazioni circa il territorio della città di Viareggio, inteso sia come composizione geologica, sia come caratteristiche dell’attuale urbanizzazione (uso del suolo e suddivisione in Unità Territoriali Organiche Elementari), sia come quantificazione delle infrastrutture legate alla mobilità (quali strade, autostrade, ferrovie, parcheggi, Z.T.L, isole pedonali e piste ciclabili).

Obiettivi

Obiettivo ambientale di questo indicatore è fornire una base di informazioni sul sistema territoriale del comune di Viareggio, onde garantirne il monitoraggio e lo sviluppo in un’ottica di pianificazione che tenga conto degli interessi ambientali e di quelli economici.

Elementi emersi

La fascia costiera del bacino del Serchio comprende anche il litorale del Comune di Viareggio oltre a quello di San Giuliano Terme, Vecchiano e di Pisa.

La città di Viareggio è costituita da una zona pianeggiante costiera formata da successioni di depositi incoerenti accumulatisi in epoche recenti. Le sabbie che caratterizzano la spiaggia attuale costituita da costa bassa, sono sedimenti mobili, soggetti alle fasi alterne di erosione ed accumulo ed all’azione delle correnti litorali e del vento.

La zona è stata soggetta a movimenti tettonici a causa dei quali la circolazione idrica superficiale, decisamente intensa, ha prodotto accumuli di sedimenti ghiaiosi grossolani.

Il Comune di Viareggio ricopre una superficie di 3.200 ettari circa, di cui 1.267 destinati ad area urbanizzata in cui si trovano i principali centri urbani e le zone industriali; tale area occupa il 40% circa della città. Le aree verdi, intese come parchi, pinete e giardini pubblici ricoprono il 25% circa del territorio comunale, come il resto del sistema agricolo (25%).

TIPOLOGIE DI USO DEL TERRITORIO	ha
Superficie di Parco	215
Pineta di Ponente	58
Pineta di Levante	529
Canali e acque	300
Superficie agricola	800
Superficie totale aree urbanizzate	1.267

Fonte: Comune di Viareggio, 2007



Le informazioni inserite nella tabella precedente consentono di evidenziare che la città di Viareggio gode di una buona dotazione di aree verdi (genericamente intese); solo considerando le due Pinete ogni cittadino può disporre di circa 93 mq di verde.

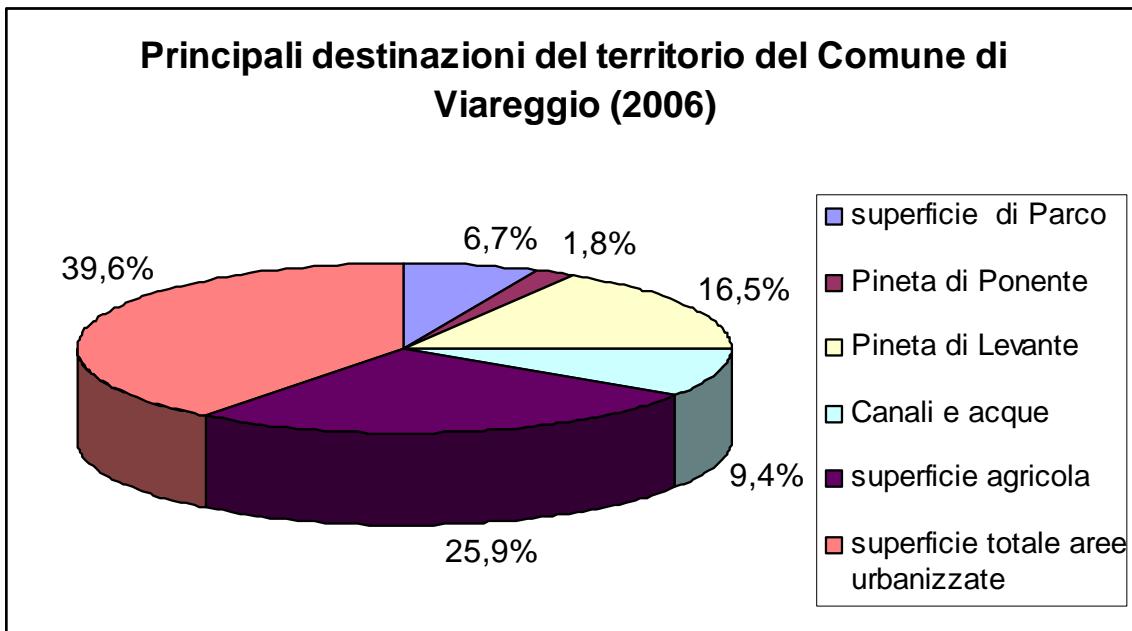


Figura 16: Principali destinazioni d'uso del territorio nel Comune di Viareggio, Fonte: Relazione Piano Strutturale del Comune di Viareggio

Al fine di classificare la superficie comunale è stata predisposta un'articolazione del territorio in quattro Sistemi: due Sistemi Territoriali Urbani (la Città di Viareggio e l'abitato di Torre del Lago), il Sistema Territoriale Agricolo (suddiviso al suo interno da due sub-sistemi) ed il Sistema Territoriale del Lago, delle zone Umide e delle Pinete.

Descrizione dei sistemi Territoriali	
Sistema Territoriale Urbano Viareggio	Questo sistema territoriale comprende l'abitato di Viareggio dal Fosso dell'Abate fino alla pineta di Levante; è costituito dai quartieri, Migliarina, Varignano e Terminetto ed è articolato in 11 UTOE: Cittadella, Marco Polo, Città Giardino, Passeggiata, Città Storica, Porto Darsena, Ex Campo d'Aviazione, Varignano, Migliarina, Comparini, Bicchio. 7 UTOE evidenziano dati sulla densità di popolazione superiori a quelli riscontrati a livello comunale (circa 1.800 residenti/kmq); inoltre sono state evidenziate numerose differenze tra una zona e l'altra in termini abitativi. Nell'UTOE n.11 Bicchio si registra una densità di 2.837 residenti/kmq, mentre in quella dell'Ex Campo d'Aviazione tale valore è di 9.828 residenti/kmq. Particolarmente inferiori sono le densità abitative emerse nella zona Cittadella (364 residenti/kmq), area edificata solo da pochi anni, e in quella Comparini (380 residenti/kmq), in parte destinata ad attività produttive ⁵ . Rispetto al 2001 è stata riscontrata una forte crescita della popolazione residente nell'UTOE di Città Giardino ed in quella Migliarina. I dati 2006 mostrano una riduzione del numero di residenti nell'area Comparini, in cui si è calcolata una flessione del 7,5 % rispetto al 2001; una riduzione dei residenti si è avuta anche nelle UTOE Ex Campo d'Aviazione (-2,5 % rispetto al 2001) e Varignano (-1,8%).

⁵ Dati 2006 forniti dall' Ufficio Urbanistica del Comune di Viareggio

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 2 - Territorio	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	-------------------------	---

Sistema Territoriale Urbano Torre del Lago	Il Sistema Territoriale Urbano di Torre del Lago comprende l'abitato di Torre del Lago fino ai Confini del Parco di Migliarino San Rossore, ad Ovest e oltre l'Autostrada e la Variante Aurelia per le aree esterne alla perimetrazione del Parco. L'insediamento di Torre del Lago ha la sua matrice storica nell'incrocio costituito dall'Aurelia e dall'asse che collega via Puccini alla marina, sul quale si trova la piazza della chiesa. Il nucleo abitativo si è ampliato nel tempo lungo la direttrice mare-monti. Il forte sviluppo che si è verificato con il secondo dopoguerra ha coperto quasi integralmente il territorio compreso tra la barriera autostradale ad est, la linea ferroviaria al centro e via Giovanni XXIII ad ovest. L'impianto urbanistico attuale è il risultato della successiva aggregazione di lottizzazioni; gli isolati urbani risultanti non hanno dato origine ad una struttura urbanistica compiuta, ma risultano un'aggiunta casuale di edifici attestati su aste infrastrutturali confluenti sugli assi storici. Elemento importante e condizionante dello sviluppo dell'aggregato urbano è la ferrovia delle torbiere (l'impianto della torbiera è stato in funzione fino al 1927), il cui tracciato ha contribuito al contenimento dell'espansione urbana in direzione nord. La tipologia edilizia dell'aggregato urbano è passata dalle case unifamiliari originarie o aggregate a schiera ai fabbricati plurifamiliari.
Sistema Territoriale Agricolo	Il sistema Territoriale Agricolo interessa una significativa porzione del territorio, di circa 800 ettari; il processo di urbanizzazione che ha interessato questa zona è stato associato all'evolversi delle attività agricolo-produttive di tipo intensivo, la cui principale destinazione è la floricoltura e la produzione ortofrutticola. Il sistema è formato da due zone: una posta a monte della linea ferroviaria al confine con il comune di Camaiore e di Massarosa, e una posta tra le due tra Viareggio e Torre del Lago a cavallo della linea ferroviaria PI-GE, delimitata a est e ad ovest dalle due zone componenti il Parco. L'edificazione su quest'area risulta concentrata lungo le direttive viarie, mentre le tipologie edilizie esistenti sono quelle tipiche degli insediamenti rurali, a cui si sono sommate le tipologie della speculazione fondiaria multipiano e/o villette. La presenza più imponente è rappresentata dalle serre che coprono vaste parti di territorio e che, insieme agli edifici residenziali, contribuiscono a definire questa "campagna urbanizzata". Il sistema territoriale agricolo è ulteriormente descritto nel capitolo sul paesaggio.
Sistema Territoriale della Pineta, del Lago e delle Aree Umide	Il sistema della Pineta, del Lago e delle Aree Umide è costituito da una fascia costiera che si estende fino ai rilievi pre-appenninici delle Colline del Quiesa, dal monte Pisano e dai monti livornesi. L'area si trova ai margini di zone intensamente urbanizzate; è tangente alla variante SS n.1 Aurelia, all'autostrada A12 e al percorso della linea ferroviaria per Genova. In queste zone una volta si trovavano tenute appartenenti a famiglie nobili, molte delle quali oggi fanno parte del Parco di Migliarino San Rossore e della Macchia Lucchese, comunemente chiamata Pineta di Levante. Tale sistema caratterizza in modo specifico il territorio comunale e attribuisce un rilevante valore naturalistico e ambientale all'intera area Versilia. Questo sistema è meglio dettagliato nel capitolo sul paesaggio.

CARATTERISTICHE DELLE 11 UTOE CHE COSTITUISCONO IL SISTEMA TERRITORIALE URBANO VIAREGGIO.	
UTOE	DESCRIZIONE E ACCESSIBILITÀ'
Cittadella del Carnevale	L'area è compresa tra la variante Aurelia, la fossa dell'Abate e la ferrovia Pisa Genova, al confine con il Comune di Camaiore, zona in cui è stata realizzata la Cittadella del Carnevale. Questa UTOE tra il 2004 ed il 2006 è stata oggetto di numerosi interventi sulla viabilità e di urbanizzazione.
Marco Polo	L'area è compresa tra lo svincolo della variante Aurelia e la strada stessa ad est, il fosso dell'Abate a nord e la via Marco Polo a sud e la via Aurelia. L'area sulla via Marco Polo ha mantenuto le caratteristiche della maglia viaria ortogonale che si sviluppò con l'inaugurazione nel 1861 della ferrovia Viareggio – Pisa, e nel 1890 del tratto Viareggio - Lucca.
Città Giardino	Area posta a nord del Principe di Piemonte, che si estende fino alla fossa dell'Abate, delimitata dal lungomare. Fino al Novecento il limite del lungomare fu il grande quadrilatero di piazza Mazzini, dal 1922 l'area è delimitata dall'Hotel Principe di Piemonte.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 2 - Territorio	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-------------------------	--

Passeggiata	Comprende tutta l'estensione del lungomare dalla Fossa dell'Abate fino al Canale Burlamacca compreso, ad ovest, l'arenile. La parte a monte, est, confina con Città-Giardino fino al Principe di Piemonte e con la via Buonarroti fino al canale. L'“asse passeggiata” e lo sviluppo lineare sono sottolineati ed esaltati da alcuni segni urbani significativi quali: la dilatazione degli spazi e la loro ampiezza, la monumentalità degli edifici e la loro diversità, che hanno come parametro ordinatore l'allineamento al mare e la bassa densità edilizia, nonché gli stabilimenti balneari che hanno l'asse parallelo al mare come elemento di attestazione del “vagone” e del “corpo principale” di cui si compongono. Nella presente U.T.O.E. sono riconoscibili zone e parti di “Aree Urbane Storiche” la cui individuazione comporta la conservazione delle caratteristiche tipologiche e formali dei manufatti edilizi e degli spazi scoperti, tramite la manutenzione, il restauro e il risanamento conservativo degli elementi fisici caratteristici.
Città storica	La città storica è compresa tra il canale Burlamacca a sud e la via Marco Polo a nord; delimitata a est dalla via Aurelia e dalla ferrovia PI-GE e a ovest dalla pineta di Ponente e dalla via Buonarroti. Il Canale Burlamacca rappresenta l'asse portante dello sviluppo storico nella direzione est-ovest della città, mentre il mare ha determinato lo sviluppo litoraneo. La funzione cartesiana di questi due assi di sviluppo ha dato origine alla maglia urbanistica regolare a isolati, detta “griglia”, che caratterizza il tessuto urbano.
Porto Darsena	L'area è delimitata dal Canale Burlamacca a nord e dalla Macchia Lucchese a sud, dal mare a ovest e dalla ferrovia Ge-Li a est. La zona a sud del Burlamacca (Porto Darsena) inizia a svilupparsi tra la fine dell'ottocento e i primi decenni del novecento. Tale zona è caratterizzata dalla presenza delle darsene storiche denominate: Lucca, Toscana, Italia; in epoca successiva fu realizzato l'ampliamento del bacino portuale con la costruzione della darsena Europa e negli ultimi decenni della Darsena Nuova. Con la costruzione delle darsene si sono sviluppati in modo sempre più forte gli insediamenti legati alla nautica, che caratterizzano il tessuto edilizio con fabbricati produttivi. La tipologia edilizia residenziale dominante è costituita, in gran parte, da un edificio storico compatto a “due piani” (viareggine). L'UTOE Darsena è costituita dalla presenza del porto turistico “la Madonnina” che comprende 500 posti barca dotati di erogazione di energia elettrica, acqua potabile, servizi igienici, docce e possibilità di rifornimento carburante
Ex Campo d'Aviazione	L'edificato si è sviluppato soprattutto negli anni '60-70, a Sud di Viareggio, nell'area interessata dall'ex campo d'aviazione posto tra la ferrovia e la pineta di Levante, coprendo quasi integralmente l'area della tenuta Borbone originariamente agricola. Nella parte Nord l'UTOE è delimitata da una zona prevalentemente industriale e artigianale.
Varignano	L'area è delimitata a sud e ad ovest dalle linee ferroviarie Viareggio-Firenze e Pisa-Genova e ad est dalla Variante Aurelia, a nord dal canale Burlamacca. Dagli anni '30, sono stati realizzati i primi insediamenti residenziali e produttivi e negli ultimi anni l'area Varignano si è fortemente sviluppata con strutture industriali. La caratteristica dominante in questa UTOE è la mancanza di un disegno preordinato, ed il risultato morfologico è la casualità tipica dello sviluppo periferico privo di connotazioni storico-urbanistiche.
Migliarina Terminetto	L'area, fortemente eterogenea, è posta a nord – est della città. L'aggregato urbano originariamente si è sviluppato in piccoli nuclei risalenti agli anni '40 lungo la viabilità storica; la struttura urbana che si è consolidata è quindi la sommatoria di interventi di lottizzazione non supportati da strumenti urbanistici guida. La tipologia edilizia spazia dalle villette unifamiliari o a schiera, ai condomini pluripiano; inoltre nell'area persistono ancora sia case rurali che attività agricole. La zona è inoltre caratterizzata da una forte presenza di attività industriali e depositi ed il verde pubblico è scarso e disorganico, e vi sono molti terreni inculti, in particolare dove in passato era presente l'attività culturale in serra.
Comparini	L'area confina ad est con la Variante Aurelia, a ovest con la linea ferroviaria PI-GE, a nord con la linea ferroviaria Viareggio-Lucca e a sud è delimitata dalla via Comparini. L'area è attualmente caratterizzata da abitazioni e insediamenti produttivi che si sono sviluppati sulla maglia viaria e poderale dell'originario sistema agricolo.
Bicchio	Il nucleo abitato è sviluppato sulla maglia viaria del sistema agricolo, che ha come riferimento viario principale la via Aurelia tra Viareggio e Torre del Lago intorno alla chiesa. L'abitato non è caratterizzato da tipologie edilizie particolari e/o prevalenti, ma da un tessuto edilizio sfrangiato e variegato; e l'edificio parrocchiale con le attrezature limitrofe rappresenta l'unico polo urbano di riferimento. L'attività agricola risulta particolarmente sviluppata e specializzata in coltura protetta stabile e temporanea.

Fonte: Comune di Viareggio

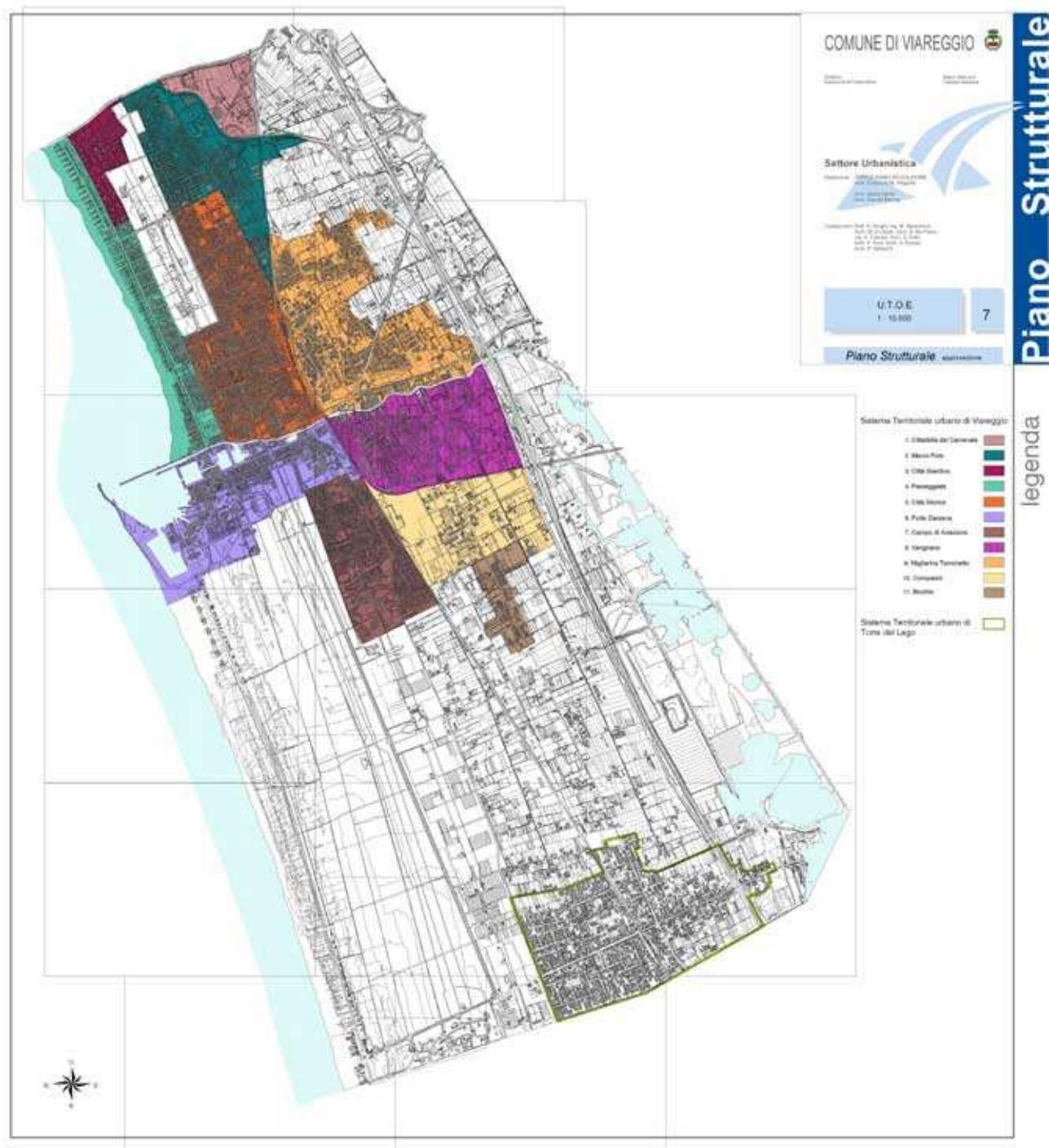


Figura 17: Carta delle UTOE del Comune di Viareggio

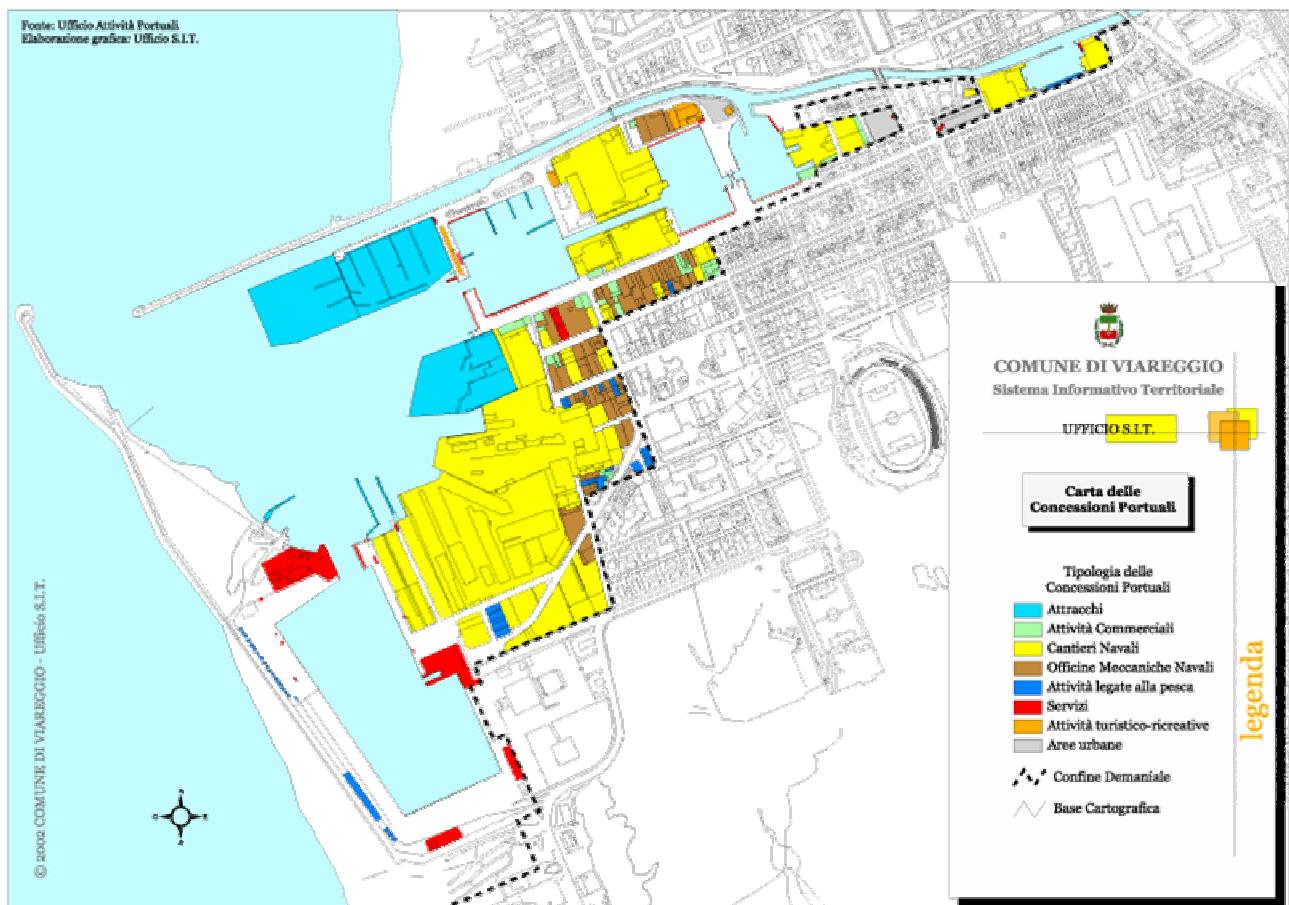


Figura 18: Carta delle Attività portuali nel Porto di Viareggio

2. LA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

La fragilità geomorfologica rappresenta la predisposizione di un territorio ad essere coinvolto in fenomeni connessi con la dinamica geomorfologia dei terreni. Secondo quanto disposto dagli strumenti di pianificazione territoriale comunali e provinciali, i vari tipi di pericolosità geomorfologica e geotecnica vengono distinti utilizzando la seguente codifica alfabetica generale:

Tipi di pericolosità geologica e geotecnica ex DCR 94/1985	
Lettera	Problematica
g	Frane, processi geomorfologici in genere
d	Dinamica parossistica torrentizia
s	Subsidenza
l	Aspetti geotecnici (capacità portante, sedimenti)

Obiettivi

L'obiettivo di questo indicatore è la conoscenza della pericolosità geomorfologica del territorio, fondamentale per una pianificazione che miri alla riduzione delle aree a più elevata pericolosità e della popolazione esposta agli eventi connessi.



Elementi emersi

La Piana Versiliese, di cui fa parte anche il Comune di Viareggio, costituisce una zona pianeggiante costiera delimitata ad Est dai primi rilievi delle Alpi Apuane, formati da successivi depositi accumulati in epoche recenti.

Per quanto riguarda il territorio di Viareggio la morfologia, pur essendo quasi totalmente pianeggiante, presenta significativi caratteri di variabilità. La configurazione attuale è quella di un esteso cordone dunare, parallelo alla linea della costa, che separa una vasta depressione interna in cui si trovano terreni palustri vicini al bacino del Massaciuccoli, bonificati solo nella parte nord –orientale.

Il confine con il Comune di Camaiore è delimitato dalla fossa dell'Abate, mentre a sud il Fosso della Bufalina (piccolo scolmatore del Lago di Massaciuccoli) segna il limite tra il Comune di Viareggio e quello di Vecchiano.



Figura 19: Carta Pericolosità Geologica, Fonte: Piano Strutturale Comune di Viareggio

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 2 - Territorio	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-------------------------	--

La città è tagliata dal Canale Burlamacca, unico emissario del Lago; proprio nella fascia nord di questo canale mostra un residuo morfologico dunare limitato di altezza minima. Zone più basse, rispetto a questi “alti morfologici”, sono presenti nella fascia più interna della duna; qui le pendenze decrescono fino ad incontrare l’area palustre che in alcuni punti presenta zone al di sotto del livello del mare. Aree limitrofe all’alveo del Burlamacca e della fossa dell’Abate sono morfologicamente basse tanto da interrompere la continuità della fascia dunare. Proprio in queste zone di “basso morfologico” sono stati individuati punti di ristagno più o meno temporanei delle acque meteoriche, con tempi di deflusso e assorbimento variabili in base alla presenza di sistemi di canalizzazione e del grado di antropizzazione (impermeabilizzazione dei territori).

La carta della pericolosità geologica individua sul territorio aree omogenee in cui sono state riscontrate le stesse problematiche geomorfologiche e tecniche.

La normativa di riferimento per la classificazione del territorio è il D.R. 94/85 ed il PTC della Provincia di Lucca, Del. N 189/2000. Tali disposizioni individuano quattro classi di pericolosità a cui corrispondono gradi crescenti:

Classe	Grado di pericolosità
1	Area a pericolosità irrilevante
2	Area a pericolosità bassa
3	Area a pericolosità media
4	Area a pericolosità alta

Dagli studi condotti emerge che nel territorio comunale non sono presenti aree vulnerate da frane, data la morfologia pianeggiante, e non sono state riscontrate aree interessate da fenomeni di subsidenza, se non, in misura ridotta, nelle zone palustri vicine al bacino del Lago di Massaciuccoli. Tali fenomeni sono dovuti alla presenza di sedimenti torbosi superficiali che caratterizzano alcuni punti del bacino.

All’interno del territorio comunale sono state individuate solo due tipologie di aree classificate da pericolosità geologica irrilevante, per quanto concerne la zona 1, e pericolosità bassa riscontrata nella zona 2.

L’area ritenuta a pericolosità irrilevante (1) presenta parametri geologico-tecnici e morfologici tali da poter escludere sia dissesti significativi sia fenomeni di instabilità.

Nell’area 2, definita a pericolosità bassa, sono state inserite quelle palustri del bacino del Lago di Massaciuccoli e le zone limitrofe alla foce del fiume di Camaiore e del Burlamacca, in cui sono emerse alternanze di sedimenti fluido-marini di particolare deposizione e composizione.

Anche nelle aree definite come classe 2 non sussistono situazioni particolari di pericolosità legate alle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni.

3. LE PROBLEMATICHE IDRAULICHE

La classificazione della pericolosità idraulica è svolta in conformità alle disposizioni del P.T.C della Provincia di Lucca. Per la determinazione delle aree di pertinenza fluviale sono stati effettuati studi geomorfologici, estesi a tutti i corsi d’acqua elencati dalla pianificazione settoriale, che distinguono tra contenenti “alveo ordinario”, “aree goleinali” e “aree di naturale esondazione”.

Per quanto riguarda le aree allagate, la conoscenza della distribuzione e della frequenza degli eventi alluvionali riguarda sia le cause (esondazione o ristagno), sia la frequenza e l’intensità (intesa come altezza massima della lama d’acqua) degli eventi alluvionali. L’individuazione della classe di pericolosità idraulica, deriva dalle seguenti valutazioni:

- Frequenza di esondazione
- Battenti attesi

CLASSE	Classificazione dei battenti
I	eventi alluvionali stagionali ($Tr < 1$ anno)
II	eventi alluvionali ricorrenti ($1 \text{ anno} < Tr < 10$ anni)
III	eventi alluvionali frequenti ($10 \text{ anni} < Tr < 50$ anni)
IV	eventi alluvionali occasionali ($50 \text{ anni} < Tr < 100$ anni)
V	eventi alluvionali eccezionali ($100 \text{ anni} < Tr < 200$ anni)

Fonte: Studi ideologici e idraulici (2006) Comune di Viareggio

I battenti determinati sulla base degli studi idrologici e di considerazioni sulla morfologia locale delle aree di esondazione, sono stati divisi nelle classi di zonizzazione delle altezze d'acqua, stabilite dal Piano Territoriale di Coordinamento (delibera del C.P. n°189 del 13 dicembre 2000):

- Classe I: altezza d'acqua < 0.2 m
- Classe II: altezza d'acqua $0.2 \div 0.5$ m
- Classe III: altezza d'acqua $0.5 \div 1.0$ m
- Classe IV: altezza d'acqua $1.0 \div 2.0$ m
- Classe V: altezza d'acqua > 2 m

La pericolosità idraulica rappresenta la sintesi della distribuzione e della frequenza degli eventi alluvionali e delle aree di pertinenza fluviale.

Le classi di pericolosità idraulica individuate sul territorio vanno da irrilevante a elevata.

Classe	Classi di Pericolosità	Caratteri
1i	IRRILEVANTE	Aree collinari o montane sopraelevate di almeno 1 m rispetto al limite esterno dell'alveo di naturale esondazione, o 2 m rispetto al ciglio di sponda, e prive di notizie storiche di precedenti inondazioni o allagamenti da ristagno
2i	BASSA	Aree di pianura: - prive di notizie storiche di precedenti inondazioni; - con notizie storiche di ristagni con frequenza ricorrente o inferiore, di classe I
3ai	MEDIO-BASSA	Aree di pianura con notizie storiche di: - eventi alluvionali ricorrenti o frequenti di classe I; - ristagni ricorrenti, frequenti od occasionali di classe II
3bi	MEDIO-ALTA	Aree di pianura con notizie storiche di: - eventi alluvionali frequenti o ricorrenti di classe II.
4i	ELEVATA	Aree di pianura con notizie storiche di: - eventi alluvionali frequenti o ricorrenti di classe III o superiore; - ristagni stagionali, ricorrenti o frequenti di classe III o superiore.

Obiettivi

L'obiettivo di questo indicatore è la valutazione del rischio idraulico all'interno del territorio comunale, allo scopo di consentire una pianificazione volta alla riduzione delle aree classificate come a rischio di esondazione e tutelare la popolazione esposta a eventi esondativi.

Elementi emersi

Gli studi condotti dal Comune di Viareggio sulla pericolosità idraulica del territorio hanno analizzato principalmente le condizioni di deflusso, presenti nelle aree maggiormente sensibili e le zone soggette a fenomeni di esondazione.

Il rischio idraulico nella città di Viareggio è fortemente connesso alla presenza di numerosi canali che attraversano la città.



La vulnerabilità del territorio comunale di Viareggio è rappresentata nella carta della pericolosità idraulica seguente; è evidente che la gran parte del territorio è classificata come area a bassa probabilità di inondazione (indicata con il colore verde).

La fascia compresa tra l'autostrada e il lago di Massaciuccoli nella zona est e tra la variante alla SS Aurelia e il confine comunale è classificata come area a medio-bassa probabilità di inondazione (indicata con il colore viola), in cui sono state riscontrate zone morfologicamente depresse e aree umide nelle vicinanze della pineta costiera. A nord nella zona attraversata dalla Fossa dell'Abate e a sud-ovest vicino al Lago di Massaciuccoli e alle zone paludose ad esso circostanti è stata riscontrata la presenza di aree a medio-alta probabilità di inondazione (indicata con il colore rosa).

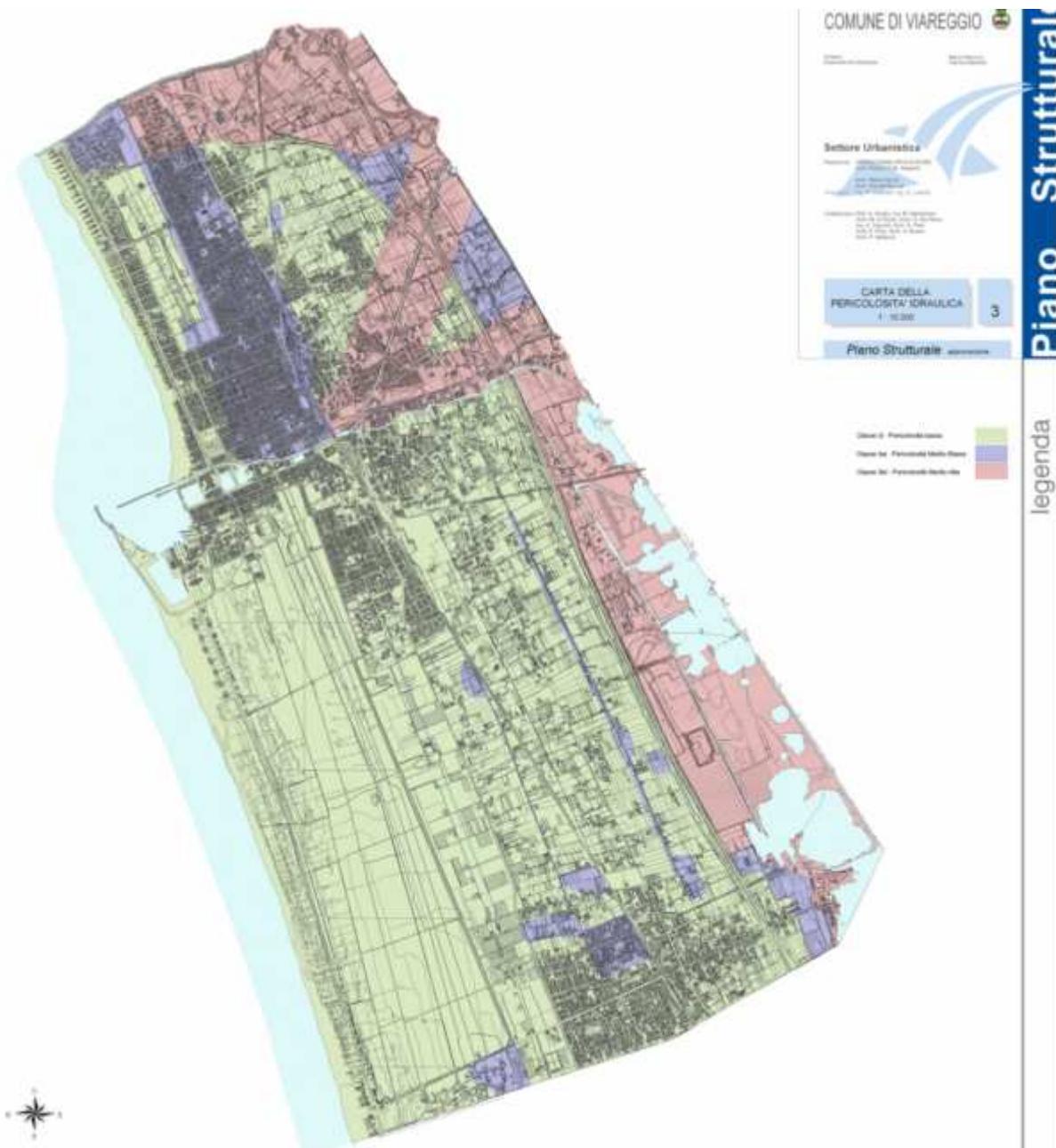


Figura 20: Carta delle pericolosità Idrauliche, Fonte Ufficio Urbanistica Comune di Viareggio

Nella carta delle aree alluvionali si evidenziano le zone valutate a rischio di esondazione e ristagno; i dati sulla base dei quali è stato possibile definire le caratteristiche idrologiche del

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 2 - Territorio	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	-------------------------	---

territorio comunale sono dedotti dall'analisi delle informazioni sugli eventi alluvionali verificatisi in passato e sulla base degli studi idrologici-idraulici che la Pubblica Amministrazione ha commissionato per determinare il rischio di inondazione con metodi statistico-probablistici. Nella carta sono riconoscibili le aree interessate dalle esondazioni e fenomeni alluvionali (in verde scuro) e le aree di ristagno, così classificate secondo le frequenze indicate nel P.T.C. della Provincia di Lucca.

Le zone di ristagno sono di due tipologie: quelle in rosa, soggette ad eventi stagionali, e quelle in azzurro, in cui i ristagni sono maggiormente ricorrenti. Proprio queste ultime interessano la Città Storica e Marco Polo ed a sud il sistema territoriale di Torre del Lago. Fenomeni alluvionali frequenti sono stati riscontrati a nord-ovest della città, mentre nella parte sud i fenomeni alluvionali sono stati classificati come ricorrenti.

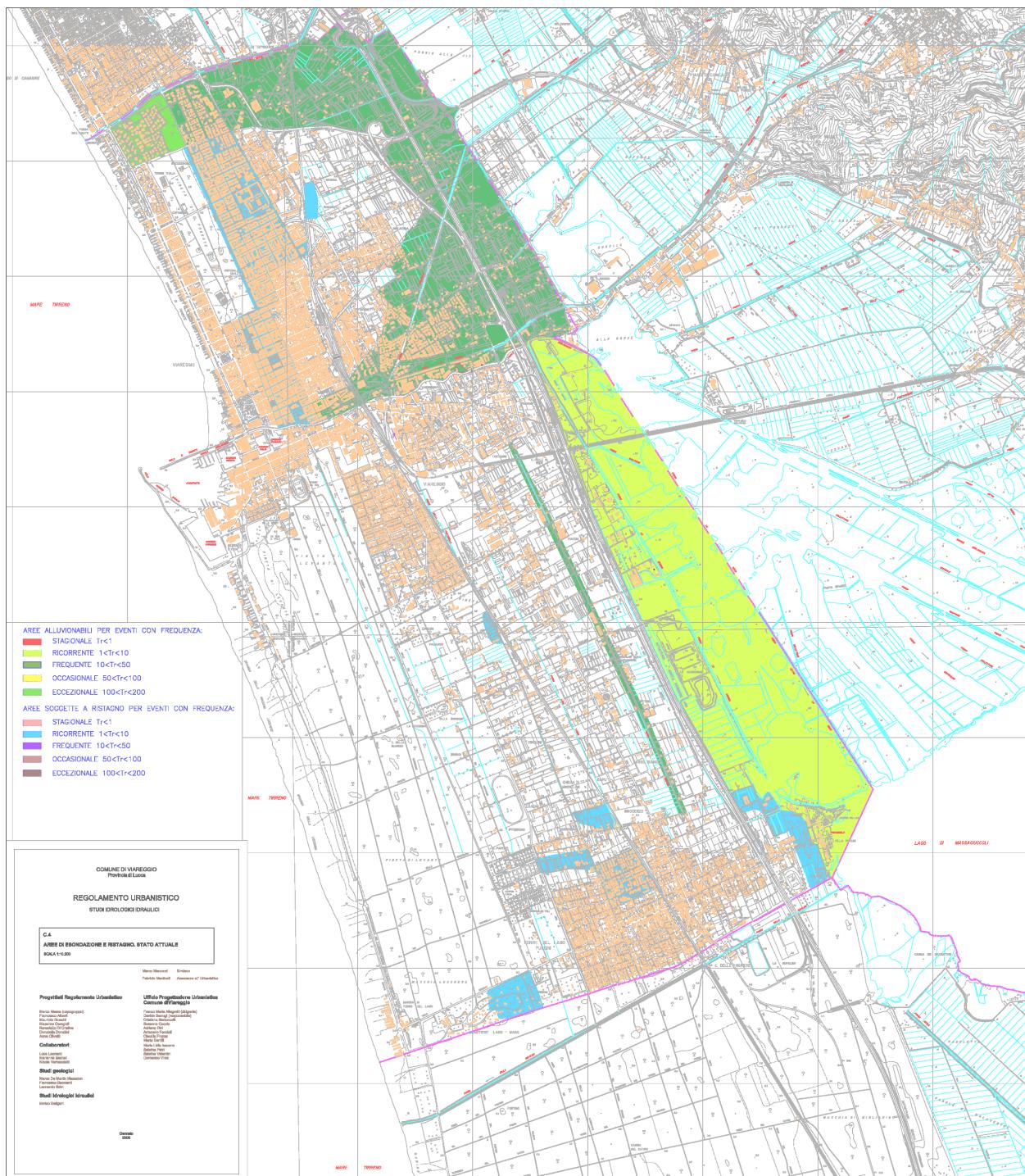


Figura 21: Carta delle Aree Alluvionali e soggette a ristagno. Fonte comune di Viareggio Uff. Urbanistica

4. RISCHIO SISMICO

Il rischio sismico è il risultato dell'interazione tra il fenomeno naturale e le principali caratteristiche della comunità esposta. Si definisce come l'insieme dei possibili effetti che un terremoto di riferimento può produrre in un determinato intervallo di tempo, in una determinata area, in relazione alla sua probabilità di accadimento ed al relativo grado di intensità (severità del terremoto). La determinazione del rischio è legata a tre fattori principali:

- **pericolosità**, che esprime la probabilità che, in un certo intervallo di tempo, un'area sia interessata da terremoti che possono produrre danni (essa dipende dal tipo di terremoto, dalla distanza tra l'epicentro e la località interessata, nonché dalle condizioni geomorfologiche);
- **esposizione**, che è una misura dell'importanza dell'oggetto esposto al rischio in relazione alle principali caratteristiche dell'ambiente costruito;
- **vulnerabilità**, che consiste nella valutazione della possibilità che persone, edifici o attività subiscano danni o modificazioni al verificarsi dell'evento sismico.

La nuova classificazione di legge definisce come sismico, seppur con livelli diversi, tutto il territorio nazionale (prevedendo a tal scopo la zona 4) e fa riferimento alla normativa europea (Eurocodice 8). La classificazione va, dunque, da 1 a 4, dove la progressione numerica corrisponde ad una diminuzione della pericolosità. Le zone vengono individuate secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema seguente:

Caratterizzazione della definizione di rischio sismico		
Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (a_g/g)	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (a_g/g)
1	>0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	<0,05	0,05

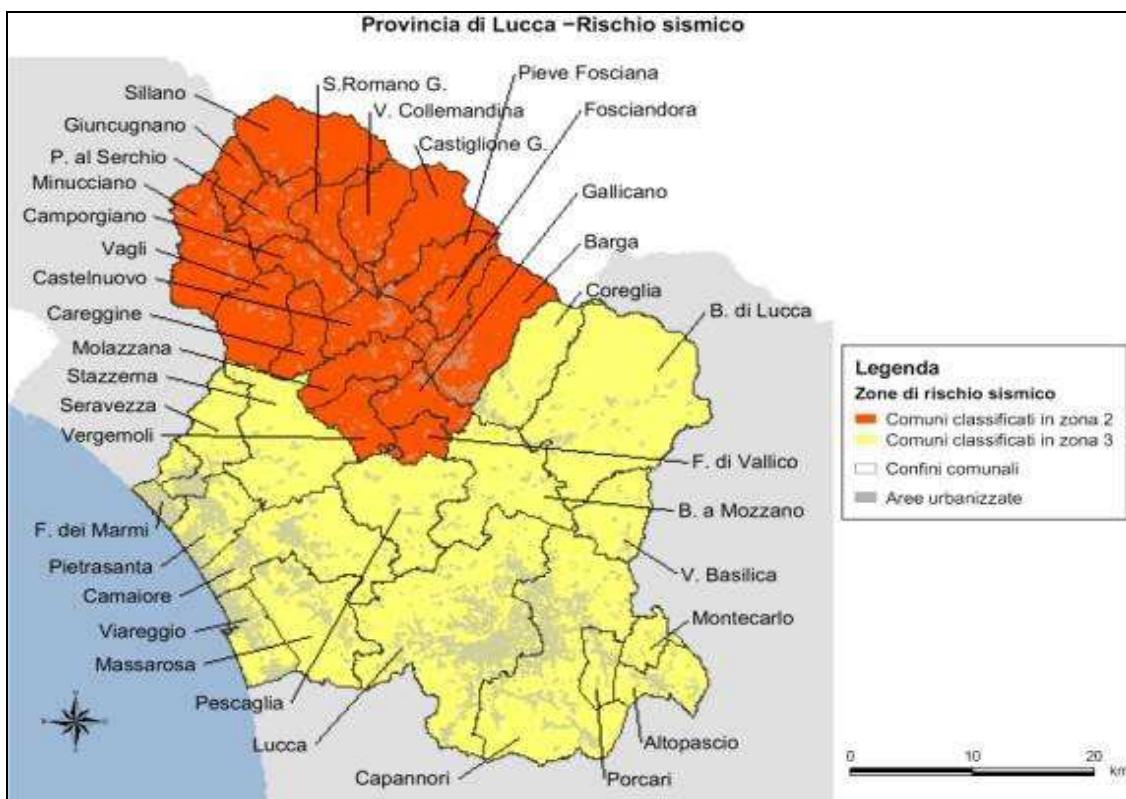
Fonte: Regione Toscana, 2005

Obiettivi

L'obiettivo di questo indicatore è il monitoraggio del fenomeno che consente l'adozione di misure appropriate nella pianificazione e nell'urbanizzazione del territorio.

Elementi emersi

In base alla nuova classificazione adottata dalla Regione Toscana , il territorio della provincia di Lucca è classificato in zona 2 (Area della Garfagnana) e 3 (resto del territorio provinciale). Come emerge dalla cartografia sul rischio sismico della Provincia di Lucca il Comune di Viareggio è classificato in classe 3.



Studio sulla pericolosità sismica da rischio di liquefazione

Il Comune di Viareggio ha condotto uno studio sulla pericolosità sismica dovuta a fenomeni di liquefazione su tutto il territorio comunale; con questa indagine è stata individuata la presenza, nel sottosuolo, di livelli a diverse profondità caratterizzati da un determinato valore medio di pericolosità.

Caratteristiche del fenomeno	Questo fenomeno consiste in un processo di accumulazione della pressione del fluido interstiziale che causa in un terreno composto da sabbia, ghiaia, limo la diminuzione della resistenza e/o rigidezza a seguito dello scuotimento sismico, dando luogo a deformazioni permanenti significative.
Valutazione del rischio	<ul style="list-style-type: none"> fattore di resistenza: esprime la propensione o meno del terreno a liquefare; se il fattore resistenza è ≤ 0 lo strato di terreno considerato è liquefacibile. indice del potenziale di liquefazione: espresso con PL, definisce l'estensione che il fenomeno della liquefazione può avere in un determinato deposito.
Risultati dello studio	Il territorio comunale è stato suddiviso in zone in cui tale rischio è presente ad una profondità da 0 a 3 metri dal piano campagna, oppure tra 3 e 5 metri dal piano campagna. La maggior parte del territorio comunale è caratterizzata da una pericolosità bassa e sono state rilevate ristrette aree, parallele alla linea di costa, caratterizzate da una pericolosità media

CLASSI DI PERICOLOSITÀ

Valori di PL	Livello Pericolosità
PL = 0	Pericolosità molto bassa
0 < PL \leq 5	Pericolosità molto bassa
5 < PL \leq 15	Pericolosità alta
PL > 15	Pericolosità molto alta

Il Territorio comunale mostra è suddiviso in due classi di pericolosità da liquefazione sismica:

- CLASSE 2t – PERICOLOSITÀ BASSA

Corrispondente alla maggior parte del territorio comunale che risulta caratterizzata da un valore del PL (Potenziale di Liquefazione) < 8

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 2 - Territorio	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-------------------------	---

- CLASSE 3t – PERICOLOSITÀ MEDIA

Corrispondente ad alcune zone di limitata estensione caratterizzate da un potenziale di liquefazione 8 <PL <10.

5. SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO

- La città di Viareggio è divisa in quattro Sistemi Territoriali: Sistema urbano di Viareggio, Sistema urbano di Torre del Lago, Sistema Agricolo e Sistema delle Pinete, del Lago e delle aree umide.
L'area urbana di Viareggio è a sua volta articolata in 11 UTOE, che comprendono insediamenti abitativi, aree industriali e commerciali. Tra le UTOE le differenze più rilevanti riguardano la densità abitativa: nella zona del Campo d'Aviazione tale valore è di 9.828 residenti/kmq, un dato molto più elevato rispetto a quello di UTOE come Cittadella o Comparini in cui il numero di residenti è ancora ridotto.
- L'analisi delle caratteristiche geomorfologiche della città rileva che non sono presenti aree soggette a pericolo di frana, data la morfologia pianeggiante prevalente, e non sono state riscontrate aree interessate da fenomeni di subsidenza significativi.
Nel territorio comunale sono presenti zone classificate con bassa ed irrilevante pericolosità geologica e quindi non si ritiene che il territorio sia soggetto a vulnerabilità geologica .
- Le problematiche idrauliche sono determinate dalla presenza dai canali che attraversano la città e sfociano nel Burlamacca; la maggiore vulnerabilità idraulica del territorio è stata riscontrata nelle zone circostanti il lago di Massaciuccoli in cui la pericolosità di fenomeni di esondazione è maggiormente elevata. Più complesso è il problema del ristagno delle acque piovane connesso ai fenomeni di allagamento, che caratterizza non solo le zone più umide ed attraversate dai canali, ma anche il centro città, seppur con rilevanza circoscritta.
- La pericolosità sismica non è stata ritenuta rilevante per il territorio del comune di Viareggio, l'Amministrazione ha però realizzato uno studio sulla pericolosità di tali fenomeni dovuti al rischio di liquefazione, che interessa porzioni di territorio limitate.
- Piano Regolatore Portuale, uno strumento attraverso il quale sono state ridisegnate le destinazioni funzionali delle banchine interne alle darsene. Sono state individuate un'area destinata alla pesca professionale dove troveranno posto circa 150 imbarcazioni e un nuovo attracco commerciale in prossimità dell'avamponto per lo sviluppo delle attività turistiche ed il traffico di passeggeri. Attraverso il Piano dell'area del Porto la cantieristica avrà a sua disposizione una superficie di circa 9 ettari e mezzi di alloggio e varo.

Indagine questionaria.

L'indagine condotta sulla popolazione di Viareggio per individuare i problemi ambientali maggiormente percepiti ha evidenziato come grave la tematica dell'occupazione del suolo e del disordine urbanistico. Tale aspetto è stato ritenuto il principale problema della città dal 22,8% degli adulti e dal 15,7% dei giovani, per i quali l'occupazione del suolo ed il disordine urbano sono il secondo problema dopo il traffico.

L'inquinamento del suolo e del sottosuolo è emerso come aspetto meno percepito dalla popolazione come problema ambientale; infatti è stato segnalato solo dal 3,9% della popolazione adulta e da una ridotta percentuale di giovani intervistati.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 2 - Territorio	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-------------------------	---

6. VALUTAZIONE

Sistema Territorio			
Criterio	Valutazione	Commento	
<i>Pericolosità geologica</i>			
<i>Livello riscontrato</i>		Nel territorio comunale non è emersa nessuna pericolosità di frane o rischio di subsidenza.	
<i>Pericolosità idraulica</i>			
<i>Livello riscontrato</i>		E' stata riscontrata la presenza di aree a rischio di inondazione di livello medio alto soprattutto in corrispondenza della parte nord ovest della città.	
<i>Rischio sismico</i>			
<i>Livello riscontrato</i>		Il rischio sismico presente nel territorio comunale è relativo alla classe 3 "rischio medio" legato anche alla possibilità di fenomeni di liquefazione.	
<i>Percezione</i>	<i>Indagine questionaria</i>		L'occupazione del suolo ed il disordine urbanistico è risultato il problema più grave per gli adulti intervistati ed il secondo per i giovani.
	<i>Indagine questionaria</i>		L'inquinamento del suolo e del sottosuolo è stato ritenuto un problema solo dal 3,9 % degli adulti, mentre dai giovani non risulta percepito.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 3 – Paesaggio e Natura	
--	---	---------------------------------	--

3. PAESAGGIO E NATURA

INTRODUZIONE

Per riuscire a valutare le trasformazioni in atto in un territorio è importante conoscere gli ecosistemi che lo caratterizzano; solo così è possibile conoscere lo stato di salute delle componenti biotiche (flora e fauna) e la loro evoluzione nel tempo.

La vegetazione rappresenta una componente rilevante del sistema paesaggio; inoltre in un contesto come quello di Viareggio riveste un ruolo centrale anche nell'incentivazione del turismo. Per questo le rare specie che costituiscono il sistema dunare, le pinete e la palude, sono elementi tipici del paesaggio locale e devono essere tutelati dal fenomeno di urbanizzazione e delle attività, come il disboscamento, su cui i controlli sono piuttosto limitati.

Anche l'agricoltura, che viene annoverata prevalentemente nelle attività produttive, riveste un notevole valore ambientale. Le zone agricole sono da configurarsi, infatti, come subsistemi territoriali in cui l'ambiente è stato modificato dall'uomo per la gestione delle attività rurali. Perciò l'individuazione dei macro agro-ecosistemi che compongono il territorio può consentire una pianificazione che tenga conto sia del fattore economico che di protezione ambientale.

Quadro normativo di riferimento

La Commissione europea e la comunità internazionale hanno attribuito ampio rilievo al tema della conservazione della natura, intesa come tutela della biodiversità e del paesaggio; questi aspetti sono diventati obiettivi prioritari in molti documenti e politiche alla base del concetto di sviluppo sostenibile come la Dichiarazione di Rio del 1992 e la Convenzione Europea del Paesaggio del 2000.

A livello comunitario l'atto più significativo è la direttiva Habitat 92/43/CEE, mentre i riferimenti normativi nazionali in tale settore ritenuti più rilevanti sono i seguenti:

- D.P.R. 357/1997 (modificato con D.P.R. n. 12 marzo 2003, n. 120) di attuazione della Direttiva *Habitat* 92/43/CEE, che regolamenta la materia delle aree protette;
- D.Lgs. 42/2004⁶, che disciplina il Codice dei beni culturali e del paesaggio, e prevede un apparato sanzionatorio sia amministrativo che penale.

La legislazione vigente in tema di tutela ambientale prevede che vengano svolte sull'ambiente stesso attività conoscitive, i cui risultati siano utilizzati a fini di pianificazione e prevenzione. Uno dei progetti previsti è finalizzato alla realizzazione della Carta della Natura (Legge quadro 349/91), che consiste nell'identificazione e rappresentazione sull'intero territorio nazionale di "habitat" e di "unità di paesaggio", a ciascuna delle quali vengono attribuiti valori di qualità ambientale e di vulnerabilità⁷. L'insieme delle carte di base e dei parametri

⁶Che abroga il "Testo unico della legislazione in materia di beni culturali e ambientali", approvato il 22/10/1999, il quale a sua volta abrogava, pur conservandone il contenuto normativo, la Legge 29/6/1939, n. 1497 e la Legge 8/8/1985, n. 431, relative alla protezione del paesaggio e alla pianificazione paesistica o territoriale.

⁷ Questi possono essere ricondotti a tre differenti tipologie di valore: a) il valore di un habitat per la ricchezza di specie animali e vegetali; b) il valore di un habitat per parametri strutturali; c) il valore di un habitat per motivi istituzionali. In particolare: a) Valore dell'habitat per la presenza (ricchezza in specie) di vertebrati (senza distinguere tra vertebrati a rischio e non); Valore dell'habitat per la presenza (ricchezza in specie) di invertebrati (senza distinguere tra invertebrati a rischio e non). Tale indicatore è localmente utilizzabile a causa della parziale disponibilità del dato; Valore dell'habitat per la presenza (ricchezza in specie) di specie floristiche.

Anche tale indicatore è utilizzato parzialmente a causa della locale disponibilità del dato. b) Valore dell'habitat in base alla sua ampiezza nell'ambito della tipologia di habitat (codice CORINE) in cui rientra; Valore dell'habitat in base alla sua appartenenza o meno alle tipologie di habitat rare; Valore dell'habitat in base al rapporto perimetro su area (indice di naturalità). c) Valore dell'habitat secondo la Lista del Progetto Bioitaly secondo il D.P.R. n. 357 dell'8 settembre 1997 e D.M. del 3 aprile 2000 (recepimento della Direttiva Habitat); Valore dell'habitat secondo la Legge n. 157 dell'11 febbraio

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 3 – Paesaggio e Natura	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	---------------------------------	---

valutativi rappresentano un fondamento indispensabile per la “definizione delle linee di assetto generale del territorio”, ma anche per la verifica, a scala regionale, sia della valenza degli attuali strumenti di tutela del territorio che degli effetti di grandi mutamenti territoriali. L’istituzione di Aree Naturali Protette e l’avvio di numerose attività per la tutela di questi siti è stato il principale strumento per la valorizzazione e la protezione delle risorse naturali nel nostro Paese.

Il termine Aree Protette è riferito a numerose tipologie di territorio (ambienti terrestri e marini, pianeggianti e montani, eccetera) e di varia estensione (da pochi ettari a centinaia di migliaia), all’interno dei quali possono sussistere molteplici obiettivi (conservazione di specie e habitat, monitoraggio, ripristino, creazione di corridoi ecologici, riserva genetica), e attività consentite (dalla tutela integrale, all’intervento umano costante). Anche la gestione può essere ricondotta a diverse tipologie di amministrazione:

- Aree Protette pubbliche: Parchi Nazionali, Parchi Regionali e Interregionali, Riserve, eccetera;
- Aree Protette private: oasi, giardini, parchi privati, zoo, eccetera.

L’integrazione delle esigenze ecologiche e di tutela paesistica nei processi di pianificazione e gestione territoriale si propone come uno dei principali temi d’interesse generale anche nelle politiche di sviluppo. Sulla base della normativa vigente i Comuni non possiedono particolari competenze specifiche in materia; ma possono esercitare comunque funzioni di tutela ed intervento sulla componente naturale e paesistica attraverso gli strumenti di pianificazione urbanistica.

Fonti informative

- “I sistemi di paesaggio della Toscana” di R.Rossi, U.A. Merendi, A.Vinci. Regione Toscana-Giunta regionale/Dipartimento Agricoltura e Foreste, Giugno 1994.
- “Parchi, giardini e alberi monumentali” di Carlo Kugler e Stefano Cavalli
- “Il Lago di Massaciuccoli. Ricerche finalizzate al Risanamento del Lago” Ente parco Migliarino San Rossore, 1997
- “Studi e proposte per la soluzione della crisi idrica in Versilia”, Amici della Terra, 2001
- “Piano mirato in agricoltura” Regione Toscana, 2006
- “Il Rapporto sullo Stato dell’Ambiente della Provincia di Lucca”
- Piano Strutturale Comune di Viareggio
- Dati e cartografie Sistema informativo Territoriale del Comune di Viareggio
- Dati Censimento Agricoltura, ISTAT 2000
- Corine Land Cover, 2000
- Documenti forniti dall’Ente Parco Migliarino S. Rossore:
 - Piano territoriale del Parco Naturale Migliarino San Rossore Massaciuccoli
 - Piano di tutela del Parco di Migliarino S. Rossore
 - Piano di gestione della Macchia Lucchese e della Tenuta Borbone.

1. IL PAESAGGIO

L’indicatore ha lo scopo di fornire una descrizione dei sistemi e subsistemi ambientali individuabili nel territorio del comune di Viareggio ed idonei a descrivere il paesaggio geografico locale. Le categorie naturali di rango territoriale superiore sono individuate sulla

1992 e D.M. del 3 aprile 2000 (recepimento della Direttiva Uccelli); Valore dell’habitat secondo il DPR n. 448 del 1976 (recepimento della Convenzione Ramsar sulle Zone Umide); Valore dell’habitat in base alla sua inclusione o meno nella Lista degli habitat di importanza comunitaria elencati nell’Allegato I della Direttiva Habitat (92/43/CEE).

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 3 – Paesaggio e Natura	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	---------------------------------	---

base delle loro caratteristiche geologiche-geomorfologiche, con una maggiore enfasi sugli aspetti idrografici, idrologici ed idrogeologici per quelli di pianura. Nella distinzione delle categorie di paesaggio, effettuata in base alla combinazione di fattori naturali e antropici, si è tenuto conto anche dei fattori mesoclimatici e dell'uso del suolo, nonché dell'impronta storico-culturale sul paesaggio geografico. Questa classificazione risponde, inoltre, ad un criterio di ordinata distribuzione geografica di unità territoriali omogenee.

Obiettivi

L'obiettivo di questo indicatore è fornire le informazioni di base sui sistemi di paesaggio rinvenibili nel territorio comunale, con lo scopo di mantenere nel tempo le caratteristiche essenziali di questi sistemi e subsistemi, attraverso una pianificazione attenta e sostenibile.

Elementi emersi

Il territorio di Viareggio fa parte del Sottosistema di paesaggio Versilia e piana Migliarino-S.Rossore, inserito nel sistema delle Pianure costiere della Regione Toscana. La superficie di questo sottosistema è di circa 414 kmq la cui composizione geomorfologica è principalmente costituita da depositi alluvionali recenti (55%), spiagge e dune (38%), e subordinatamente depositi alluvionali e antichi terrazzati (5%).

Il 92% del territorio è classificato pianeggiante destinato, proprio per le sue caratteristiche, a colture agrarie (33%), aree urbanizzate e formazioni forestali (20%; di cui boschi 19%); i corpi d'acqua coprono circa l'8%.

I sistemi territoriali più rilevanti dal punto di vista paesaggistico sono quello *agricolo* (analizzato di seguito) e quello denominato *pinete, parco e zone umide*. Queste due aree presentano un patrimonio naturalistico di forte rilievo e con caratteristiche difficilmente riscontrabili in altri siti italiani. Il *sistema agricolo* e quello delle *Pinete, del Parco e delle zone umide* coprono una parte rilevante del territorio comunale, situati tra il *sistema urbano di Viareggio* e quello *di Torre del Lago*, descritti nella sezione relativa al territorio.

SISTEMA TERRITORIALE DELLA PINETA DEL LAGO E DELLE AREE UMIDE

Il territorio che costituisce il sistema delle Pinete, del Lago e delle aree umide, è costituito da aree coincidenti con le tenute e le fattorie storicamente esistenti, che vanno ad integrarsi con compatti di territorio che presentano caratteristiche geomorfologiche omogenee e paesaggisticamente consolidate.

Queste aree, per le loro caratteristiche ambientali e paesaggistiche, rientrano nell'ambito del Parco Regionale Naturale di S. Rossore, Massaciuccoli e Migliarino.

L'area che costituisce questo sistema comprende alcune Tenute, tra cui la più rilevante è quella storica della Famiglia Borbone, costituita dall'antica villa, e da fattorie o comparti quali:

- Tombolo (pineta)
- Coltano e Castagnolo
- S. Rossore (tenuta presidenziale)
- Migliarino (pineta)
- Lago e Padule settentrionale di Massaciuccoli
- Padule meridionale di Massaciuccoli
- Villa Borbone e Macchia Lucchese

All'interno di questi territori è presente gran parte del valore ambientale e paesaggistico della città. L'aspetto, forse più rilevante a livello paesaggistico è la presenza, su alcuni tratti di costa, dello storico sistema dunare, una tipologia di ambiente sempre più raro in Versilia.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 3 – Paesaggio e Natura	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	---------------------------------	---

Nel Comune di Viareggio il *sistema delle Pinete, del Lago e delle aree umide* interessa due consistenti porzioni di territorio:

- I - Macchia lucchese (Pineta di Levante) e Tenuta Borbone;
- II - Lago di Massaciuccoli e Padule Settentrionale.

I – La Macchia Lucchese.

La Macchia Lucchese è una formazione boschiva litoranea, che caratterizza l'area costiera della Provincia di Lucca. Questo sistema si è ridotto nel tempo ai due complessi denominati Pineta di Levante e di Ponente. La prima occupa una superficie di 58 ettari, mentre la seconda di 529. La pineta di Levante ricade interamente nel Comune di Viareggio, interessando un territorio di origine alluvionale o eolica, compreso tra il mare ed una ampia depressione in origine lagunare; questa zona è costituita in parte da area palustre ed in parte dalle acque del lago di Massaciuccoli.

L'attuale morfologia alluvionale dell'area è caratterizzata nella parte più interna da territori di bonifica e nella parte più prossima alla costa da cordoni dunali, sia attivi che antichi. L'importanza ambientale di queste aree è tale che oggi il sistema dunare di Torre del Lago e la Macchia Lucchese sono stati individuati come SIC (Sito di Interesse Comunitario).

Il paesaggio della zona dunare è costituito principalmente da coste sabbiose, con habitat dunali e modeste depressioni retrodunali caratterizzate dalle tipiche formazioni vegetali di boscaglie di ginepri, canneti, falaschetti e dense formazioni di specie esotiche.

La Macchia è costituita da pinete, dai boschi a sclerofile e da boschi di latifoglie; l'area circostante la superficie boscata (dettagliata nel paragrafo sulla biodiversità) è invece costituita da una zona a destinazione agricola e dall'arenile e delle marine.

Zona agricola	Quest'area occupa una superficie di circa 103 ettari ed è utilizzata con colture in rotazione di mais, frumento, barbabietola da zucchero, girasole, orzo, in parte con colture floro-vivaistiche stabili; solo alcune porzioni residue sono utilizzate per la coltivazione di ortaggi. La zona presenta forte frammentazione delle attività agricole. Il fenomeno di urbanizzazione è caratterizzato da forme insediative di tipo urbano o peri-urbano, che influiscono sulle caratteristiche territoriali, ambientali e paesaggistiche di questa zona. Gli insediamenti turistici, principalmente campeggi, e gli insediamenti residenziali posti in prossimità dei margini nord e sud della zona rappresentano la principale causa di questa frammentazione.
Zona boscata	La fascia boscata, situata tra le marine e le zone più interne (zona agricola e aree più urbanizzate), mantiene la propria integrità paesaggistica, territoriale e funzionale. Questa zona è costituita da una fascia di boschi xerofili e mesoigrofili caratterizzata dalle riserve naturali della Lecciona e della Guidicciona
Zona delle marine e dell'arenile.	L'area costiera è in parte destinata ad attività ricettive ed in parte è costituita dal sistema dunare, classificato SIC. Una caratteristica di questo sistema è la presenza di depressioni retrodunali con affioramenti di acqua permanenti e stagionali. Tra questa zona e quella boscata è presente una fascia di arbusti tipica della Macchia lucchese. La zona delle marine (marina di torre del Lago e marina di Levante) presenta ad oggi una situazione insediativa interamente trasformata rispetto alle condizioni originali. Numerose sono le strutture ricettive insediate lungo il litorale, mentre gran parte dell'arenile è utilizzato da stabilimenti balneari e per la realizzazione di spiagge attrezzate. Le pressioni antropiche sulle marine hanno progressivamente causato una sofferenza dei fattori naturali e degli ecosistemi

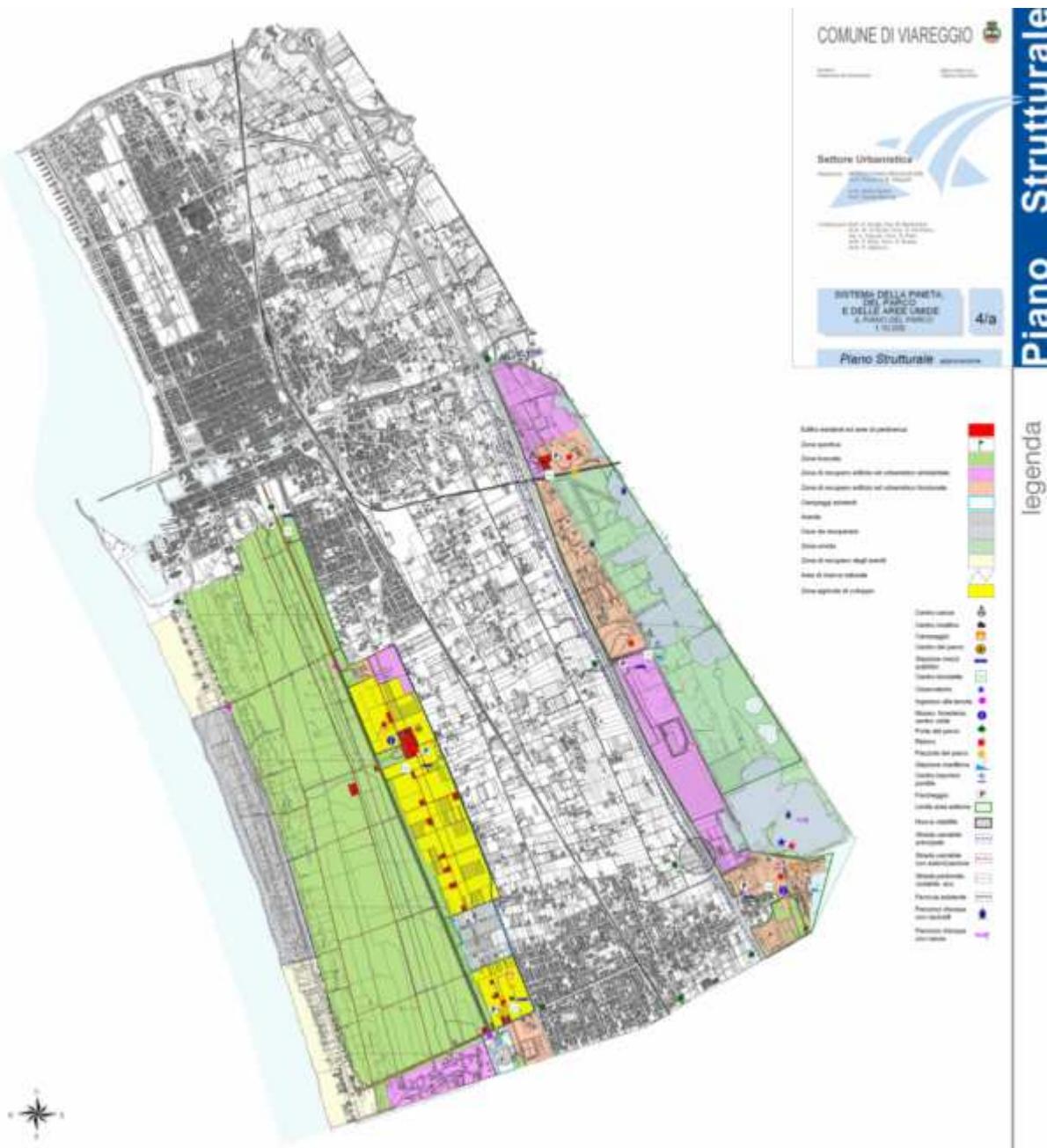


Figura 22: Carta delle Pinete del Comune di Viareggio, Fonte: Comune di Viareggio

II - Il Lago di Massaciuccoli e la zona palustre.

Il Lago di Massaciuccoli ha origine dalle regressioni marine avvenute alla fine del Terziario e durante il Quaternario ed è il più vasto invaso lacustre della Regione Toscana, con una profondità media di circa due metri.

Il Lago è collocato a 5 km. dalla costa occidentale, ed interessa l'abitato di Torre del Lago. L'area interna al Parco, connessa ideologicamente, al Lago, si estende per 3.500 ha e presenta diverse destinazioni territoriali. Lo specchio del Lago ricopre una superficie di 700 ettari, mentre le aree palustri si estendono per circa 1300 ha; la parte rimanente è costituita da terreni bonificati destinati ad agricoltura intensiva. Il lago è circondato da una estesa fascia di vegetazione, costituita per la maggior parte da canneti misti a Cyperaceae. Questi canneti

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 3 – Paesaggio e Natura	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	---------------------------------	---

sono presenti in due forme principali, una flottante ed una radicata, presenti anche nel sistema dunare di Torre del Lago.

I canneti che costituiscono la palude circondano il lago ma si trovano principalmente nel settore a nord, grazie alla presenza di un sistema di canali artificiali che li attraversano in direzione nord-sud.

Oltre ai canneti centrali, presenti nella zona più vicina al Lago, sono presenti altri canneti distanti ed isolati da quelli principali, situati vicino ad una serie di piccoli laghetti (approssimativamente 1 ha di superficie, profondità media 0,5 m.) chiamati chiari. In questi ristretti laghi, l'acqua fluisce molto lentamente. Nella parte più settentrionale della palude l'escavazione della sabbia silicea ha creato una quantità di laghi di medie e grandi dimensioni a scapito della conservazione dell'ambiente palustre. La profondità di queste cave è notevole, fino a trenta metri, ma a causa dell'assenza di ossigeno al di sotto degli 8-10 metri non esiste alcuna comunità biotica.

Sia la Pineta di Levante che il lago con la zona paludosa sono stati inseriti nel Parco Regionale di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli istituito con L.R. n. 24 del 16 Marzo 1995. L'intero parco copre una superficie di 14.245 ettari di cui 700 ricadenti nel Comune di Viareggio.

2. IL PAESAGGIO AGROFORESTALE

Il paesaggio agroforestale può essere studiato e analizzato:

- in base alle tipologie culturali presenti un dato territorio;
- in base al valore paesaggistico dei sistemi culturale

Il paesaggio agroforestale rientra in quello che è stato identificato in precedenza come *Sistema Agricolo*. Le caratteristiche più strettamente economiche dell'attività agricola verranno analizzate nell'ambito ad essa riservato.

Obiettivi

Descrizione delle caratteristiche prevalenti del paesaggio agroforestale, evidenziando lo sviluppo che il settore ha conseguito nel tempo e gli aspetti ambientali ad esso correlati, e minimizzazione delle aree agricole non utilizzate.

Elementi emersi

Sulla base delle indicazioni della L.R. 64/95 la Versilia è stata individuata, nell'area classificata territorio rurale, come ambito denominato “*Area di elevata specializzazione florovivaistica del territorio versilrese*”; in questo ambito è compresa l'area del Sistema urbano di Viareggio sviluppata lungo la via Aurelia, tra Bicchio e Torre del Lago, dove la florovivaistica è preponderante. Viareggio infatti, insieme ai comuni di Camaiore, Massarosa e Pietrasanta, fa parte di un'area, complessivamente di circa 265 ettari, di coltivazioni di fiori in pieno campo (100 ettari) e di colture floricolte in serre (165 ettari circa).

Le attività insediate a Viareggio, come nel resto della Versilia, sono costituite da unità di dimensioni molto contenute, ma in cui vengono praticate culture ad elevata intensità produttiva e forte consumo di risorse naturali, soprattutto idrico. In media ogni azienda agricola, quasi sempre a gestione familiare, dispone di 5 ha di superficie (circa 3 ha per ciascuna unità produttiva).

Il Sistema Territoriale Agricolo interessa una porzione del territorio del Comune di Viareggio di oltre 800 ettari, in cui è stata riscontrata un'intensa e diffusa urbanizzazione; questo processo si è sviluppato negli anni in modo spontaneo e piuttosto disorganico, in un'area

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 3 – Paesaggio e Natura	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	---------------------------------	--

caratterizzata dalla significativa presenza di realtà agricolo-produttive di tipo intensivo, in cui rivestono un ruolo decisamente preponderante le imprese che si occupano di floricoltura e ortofrutta.

Il sistema territoriale agricolo è formato da due aree preponderanti: una situata lungo la linea ferroviaria al confine con il comune di Camaiore e di Massarosa, e una posta tra Viareggio e Torre del Lago.

I dati emersi su tale sistema evidenziano che la superficie destinata ad agricoltura nel territorio comunale è di circa 876 ettari di cui 675 costituiscono la parte effettivamente utilizzata (dati censimento agricoltura ISTAT, 2000) per la floricoltura, la produzione di ortaggi e gli allevamenti.

Nel complesso il 27% del territorio comunale (circa 3.200 ha) è destinato ad attività agricole: di questa rilevante superficie il 77% risulta effettivamente utilizzato per attività agricole (indice SAU/SAT), mentre la parte restante è principalmente occupata da boschi; a livello provinciale il rapporto SAU/SAT nel 2000 era pari ad appena il 37%. Solo poche porzioni di territorio agricolo risultano incolte, mentre sono sempre più diffuse le coltivazioni effettuate nelle serre.

Rispetto ai dati sul territorio agricolo emersi nel 1990 è evidente, dalla tabella seguente, un sostanziale incremento sia della superficie agricola totale (28%) sia di quella coltivata (21%). Diverso risulta il trend registrato a livello provinciale tra il 1990 ed il 2000; l'indice relativo alla SAT e quello sulla SAU risultano entrambi negativi, rispettivamente -25% e -24% evidenziando una progressiva riduzione del territorio a destinazione agricola negli altri comuni della provincia di Lucca.

Indicatore	Provincia di Lucca			Comune di Viareggio		
	1990	2000	Var.%	1990	2000	Var.%
Superficie agricola totale (SAT)	99.786	79.196	-25%	622	876	28%
Superficie agricola utilizzata (SAU)	36.889	29.556	-24%	528	675	21%

Fonte: Censimento agricoltura, ISTAT 1990 e 2000

Al fine di valutare la diversità del paesaggio rurale ed il relativo sfruttamento è stato elaborato l'indice di Shannon che utilizza i dati sulla copertura vegetale del suolo (fonte: CORINE Land Cover 2000) relativamente alla Versilia (in cui è compresa anche la città di Viareggio) e alla Provincia di Lucca. L'indice di Shannon viene calcolato attraverso una formula che ha origine dalla classificazione CORINE Land Cover relativa all'uso del territorio e al diverso grado di pressione antropica.

Classi CORINE Land Cover:

- Paesaggi caratterizzati da eccessivo sfruttamento delle risorse, possibile inquinamento e degrado delle risorse naturali, perdita di biodiversità e degli ecosistemi seminaturali. Si considerano tali le classi di territorio come seminativi, vigneti e frutteti.
- Paesaggi caratterizzati da buone pratiche agricole intensive ed estensive, in relazione equilibrata con il territorio, il che porta alla preservazione delle risorse naturali, della biodiversità e degli ecosistemi naturali. Si considerano tali le classi di territorio come prati stabili e oliveti.
- Paesaggi aventi le seguenti caratteristiche: attività agricola con scarso impiego di fattori di produzione, inquinamento non problematico e non eccessivo spreco di risorse, promozione degli habitat e della biodiversità. Si considerano le coltivazioni

annuali associate a culture permanenti e sistemi culturali e particellari complessi, le aree a prevalenti culture agrarie con presenza di spazi naturali.

- Paesaggi culturali e di alto valore naturale, dipendenti dall'attività agricola, minacciati dalla marginalizzazione dell'agricoltura, in cui questo settore svolge una funzione particolare per creare la qualità ambientale. Si considerano i boschi di latifoglie, di conifere, misti, le aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota, le brughiere ed i cespuglieti, le aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione, paludi interne, corpi idrici.

Come emerge dalla tabella seguente in Versilia i paesaggi classificati come ad eccessivo sfruttamento sono più numerosi rispetto al dato emerso relativamente alla provincia; al contrario la percentuale relativa ai paesaggi in cui si hanno buone pratiche agricole e promozione della biodiversità è superiore a quella emersa per la provincia. Infine i paesaggi culturali di alto valore naturale della Versilia rappresentano il 70 % del territorio agroforestale complessivo, un dato questo inferiore a quello calcolato per la provincia, in cui questa tipologia di paesaggio rappresenta il 79% del territorio agroforestale.

Dall'indice di diversità di Shannon emerge che la variazione percentuale tra il 1995 ed il 2000 si attesta a -14% per la Versilia evidenziando così una perdita di diversità nell'utilizzo del suolo; anche per quanto riguarda il territorio agroforestale della provincia si è verificata una riduzione della diversità nell'uso del suolo, seppur inferiore a quella riscontrata in Versilia.

	<i>Paesaggi caratterizzati da eccessivo sfruttamento delle risorse</i>	<i>% su superficie agro forestale</i>	<i>Paesaggi caratterizzati da buone pratiche agricole</i>	<i>% su superficie agro forestale</i>	<i>Paesaggi caratterizzati da promozione della biodiversità</i>	<i>% su superficie agro forestale</i>	<i>Paesaggi culturali e di alto valore naturale</i>	<i>% su superficie agro forestale</i>
Versilia	2.313	8%	2.427	8%	4.236	14%	21.371	70%
Provincia di Lucca	8.152	5%	8.927	5%	17.748	11%	129.839	79%

Fonte: II Rapporto sullo stato dell'ambiente della Provincia di Lucca, 2000

<i>Indice di diversità di Shannon del territorio agroforestale e variazione 1995-2000</i>			
	CORINE Land Cover 1995	CORINE Land Cover 2000	Var.%
Versilia	2,1	1,8	- 14
Provincia di Lucca	1,9	1,7	-8,7

Fonte: II Rapporto sullo stato dell'ambiente della Provincia di Lucca, 2000

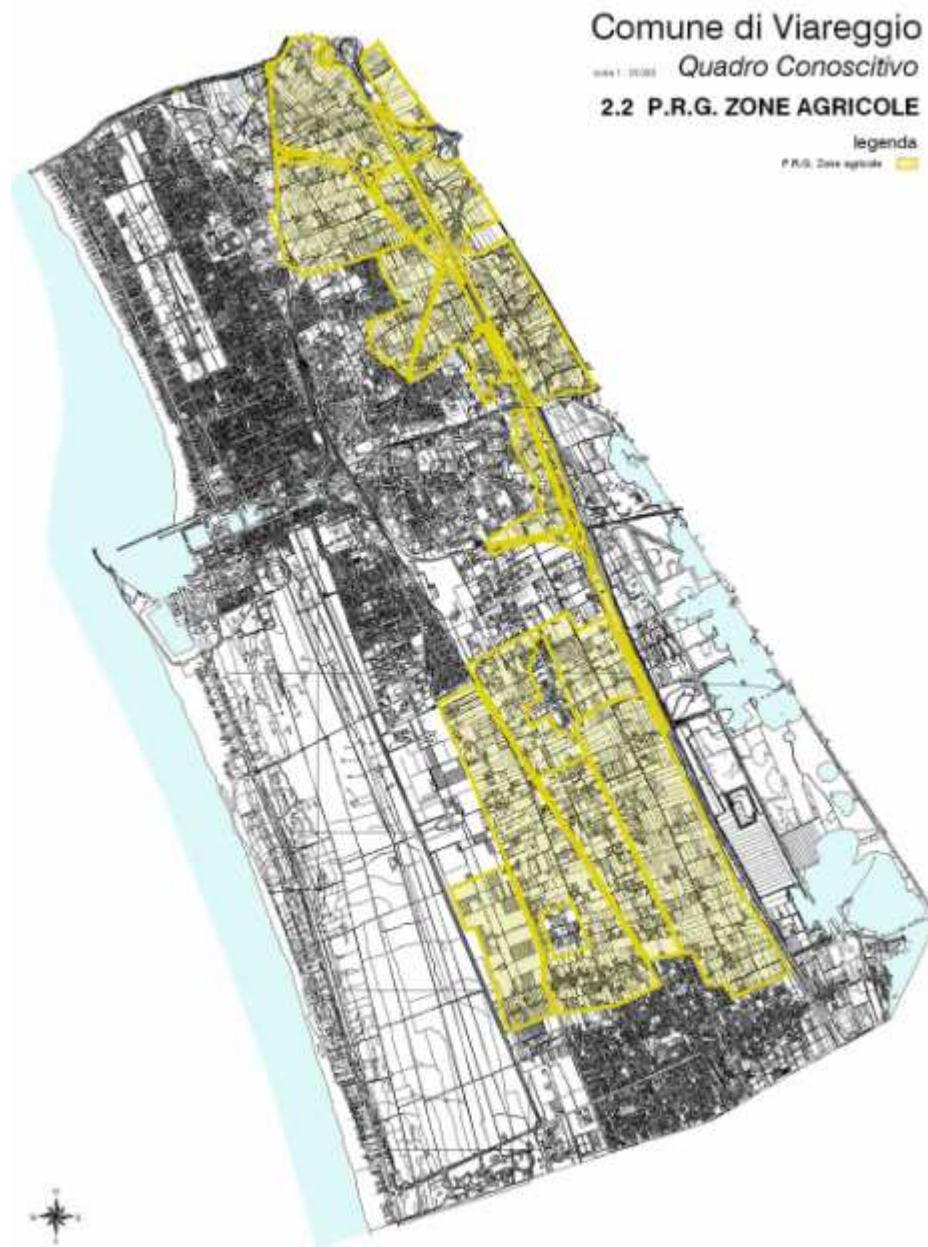


Figura 23: Carta del Sistema Agricolo

3. LA BIODIVERSITÀ

L'indicatore ha lo scopo di descrivere la biodiversità presente nel territorio comunale tramite l'individuazione:

- delle specie floristiche e faunistiche di particolare interesse biologico (individuate dal PTC della Provincia di Lucca, 2000);
- delle specie arboree di interesse storico e paesaggistico;
- delle fitocenosi (comunità vegetali);
- dei siti rilevanti per la normativa comunitaria e nazionale.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 3 – Paesaggio e Natura	
--	---	---------------------------------	--

Obiettivi

Lo scopo di questo indicatore è fornire le informazioni di base sulla diversità biologica rinvenibile nel territorio del comune di Viareggio onde consentire, nel tempo, il suo mantenimento e la sua valorizzazione e tutela.

Elementi emersi

La Pineta di Levante (Macchia lucchese) è costituita da numerose specie di elevato pregio naturalistico; l'ambiente che caratterizza questa storica area rappresenta un raro esempio di costa bassa planiziale, che non è stata intaccata da fenomeni di urbanizzazione intensiva e pertanto caratterizzato da un assetto vegetazionale di buona naturalità.

Anche il Bacino del Massaciuccoli ha un grande valore naturalistico per le sue grandi peculiarità botaniche e per la presenza di alcune piante dette “relitte”, per la loro rarità, come la felce florida (*Osmunda regalis*), che raggiunge anche i due metri d'altezza, l'ibisco di palude (*Hibiscus palustris*) e la drosera rotundifolia, pianta carnivora. Il Lago e il Padule sono anche importanti per l'avifauna, un tempo abbondantissima, che qui trova un luogo per svernare, per riprodursi o per far tappa nelle rotte migratorie.

Di seguito sono elencate tutte le tipologie di habitat che costituiscono la *Macchia Lucchese* e gli ambienti circostanti al *Lago di Massaciuccoli*.

a) Macchia Lucchese:

La Macchia Lucchese è stata inserita, quale SIC – Sito di Interesse Comunitario, nella lista degli habitat di interesse regionale, comunitario o prioritari (Legge Regionale 56/2000 e DM 20.01.1999).

MACCHIA LUCCHESE E 1SISTEMA DUNALE	
Descrizione	Complesso forestale che nonostante la pressione antropica mantiene buone condizioni della vegetazione. I tipi palustri di vegetazione forestale rappresentano un esempio tipico degli aspetti che un tempo erano largamente diffusi nella pianura toscana. Presenza dell'Anfibio <i>Triturus carnifex</i> , endemismo italiano
Rischi reali per la conservazione	Ecosistema di origine artificiale condizionato dalle pratiche forestali, contiguo ad un importantissimo centro balneare. Elevata e diffusa presenza antropica.
Anfibi	n. 3 (specie endemiche e a distribuzione prevalente in Italia)
Invertebrati	n.3 (di cui 1 rara)
Rettili	n. 4
Uccelli	n. 3 (2 vulnerabili e tutti inseriti nella lista rossa regionale)
Piante vascolari	n. 1 (vulnerabile, specie mediterraneo pontica, in Italia con pochissime stazioni relitte nei boschi igrofili sublitoranei.)
Habitat	n. 3 habitat in buono stato di conservazione

Fonte: SIRA-ARPAT

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 3 – Paesaggio e Natura	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	---------------------------------	---

Specificatamente le fitocenosi caratterizzanti il SIC della Macchia Lucchese, sono:

FITOCENOSI	DESCRIZIONE
Boschi palustri a ontano	Foreste igrofite, che crescono su suoli asfittici tendenzialmente organici, presenti nelle depressioni caratterizzate da costante umidità.
Boschi planiziari e/o ripariali a farnia, carpino, ontano e frassino meridionale	Boschi che si trovano in aree con ristagno d'acqua e/o falda affiorante per periodi più o meno lunghi. Le superfici occupate da queste cenosi, in quanto tipiche delle pianure, hanno subito una drastica riduzione di cui quindi i popolamenti attuali costituiscono nuclei relitti.
Dune mobili embrionali mediterranee con vegetazione psammofila	Cenosi composta da erbe perenni radicate profondamente ed in grado di stabilizzare le aree di duna.
Dune stabilizzate mediterranee con formazioni a bassisuffrutici.	Presenza di vegetazione perenne situata sui margini retrodunali ed ai bordi di zone occupate da ginepri.
Dune con prati dei Malcolmietalia.	La vegetazione annuale è la principale caratteristica; è situata nelle piccole depressioni interdunali aride e nelle radure, su sabbie poco mobili
Boscaglia costiera di ginepri (<i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i> , <i>J. oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i>).	Habitat eterogeno dal punto di vista vegetazionale, in quanto racchiude differenti specie vegetali.
Dune con formazioni di arbusti e suffrutici (Cisto- Lavanduletalia).	Unità intermedia, situata prima delle aree umide retrodunali.
Dune con formazioni arboree a dominanza di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>P. pinaster</i>	L'habitat, distribuito sulle coste basse e sabbiose, costituisce un ambiente artificiale, che tende a sfavorire la vegetazione naturale.
Stagnetti delle depressioni interdunali.	Aree costituite da comunità tipiche delle depressioni perennemente allagate e da comunità pioniere di giunchi nani delle sabbie secche in estate.
Vegetazione dei pratelli terofitici alo-nitrofili (<i>Cakiletea maritimae</i>)	Vegetazione che occupa le fasce della battigia e dell'arenile, con vegetazione erbacea spesso assente o scarsa.
Praterie di elofite mediterranee dominate da alte erbe e giunchi.	Zone composte di alte erbe idrofitiche e glicofitiche presenti ai bordi degli stagni e delle paludi .
Paludi torbose neutro-basofile con formazioni a dominanza di <i>Cladium mariscus</i> e/o <i>Carex davalliana</i> .	Zone presenti intorno al Lago di Massaciuccoli ed è composta per lo più da canneti.

Fonte: Piano di Gestione Macchia Lucchese e tenuta Borbone, Ente Parco Migliarino e San Rossore

Le due principali tipologie di bosco che ancora oggi presentano caratteristiche originarie sono i boschi di sclerofille sempreverdi mediterranee ed i boschi mesofili di caducifoglie; le superfici più a nord sono caratterizzate dalla presenza di boschi più giovani, creati 30-50 anni fa, e composti principalmente da pini marittimi. Il pino domestico (*Pinus pinea*) è stato introdotto in queste zone recentemente e non sono parte della vegetazione originaria, a differenza del pino marittimo tipico delle specie che caratterizzano la Toscana.

BOSCHI DI SCLEROFILE		
Nome comune	Nome	Area di riferimento
Leccio		Zone più asciutte
Alterano	<i>Rhamnus alathernus</i>	soprassuolo
Mirto	<i>Myrtus communis</i>	soprassuolo
Lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i>	soprassuolo
Edera	<i>Hedera helix</i>	sottobosco
Pungitopo	<i>Cucus aculeatus</i>	sottobosco
Stracciabarche	<i>Smilax aspera</i>	sottobosco
Paleo selvatico	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	sottobosco

Fonte: Piano di Gestione Macchia Lucchese e tenuta Borbone, Ente Parco Migliarino e San Rossore

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 3 – Paesaggio e Natura	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	---------------------------------	--

SELVA MESOFILA		
Nome comune	Nome	Area di riferimento
Ontano	<i>Alnus glutinosa</i>	Zone di ristagno d'acqua
Frassino ossifillo	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	Zone di ristagno d'acqua
Farnia	<i>Quercus robur</i>	Zone meno umide
Pioppo bianco	<i>Populus alba</i>	Zone meno umide
Olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	Zone meno umide
Carpino bianco	<i>Carpinus betulus</i>	Zone meno umide
Melo selvatico	<i>Malus sylvestris</i>	Zone meno umide
Paleo selvatico	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Zone meno umide
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>	Sottobosco
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	Sottobosco
Lauro	<i>Laurus nobilis</i>	Sottobosco

Fonte: Piano di Gestione Macchia Lucchese e tenuta Borbone, Ente Parco Migliarino e San Rossore

Gli ambienti forestali sono collegati alla fascia di litorale da una zona formata da specie cespugliose che effettuano un'azione di protezione dei boschi dai venti marini. Questa vegetazione è tipica delle aree circostanti gli arenili e gli ambienti dunari che rappresentano, dal punto di vista naturalistico, siti di grande interesse.

FASCIA LITORALE		
Nome comune	Nome	Area di riferimento
Ginepro delle sabbie	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Area dunale
Convolvolo delle sabbie	<i>Calystegia soldanella</i>	Area dunale
Ruchetta di mare	<i>Cakile marina</i>	Area dunale
Pastinaca	<i>Echinophora</i>	Area dunale
Eringio	<i>Eringium maritimus</i>	Area dunale
Elicristo	<i>Helichrysum stoechas</i>	Area retrodunale
Enagra	<i>Oenothera biennis</i>	Area retrodunale
Trifoglio peloso	<i>Dorycnium hirsutum</i>	Area retrodunale
Erba medica di mare	<i>Medicago marina</i>	Area retrodunale
Fiordaliso grigio	<i>Centaurea subciliata</i>	Area precedente al bosco
Verga d'oro delle sabbie	<i>Solidago litoralis</i>	Area precedente al bosco

Fonte: Piano di Gestione Macchia Lucchese e tenuta Borbone, Ente Parco Migliarino e San Rossore

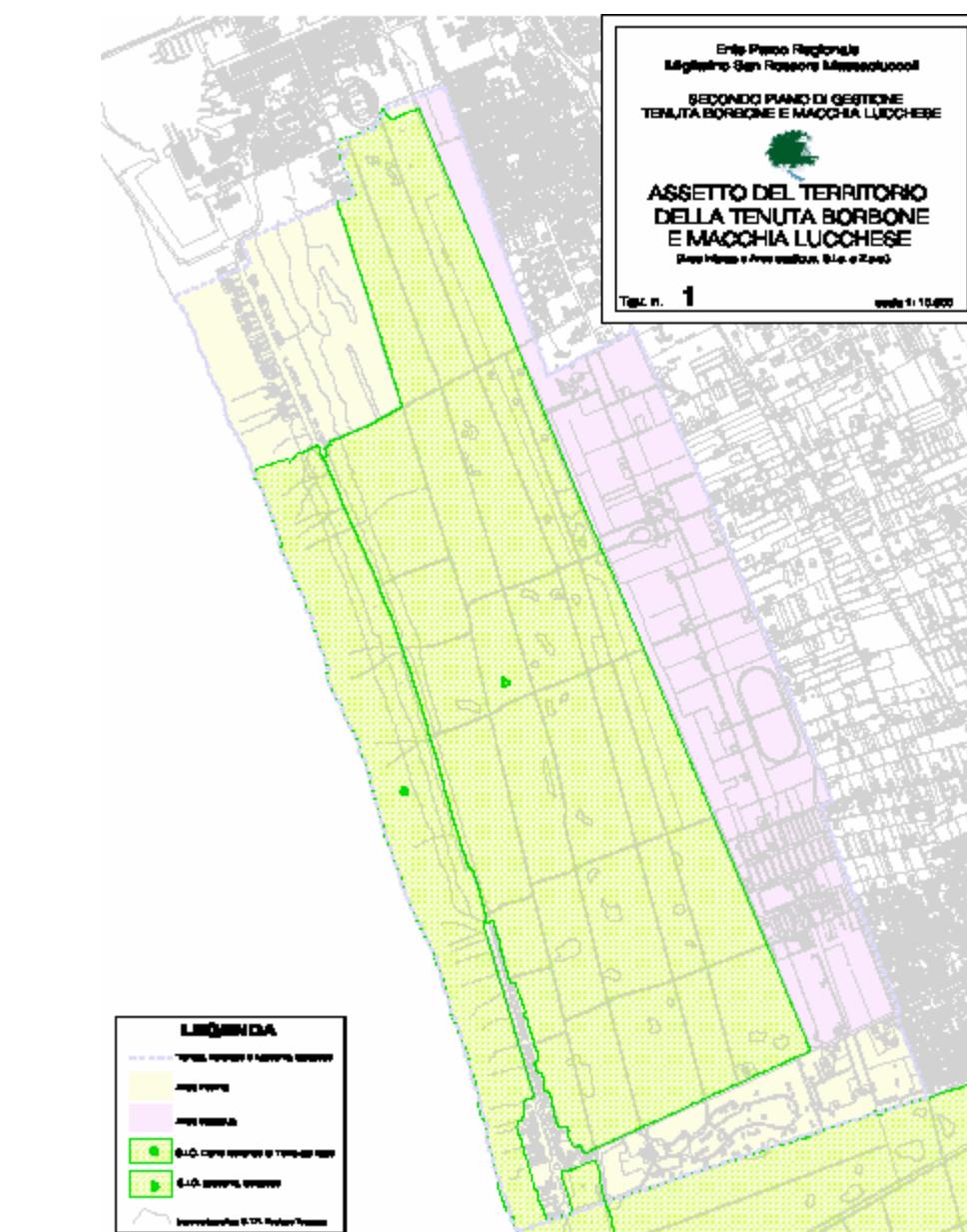


Figura 24: Carta Tenuta Borbone e Macchia Lucchese

b) Il Parco di Migliarino S. Rossore ed il Lago di Massaciuccoli.

Il Parco di Migliarino S. Rossore ricadente nel comune, comprende anche la zona palustre del Lago di Massaciuccoli; entrambe queste aree hanno un grande valore naturalistico per le loro grandi peculiarità botaniche e per l'avifauna che popola queste zone.

DESCRIZIONE DEL LAGO DI MASSACIUCCOLI	
Descrizione	Area umida di notevole importanza faunistica e floristica. Conserva sui margini superfici palustri e aggallati con rara flora idrofitica ed elofitica. Sito ICBP per la presenza di specie ornitiche rare e minacciate, nidificanti e svernanti. Maggiori nuclei toscani di Botaurus stellaris e Ardea purpurea. Presenza dell'Anfibio Triturus carnifex, endemismo italiano. SIC coincidente con una ZPS.
Comuni	Viareggio, Massarosa, Vecchiano.
Rischi reali per la conservazione	Ecosistema alterato da inquinamento inorganico ed organico, con forte eutrofizzazione, soggetto sia a riduzione e scomparsa della cenosi a idrofile che a alterazione di quelle a elofite (anche per frequenti incendi); conseguente drastica riduzione di alcune popolazioni ornitiche svernanti, fortemente disturbate dall'attività venatoria. Costante e diffusissima presenza antropica.
Anfibi	n. 4 (specie endemiche italiane e a distribuzione prevalente in Italia)
Invertebrati	n.11 (di cui 1 rara, 1 particolarmente rara e 2 minacciate)
Pesci	n.2
Rettili	n. 3 (1 minacciata)
Uccelli	n. 16 (8 vulnerabili e 2 rari)
Piante vascolari	n. 22 (3 vulnerabili, 6 minacciate)
Crittogame	n.3 (1minacciata)
Habitat	n. 3 habitat

Fonte: SIRA-ARPAT

Il Lago di Massaciuccoli è stato dunque incluso nel Parco Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli e inserito nelle Zone Speciali di Conservazione degli Habitat naturali della flora e della fauna di Importanza Comunitaria e nelle Zone di Protezione Speciale per la conservazione degli uccelli selvatici (Z.P.S.). Gli habitat che costituiscono questa area sono essenzialmente tre: il cannello, i chiari ed il lago aperto.

Il cannello: questa cenosi si sviluppa in modo piuttosto uniforme ed è composta dalla canna di palude e dal falasco, un'erba palustre usata. Per quanto riguarda la fauna che si sviluppa nelle aree costituite da canneti il tarabuso, un tipo di airone, è la specie predominante; nel momento in cui questo airone avverte la presenza di predatori, tira su il collo e il becco, resta immobile e si confonde con l'ambiente circostante grazie alle sue capacità mimetiche. Il colore ed il piumaggio del tarabuso gli consentono di confondersi con i colori delle canne.

I chiari: Questi piccoli laghi sono zone artificiali di acqua bassa (30-50 centimetri) dove, le acque abbastanza trasparenti consentono lo sviluppo della vegetazione sommersa (macrofite, alghe di fondale). Le specie predominanti l'avifauna di queste zone sono l'airone cinerino, l'airone bianco, di notevoli dimensioni, quello rosso, la garzetta ed il pendolino.

Il lago aperto (le acque profonde). Questa area è stata, fino alla metà del secolo XX, caratterizzata da praterie sommerse di macrofite e lamineti a ninfea vicino alle sponde, specie quasi scomparse a causa dell'inquinamento.

Nel lago sono presenti anche piattaforme galleggianti che si sono formate con l'intrecciarsi delle radici delle piante palustri (cestoni, aggallati) staccate dalla riva a causa di agenti atmosferici. Gli animali che vivono in questo habitat sono palmipedi: anatre, gabbiani, cormorani, svassi, gallinelle d'acqua e folaghe, tra cui una delle specie più rilevanti è il germano reale.

ZONE UMIDE DEL BACINO DEL LAGO		
Nome comune	Nome	Area di riferimento
Ceratofillo comune	Ceratophyllum demersus	Vegetazione di idrofite
Brasca	Potamogeton nodosum	Vegetazione di idrofite
Lenticchia d'acqua	Lemma minor	Canali
Morso di rana	Morso ranae	Canali
Ninfea bianca	Niphealba	Canali
Ninfea gialla	Nuphar luteum	Canali
Erba vescica	Urticularia vulgaris	Aree palustri
Cannuccia di palude	Phragmites australis	Aree palustri
Falasco	Cladium mariscus	Aree palustri
Rosolida	Drosera rotundifolia	Sfagneta
Rincospora	Rinchospora alba	Sfagneta
Cardo di palude	Cirsium palustre	Sfagneta
Felce florida	Osmunda regalis	Sfagneta

Fonte: Ente Parco Migliarino e San Rossore

4. VERDE PUBBLICO E VINCOLI PAESAGGISTICI

L'indicatore ha lo scopo di individuare la disponibilità di verde pubblico all'intero del territorio del Comune di Viareggio e di fornire indicazioni circa le quote di superficie comunale caratterizzate da vincolo paesaggistico.

Obiettivi

Lo scopo di questo indicatore è identificare le aree del territorio comunale caratterizzate da vincoli paesaggistici e individuare le quote di superficie destinate a verde pubblico in modo tale da poter garantire nel tempo il loro mantenimento e la loro tutela.

Elementi emersi

Il verde pubblico presente nel territorio comunale interessa una superficie di 113 ettari, che comprende non solo piazze e giardini, ma anche la Pineta di Levante e parte (14 ha) di quella di Ponente. Queste aree sono soggette a numerose attività di manutenzione del verde e della fioritura; nelle pinete ogni pianta abbattuta viene solitamente sostituita con un'altra della stessa specie, garantendo la continuità della biodiversità e del paesaggio che caratterizza la zona.

Le disposizioni per una gestione efficace ed efficiente del verde sono contenute nel “Regolamento del Verde Urbano” approvato nel 2005 (Delibera del Consiglio Comunale n. 31 del 28 giugno 2005) e nel “Piano di Gestione Forestale delle Pinete di Levante (Macchia Lucchese) e di Ponente del Comune di Viareggio” relativo al periodo 2008-2017.

- Il Regolamento del Verde urbano è uno strumento normativo per la tutela del patrimonio verde pubblico e privato. Attraverso il Regolamento non si cerca solo di garantire la fruibilità degli spazi ma anche di presentare le opportunità di miglioramento ambientale.

Attraverso l'introduzione di questo strumento l'Amministrazione comunale disciplina le azioni che riguardano la conservazione e la gestione del patrimonio ambientale della città e introduce i principi per la corretta realizzazione di attività di scavi e movimenti di terra in prossimità di verde pubblico, rimozione temporanea di arbusti e piccoli alberi, valutazione della stabilità degli alberi, e trattamento delle alberature e dei palmizi.

- Piano di Gestione Forestale è stato elaborato dall'Ufficio ambiente del Comune di Viareggio nel 2008 al fine di introdurre i criteri necessari per la gestione delle pinete e risolvere a pieno i principali problemi ambientali e naturalistici connessi a queste aree di

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 3 – Paesaggio e Natura	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	---------------------------------	---

importante rilievo per la città. Nel Piano è stata introdotta una precisa ricostruzione del patrimonio presente nella pineta di Ponente ed in quella di Levante e sono stati descritti i principali problemi (invecchiamento delle piante e loro sostituzione, lotta all'insetto *Matscoccus feytaudi* che assale il pino marittimo) rilevati negli ultimi anni.

Le azioni previste mirano a concentrare le risorse economiche disponibili in aree circoscritte e di maggior rilievo paesaggistico. Gli interventi che dovranno essere implementati saranno indirizzati in tre diversi complessi boschivi:

- aree dove si asseconde la naturale riduzione del pino marittimo;
- aree dove si opera per il mantenimento del genere *Pinus*;
- aree in cui rinnovare la pineta.

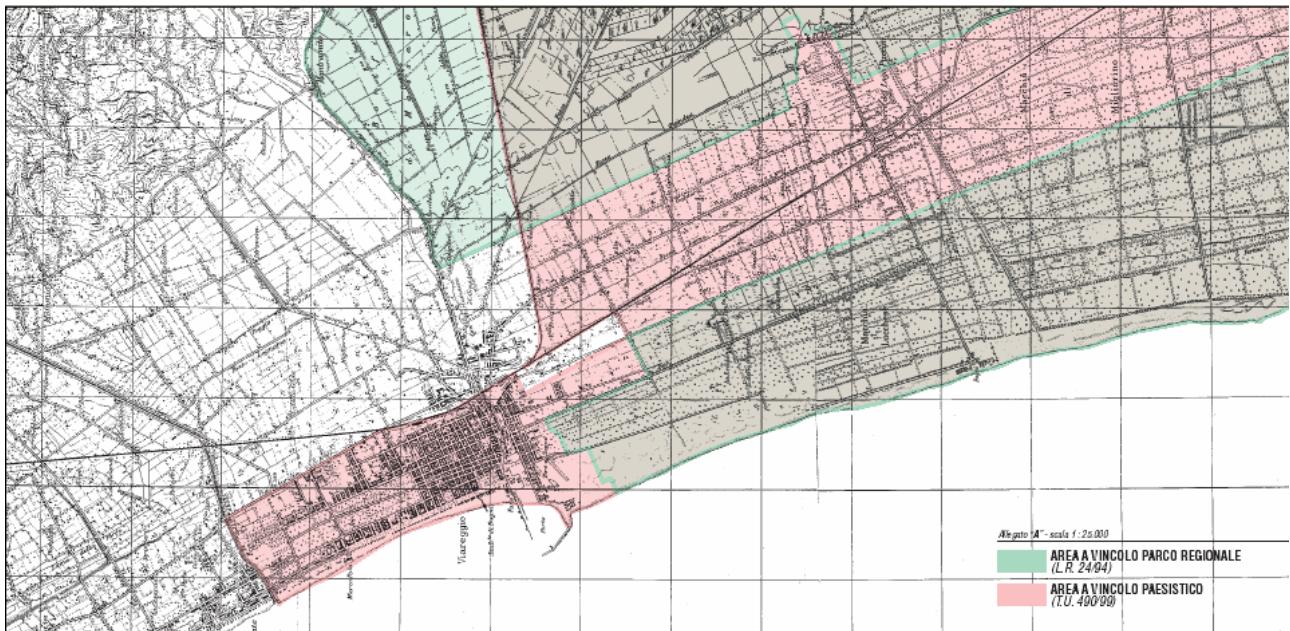
Il piano degli interventi prevede azioni di taglio raso, da realizzare in modo concordato con l'Ente Parco; interventi di diradamento, già realizzati al fine di diradare la presenza del pino e dare maggiore luce; avviamento ad alto fusto da implementare in aree eventualmente colpite da incendi; interventi fitosanitari non ancora specificatamente previsti data l'assenza di patologie.

Il Piano prevede la tutela di alcune emergenze arboree censite nel territorio comunale di cui fanno parte 27 piante monumentali.

Altre azioni sono state auspicate all'interno di questo strumento, principale riferimento per la gestione del patrimonio boschivo e naturale della città.

All'interno della Pineta di Ponente è stata realizzata un'area recintata dedicata ai cani; l'area è di circa 8.000 metri quadrati ed è situata lungo la via Buonarroti: inoltre sia nella Pineta di Ponente che nell'area classificata come verde pubblico della Pineta di Levante sono stati introdotte aree attrezzate e percorsi vita che hanno incentivato l'accesso e la fruizione dei parchi.

<i>Distribuzione del Verde cittadino di Viareggio</i>	
Pineta di Ponente	520.000 mq
Pineta di levante	140.000 mq
Centro - Marco Polo	118.123 mq
Darsena ex Campo d'Aviazione	84.000 mq
Viareggio Nuova	152.000 mq
Torre del Lago	75.125 mq

**Figura 25: Carta del verde Cittadino**

Nel 2005 è stato svolto dalla Pubblica Amministrazione comunale un censimento sulla tipologia delle aree verdi presenti in città. Al termine del capitolo, inoltre, sono state inserite le proposte progettuali relative alle nuove aree verdi previste nel Regolamento Urbanistico di Viareggio che sarà adottato.

Circoscrizione	Giardini mq	Grandi aree mq	Verde scolastico mq	Parchi giochi mq
Torre del Lago	8.215	40.350	10.795	15.765
Centro Marco Polo	69.491	34.050	8.016	6.630
Darsena Campo d'Aviazione	27.258	30.019	3.106	23.336
Viareggio Nuova	26.834	80.638	20.442	24.574
Altre	131.798	185.057	42.359	72.110

Fonte:Comune di Viareggio Uff. Ambiente

Il paesaggio naturalistico di Viareggio è arricchito dalla presenza di alberi definiti monumentali data la loro età, dimensione o altri significati particolari, per cui sono degli di essere salvaguardati. Molti degli alberi classificati come monumentali sono cresciuti all'interno di giardini, ville, viali mentre altri sono stati individuati all'interno dei complessi boschivi del litorale. Molti di questi alberi sono riconducibili a specie esotiche e possono essere distinti in due macrocategorie:

- gli alberi appartenenti a specie autoctone quali il leccio, la farnia , il pioppo nero o bianco, il frassino, il carpino bianco, il pino marittimo e la periploca.
- Gli alberi appartenenti a specie esotiche o naturalizzate e messi a dimora nel territorio viareggino per attività di selvicoltura come il pino domestico, il platano,

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 3 – Paesaggio e Natura	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	---------------------------------	---

l'eucalipto, l'oleandro, l'eritrina, ed alcune tipologie di palme (palma delle Canarie, la buzia, la palma del Cile).

Le aree sottoposte a vincolo paesaggistico sono quelle individuate attraverso i seguenti D.M.:

- D.M. 15/12/1959, pubblicato su G.U. n° 42 del 19/02/1960 relativo alla perimetrazione dell'area urbana di Viareggio a ovest della ferrovia della pineta di levante e dell'abitato di Torre del Lago;
- D.M. 15/12/1959, pubblicato su G.U. n° 126 del 23/05/1960 relativo alla tutela di una porzione della strada Aurelia;
- D.M. 10/2/1976, pubblicato su G.U. n° 110 del 27/4/1976 relativo alla tenuta Borbone;
- D.M. 17/07/1985, pubblicato su G.U. n° 185 del 07/08/1985 relativo alla perimetrazione della pineta di ponente e comprendente anche la zona interessata dal Parco di Migliarino-S.Rossore- Massaciuccoli.

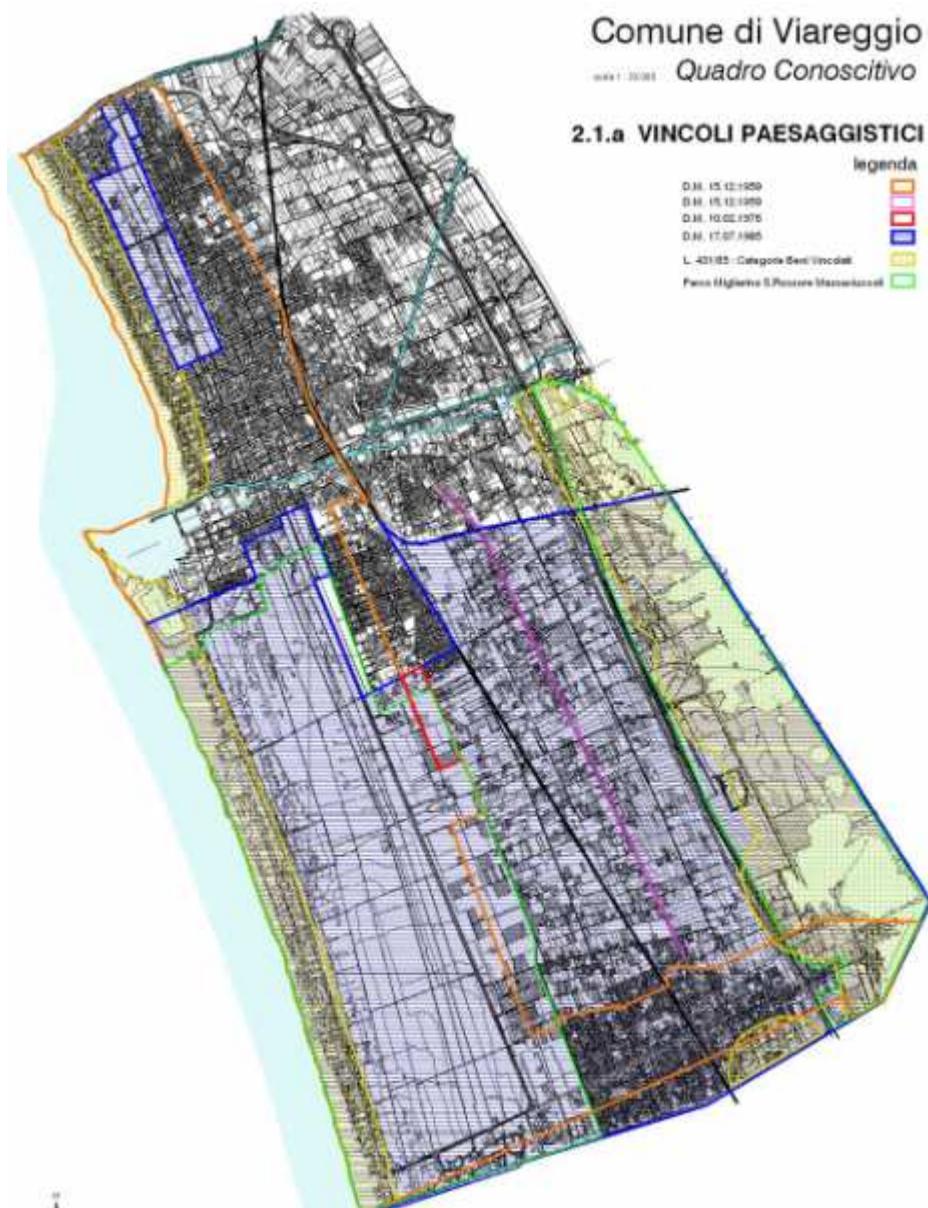


Figura 26: Carta dei Vincoli Paesaggistici

Gli interventi realizzati dalla Pubblica Amministrazione dal 1999 al 2007 nella Pineta di Levante hanno consentito ai cittadini di usufruire a pieno del parco e di tutte le sue potenzialità.

In totale in questi 10 anni sono stati spesi 2.829.000 di euro principalmente per il ripristino di aree boscate ed il loro miglioramento, la riqualificazione del Viale dei Tigli tra Viareggio e Torre del Lago ed interventi di diradamento.

Anno	Intervento	Costo (euro)
1999	Riqualificazione I° lotto Viale dei Tigli	200.000
2000	Interventi sulla viabilità	100.000
	Riqualificazione II° e III° lotto Viale dei Tigli	420.000
	Interventi via indipendenza	230.000
	Ripristino idraulico fossi	140.000
	Arredo forestale	70.000
2001	Riqualificazione IV° lotto Viale dei Tigli	150.000
	Diradamento pini	115.000
	Interventi urgenti	50.000
2002	Diradamento pini	275.000
	Ripristino aree boscate	130.000
	Redazione Piano Forestale	15.000
2003	Diradamento pini	210.000
	Ripristino area ex Balipedio	32.000
	Progetto risistemazione idraulica	18.000
2004	Ripristino aree boscate	158.000
2005	Lavori di miglioramento forestale in Pineta di Levante	53.000
	Opere di manutenzione ordinaria alla rete viaria delle Pineta di Levante ed interventi antincendio	130.000
2006	Lavori di sottopiantagione nelle pinete di marittimo	15.000
	Lavori di miglioramento forestale in Pineta di Levante	53.000
	opere di manutenzione straordinaria alla rete stradale della Macchia Lucchese	120.000
2007	lavori di bonifica ambientale nella Macchia Lucchese	75.000
	lavori di restauro del parco storico di Villa Borbone	70.000

5. SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO

- Come emerge dall'analisi paesaggistica del territorio comunale è evidente la presenza di ecosistemi diversi e di rilevante valore naturalistico; la Macchia Lucchese ha mantenuto l'integrità dei suoi boschi di sclerofille sempreverdi e di caducifoglie caratterizzati da lecci, mirto e numerose specie di arbusti che arrivano fino alle dune di sabbia. Bisogna ricordare che il pino domestico (*Pinus pinea*) che oggi caratterizza la pineta di Viareggio è stato introdotto solo recentemente e non è parte della vegetazione originaria.
- Molto variegate sono la flora e la fauna dell'area palustre e delle zone che circondano il Lago di Massaciuccoli; qui oltre ai canneti tipici dell'habitat sono presenti numerose specie di uccelli e di invertebrati classificati come rari e attualmente vulnerabili, e per questo destinatari di politiche di tutela.
- Il sistema paesaggistico che interessa il Comune di Viareggio è caratterizzato anche da un importante settore agricolo in cui è preponderante la floricoltura; questa attività è presente in un'area quasi limitrofa a quella della Pineta di Levante e per questo rappresenta un elemento paesaggistico importante. L'agricoltura è stata interessata da un fenomeno di urbanizzazione che dagli anni Ottanta ad oggi si è fortemente esteso ed in cui sono sempre più frequenti attività di coltivazione intensive a gestione familiare.
- I progetti che il Comune ha posto in essere sono mirati a migliorare il processo di eutrofizzazione del Lago di Massaciuccoli, cercando di riuscire a mantenere elevato il valore naturalistico da cui dipendono le principali caratteristiche paesaggistiche della

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 3 – Paesaggio e Natura	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	---------------------------------	---

città. Si tratta di opere infrastrutturali che andranno a migliorare l’assetto idraulico ed idrologico nelle aree circostanti al Lago (relativi approfondimenti possono essere rilevati nelle sezioni relative al “Sistema Acque” e “Sistema Territorio”).

- Nel 2007 gli interventi di manutenzione del verde cittadino hanno interessato molte rotatorie e giardini pubblici, ma soprattutto tutte le aiuole e le piazze della Passeggiata; questa riqualificazione, ancora in fase di completamento, prevede un intervento strutturale di Piazza Piave in cui saranno nuovamente ripristinate aiuole e spazi verdi oltre alla pavimentazione e all’arredo urbano.
- *Progetto life natura “Dunetosca” Conservazione degli ecosistemi costieri nella Toscana settentrionale.*

Obiettivo primario di questo progetto è quello di recuperare la valenza naturalistica dei siti di interesse comunitario (SIC) denominati “Selva Pisana” e “Dune Litoranee di Torre del Lago”, in particolare del cordone dunale sabbioso e degli stagni retrodunali. Il progetto è finanziato dall’Unione Europea, dall’Ente parco regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli, dalla Regione Toscana, dalla Provincia di Pisa e dal Comune di San Giuliano Terme.

- *Progetto “META”*
La regione Toscana ha avviato un progetto di studio e monitoraggio per la lotta alla diffusione del Matsococcus feytaudi, detto cocciniglia del pino marittimo, l’insetto parassita, ormai diffuso in tutta Europa, che attacca i pini marittimi. Attraverso tale progetto ed i finanziamenti dell’Amministrazione è in corso un’iniziativa di contenimento della diffusione dell’insetto e dei suoi effetti sulle pinete.
- *Regolamento Urbanistico di Viareggio*

Nel Regolamento Urbanistico sono previste alcune proposte di realizzazione o riqualificazione di aree verdi:

Giardini della Lisca, ipotesi di sistemazione paesaggistica dell’area compresa fra il lago e l’autostrada. Allo scopo di avviare gli accordi con il Parco circa la sistemazione di quest’area, è stato predisposto un progetto paesaggistico che assume due obiettivi:
- la formazione di un “lungolago” di collegamento fra le periferie orientali della città e Torre del Lago vista anche come una nuova risorsa turistica integrativa al lungomare;
- ricucitura di questa fascia nella struttura agricola locale.

Largo Risorgimento-Svincolo centro, relativo alla ristrutturazione della viabilità e alla sistemazione dei principali spazi pubblici compresi fra i due cavalcaferrovia del centro e della Darsena;

Sistemazione area “porta Nord” che al fine di risolvere i problemi di tale zona prevede la realizzazione di nuovi servizi complementari (un parco e alcune attrezzature (museo/scuola, o laboratorio didattico, bookshop/punto di ristoro, ecc.) per un totale di circa 21.000 mq di parcheggi e spazi verdi .

Riqualificazione ex area Salov

il recupero del fronte canale sul lato sud dello stabilimento come un lungocanale pedonale

attrezzato con bar, ristoranti, negozi (la testata urbana della “Riva del Burlamacca”) che può offrire alla città l’opportunità di istituire un nuovo ambiente pubblico piacevole; inoltre sarà trasformata l’area lungo la via nuova di Montramito dove saranno realizzati nuovi spazi a verde .

Nuove aree verdi nelle zone di Bicchio, Varignano e Comparini

Il progetto contenuto nel Regolamento Urbanistico propone una cintura di aree verdi lungo la variante Aurelia, i tracciati ferroviari e il canale Burlamacca.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 3 – Paesaggio e Natura	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	---------------------------------	---

All’anello verde si connettono tre ampie aree: il nuovo parco lungo il canale, la fascia lungo la ferrovia e il “parco Comparini ” al Cotone.

Inoltre dalla riqualificazione dell’area circostante la direttrice Pisa-Genova si potranno recuperare circa 7.000 mq di verde.

Indagine questionaria.

L’indagine sulla percezione della popolazione rispetto alle tematiche ambientali non ha evidenziato la perdita di biodiversità come un aspetto critico; infatti la percentuale di persone che hanno segnalato questo aspetto come grave si attesta intorno all’1,6% sia per gli adulti che per i giovani.

6. VALUTAZIONE

Sistema Paesaggio e Natura			
<i>Criterio</i>	<i>Valutazione</i>	<i>Commento</i>	
<i>Paesaggio</i>			
Tendenza nel tempo	😊	Viareggio è caratterizzata dalla presenza di un paesaggio naturalistico di elevato pregio naturalistico e da un sistema agricolo spesso causa di pressioni antropiche.	
Contesto territoriale	😊	Rispetto al contesto provinciale la Superficie agricola totale e quella utilizzata sono significativamente incrementate nel periodo di riferimento.	
<i>Biodiversità</i>			
Tendenza nel tempo	😢	L’inquinamento e la forte presenza antropica minaccia la riduzione e la scomparsa di alcune delle specie più tutelate del paesaggio naturale della città.	
Conformità normativa	😊	Al fine di tutelare il sistema naturalistico locale sono stati creati due SIC (<i>Selva Pisana</i>) e “ <i>Dune Litoranee di Torre del Lago</i> ”).	
<i>Verde Pubblico</i>			
Tendenza nel tempo	😊	Le aree verdi della città sono presenti in tutte le circoscrizioni; negli ultimi anni l’amministrazione ha investito ampie risorse per interventi di ripristino e di riqualificazione del verde.	
Conformità normativa	😊	Sono stati redatti il Regolamento del Verde ed il Piano di Gestione Forestale.	
Percezione della Popolazione	Indagine questionaria	😊	La perdita di biodiversità è stata individuata come problema ambientale grave solo da una ridotta percentuale di persone.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 4 - Rifiuti	
--	---	----------------------	--

4. RIFIUTI

INTRODUZIONE

La gestione dei rifiuti è un problema di ampio rilievo e su cui è necessario un costante impegno sia da parte degli enti pubblici che dei cittadini. Negli ultimi anni si è cercato di perseguire la riduzione della produzione dei rifiuti sensibilizzando la collettività verso le politiche di raccolta differenziata e sottolineando gli effetti negativi che possono scaturire da un continuo incremento dei rifiuti.

Gli input della Comunità europea puntano, oltre che sulla riduzione nella produzione, anche sul riuso e sul recupero (anche sotto forma di energia), riferendosi soltanto in ultima istanza alle attività di smaltimento. Perciò diventa prioritario costruire un sistema di supporto alla raccolta differenziata, che faccia riferimento alla fase di raccolta e spazzamento e quella del trattamento e smaltimento. Oltre alla raccolta porta a porta la normativa vigente sia a livello comunitario che nazionale richiama progetti di implementazione di ecocentri, presso cui attivare esperienze di allungamento di vita dei beni durevoli o educative e la realizzazione di sistemi di incentivazione del compostaggio domestico. Essenziale risulta, altresì, la dotazione impiantistica di un dato territorio affinché renda autosufficienti gli Ambiti Territoriali Ottimali individuati e permetta uno smaltimento, anche dei rifiuti speciali, il più possibile compatibile con la necessità di fare minor uso del trasporto.

La crescita delle quantità di rifiuti può essere limitata tramite una gestione più efficiente della raccolta e dello smaltimento ed un maggiore tasso di riciclo; inoltre diventa sempre più rilevante analizzare e gestire il problema rifiuti come una componente dei flussi totali di materia, in una logica di Analisi del Ciclo di Vita dei prodotti, definendo una strategia integrata di sviluppo sostenibile, che abbia, tra le priorità, la “riduzione dell’ utilizzo delle risorse, il minore consumo di energia e la minimizzazione delle emissioni alla fonte”⁸.

Quadro normativo di riferimento

La disciplina dei rifiuti è da tempo oggetto di numerosi interventi normativi soprattutto a livello comunitario; la gestione dei rifiuti è un problema che interessa tutte le regioni d’Italia tra cui anche la Toscana in cui si è registrato, non solo un incremento dei rifiuti indifferenziati negli ultimi anni, ma anche un inaspettato rallentamento della raccolta differenziata, ridotta dello 0,96% tra il 2004 ed il 2005.

A livello europeo la Direttiva, considerata punto di riferimento nel settore è la 2006/12/Ce in cui viene sancita la necessità di azioni mirate all’incremento della riduzione dei rifiuti e delle attività di recupero. Tale direttiva classifica le categorie di rifiuto esistenti e definisce le operazioni di smaltimento e recupero che devono essere implementate nei Paesi Membri.

A livello nazionale il Decreto Ronchi n.22 del 1997 ha disciplinato a lungo la gestione dei rifiuti; tale atto è oggi stato ripreso e modificato nella parte IV del D.Lgs del 3 Aprile 2006, n. 152. “Norme in materia di ambiente” in cui viene sancita la nuova disciplina di gestione dei rifiuti e dei siti bonificati.

Fonti informative

- Consorzio ATO due:
- “La gestione dei rifiuti nell’ATO due 2006”
- “L’efficienza della raccolta differenziata nell’ATO due 2005/2006”

⁸ ANPA, Rapporto rifiuti 2001.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 4 - Rifiuti	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	----------------------	--

- Ufficio Ambiente dell'Amministrazione Provinciale
- SEA
- Schede di rilevamento dati Agenzia Regionale Recupero Risorse

1. PRODUZIONE DI RIFIUTI URBANI

Questo indicatore è stato calcolato per descrivere e valutare la produzione dei rifiuti nel Comune di Viareggio ed i cambiamenti conseguiti nel tempo. I dati considerati sono riferiti ai rifiuti urbani (RU) totali prodotti.

Obiettivi

L'obiettivo di questo indicatore è descrivere la produzione dei rifiuti nel comune al fine di perseguirne una progressiva riduzione e un miglioramento nella loro gestione.

L'articolo 179 del D.lgs 152/2006 attribuisce alle Pubbliche Amministrazioni il compito di realizzare iniziative dirette a favorire il perseguimento della riduzione dei rifiuti.

Al fine di implementare le strategie introdotte nel Piano il Comune di Viareggio insieme agli altri enti parte dell' "ATO due" ha stipulato un Protocollo d'intesa con l'obiettivo di sostenere azioni concrete per la prevenzione e la riduzione della produzione dei rifiuti urbani tra le quali sono state individuate come prioritarie 5 iniziative:

1. sviluppo dell'autocompostaggio e di azioni di minimizzazione della produzione di rifiuti;
2. adozione di sistemi di raccolta che interrompano l'ulteriore proliferazione dell'assimilazione impropria di flussi di rifiuti a tutti gli effetti "speciali" e di origine industriale;
3. determinare una maggiore efficienza ed efficacia delle raccolte differenziate (cercando di incentivare il recupero soprattutto tra le utenze che maggiormente incidono sulla produzione di rifiuti urbani come esercizi commerciali e attività industriali),
4. diminuire la necessità complessiva di trattamento/smaltimento,
5. conseguire una chiara suddivisione degli oneri operativi ed economici dei servizi tra le diverse tipologie di utenza, applicando così quei criteri di efficienza, efficacia ed economicità stabiliti dalla normativa del settore.

Elementi emersi

I grafici e le tabelle presentate evidenziano non solo la produzione delle diverse tipologie di rifiuto, ma indicano l'andamento di questo indicatore anche in rapporto al contesto provinciale e della Versilia.

Il primo aspetto preso in considerazione è la produzione dei rifiuti urbani, da cui sono esclusi quelli raccolti in modo differenziato; come evidenzia il grafico l'andamento di questo indicatore ha registrato una sostanziale flessione rispetto ai quantitativi emersi negli scorsi anni.

Il dato più elevato del periodo oggetto di analisi è quello relativo al 2001 durante il quale sono state prodotte 38.806 tonnellate di RU; questo dato è progressivamente diminuito, tanto che è stata calcolata una flessione tra il 2001 ed il 2007 del 6%. Nel grafico seguente è evidente la riduzione della produzione di rifiuti urbani non differenziati (36.710 t) un dato strettamente connesso con l'avvio della RD nella zona del Campo D'Aviazione che ha inciso significativamente sulla diminuzione della quantità di rifiuti indifferenziati, prodotti nel comune. Se confrontiamo le quantità di RU nel Comune di Viareggio con quelle dell'intera provincia di Lucca emerge che mentre nella città si è registrata una progressiva flessione delle

quantità di rifiuti urbani nel periodo 1999-2006, nel resto della provincia il dato mostra una sensibile crescita rispetto al periodo di riferimento.

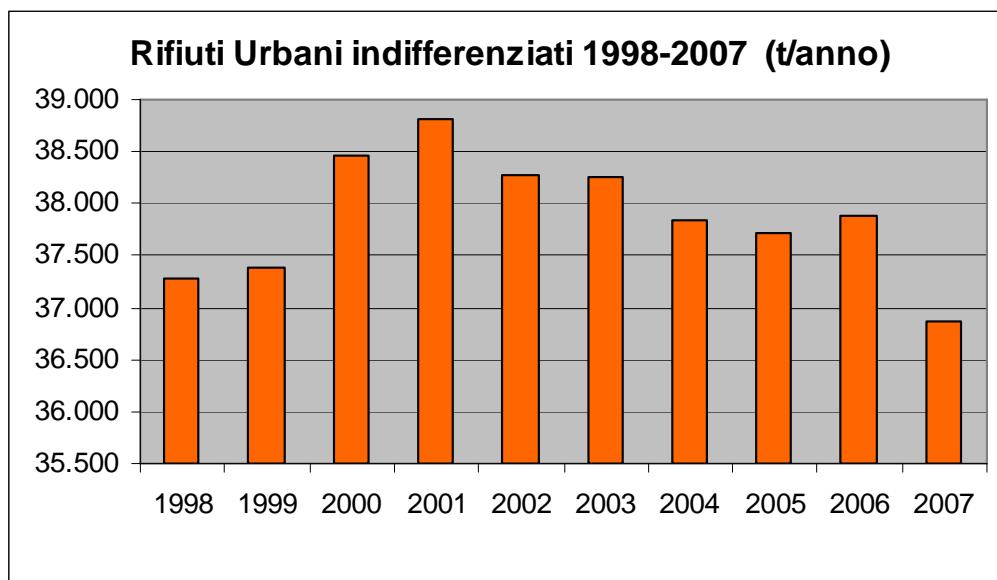


Figura 27: Rifiuti Urbani Indifferenziati, Fonte dati: ATO 2

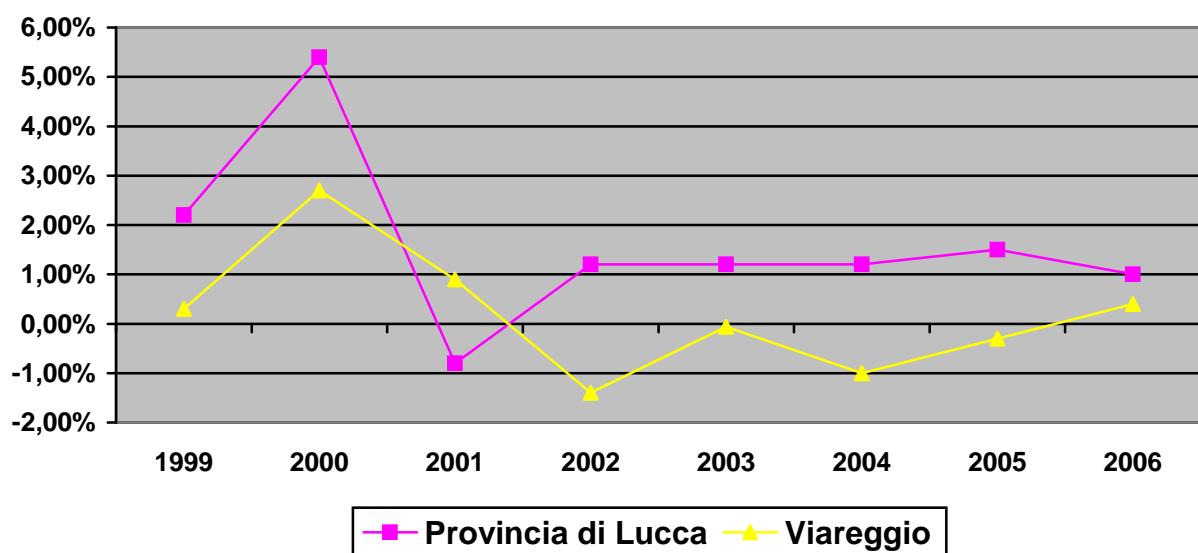


Figura 28: Variazione percentuale della produzione di RU (1999-2006) nel Comune di Viareggio e nella Provincia di Lucca

Variazione percentuale della produzione di RU (1999-2006) nel Comune di Viareggio e nella Provincia di Lucca								
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Provincia di Lucca	2,20%	5,40%	-0,80%	1,20%	1,20%	1,20%	1,50%	1,00%
Comune di Viareggio	0,30%	2,70%	0,90%	-1,40%	-0,06%	-1,00%	-0,30%	0,40%

Fonte dati: ATO Due Lucca

- E' risultata più stabile nel tempo la quantità di Rifiuti Urbani totali (RUT) intesi come sommatoria tra indifferenziati e differenziati (RU+RD); nel 2006 nel comune sono state raccolte 56.697 tonnellate. Tale quantitativo non ha registrato rilevanti oscillazioni nel periodo 2001-2006.

Il trend percentuale calcolato per la città di Viareggio è piuttosto simile a quello emerso dall'elaborazione dei dati relativi alla Provincia di Lucca; in entrambi i contesti di riferimento, quello comunale e quello provinciale, è evidente una progressiva riduzione della percentuale di produzione dei rifiuti, anche se nel 2004 l'incremento registrato per Viareggio, rispetto all'anno precedente è dello 0,6 %, mentre per la Provincia è del 3,4%.

Il dato procapite è stato calcolato in riferimento alla quantità complessiva di rifiuti differenziati ed indifferenziati; tale dato è piuttosto stabile dal 2001, e nel 2006 sono stati prodotti 895 kg di rifiuti per ogni cittadino di Viareggio.

Produzione di rifiuti totali (RSU+RD t/anno) dal 1998 al 2006								
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Comune di Viareggio	50.997	52.967	55.356	56.496	56.605	56.956	55.911	56.697
Provincia di Lucca	258.835	279.433	280.129	287.307	289.727	299.937	295.800	298.166

Fonte dati: ATO Due Lucca

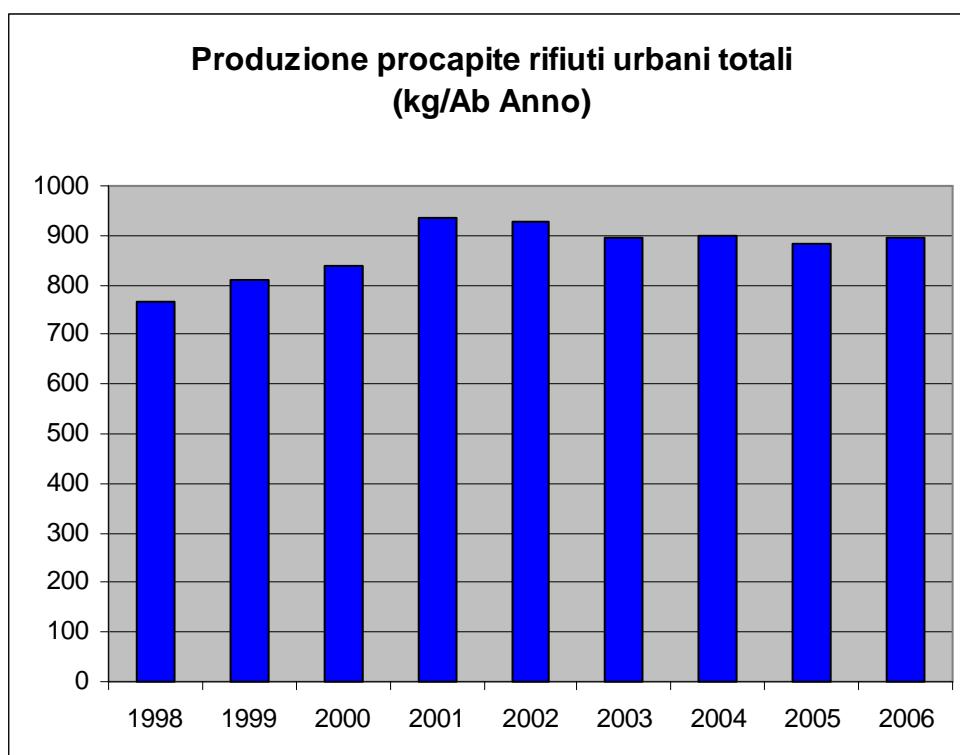


Figura 29: Produzione Procapite rifiuti urbani procapite (kg/ab anno) : Fonte dati: ATO Due Lucca

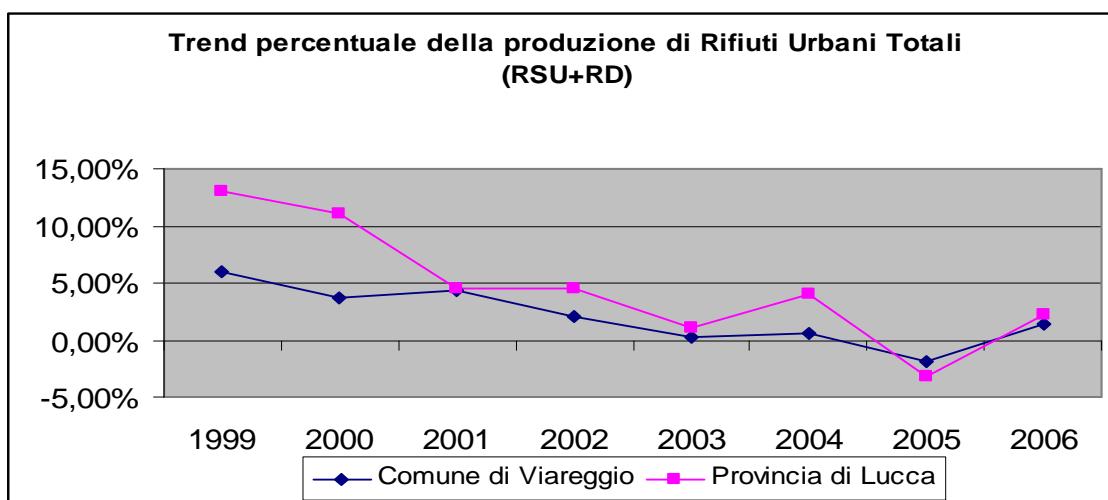


Figura 30: Trend Percentuale della Produzione di rifiuti Urbani Totali (RSU + RD): Fonte dati: ATO 2 Lucca

2. RIFIUTI URBANI RACCOLTI IN MODO DIFFERENZIATO

Attraverso questo indicatore è possibile valutare il quantitativo di rifiuti raccolti in modo differenziato sia in generale che per frazioni merceologiche.

Questo indicatore evidenzia come nel Comune di Viareggio si sia sviluppata la raccolta differenziata di carta e cartone, plastica, vetro, lattine e rifiuti organici.

Obiettivi

Il D.Lgs 152/06 prevede all'art. 205 nuovi obiettivi di raccolta differenziata tra cui il raggiungimento del 35% entro il 31 dicembre 2006; il 45% entro il 31 dicembre 2008 ed il 65% entro il 31 dicembre 2012.

Sulla base dei principi stabiliti dalla normativa l'obiettivo del Comune è di incrementare la raccolta differenziata attraverso azioni concrete rivolte ai cittadini ed ai settori economici più rilevanti del territorio. Le strategie di incremento della raccolta differenziata nel contesto provinciale sono contenute nel Piano provinciale di gestione rifiuti pubblicato nel 2005 e poi aggiornato nel 2007 con nuovi obiettivi e azioni volte a perseguire gli standard normativi di riferimento.

Questi aspetti sono ripresi ed approfonditi nel Piano Industriale dell'ATO due, il principale strumento di azione per la gestione dei rifiuti nella Provincia di Lucca. In tale documento sono contenuti specifici obiettivi tra i quali quello relativo a Viareggio riguardante l'incremento significativo della percentuale di raccolta differenziata che dovrà raggiungere il 55 % entro il 2009.

Elementi emersi

La gestione dei rifiuti

La società che si occupa della raccolta e del trattamento dei rifiuti nel Comune di Viareggio è SEA Risorse che svolge il servizio per i rifiuti indifferenziati, per la raccolta differenziata e le attività connesse allo spazzamento delle strade e delle piazze

Nel territorio comunale ci sono 1.168 cassonetti, per la raccolta di rifiuti differenziati e indifferenziati; in media è stato calcolato che ogni 32 mt è presente un contenitore per i rifiuti 1 per ogni 54 abitanti. Per quanto riguarda le tipologie di contenitori presenti sul territorio

sono stati dislocati contenitori da litri 2.400 (60%) e da litri 3.200 (40%) e cassonetti per il vetro, per la plastica e per la carta. La società che si occupa della gestione dei rifiuti effettua anche attività di spezzamento delle strade e delle piazze nel centro città e in alcune zone residenziali circostanti.

La destinazione dei rifiuti urbani non differenziati è principalmente verso due impianti di trattamento:

- impianto di selezione e stoccaggio di Pioppogatto, situato nel Comune di Massarosa, gestito dalla società T.E.V. (Termo Energia Versilia) S.p.a
- discarica di Rosignano "Lo Scapigliato" gestita dalla società R.E.A. s.p.a.

I rifiuti indifferenziati sono inviati, una volta raccolti da SEA, sia presso l'impianto di Pioppogatto sia al termovalorizzatore di Falascaia nel comune di Pietrasanta.

L'impianto di Pioppogatto, sulla base di un accordo siglato nel 2003 tra la società T.E.V ed i comuni della Versilia può trattare 140.000 tonnellate di rifiuti provenienti sia dal territorio versiliese che dal resto della provincia. Nel 2007 l'impianto ha trattato 129.660 tonnellate di rifiuti provenienti dai 7 comuni della Versilia, di cui il 28,3% dal Comune di Viareggio (36.700 t). Dall'impianto di Pioppogatto si produce in genere un 20% di compost fuori specifica mandato in discarica e il 42% CDR valorizzato nell'impianto di Falascaia; il 25% della produzione dell'impianto di Pioppogatto è costituito da scarti (CER 191212) smaltiti presso l'impianto della società REA di Grosseto.

L'impianto di Falascaia a cui viene inviato il CDR produce energia elettrica ceduta alla rete sulla base del sistema di incentivazione CIP 6 che consente di vendere l'energia prodotta da impianti che utilizzano scarti di processi, in questo caso quelli di Pioppogatto, ad un prezzo più vantaggioso rispetto a quello corrente sul mercato.

Al fine di riuscire a gestire in modo più efficace ed incidendo in modo rilevante sulla definizione delle tariffe di smaltimento rifiuti (126 euro/tonn) il Comune di Viareggio e gli altri comuni della Versilia hanno costituito il "Consorzio Ambiente Versilia". Il Consorzio si è costituito a gennaio 2008 ha l'obiettivo di gestire i rapporti con il Concessionario degli impianti di selezione, trattamento e compostaggio rifiuti di Pioppogatto e Falascaia.

Numero cassonetti	Area di collocazione
147	Viali a mare
134	Centro Viareggio
163	Darsena ex campo d'aviazione
167	Torre del Lago 1
178	Centro Viareggio- zona M.Polo - Migliarina
165	Varignano Terminetto
178	Torre del Lago 2 (lato monti ferovia Viareggio Pisa)
36	Campeggi

La Raccolta differenziata nel comune di Viareggio è svolta da SEA Risorse attraverso la raccolta porta a porta e lo svuotamento dei cassonetti dislocati sul territorio. Questi servizi vengono intensificati nel periodo estivo durante il quale aumenta la frequenza e l'efficacia degli interventi in proporzione all'affluenza turistica.

I dati presentati sono stati convalidati da ARRR, che ha elaborato i dati fino al 2006, e sono pubblicati dall'ATO due della Provincia di Lucca.

Il risultato migliore in termini di RD è stato raggiunto nel 2004 (19.107 tonnellate) a cui a fatto seguito una leggera flessione negli anni successivi.

Nel 2007 la RD nel Comune di Viareggio ha raggiunto le 18.960 tonnellate, a cui ha contribuito l'avvio del sistema porta a porta nella zona dell'Ex Campo d'Aviazione dove da Luglio a Dicembre 2007 sono state raccolte 600 tonnellate di rifiuti differenziati.

Raccolta Differenziata (t/Anno)						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Comune di Viareggio	16.550	18.228	18.359	19.107	18.187	18.808
Versilia	34.597	36.828	35.738	43.436	42.382	42.161
Provincia di Lucca	79.988	84.590	89.461	97.395	96.210	100.522

Fonte dati: ATO Due Lucca

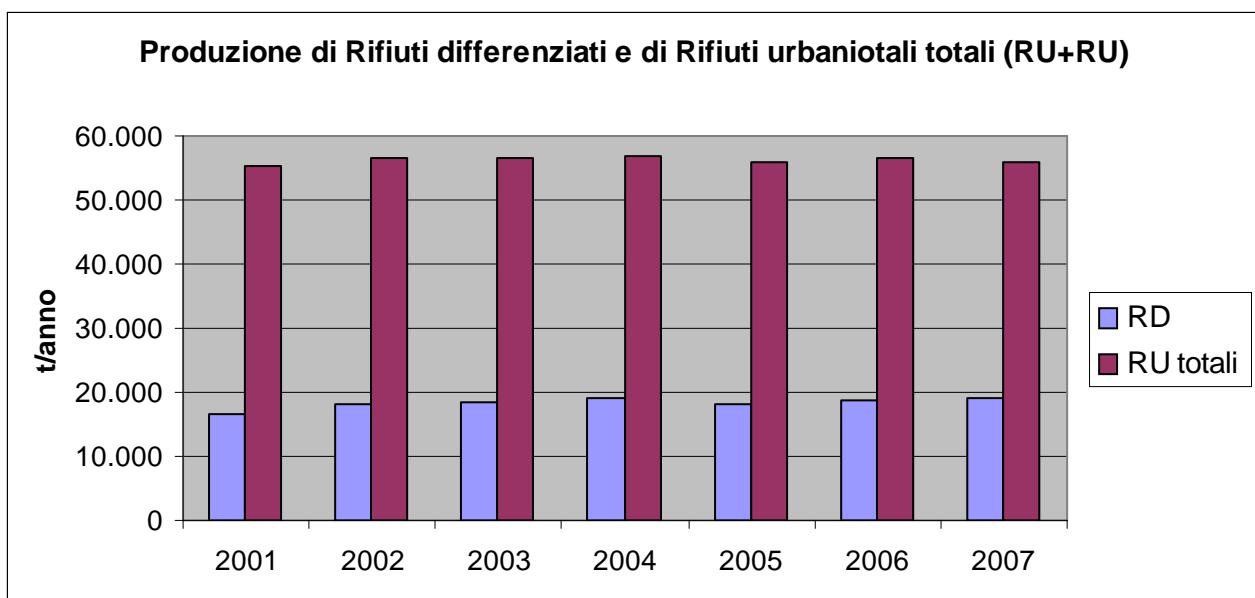


Figura 31: Produzione di Rifiuti Differenziati e di Rifiuti Urbani Totali, Fonte dati: ATO due

I dati sulla percentuale sono calcolabili solo dalla Regione che applica una metodologia specifica, non ancora applicata sui dati relativi ai rifiuti prodotti nel 2006.

In termini percentuali nel 2006 la quota di RD è stata del 36 % e se si considera il contributo proveniente dal sistema di compostaggio si supera il 37,2%. La percentuale di RD rispetto al totale di rifiuti prodotti nel Comune di Viareggio è stata confrontata con quello della Provincia di Lucca; tale valore è in linea con la percentuale provinciale (36%) ma è superiore rispetto ai risultati conseguiti nel 2006 negli altri comuni della Versilia.

Il Comune di Viareggio ha infatti raggiunto l'obiettivo stabilito dal Piano Provinciale e dal Decreto Ronchi che prevedeva uno standard del 36% di RD rispetto al totale di rifiuti prodotti a livello comunale.

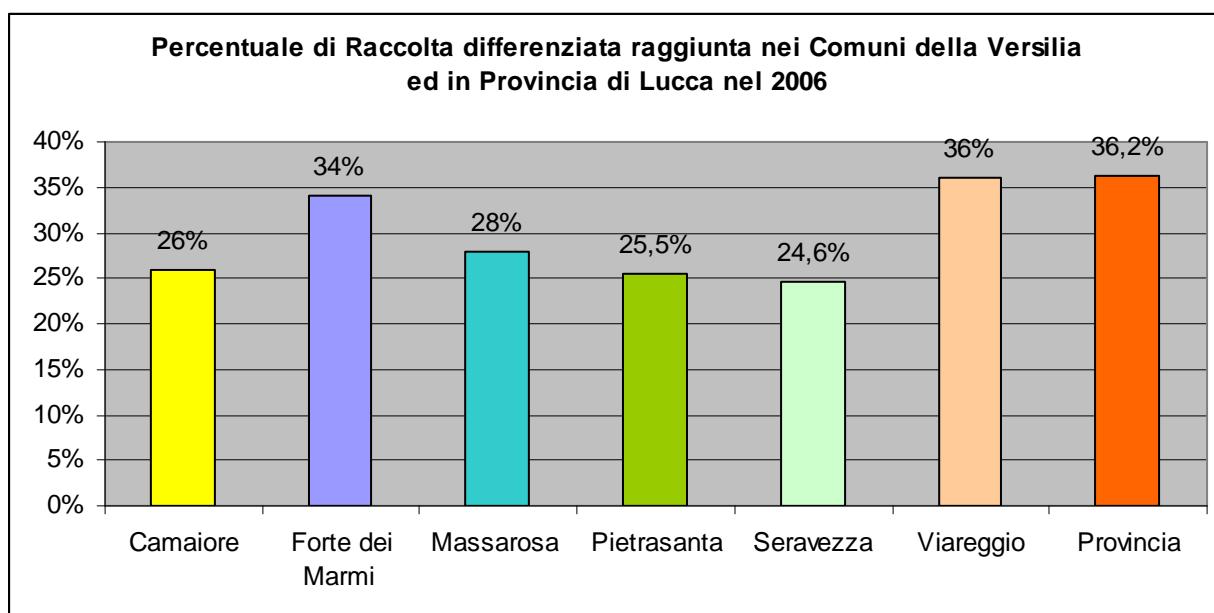


Figura 32: Percentuale di Raccolta Differenziata nel Comuni della Versilia e in Provincia di Lucca, Fonte dati: ATO Due Lucca, dati certificati ARRR

Dall'analisi complessiva delle raccolte differenziate nell'anno 2006 si osserva che le frazioni merceologiche maggiormente sviluppate nel Comune sono quelle della carta, che costituisce 15,6% del totale dei rifiuti, e quella dei rifiuti biodegradabili 42 % del total e dell'organico lordo 14,8%.

Rispetto al contesto provinciale l'andamento della raccolta di vetro, plastica e lattine, nel 2006 fa registrare un incremento maggiore nell'area della Versilia (+5,8%), dove si pratica la raccolta monomateriale; il sensibile miglioramento emerso è dovuto ai risultati conseguiti dai Comuni di Forte di Marmi, Viareggio e Massarosa.

Proprio a Viareggio questa tipologia di raccolta presenta un buon livello d'intercettazione, in cui si sfiora il dato medio regionale (28 kg/ab anno, 2005). Inoltre nel Comune, dal confronto tra i dati relativi alla RD del 2000 e del 2006, emerge principalmente come i quantitativi di ogni frazione si siano incrementati.

Significativo è stato il progressivo miglioramento riscontrato anche nella raccolta di carta e del cartone(+34% rispetto al 2000), mentre più circoscritto è stato l'incremento relativo alla raccolta di legno e rifiuti ingombranti e le quantità di vetro e plastica che sono rimaste sostanzialmente stabili.

La raccolta del verde è sicuramente una delle attività che incidono di più sul sistema di raccolta differenziata della città; nella macrocategoria "verde" sono compresi l'organico delle piccole e delle grandi utenze ed i residui di sfalci e potature. Per calcolare la RD relativa asfalti e potature la Regione Toscana utilizza non il numero di abitanti con dimora nel comune ma il numero di abitanti equivalenti calcolato come il rapporto tra il quantitativo totale di RU del comune e la produzione media pro-capite di RU regionale nell'anno di riferimento. Inoltre,in base al metodo standard di certificazione delle percentuali di raccolta differenziata della Regione Toscana, non si considerano come RD i quantitativi di sfalci e potature eccedenti i 100 kg/anno per abitante equivalente (80.665) e quindi il limite relativo al comune di Viareggio è di 8.066 t di rifiuti verdi.

Nel 2006 sono state raccolte 2.922 tonnellate di carta e cartone a fronte delle 1.700 del 2000; l'incremento registrato in questo periodo è di oltre il 40%, tanto che nel 2006 la raccolta di



carta e cartone ha inciso del 15,6 % sulla RD, riscontrando un incremento di 4 punti percentuali rispetto al 2000.

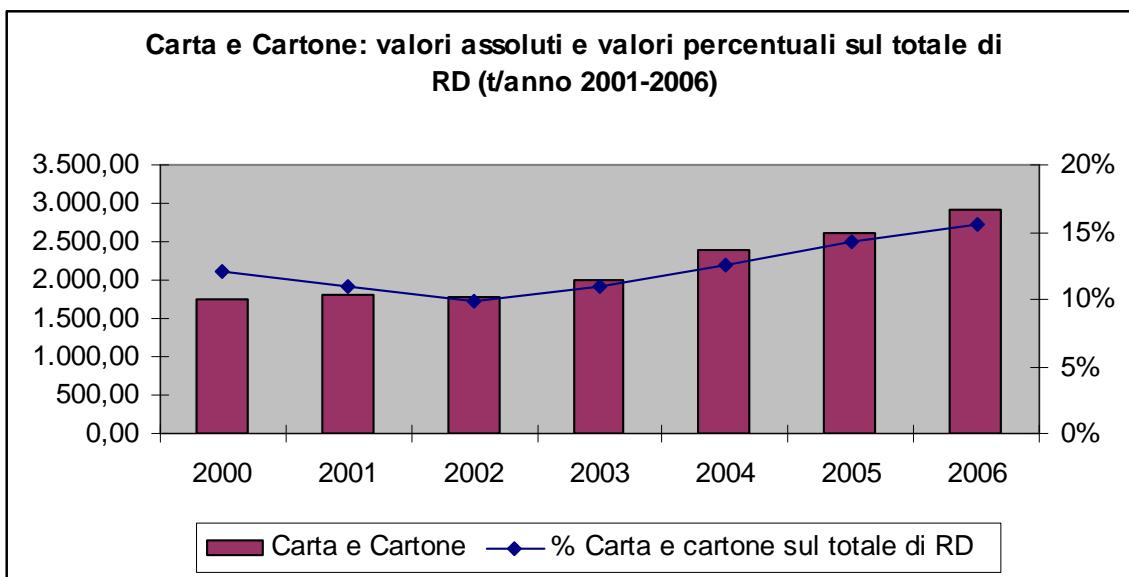


Figura 33: Carta e Cartone, % sulla produzione totale di rifiuti, Fonte dati: ATO Due Lucca

L'intercettazione delle frazioni vetro, plastica e lattine, sommando i quantitativi raccolti con modalità monomateriale, rimane stabile nel 2006 rispetto agli anni precedenti; il vetro rappresenta circa l'8% della RD effettuata nella città ed il legno l'11%, mentre restano poco significative le altre frazioni di rifiuti.

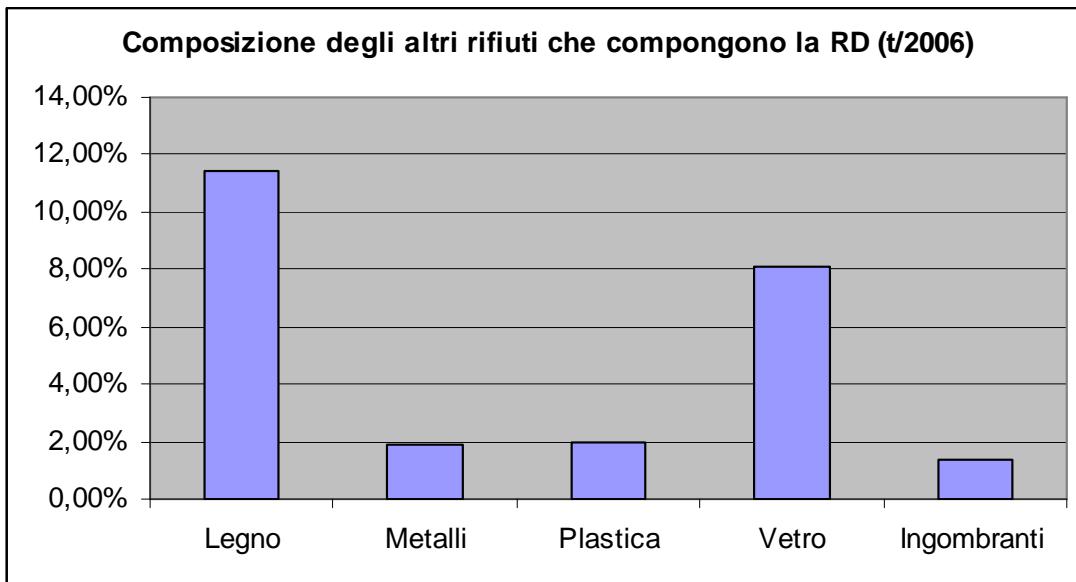


Figura 34: Composizione Merceologica RD, Fonte dati: ATO Due Lucca

3. RIFIUTI SPECIALI

La produzione di rifiuti speciali, pericolosi e non, è fondamentale per definire con completezza il quadro relativo ai rifiuti. La qualità dei rifiuti speciali può rappresentare una

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 4 - Rifiuti	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	----------------------	---

fonte di impatto ambientale significativa; per questo l'analisi dei dati relativi alla produzione di rifiuti pericolosi può essere determinante per individuare specifiche criticità legate a determinate attività produttive ed economiche. Negli ultimi anni si è assistito ad un aumento della produzione dei rifiuti speciali, che derivano dal progresso economico e produttivo; la moltiplicazione e diversificazione dei processi produttivi legato all'aumento dei bisogni e dei beni di consumo ha comportato una differenziazione delle tipologie di rifiuto prodotto consentendo anche la nascita di nuove attività imprenditoriali atte al recupero e smaltimento di particolari flussi di rifiuti. Si ricorda che per il rifiuto speciale i circuiti di trattamento/smaltimento seguono una logica di mercato libero e possono trovare impianti di trattamento/smaltimento adeguati sia a livello nazionale o che internazionale

Obiettivi

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti, in parte ripresi e in parte ridefiniti dal Piano per la gestione dei RSP e RSNP della provincia di Lucca, tra gli obiettivi rileva:

- innescio di rapporti orizzontali fra industrie e attività economiche diverse, finalizzati a massimizzare le possibilità di recupero reciproco degli scarti di produzione all'interno dell'ATO;
- implementazione e/o realizzazione di un'impiantistica di gestione finalizzata alla riduzione della pericolosità dei rifiuti speciali prodotti all'interno di ogni ATO;
- implementazione, adeguamento e/o realizzazione di una proporzionata impiantistica di smaltimento tesa a minimizzare il trasporto dei rifiuti, ridurre gli impatti e offrire servizi economicamente vantaggiosi all'apparato produttivo della regione (obiettivo solo in arte ripreso dal Piano provinciale, che ad oggi non risulta adottato).

Elementi emersi

La produzione di rifiuti speciali a Viareggio nel 2005 ammonta a 38.409 tonnellate, delle quali 9.926 classificati pericolosi (25,8% del totale). Rispetto al periodo considerato, 2002-2005, si rileva una crescita complessiva del 19%, con un incremento significativo strettamente connesso ai rifiuti pericolosi; nel 2002 infatti ammontavano a 1.016 tonnellate, nel 2005 invece tale quantitativo è salito a 2.987 tonnellate, con una crescita di circa il 60% in quattro anni.

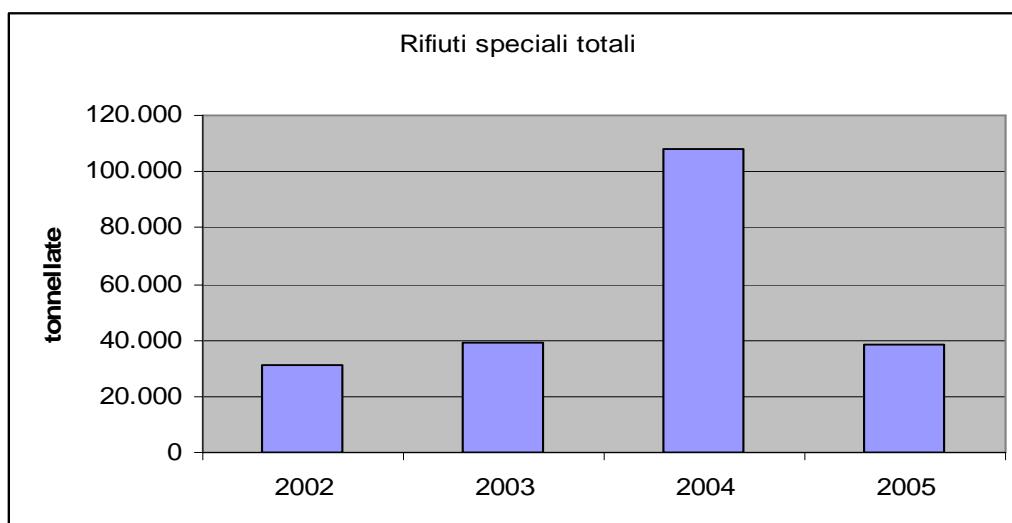


Figura 35: Produzione di RS (RSP e RSNP) a Viareggio, 2002-2005 Fonte:ARRR

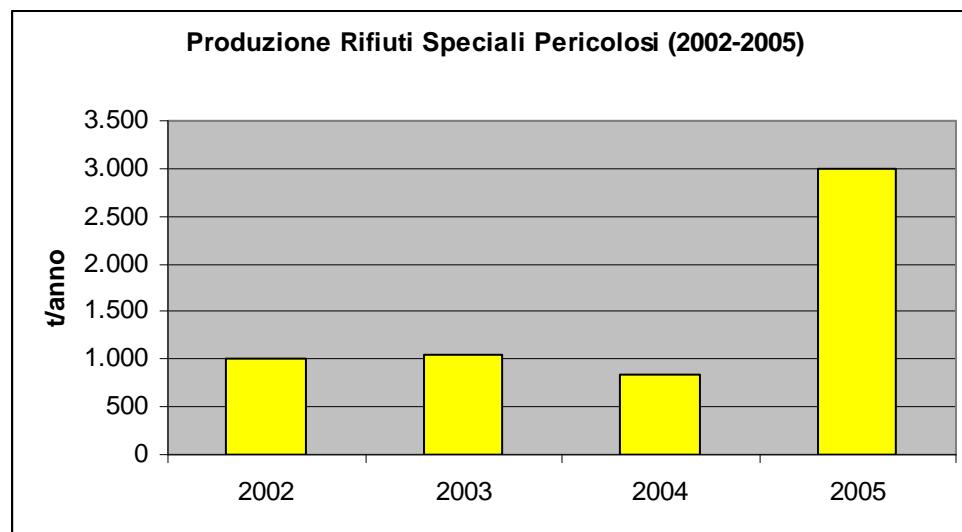


Figura 36: Produzione Rifiuti Speciali Pericolosi (2002, 2005), Fonte: ARRR

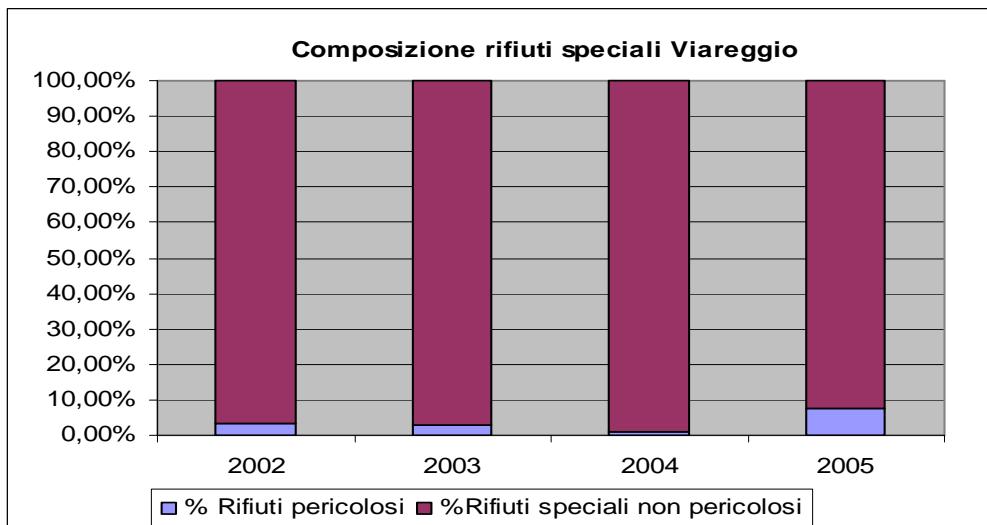


Figura 37: Composizione dei RS a Viareggio, valori percentuali, 2002-2005, Fonte: ARRR

Nel grafico sulla composizione in termini percentuali dei rifiuti speciali della città è emerso un cambiamento strettamente correlato al “peso” dei rifiuti pericolosi sul totale di quelli classificati speciali. Da un’analisi dei dati relativi ai rifiuti speciali prodotti a Viareggio si evidenzia che il 3% di RSP è andato incrementandosi progressivamente negli anni, fino al 2005, anno in cui questi hanno rappresentato l’8% del totale. Una significativa flessione è stata riscontrata nel 2004 in cui sono state prodotte solo 841 tonnellate di RSP.

4. BONIFICHE

La Regione Toscana, successivamente alla definizione di un nuovo quadro normativo di riferimento a livello nazionale ed in base dell’attuazione regionale tramite la L.R. 25/98, ha approvato al “Piano regionale di gestione dei rifiuti – Terzo stralcio relativo alla bonifica delle aree inquinate”, con cui ha classificato i siti in base alla priorità di intervento, secondo le seguenti categorie:

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 4 - Rifiuti	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	----------------------	--

- siti “breve termine”
- siti a “medio termine”
- siti “con necessità di ripristino ambientale”
- siti “con necessità di approfondimento (fase C).”

Il quadro conoscitivo riportato con il presente indicatore, è inoltre implementato dalle categorie previste dal D.M. 471/1999; si fa riferimento, in particolare, all’art. 7 (Notifica di pericolo di inquinamento e interventi di messa in sicurezza di emergenza), art. 8 (ordinanze) e art. 9 (interventi ad iniziativa degli interessati).

Obiettivi

L’obiettivo di questo indicatore è fornire una base informativi sui siti da bonificare nel territorio considerate e verificarne lo stato di avanzamento rispetto ai relativi interventi.

Elementi emersi

Nel Territorio comunale sono presenti 10 siti soggetti a procedimento di bonifica; per 4 di questi è già avvenuta la fase di bonifica e solo per quello della “Morina” è in atto la fase di gestione dei rifiuti prodotti dalla riqualificazione dell’area. I due siti (strada statale Aurelia sud e Via Buonarroti) sono stati messi in sicurezza, mentre per quello ubicato in Darsena e quello situato a Largo risorgimento è stata avviata la procedura di caratterizzazione. Per quanto riguarda invece il distributore collocato in via della Foce non è emersa nessuna necessità di bonifica.

La tabella seguente mostra per ogni sito individuato da ARPAT la tipologia di attività svolta, la localizzazione geografica e lo *status* progettuale

Provincia	Fonte	Tipologia di fonte	Localizzazione	status progettuale
LU	Le Carbonaie	Gestione rifiuti	Località le Carbonaie	Avvenuta bonifica
LU	La Morina	Gestione rifiuti	Quartiere Varignano	Gestione rifiuti
LU	Distributore carburanti	Distributore carburanti	Largo risorgimento	Avvenuta bonifica
LU	Distributore carburanti	Distributore carburanti	Strada Statale Aurelia sud	Avvenuta bonifica
LU	Florovivaismo	Industriale	Strada Statale Aurelia sud	Messa in sicurezza di emergenza
LU	Autostrada A12 - Km 138/750	Altro	Località Viareggio	Avvenuta bonifica
LU	Distributore carburanti	Distributore carburanti	Località Darsena	Caratterizzazione del sito
LU	Distributore carburanti	Distributore carburanti	Largo risorgimento	Caratterizzazione del sito
LU	Distributore carburanti	Distributore carburanti	Via Buonarroti	Messa in sicurezza di emergenza
LU	Distributore carburanti	Distributore carburanti	Via della Foce	Nessuna necessità bonifica

Come emerge dal grafico seguente la principale causa dei siti contaminati è legata alla presenza di distributori di carburanti, mentre due sono i siti contaminati a seguito

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 4 - Rifiuti	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	----------------------	---

dell'accumulo di rifiuti; l'area denominata “La Morina” era infatti destinata al deposito di rifiuti urbani.

L'elenco riportato in tabella evidenzia la presenza di un sito contaminato a seguito di attività legate alla floricoltura.

5. SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO

- Attraverso gli indicatori presentati in questo capitolo è stato possibile descrivere il sistema rifiuti e come tale aspetto è attualmente gestito e organizzato dalla Pubblica Amministrazione e dalla società competente (SEA).
- Il primo indicatore valutato è stato quello relativo alla produzione di rifiuti urbani (Viareggio 37.889 tonnellate nel 2006); come emerge dai grafici e dall'analisi riportata, nel complesso i RU sono stati progressivamente ridotti, anche se il miglioramento più significativo è stato riscontrato nella forte riduzione dei rifiuti raccolti in modo indifferenziato.
- Confrontando i dati del Comune di Viareggio con quelli della Provincia di Lucca emerge un sostanziale allineamento nella produzione di rifiuti ed in riferimento ai quantitativi calcolati a livello pro capite (597 kg per cittadino). Rispetto alle informazioni raccolte per la Versilia è evidente che il Comune di Viareggio è riuscito a conseguire una maggiore riduzione nella produzione di rifiuti urbani.
- Nel periodo di riferimento (2000-2006) si evidenzia un incremento della raccolta differenziata (18.781 tonnellate nel 2006) effettuata tramite il porta a porta e con la realizzazione di isole ecologiche attrezzate con gli appositi cassonetti; il dato più significativo è stato quello sui rifiuti verdi e sulle quote di carta e cartone, le cui raccolte si sono progressivamente incrementate.
- Per quanto riguarda i rifiuti speciali è stato riscontrato un andamento con forti oscillazioni negli anni 2002-2005; nell'ultimo anno si è assistito ad un incremento significativo (sia in termini assoluti che %) dei pericolosi.
- I siti da bonificare sono in totale 10 anche se in ognuno di questi sono già in atto azioni di riqualificazione e progetti di risanamento.
- Il numero di esposti relativo alla tematiche rifiuti sono limitati nel Comune di Viareggio, emerge che la quasi totalità degli esposti dei comuni della Versilia, ad eccezione di uno del 2004, sono stati registrati nel Comune di Viareggio. Il trend comunale rimane pressoché costante ad eccezione di un leggero incremento si è verificato nel 2005, in cui sono aumentati gli esposti per abbandono di rifiuti. A livello provinciale si nota invece un costante aumento degli esposti relativi alla tematica.

Numero di Esposti presso ARPAT (2003-2006)



Indagine questionaria

Dall'indagine sulla percezione condotta sulla popolazione di Viareggio è emerso che la tematica rifiuti è percepita come problema significativo dal 6,1% degli adulti e dal 4,8% dei giovani intervistati. La popolazione non ha comunque identificato tale aspetto tra i primi tre problemi ambientali del comune di Viareggio.

Progetti Futuri

- Al fine di perseguire gli obiettivi di incremento della raccolta differenziata l'Amministrazione comunale ha definito alcune specifiche azioni, in collaborazione con gli enti parte dell'ATO due. Il progetto principale con cui il Comune di Viareggio ha deciso di perseguire tale finalità è il potenziamento del servizio di raccolta presso le utenze domestiche, attraverso il ricorso all'intensificazione della raccolta domiciliare e alla diffusione del compostaggio (già attivato in alcune zone del Comune).

Un altro aspetto su cui è stato deciso di “puntare” è il potenziamento della raccolta domiciliare presso le grandi utenze (bar, ristoranti, ecc). L'implementazione di tali attività permetterà alla città di realizzare i progetti definiti nel Protocollo d'Intesa sottoscritto tra i comuni dell'ATO due.

Nello specifico il Comune di Viareggio parteciperà a due progetti provinciali:

- Il primo mirato a ridurre la produzione di imballaggi attraverso il coinvolgimento della media e grande distribuzione;
- Il secondo ha lo scopo di ridurre i rifiuti organici e vegetali attraverso l'auto compostaggio domestico da praticare sia con i “composter” tradizionali che con i vecchi sistemi della tradizione agricola e rurale.
- Progettazione e realizzazione di un impianto di compostaggio; soggetto incaricato di portare a termine tale intervento è SEA Risorse; ad oggi SEA ha realizzato un

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 4 - Rifiuti	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	----------------------	---

piazzale per lo stoccaggio e la lavorazione della frazione del verde accumulata con la raccolta differenziata. La società ha ora in programma la costruzione di apposite serre per il compostaggio che dovrebbero essere concluse entro il 2008.

- Nel 2008 SEA insieme alla Pubblica Amministrazione ha previsto l'avvia della raccolta differenziata a Torre del Lago e la diffusione di sistemi di compostaggio domestico su tutto il territorio comunale; inoltre sarà definito un progetto per la riorganizzazione e l'intensificazione della raccolta differenziata nel centro città.

6. VALUTAZIONE

Sistema rifiuti		
Criterio	Valutazione	Commento
Rifiuti urbani e Raccolta differenziata		
Tendenza nel tempo	😐	La produzione di RU è risultata piuttosto stabile, mentre la RD ha conseguito un incremento soprattutto per quanto riguarda la carta ed il cartone. Dal monitoraggio dei RS è emerso un andamento con significative oscillazioni.
Realtà sovra territoriale	😊	Si registra una situazione migliore rispetto alla Versilia, ed alla Provincia di Lucca dove la produzione di rifiuti ha un trend di crescita superiore a quello di Viareggio.
Conformità normativa	😊	La Raccolta Differenziata ha raggiunto i valori richiesti dal T.U. dell'ambiente.
Rifiuti speciali		
Tendenza nel tempo	😐	La produzione di rifiuti speciali ha subito alcune oscillazioni nel periodo 2002-2005, mentre sono in significativo aumento quelli pericolosi.
Bonifiche		
Tendenza nel tempo	😐	Il numero delle bonifiche è stabile a 10 siti di cui 4 già bonificati.
Percezione	Indagine questionaria	😐
	Esposti	😐
Il 4,8% della popolazione intervistata ha individuato i rifiuti come una problematica ambientale rilevante.		
Il numero di esposti per abbandono di rifiuti è costante nel tempo e piuttosto circoscritto.		

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 5 – Sistema Energetico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	---------------------------------	--

5. IL SISTEMA ENERGETICO

INTRODUZIONE

Il tema dell'energia e dei consumi energetici ha un ruolo determinante sullo stato dell'ambiente e sul problema dell'inquinamento. Inoltre la disponibilità di energia è un aspetto fondamentale per garantire lo sviluppo socio-economico, per migliorare la qualità della vita e per soddisfare le esigenze umane. Il fatto che gli effetti negativi dei sistemi energetici sull'ambiente possano compromettere la qualità della vita delle generazioni future rende però necessario l'impegno a compiere sforzi per assicurare che il sistema energetico mondiale evolva in modo sostenibile, sia dal punto di vista ambientale, sia da quello delle risorse non rinnovabili, sia da quello socio-economico.

La normativa

A partire dalla Conferenza di Rio de Janeiro del 1992, dal protocollo di Montreal del 1992 sui gas lesivi della fascia di ozono, dal Protocollo di Kyoto del 1997, sono state varate normative nazionali ed internazionali vincolanti per il controllo delle emissioni nocive prodotte dai processi energetici. Si è dato vita da un sistema che contempla i metodi dell'analisi energetico-ambientali nella risoluzione dei problemi pratici della pianificazione energetica. Infatti con l'adesione della UE e dell'Italia al protocollo di Kyoto e con l'approvazione del Piano d'azione nazionale per il controllo delle emissioni climatiche, il Piano energetico nazionale e quelli regionali devono essere accompagnati dal calcolo delle emissioni e da una verifica di compatibilità con i parametri del PAN all'anno 2010.

Il D.Lgs. 112/1998, la L. 10/91, il nuovo Titolo V della Costituzione, la Direttiva UE in materia di Energia ed Ambiente, hanno stimolato la realizzazione della pianificazione energetica ambientale. In particolare, il nuovo Titolo V, istituendo il settore dell'energia come legislazione concorrente tra Stato e Regioni impone alle amministrazioni regionali l'obbligo di dotarsi di un Piano energetico-ambientale nel rispetto delle direttive UE e nazionali (Protocollo di Kyoto, la Valutazione ambientale Strategica).

Negli ultimi anni sono state emanate anche numerose disposizioni sul tema dell'efficienza energetica degli edifici (D.lgs 311/2006 e seguenti modificazioni) un ambito in cui è sempre più forte l'esigenza di miglioramento in termini infrastrutturali e di sensibilizzazione.

Poiché le condizioni fisiche, tecnologiche, economiche di base sono in continua evoluzione, la pianificazione energetica deve essere concepita come dinamicamente adattabile, anche quando sia riferita al medio-termine.

Fonti

- SEA Com
- ENEL Servizio Elettrico, Div. Regione Toscana

1. CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

L'indicatore si propone di fornire il trend di consumi elettrici, sia in termini assoluti che pro capite nel triennio (2004-2006), ed il peso di ciascun macrosettore sui consumi totali, all'interno del territorio comunale.

Obiettivo

Attraverso questo indicatore si cerca di monitorare i consumi di energia elettrica da parte dei cittadini, delle varie tipologie di imprese, con l'obiettivo di riduzione al fine di promuovere l'uso razionale dell'energia.



Per il “sistema energia”, inteso in generale, l’obiettivo ambientale auspicabile risulta la riduzione dei consumi da fonti energetiche fossili a favore di un aumento della produzione da fonti rinnovabili e assimilate.

Evidenze

I consumi di energia elettrica nella città di Viareggio ammontano nel 2006 a 209.774 MWh; l’andamento dei consumi è risultato in crescita, anche se piuttosto circoscritta (2%). I dato comprende i consumi domestici e quelli afferenti al settore agricolo, industriale e del terziario.

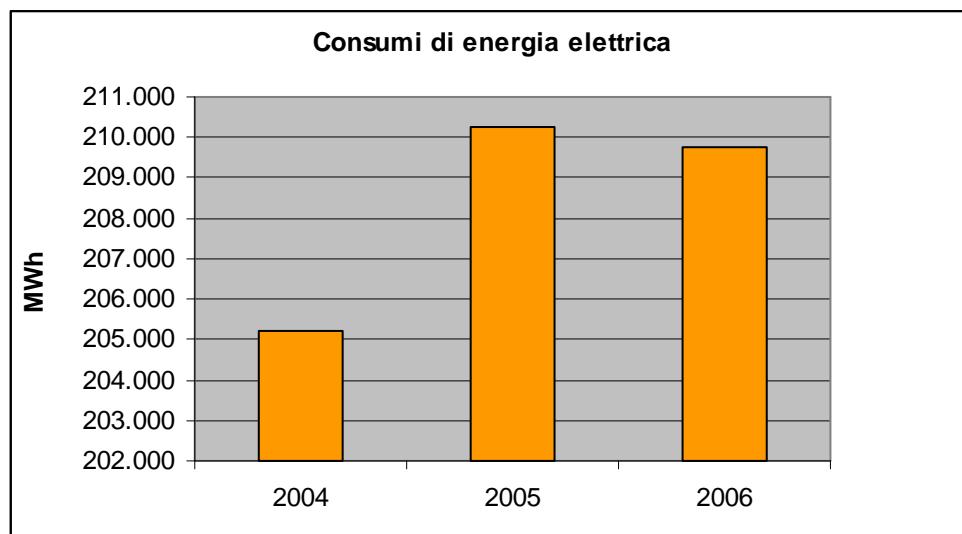


Figura 38: Consumi di energia elettrica, Elaborazione su dati ENEL

Sulla base di queste informazioni sono state calcolati i consumi energetici procapite e confrontati con i dati emersi a livello provinciale. Da tale comparazione è emerso che l’andamento comunale è inferiore rispetto ai consumi per cittadino misurati nella Provincia di Lucca; infatti se nel comune di Viareggio è emerso un consumo di circa 3,3 MWh nella provincia tale valore è di 7 MWh.

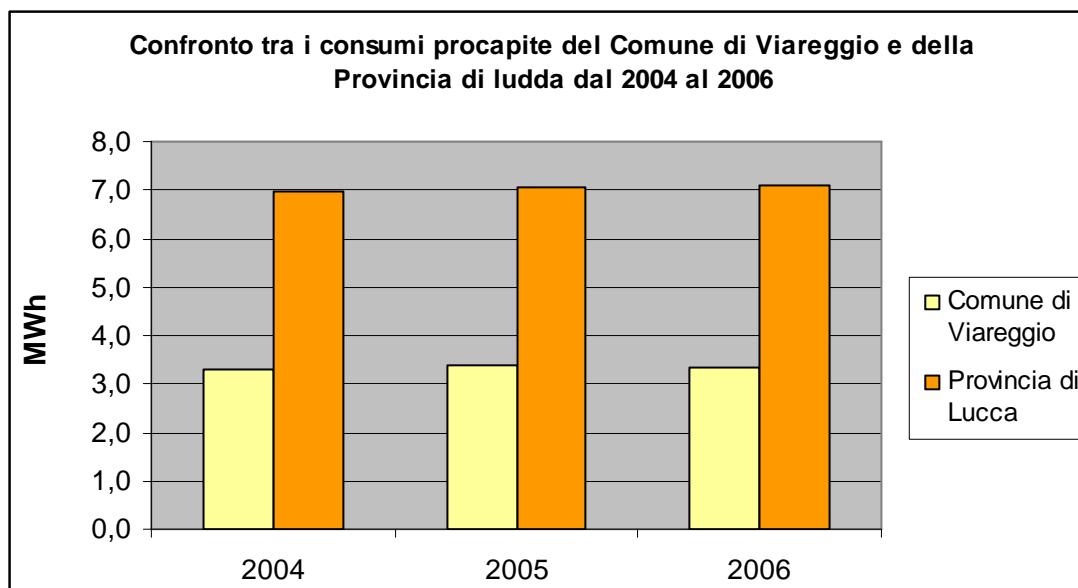


Figura 39: Confronto Consumi con Provincia di Lucca, Elaborazione su dati ENEL

Sono stati scorporati dal valore complessivo i consumi di ciascun settore: ad incidere maggiormente sul totale di energia elettrica erogata a Viareggio è il comparto del terziario e gli usi domestici i cui consumi incidono rispettivamente del 49% e del 35%.

Se confrontiamo i consumi energetici del comune di Viareggio e quelli della provincia di Lucca è evidente una significativa differenza nel peso dei differenti settori sui consumi energetici; a livello provinciale il dato più rilevante è quello del settore industriale, mentre nel contesto comunale l'incidenza maggiore è relativa al terziario.

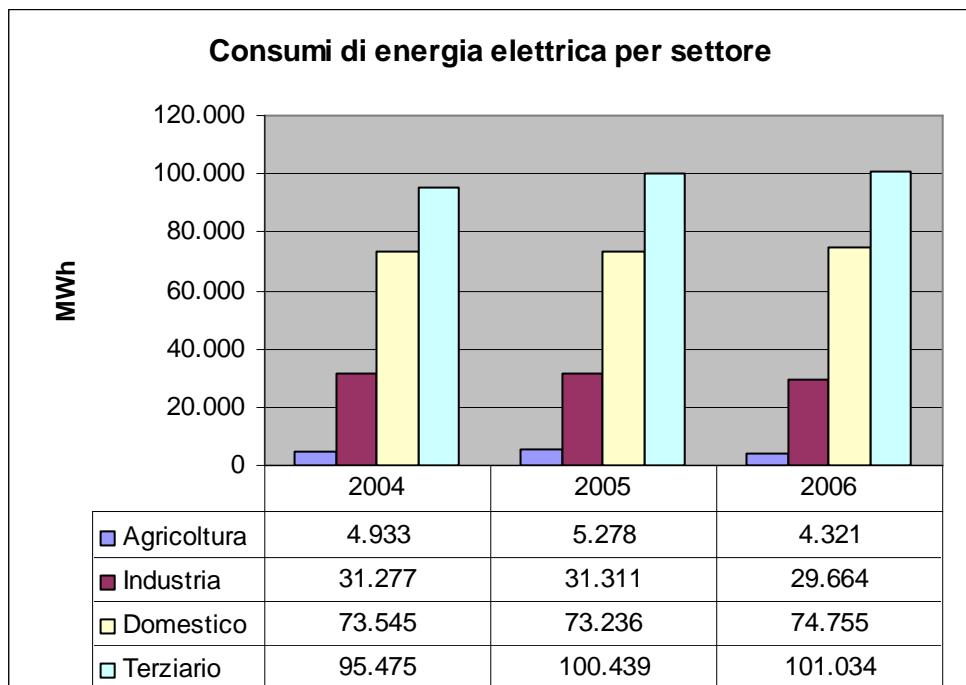


Figura 40: Consumi di energia elettrica per settore, Elaborazione su dati ENEL

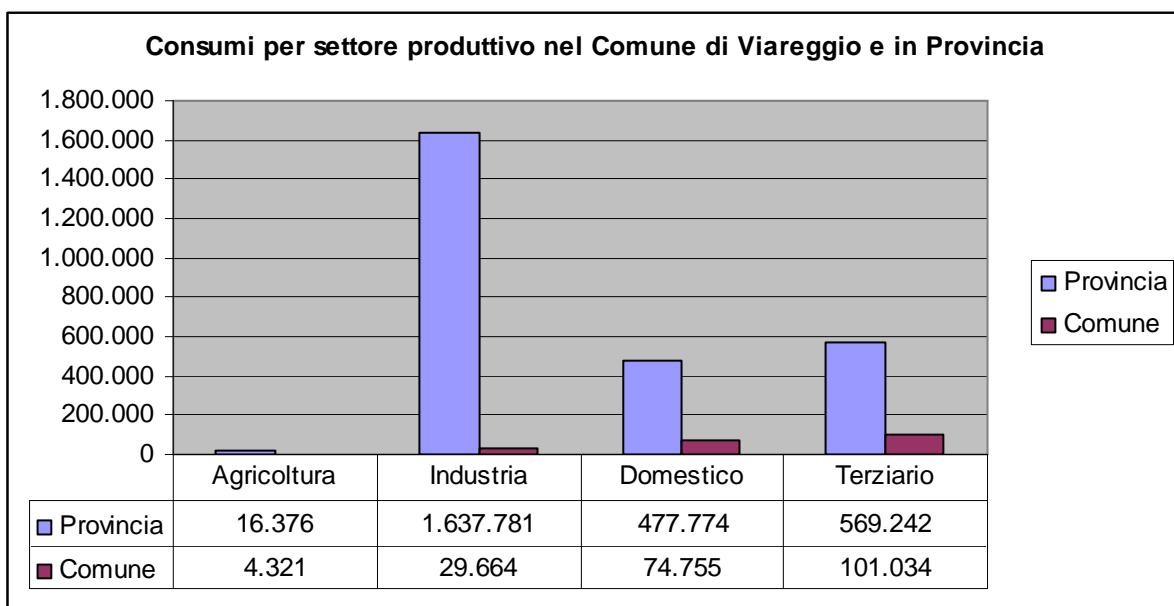


Figura 41: Consumi per settore, confronto con Provincia di Lucca, Elaborazione su dati ENEL 2006

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 5 – Sistema Energetico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	---------------------------------	---

2. CONSUMI DI GAS NATURALE

Indicatore

L'indicatore descrive i quantitativi complessivi ed la composizione del consumo di gas naturale del comune di Viareggio, che risulta essere una delle fonti di energia principali.

Obiettivo

L'obiettivo ambientale principale è la riduzione dei consumi, realizzabile anche attraverso un incremento dell'efficienza dei sistemi insediativi maggiormente interessati all'utilizzo, come quelli abitativi e del terziario. La riduzione dei consumi da fonti energetiche fossili a favore di un aumento della produzione da fonti rinnovabili e assimilate interessa anche la combustione del gas metano, seppur in minor misura rispetto a quella dei prodotti petroliferi.

Evidenze

L'utilizzo di gas naturale a Viareggio nel 2006 è pari a 38.334.929 mc; l'andamento di questa tipologia di consumi ha registrato una significativa riduzione (- 11%) tra il 2004 ed il 2006. Nello stesso periodo si riscontra una crescita del numero di utenti passati da 31.130 a 31.902; per questo si può supporre che la riduzione dei consumi di metano sia riconducibile alle temperature elevate dell'inverno 2006 che hanno limitato l'esigenza di riscaldamento.

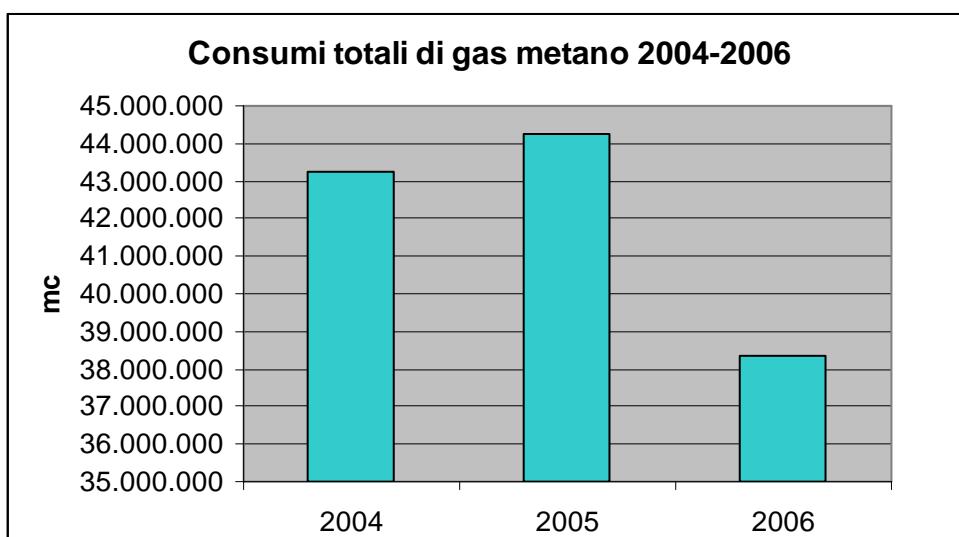


Figura 42: Consumi totali metano, Elaborazione su dati SEA Com

Il grafico sui consumi per utente conferma l'andamento di questo indicatore; nel 2004 ogni utente ha consumato 1.298 mc di metano mentre nel 2006 tale valore è stato di 1.129 mc.

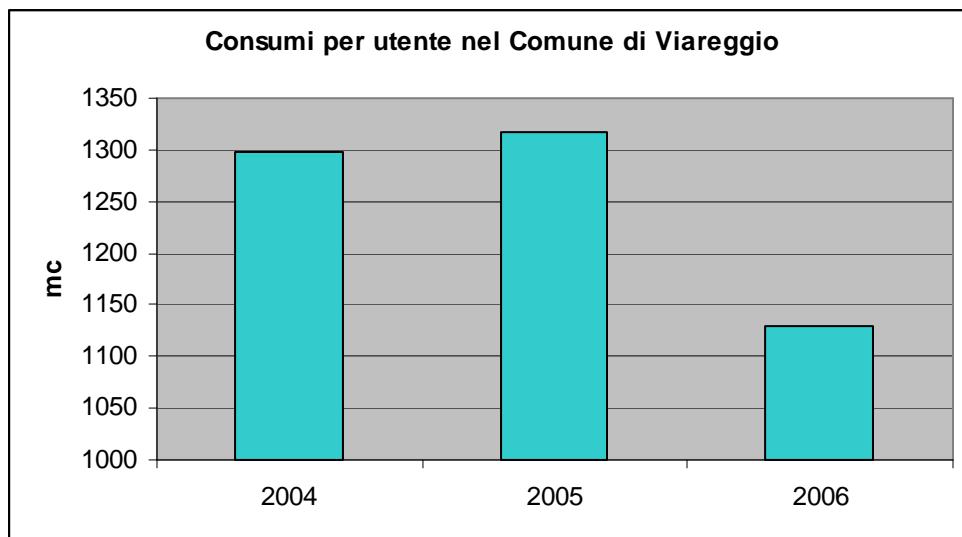


Figura 43: Consumi per utente, Elaborazione su dati SEA Com

Da un'analisi dei consumi energetici di ciascun settore socioeconomico è emerso che sono principalmente i cittadini ad incidere di più sull'impiego di questa risorsa; il 30% è il valore attribuito all'industria mentre l'agricoltura impiega solo l'1% del metano distribuito a Viareggio.

A tale proposito è emerso che esistono solo 2 utenti afferenti al settore dell'agricoltura che impiegano metano a fronte delle oltre 200 imprese agricole che invece utilizzano altre forme di combustibili.

Nello specifico il settore dell'industria, in cui si registra una significativa flessione nel numero di utenti (100 unità dal 2004 al 2006) ha ridotto i propri consumi del 14% dal 2005 al 2006.

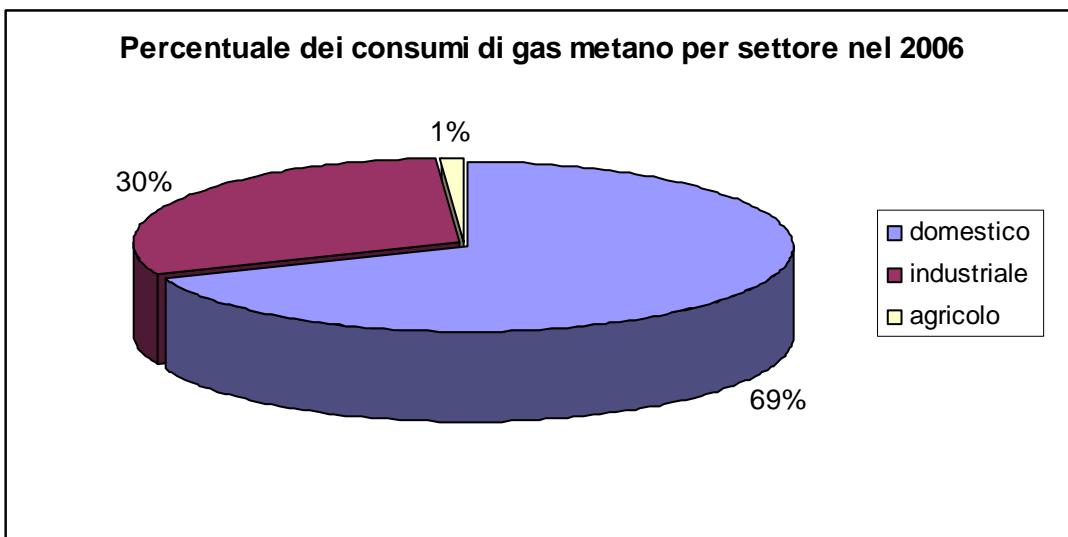


Figura 44: % Consumi gas per settore, Elaborazione su dati SEA Com

3. SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO

- Al fine di incentivare la diffusione del gas naturale tra gli utenti che operano nell'ambito dell'agricoltura Sea Com ha attivato una campagna di comunicazione

volta a sensibilizzare gli operatori del settore sui vantaggi perseguiti dalla sostituzione degli impianti di riscaldamento a gasolio con quelli a metano. L'opuscolo informativo è stato inviato a tutte le società operanti nel comparto agricolo ma non si sono registrati risultati significativi, in quanto le installazioni di caldaie a metano previste non sono avvenute.

- Dall'indagine sulla percezione della popolazione è emerso che i consumi energetici non sono individuati come una problematica rilevante soprattutto dagli adulti che hanno lo hanno segnalato in una percentuale del 3,6%.

Maggiormente interessati alla tematica dei consumi energetici sono i giovani di cui il 4,8% ha individuato tale aspetto come grave problema ambientale. Nel caso dei giovani, infatti ha ottenuto una percentuale simile a quella registrata per la produzione di rifiuti, l'inquinamento delle acque sotterranee e superficiali e l'elettromagnetismo, mentre per gli adulti i consumi energetici hanno una rilevanza inferiore rispetto a numerose altre tematiche ambientali.

4. VALUTAZIONE

Sistema Energia		
Criterio	Valutazione	Commento
<i>Consumi energia elettrica</i>		
Tendenza nel tempo	😐	I consumi di energia elettrica sono sostanzialmente stabili nel periodo 2004-2006 , nonostante la crescente incidenza del settore terziario.
Realtà sovra territoriale	😊	Dall'analisi sui dati procapite riscontrati a Viareggio ed in Provincia di Lucca emerge che i consumi nel comune sono inferiori.
<i>Consumi metano</i>		
Tendenza nel tempo	😊	I consumi di metano hanno conseguito una riduzione significativa sia per quanto riguarda gli impieghi domestici che industriali.
Percezione	Indagine questionaria	😐
		I consumi energetici sono stati segnalati come problema ambientale dal 3,6% degli adulti e dal 4,8% dei giovani.

6. SISTEMA CLIMATICO

INTRODUZIONE

La descrizione del sistema climatico del Comune di Viareggio è legata alla rilevanza di alcuni aspetti per l'ambiente. I legami tra ambiente e clima riportati in questo capitolo influenzano l'andamento, i livelli di concentrazione e la dispersione degli inquinanti atmosferici, legati alla presenza o meno di pioggia e di vento, oltre che la loro direzione. L'efficienza energetica, in generale, è legata alla radiazione solare ed alla temperatura, con effetti diversi a seconda delle tecnologie considerate. L'intensità della radiazione solare, nel suo andamento giornaliero e stagionale, è strettamente collegata con le reazioni che portano alla formazione dell'ozono e dello smog fotochimico. La piovosità influenza infine positivamente sulla ricarica delle falde e sul deflusso di fiumi e torrenti, e negativamente sul rischio idrogeologico.

Fonti informative

I dati relativi alla mobilità ed ai trasporti del Comune di Viareggio, oltre che da informazioni fornite dal Servizio Mobilità della città, derivano dalle seguenti fonti informative:

- Servizio idrologico toscano, Centro monitoraggio meteo-idrologico
- IBIMET, Istituto di biometeorologia del CNR
- Istituto Tecnico Nautico Statale "Artiglio"

1. PARAMETRI CLIMATICI

La rete di monitoraggio di Viareggio è dotata di sei stazioni meteorologiche di cui tre presenti nell'area di Torre del Lago. I dati con cui è stato possibile descrivere il sistema clima del Comune provengono dalle tre stazioni situate a Viareggio n. 138-139-140 da cui è stato possibile estrapolare serie storiche complete. Queste centraline, gestite dal Centro Funzionale Regionale per il monitoraggio meteo-idrologico, forniscono informazioni relative alla piovosità (mm). Le informazioni sulla temperatura (C°) sono state estrapolate dai dati della centralina meteo gestita dall'Istituto Nautico "Artiglio" di Viareggio che ha fornito anche altri dettagli sul clima della città.

Obiettivi

Fornire un quadro delle variabili meteo – climatiche caratterizzanti il Comune di Viareggio al fine di permettere una valutazione delle implicazioni che tali variabili producono sull'ambiente esterno

Elementi emersi

La città di Viareggio gode di un clima mediterraneo temperato con temperature medie annuali che si aggirano attorno ai 15°C. L'umidità nell'aria e la piovosità sono una caratteristica del sistema climatico che interessa la città ed il resto della Versilia.

Dall'esame dei dati di temperatura registrate (minima, massima e media mensile) nel corso della serie temporale 2003-2006, si rileva che l'escursione termica giornaliera fra temperatura minima e massima è di circa 10 °C per gran parte dell'anno. I valori massimi si raggiungono nei mesi di luglio e agosto, mentre i valori minimi in quelli di gennaio e dicembre.

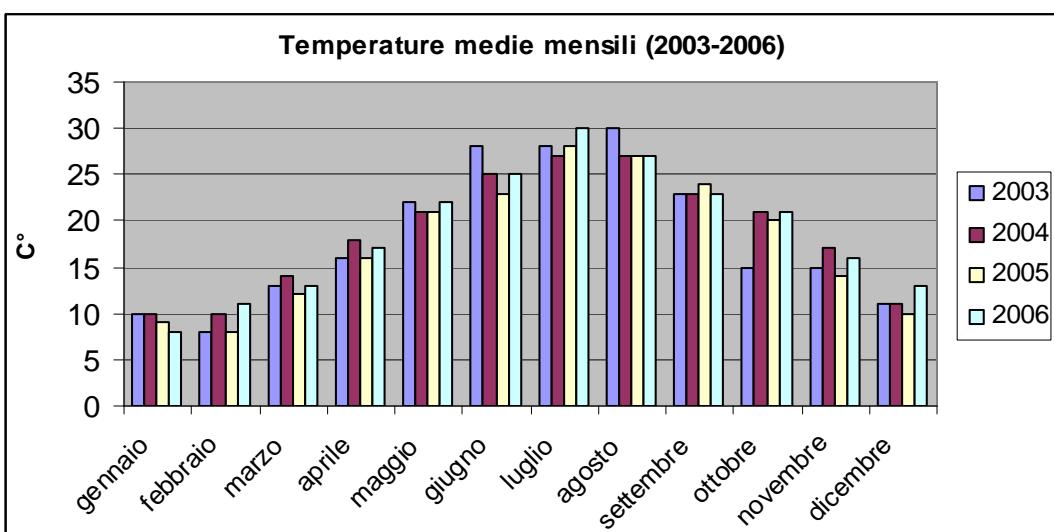


Figura 45: Temperature medie mensili (2003-2006), Fonte: Centralina Istituto Nautico Artiglio

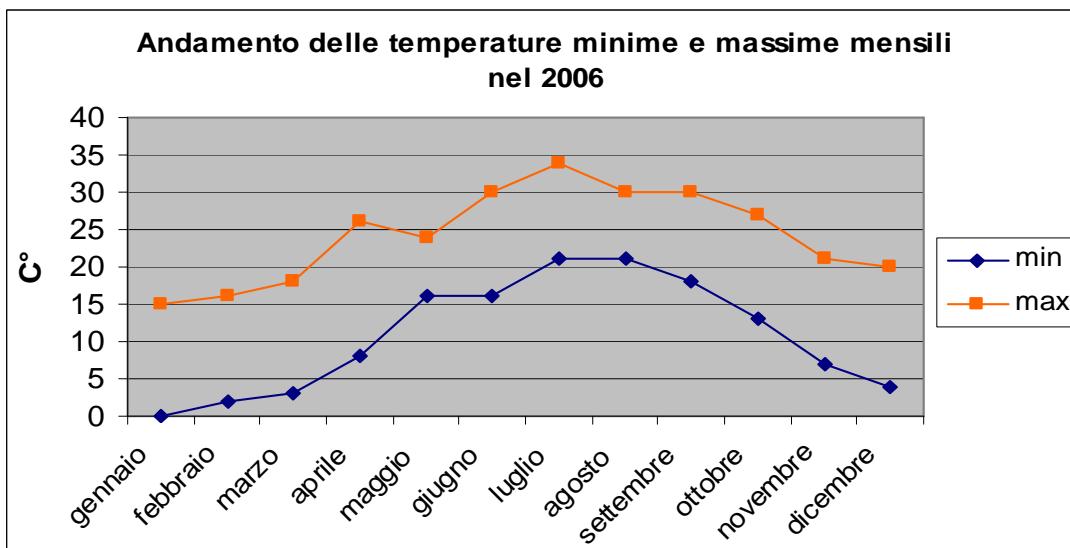


Figura 46: Andamento temperature minime e massime (2006), Fonte: Centralina Istituto Nautico Artiglio

Confrontando le temperature minime e massime relative al 2006 con quelle rilevate negli anni precedenti emerge che le temperature massime hanno toccato nel mese di luglio i 35°, mentre nei mesi invernali si sono registrati valori anche di 15°/16° nei mesi di gennaio e febbraio.

Le piogge annue complessive si aggirano intorno ai 1012 mm annui. L'analisi della piovosità ha preso in considerazione i dati relativi al trentennio 1977-2006 dai quali è stato possibile capire i cambiamenti avvenuti.

Il grafico seguente mostra come nei tre decenni considerati 1977-1986, 1987-1996, 1997-2006 siano cambiate le precipitazioni; il decennio più piovoso è l'ultimo in cui si sono verificate numerose piogge soprattutto nei mesi di gennaio e settembre. I valori più bassi, in tutto il periodo preso a riferimento, sono stati riscontrati nei mesi estivi; da Aprile ad Agosto è evidente che negli ultimi dieci anni la quantità di piogge si è significativamente ridotta, nonostante gli eventi sporadici, ma intensi che hanno caratterizzato le ultime estati.

Dopo aver individuato il periodo 1997-2006 come il decennio più piovoso è stata elaborata una valutazione dei singoli anni, da cui emerge che l'anno in cui si sono avute maggiori precipitazioni è stato il 2004 durante il quale ci sono state abbondanti piogge da gennaio a maggio e nei mesi autunnali.

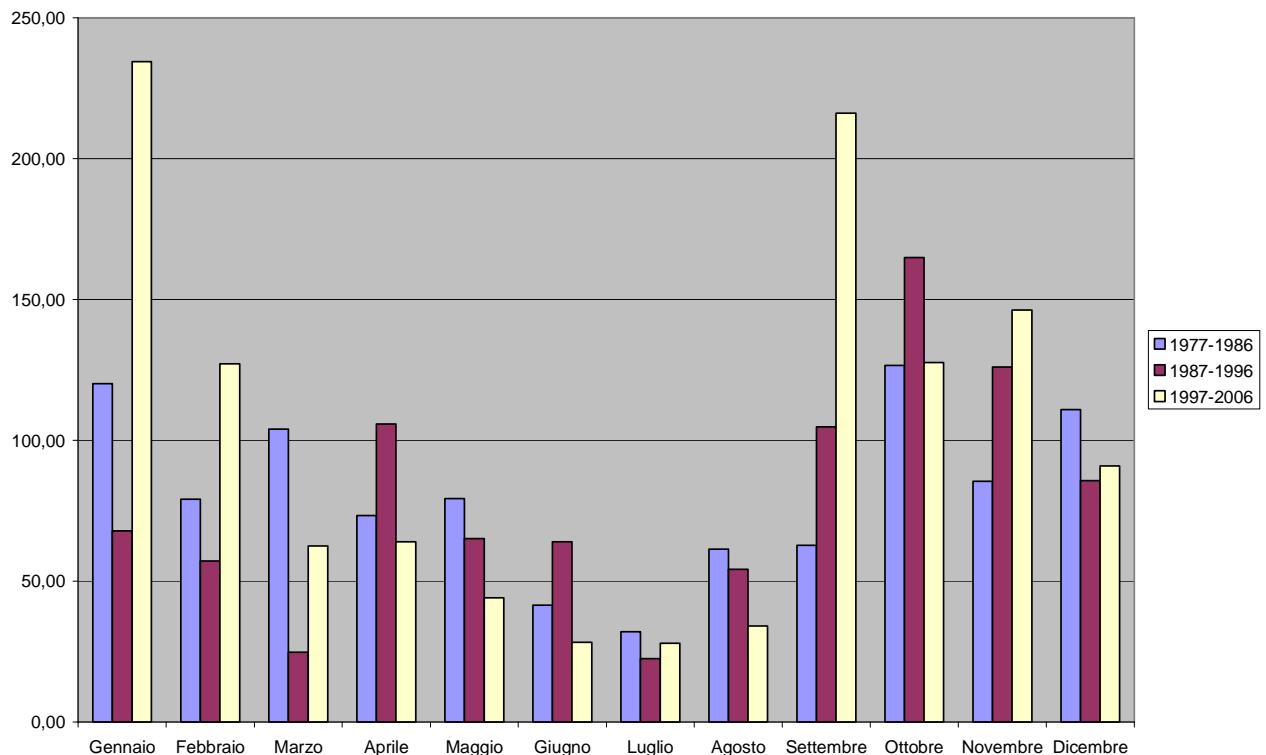


Figura 47: Precipitazione a Viareggio 1997- 2006, FONTE: Centro Funzionale Regionale di monitoraggio Meteo – Ideologico, 2007

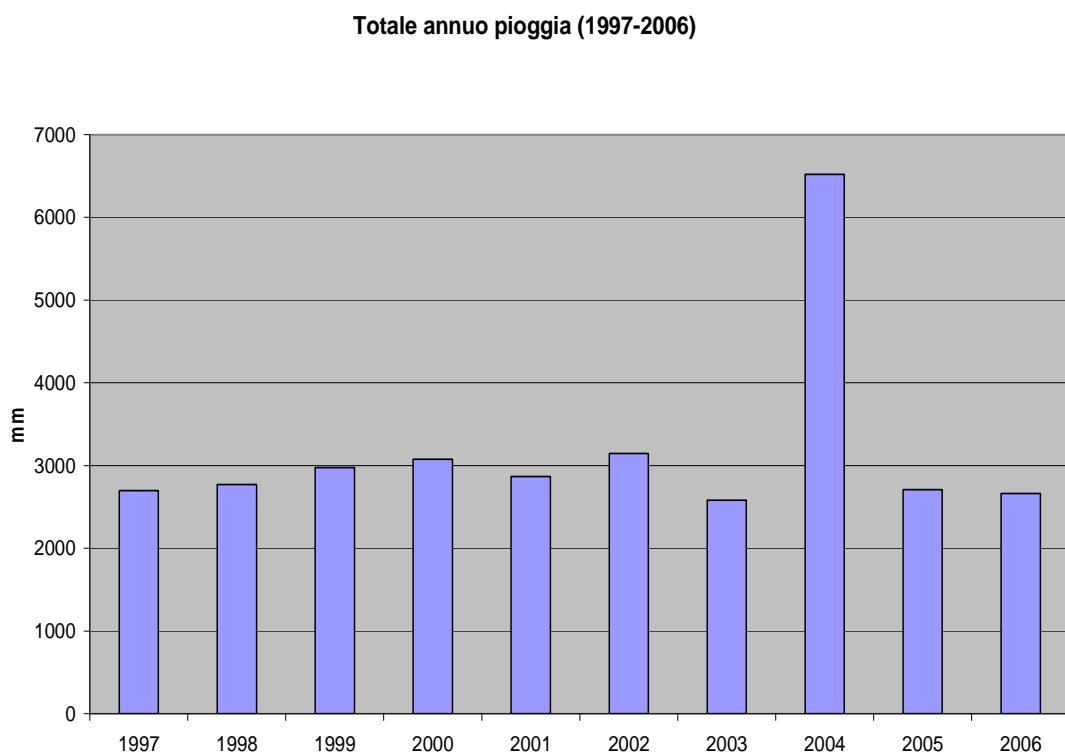


Figura 48: Totale annuo pioggia, FONTE: Centro Funzionale Regionale di monitoraggio Meteo – Ideologico, 2007

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 6 – Sistema Climatico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	--------------------------------	---

La tabella seguente mostra i dati di minima e di massima riscontrati nel trentennio preso a riferimento. Si evidenziano i valori massimi e minimi, annui e stagionali, di pioggia rilevati a Viareggio sulla base di un'ampia serie di dati temporali.

Caratteristiche pluviometriche di Viareggio 1977-2006				
Periodo	Massimo (mm)	Anno	Minimo (mm)	Anno
Anno	4.620	2004	523	1985
Primavera	363	1991	80	1982
Estate	1.310	2004	42	1980
Autunno	522	2000	130	1885
Inverno	1.681	2004	100	1989

I venti più frequenti sono quelli che spirano da Sud-Est (scirocco) mentre quelli con intensità più elevata sono il Libeccio (SW), Tramontana (N) ed il Ponente (W) che spesso causano mareggiate, più frequenti all'inizio e alla fine dell'estate.

C'è poi il vento di Levante di intensità molto bassa ma con elevata permanenza, legato alla brezza di terra tipica delle ore dalla mattina.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	
--	---	---	--

7. INQUINAMENTO ATMOSFERICO

INTRODUZIONE

La normativa italiana (lett.a dell'art. 268 del Decreto n.152/2006) introduce una definizione molto precisa per caratterizzare l'inquinamento atmosferico: “*ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente*”.

Lo sviluppo economico, industriale e demografico avvenuto nel corso degli ultimi 200 anni, oltre ad un marcato miglioramento della qualità della vita ha contestualmente provocato dei profondi mutamenti nell'ambiente nel quale viviamo, alterando, in alcuni casi, gli equilibri naturali. Nell'atmosfera vengono riversate quotidianamente enormi quantità di sostanze inquinanti derivanti dalle attività industriali e residenziali dell'uomo.

Per descrivere i fenomeni di inquinamento è opportuno prendere quindi come riferimento per la salubrità dell'aria la sua composizione naturale, individuandone la sua alterazione, dovuta alla presenza di sostanze estranee o alla modificazione delle percentuali dei suoi componenti. La qualità dell'ambiente atmosferico e le pressioni che su di esso gravano devono essere valutate con strumenti conoscitivi consolidati, affidabili e immediatamente interpretabili, per consentire l'adozione di opportune politiche di controllo, gestione e risanamento.

La problematica verrà analizzata in riferimento:

- alle condizioni di stato dell'ambiente (attraverso i valori rilevabili da monitoraggio a mezzo centraline e dal monitoraggio biologico),
- a parametri in grado di stimare le emissioni in atmosfera totali derivanti dalle diverse fonti (lineari, puntuali e diffuse) presenti sul territorio.

Le prime informazioni permettono di cogliere gli effetti rilevabili sui bersagli dell'inquinamento (territorio e cittadini), mentre le seconde riflettono l'entità delle pressioni di natura antropica esercitate nel territorio, e per tale ragione verrà ampiamente descritta nella seconda parte del Rapporto.

Quadro normativo di riferimento

A livello normativo i principali riferimenti ad oggi esistenti su scala nazionale e sovranazionale sono i seguenti:

Direttiva CE n. 3 del 12 febbraio 2002 (recepita a livello nazionale dal *Decreto legislativo n. 183 del 21 maggio 2004*): la presente direttiva si prefigge di:

- fissare obiettivi a lungo termine, ... relativi alle concentrazioni di ozono nell'aria della Comunità, al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso,
- ottenere adeguate informazioni sui livelli di ozono nell'aria e metterle a disposizione della popolazione

Direttiva CE n. 69 del 16 novembre 2000: ha i seguenti obiettivi:

- stabilire valori limite per le concentrazioni di benzene e di monossido di carbonio nell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente in generale;
- valutare le concentrazioni nell'aria ambiente di benzene e di monossido di carbonio in base a metodi e criteri comuni, e mettere a disposizione del pubblico le informazioni adeguate;

Direttiva CE n. 30 del 1999: ha le seguenti finalità:

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	
--	---	---	--

- stabilire valori limite e, ove opportuno, soglie di allarme per le concentrazioni di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, particelle e piombo nell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente in generale;
- valutare le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, particelle e piombo in base a metodi e criteri comuni, e mettere a disposizione del pubblico le informazioni adeguate;

Decreto legislativo n. 351 del 4 agosto 1999. Definisce i principi fondamentali per la diminuzione dell'inquinamento atmosferico prevedendo la fissazione di valori limite e di soglie d'allarme per alcune sostanze inquinanti al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso.

Decreto ministeriale n. 60 del 2-01-02, Introduce valori limite e soglie di allarme per una serie di inquinanti quali biossido di zolfo, biossido d'azoto, ossidi d'azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio.

Dec. del Ministero dell'Amb del 27 Marzo 1998, Mobilità sostenibile nelle aree urbane

Fonti informative

Le fonti consultate per la raccolta delle informazioni necessarie per la redazione del presente capitolo sono:

- www.arpat.toscana.it, <http://sira.arpat.toscana.it>,
- Campagna di Rilevamento della qualità dell'Aria dell'ARPAT Dipartimento Provinciale di Lucca (Dal 1999 al 2006)
- Campagna di Rilevamento della qualità dell'Aria – Laboratorio Mobile- dell'ARPAT Dipartimento Provinciale di Lucca (2007)
- Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in aria ambiente – IRSE
- Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'Aria (2008-2010) 17 Dicembre 2007 “Proposta Intermedia”

1. CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE EX D.LGS 351/99

Il decreto nazionale n. 351/99 impone l'attuazione da parte delle Regioni di una politica generale e completa sul tema dell'inquinamento atmosferico che deve poggiare su solide fondamenta tecniche e scientifiche. La programmazione e la pianificazione regionale devono pertanto disporre di adeguati strumenti conoscitivi e di valutazione dello stato della qualità dell'aria e delle origini dell'inquinamento a supporto delle scelte e delle decisioni di prevenzione e di risanamento.

L'azione regionale di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente utilizza fondamentalmente due strumenti:

- Il Piano Regionale di rilevamento della qualità dell'aria ambiente (DGR n. 381/99), che ha il fine di conoscere i livelli di concentrazione delle singole sostanze inquinanti presenti in aria ambiente nei centri urbani, nelle aree industriali e in altri luoghi dove è necessario. I dati delle misurazioni, opportunamente elaborati, permettono di giudicare lo stato di qualità dell'aria con riferimento ai valori limite dell'Unione europea, pienamente in vigore nel 2005 e nel 2010.
- L'inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE), (DGR n. 1193/00), che individua le emissioni delle principali sostanze inquinanti in aria ambiente in termini quantitativi, di origine (settori e attività che le producono), di tipologia (puntuali o industriali, diffuse e lineari) e di localizzazione (dettagli nel paragrafo successivo).



Utilizzando i dati di qualità dell'aria e le informazioni sulle sorgenti di emissione, la Giunta regionale ha adottato la classificazione del territorio regionale ai sensi degli artt. 6, 7, 8 e 9 del D.lgs n. 351/99. Con tale metodo la Regione Toscana provvede ad individuare le zone del proprio territorio nelle quali i livelli di uno o più inquinanti:

- comportano il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme;
- eccedono il valore limite aumentato del margine di tolleranza;
- sono compresi tra il valore limite ed il valore limite aumentato del margine di tolleranza;
- sono inferiori ai valori limite e tali da non comportare il rischio di superamento degli stessi.

La classificazione effettuata dalla Regione Toscana prevede classi qualitative quali quelle descritte nella sottostante tabella:

A	Livelli inferiori ai valori limite: assenza di rischio di superamento degli stessi
B	Livelli prossimi ai valori limite: rischio di superamento degli stessi
C	Livelli superiori ai valori limite ma inferiori ai margini di superamento/tolleranza temporaneo
D	I livelli superano i margini temporanei di superamento/tolleranza

Gli schemi, relativi ad ogni sostanza inquinante, contengono i valori di riferimento da confrontare con i valori delle concentrazioni misurate, mediate sullo stesso arco temporale. Per i PM10 le colonne con i valori di riferimento sono due poiché rispecchiano l'articolazione del valore limite su due tempi di mediazione considerati nel processo di classificazione.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	---	---

Valori di riferimento per la Classificazione ai fini della Protezione Umana (Dir. 1999/30/CE, DM 60/02, Dir 2000/69/CE, Dir 2002/3/CE, D.Lgs 183/04)					
Inquinante	Parametro	Zona			
		A	B	C	D
PM 10 Fase 1 (entro il 1/1/05)	Concentrazione su 24 h ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	< 30	$30^* < V <$ 50^{**}	$50^{**} < V < 75$	> 75
	Numero di superamenti consentiti	7	7	35	-
	Concentrazione Annua ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	< 14	$14^* < V <$ 40^{**}	$40^{**} < V <$ $44,8^{***}$	> 44,8 ***
PM 10 Fase 2 (entro il 1/1/10)	Concentrazione su 24 h ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	< 30	$30^* < V <$ 50^{**}	$50^{**} < V < 75$	> 75
	Numero di superamenti consentiti	7	7	7	-
	Concentrazione Annua ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	< 14	$14^* < V <$ 20^{**}	$20^{**} < V <$ 30^{***}	> 30 ***
SO ₂	Concentrazione su 24 h ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	< 75*	$75^* < V <$ 125^{**}	> 125**	
	Numero di superamenti consentiti	-	3	-	
	Concentrazione oraria ($\mu\text{g}/\text{mc}$)			$350^{**} < V <$ 440^{***}	> 440 ***
	Numero di superamenti consentiti			24	-
NO ₂	Concentrazione su 24 h ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	< 140	$140^* < V <$ 200	$200^{**} < V <$ 300	> 300
	Numero di superamenti consentiti	-	-	18	-
	Concentrazione Annua ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	< 32	$32^* < V <$ 40^{**}	$40^{**} < V <$ 60^{***}	> 60 ***
Pb	Concentrazione Annua ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	< 0,35	$0,35^* < V <$ $0,5^{**}$	$0,5^{**} < V <$ $0,8^{***}$	> 0,8 ***
CO	Media Trascinata sulle 8 ore (mg/mc)	< 7	$7^* < V < 10^{**}$	$10^{**} < V <$ 16^{***}	> 16 ***
C ₆ H ₆	Concentrazione Annua ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	< 3,5*	$3,5^* < V < 5^{**}$	$5^{**} < V <$ 10^{***}	> 10 ***
O ₃	Media trascinata di 8 ore nel giorno ($\mu\text{g}/\text{mc}$)		< 120 ****	> 120 ****	
	Numero di superamenti consentiti			25 per anno, media su 3 anni	

**Valori di riferimento per la Classificazione ai fini della Protezione degli ecosistemi e della vegetazione
(Dir. 1999/30/CE, DM 60/02, Dir 2000/69/CE, Dir 2002/3/CE, D.Lgs 183/04)**

Inquinante	Parametro	Zona			
		A	B	C	D
SO ₂	Anno civile e inverno ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	< 12	$12^* < V <$ 20^{**}	> 20**	
NO ₂	Concentrazione su 24 h ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	< 24	$24^* < V <$ 30^{**}	> 30**	
O ₃	AOT 40 calcolato su valori di 1 ora tra maggio e luglio		< 18.000 $\mu\text{g}/\text{mc}$ come media su 5 anni ***	$> 18.000 \mu\text{g}/\text{mc}$ come media su 5 anni ***	

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	
--	---	---	--

**Valori di riferimento per la Classificazione ai fini della Protezione del degrado dei materiali
(Dir. 1999/30/CE, DM 60/02, Dir 2000/69/CE, Dir 2002/3/CE, D.Lgs 183/04)**

Inquinante	Parametro	Zona			
		A	B	C	D
O ₃	Media Annuale (µg/mc)		< 40**	> 40**	

Fonte: Regione Toscana.

* soglia di valutazione superiore, ** valore limite, *** valore limite + margine di tolleranza al 1/1/02
**** valore bersaglio

Obiettivi

Obiettivo di questo indicatore è monitorare il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria determinati dal DM 60/2002 e dal D.Lgs 183/2004 per i principali inquinanti immessi in atmosfera.

La normativa dispone il mantenimento della situazione attuale nei comuni che presentano una qualità dell'aria buona (A e B), ed il risanamento delle aree che presentano superamenti per un valore limite (C e D).

La regione determina i piani ed i programmi di mantenimento, ed i comuni inseriti nelle zone di risanamento definiscono i piani di azione (PAC) che prevedono le misure da attuare per il raggiungimento dei valori limite.

Elementi emersi

Nella tabella successiva vengono riportati i dati di tutti comuni della Versilia.

Nella classificazione relativa agli anni 2000-2002 non è riportato il Piombo poiché per tutti i comuni della Toscana la concentrazione annua è risultata inferiore ai 0,35 µg/mc, ricadendo in fascia A (fenomeno manifestatosi anche a seguito del divieto di vendita della benzina super).

Classificazione del Territorio regionale ai fini della protezione della salute umana							
	CO		NO ₂		Benzene		Piombo
	1994-2000	2000-2002	1994-2000	2000-2002	1994-2000	2000-2002	1994-2000
Viareggio	B	B	B	A	C	B	A
Camaiore	A	A	A	A	B	B	A
Forte Dei Marmi	A	A	A	A	A	A	A
Massarosa	A	A	A	A	A	A	A
Pietrasanta	A	A	A	A	A	A	A
Seravezza	A	A	A	A	A	A	A
Stazzema	A	A	A	A	A	A	A
	SO ₂		PM 10 Fase I		PM 10 Fase II	Ozono	
	1994-2000	2000-2002	1994-2000	2000-2002	1994-2000	2000-2002	
Viareggio	A	A	D	D	D	D	B
Camaiore	A	A	B	B	B	NC	NC
Forte Dei Marmi	A	A	B	B	B	NC	NC
Massarosa	A	A	B	B	B	NC	NC
Pietrasanta	A	A	B	B	B	NC	NC
Seravezza	A	A	B	B	B	NC	NC
Stazzema	A	A	B	B	B	NC	NC

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	
--	---	---	--

Classificazione del Territorio regionale ai fini della protezione degli ecosistemi, della vegetazione e della prevenzione del degrado dei materiali						
	NO₂		SO₂		O₃	
	1994-2000	2000-2002	1994-2000	2000-2002	1994-2000	2000-2002
Viareggio	C	C	A	A	C	C
Camaiore	A	A	A	A	NC	NC
Forte Dei Marmi	A	A	A	A	NC	NC
Massarosa	A	A	A	A	NC	NC
Pietrasanta	A	A	A	A	NC	NC
Seravezza	A	A	A	A	NC	NC
Stazzema	A	A	A	A	NC	NC

Fonte: Regione Toscana.

Complessivamente nel Comune di Viareggio si registra un miglioramento per ossidi di azoto, benzene ed ozono; situazione inalterata invece per monossido di carbonio, ossidi di zolfo e particolato. Si registra inoltre una situazione peggiore rispetto agli altri comuni della Versilia relativamente alla classificazione ai fini della protezione della salute umana, mentre non si registrano variazioni relativamente alla classificazione ai fini della protezione degli ecosistemi, della vegetazione e della prevenzione del degrado dei materiali; la classificazione per Viareggio è peggiore rispetto a quanto registrato negli altri comuni della Versilia.

Visti i risultati emersi dai monitoraggi, sul piano programmatico il Comune di Viareggio è rientrato nella zona di risanamento comunale che a livello regionale risulta costituita da 8 comuni (Siena, Poggibonsi, Grosseto, Piombino, Arezzo, Montecatini Terme, Viareggio, Pomarance), i quali presentano superamenti di almeno un valore limite per una sostanza inquinante; tali comuni sono soggetti a specifici piani o programmi di risanamento (ai sensi dell'art. 8 del D.lgs n. 351/99).

2. INVENTARIO REGIONALE DELLE EMISSIONI (IRSE)

In questo contesto si inserisce uno degli strumenti fondamentali per la valutazione e gestione della qualità dell'aria a livello locale, l'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione – IRSE, che permette di avere informazioni dettagliate sulle fonti di inquinamento, la loro localizzazione, la quantità e tipologia di inquinanti emessi e che costituisce quindi una chiave di lettura indispensabile per l'impostazione delle attività di pianificazione ambientale.

L'inventario rappresenta anche un'indispensabile base conoscitiva sulle pressioni che agiscono sul territorio a disaggregazione provinciale e comunale, fino ad una maglia di 1 km quadrato, e consente di effettuare una pianificazione dei controlli delle emissioni più mirata ed efficace. Gli esiti dei controlli delle emissioni più significative, possono alimentare la base dati dell'inventario con dati sperimentali, validando ed incrementando le informazioni esistenti, derivanti molto spesso da stime basate su fattori di emissione e dati di attività.

Sulla base dell'inventario delle sorgenti di emissione (IRSE) aggiornato all'anno 2000 dalla Regione Toscana per tutto il territorio regionale, disaggregato per province e comuni e per inquinante, sono state stimate le principali emissioni (diffuse, puntuali e lineari) di inquinanti in atmosfera attribuibili alle diverse attività.

- **Sorgenti puntuali:** tutte quelle sorgenti d'emissione che sia possibile ed utile localizzare direttamente, tramite le loro coordinate geografiche sul territorio e per le quali è necessaria una caratterizzazione in termini di parametri utili anche per lo studio

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	---	--

dei fenomeni di trasporto e diffusione degli inquinanti, cioè da utilizzarsi in applicazioni modellistiche.

- **Sorgenti lineari:** principali arterie di comunicazione (stradali, fluviali, ferroviarie, marine, ecc.) dove il traffico di mezzi di locomozione genera emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti.
- **Sorgenti diffuse:** tutte quelle sorgenti non definite come puntuali o lineari e che necessitano per la stima delle emissioni di un trattamento statistico.

In questo capitolo della Relazione verrà fornita una descrizione delle emissioni complessive del comune di Viareggio, mentre il dettaglio relativo alle fonti di emissione verrà fornito nella seconda parte.

Utilizzando le stime delle emissioni in aria ambiente di sostanze inquinanti fornite dall'IRSE, è possibile ricavare due serie di indicatori:

- Il primo prevede una rappresentazione sintetica del "*carico inquinante*" presente in un territorio riferito ad un determinato periodo temporale, espresso in tonnellate di sostanza inquinante emessa su un kmq di superficie: viene ricavato dividendo la massa in emissione della sostanza inquinante riferita al territorio regionale, provinciale o comunale per la relativa estensione territoriale, e quindi, si esprime in t/kmq.
- Il secondo rappresenta la "*quota di carico inquinante per persona*", sempre riferita ad un dato territorio e periodo temporale; viene ricavato dividendo la massa in emissione della sostanza inquinante, riferita al territorio regionale, provinciale o comunale, per il numero di abitanti presenti in quel territorio e, quindi, si esprime in kg/ab.

Il confronto dei valori di questi indicatori di pressione comunali con quelli provinciali o regionali permette valutazioni significative sulla dimensione e sulla significatività relativa delle emissioni inquinanti.

Gli inquinanti monitorati da IRSE sono:

- ossidi di zolfo (SO_x)
- ossidi di azoto (NO_x)
- composti organici volatili, con l'esclusione del metano (COV)
- monossido di carbonio (CO)
- materiale particolato fine primario (PM10)
- ammoniaca (NH_3)

Obiettivi

L'obiettivo auspicabile è la riduzione delle emissioni delle sostanze monitorate: SO_x , NO_x , COV, CO, PM10, NH_3 .

Elementi Emersi

Di seguito si riportano i valori relativi alle emissioni stimate a livello comunale per gli anni 1995, 2000, 2003 e 2005.

Comune di Viareggio (tonnellate annue)	CO	COV	NH_3	NO_x	PM10	SO_x	Totale
1995	4.636	1.686	nd	1.214	152	120	7.808
2000	4.382	1.921	28	1.023	80	110	7.544
2003	3.690	1.470	27	920	86	41	6.234
2005	2.440	1.394	26,4	784	90	29	4.765

Fonte: IRSE



Comune di Viareggio (Variazione Percentuale)	CO	COV	NH ₃	NO _x	PM10	SO _x	Totale
1995-2000	-5,80%	12,23%	nd	-18,67%	-90,00%	-9,09%	-3,50%
2000-2003	-18,75%	-30,68%	-3,70%	-11,20%	6,98%	-168,29%	-21,01%
2003-2005	-51,20%	-5,41%	-2,31%	-17,24%	4,49%	-41,53%	-30,82%
1995-2005	-89,97%	-20,89%	-6,10%	-54,71%	-68,81%	-314,22%	-63,86%

Fonte: IRSE

Nel periodo preso in esame, nel Comune di Viareggio si è registrata una flessione della produzione di inquinanti di oltre 3.000 tonnellate annue, con una flessione totale del 63%.

Quantitativamente una forte riduzione è stata dovuta al monossido di carbonio, diminuito in dieci anni di oltre 2.000 tonnellate; la riduzione percentuale maggiore si è registrata invece per gli ossidi di zolfo e il particolato. Il dato relativo agli ossidi di zolfo è da attribuire soprattutto alla modifica dei carburanti utilizzati per autotrazione, con l'utilizzo di benzine e gasoli a più basso tenore di zolfo ed alla conversione progressiva di impianti di combustione industriali da gasolio al metano.

Nel grafico successivo è mostrata la variazione percentuale dei vari inquinanti a livello comunale, provinciale e regionale; non essendo disponibili i dati aggiornati al 2005 della Provincia di Lucca nel grafico (esclusivamente per la Provincia) è riportata la variazione sul periodo 1995-2003.

Variazione Percentuale Inquinanti 1995-2005

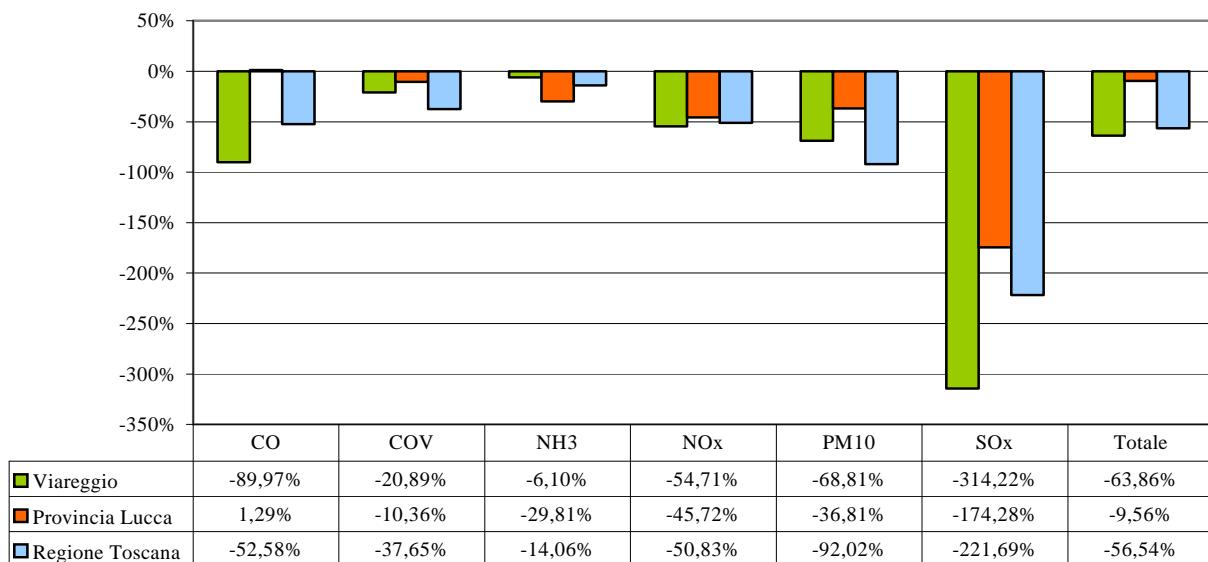


Figura 49: Variazione % inquinanti prodotti, Fonte: elaborazione dati Regione Toscana.

Complessivamente, nel periodo 1995-2003, il confronto sovracomunale mostra un dato leggermente inferiore al dato regionale mentre superiore al dato provinciale; quest'ultimo, dal 1995 al 2003, evidenzia una flessione del 9%. Il quantitativo complessivo di inquinanti prodotti nel Comune di Viareggio nel 2003 è stato pari al 10,3% del dato provinciale (contro il 12% registrato nel 2000) e all'1 % del dato regionale.

I grafici successivi riportano la composizione percentuale del quantitativo degli inquinanti atmosferici prodotti nel Comune di Viareggio dal 1995 al 2005, ed il confronto con le realtà provinciali e regionali al 2003.

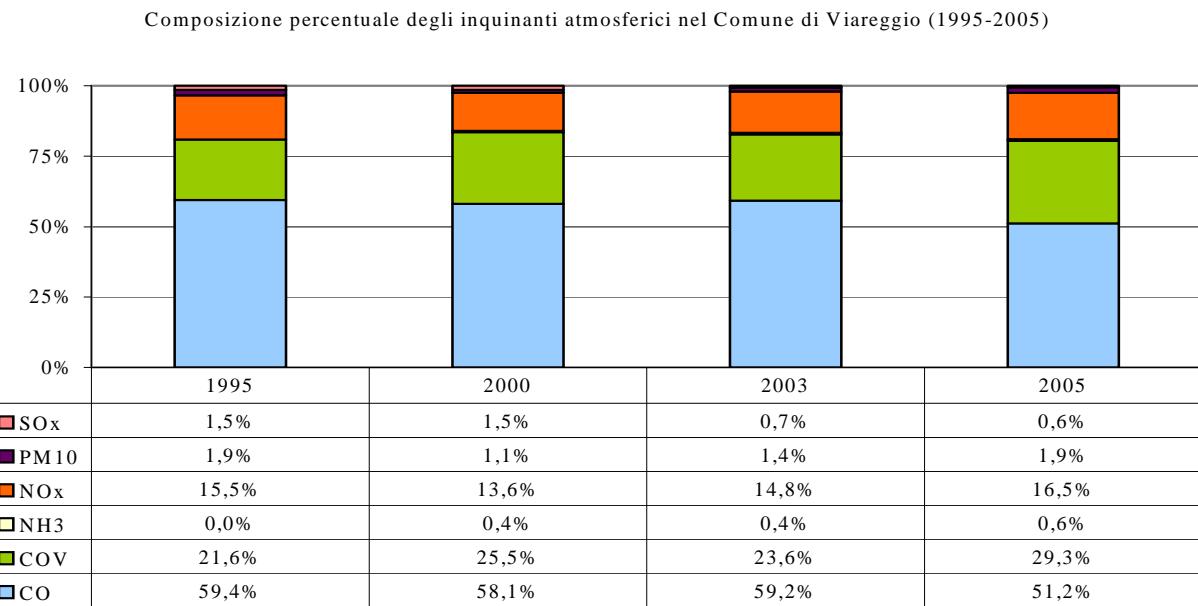


Figura 50: Composizione inquinanti atmosferici prodotti, Fonte: elaborazione dati Regione Toscana

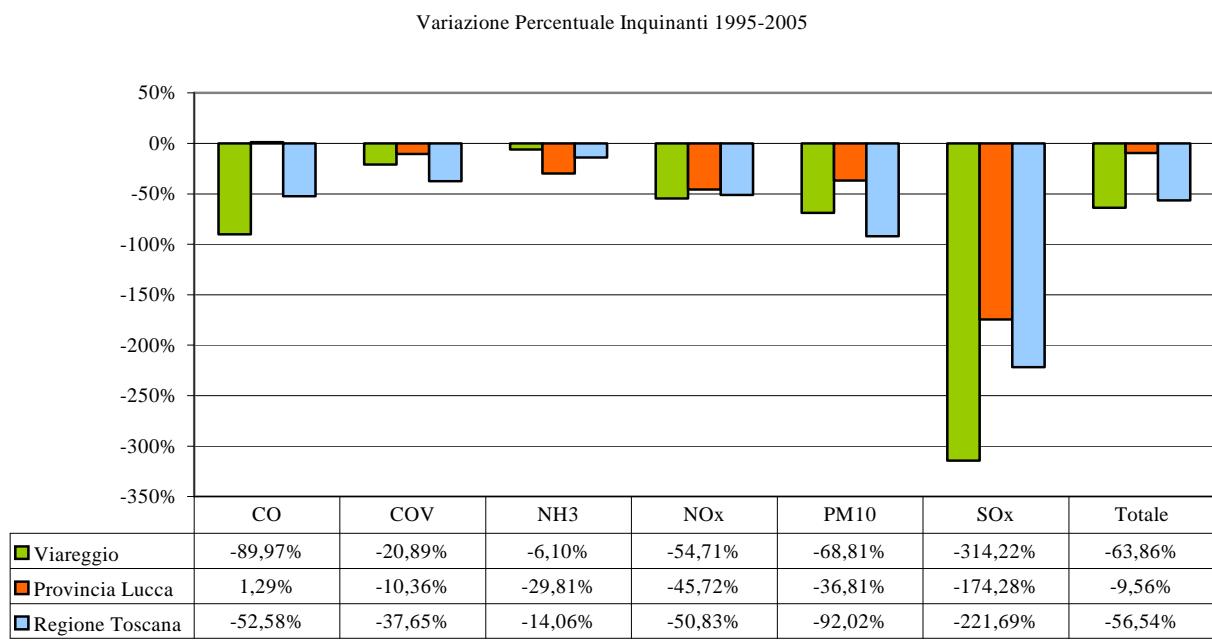


Figura 51: Variazione % inquinanti prodotti, Fonte: elaborazione dati Regione Toscana

La suddivisione percentuale degli inquinanti prodotti nel Comune di Viareggio è rimasta sostanzialmente invariata nel periodo 1995-2003; nel 2005 invece risulta evidente la flessione del monossido di carbonio con un aumento percentuale dei COV.

In termini specifici di inquinanti, l'inquinante principale risulta il monossido di carbonio, pari a circa il 50% delle emissioni complessive, seguito dai composti organici volatili e dagli ossidi di azoto.

Composizione inquinanti (anno 2003) confronto Comune di Viareggio, Provincia di Lucca, Regione Toscana

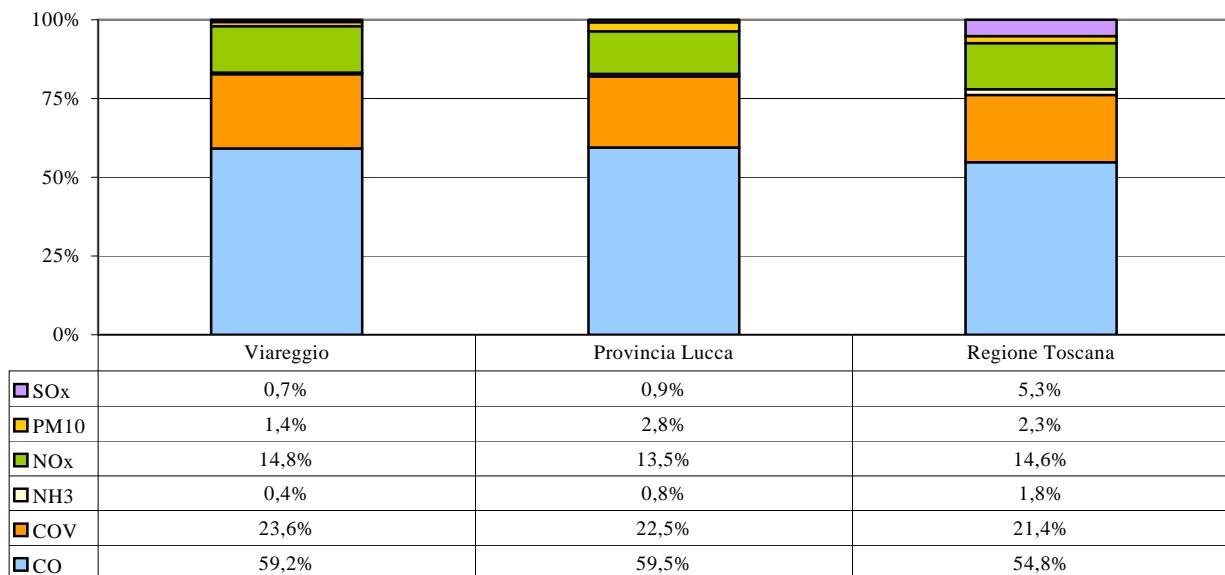


Figura 52: Confronto sovracomunale inquinanti prodotti, Fonte: elaborazione dati Regione Toscana

Il dettaglio del 2003 evidenzia come il 16,6% degli ossidi di zolfo, il 13,4 dei composti organici volatili, il 12,7% del monossido di carbonio, il 7% dei PM10 e il 4,5 % dell'ammoniaca, provinciali siano prodotti nel Comune di Viareggio

Il confronto a livello provinciale mostra una presenza confrontabile con il Comune di Viareggio, in cui il monossido di carbonio è l'inquinante principale; il confronto invece è leggermente differente a livello regionale, dove la presenza di impianti per la produzione di energia elettrica, impianti di raffinazione petrolifera o impianti geotermici causano una percentuale più elevata di ossidi di zolfo ed ammoniaca.

I due grafici successivi mostrano il quantitativo di inquinante prodotto nel Comune di Viareggio (espresso in tonnellate annue) rispetto al territorio comunale (espresso in chilometri quadrati) dal 1995 al 2005 ed il confronto con le realtà provinciali e regionali al 2003.

Variazione Percentuale Inquinanti 1995-2005

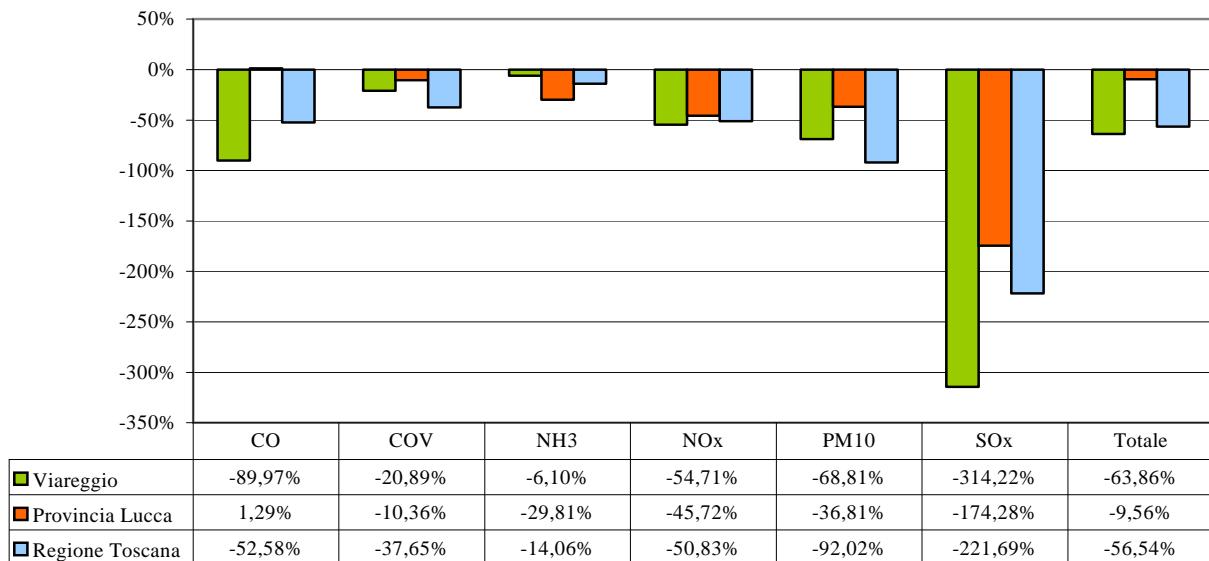


Figura 53: Variazione % inquinanti (1995-2005), Fonte: elaborazione dati Regione Toscana.

Tonnellate di inquinante per kmq di territorio, Comune di Viareggio (1995-2005)

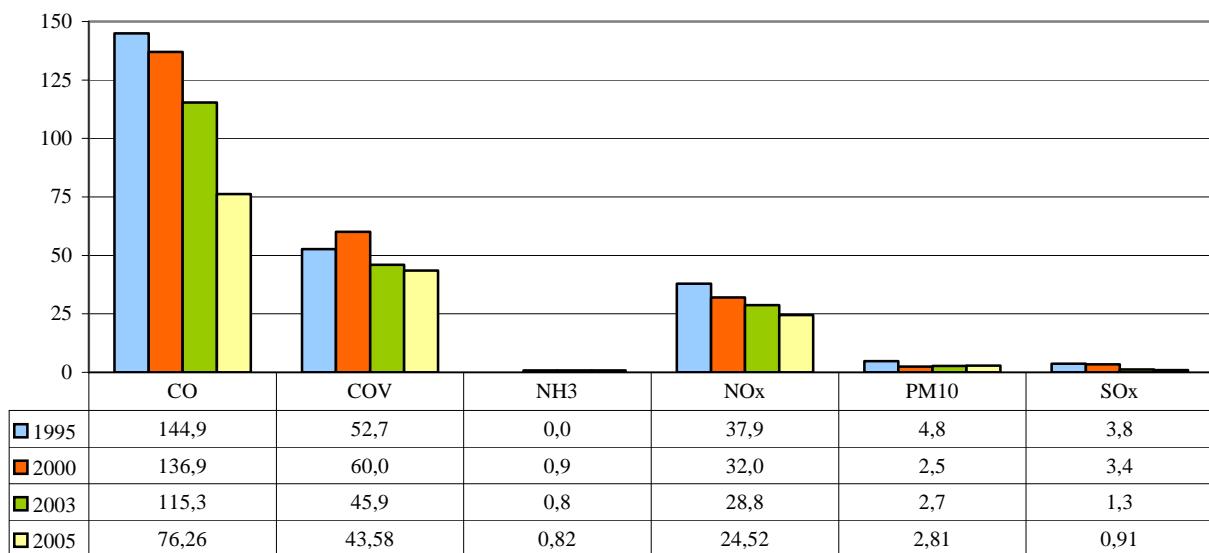


Figura 54: Quantitativo di inquinanti prodotto per kmq di territorio, Fonte: elaborazione dati Regione Toscana.

Il comune di Viareggio sia caratterizzato da un territorio di limitate dimensioni (circa 32 kmq) e una elevata densità di popolazione (circa 62.000 abitanti nel 2003), con una densità abitativa di oltre 1.900 abitanti per kmq (contro i 210 provinciali e 152 regionali). Questo aspetto crea una alterazione nella lettura degli indicatori calcolati su kmq dai quali emerge che nel Comune di Viareggio nel 2003 sono stati prodotti complessivamente 195 tonnellate di inquinante per kmq di territorio contro i 34 provinciali e i 24 regionali. L'indicatore risulta quindi poco utile per un confronto sovra comunale. Da sottolineare comunque la flessione

dell'indicatore a livello Comunale che nel decennio 1995-2005 passa da 244 tonnellate per kmq del 1995 alle 148 del 2005.

I due grafici successivi mostrano il quantitativo di inquinante prodotto nel Comune di Viareggio (espresso in tonnellate annue) rispetto alla popolazione residente (numero di abitanti all'anno di riferimento) dal 1995 al 2005 ed il confronto con le realtà provinciali e regionali al 2003.

Quantitativo di inquinante emesso per abitante (Comune di Viareggio, 1995-2005)

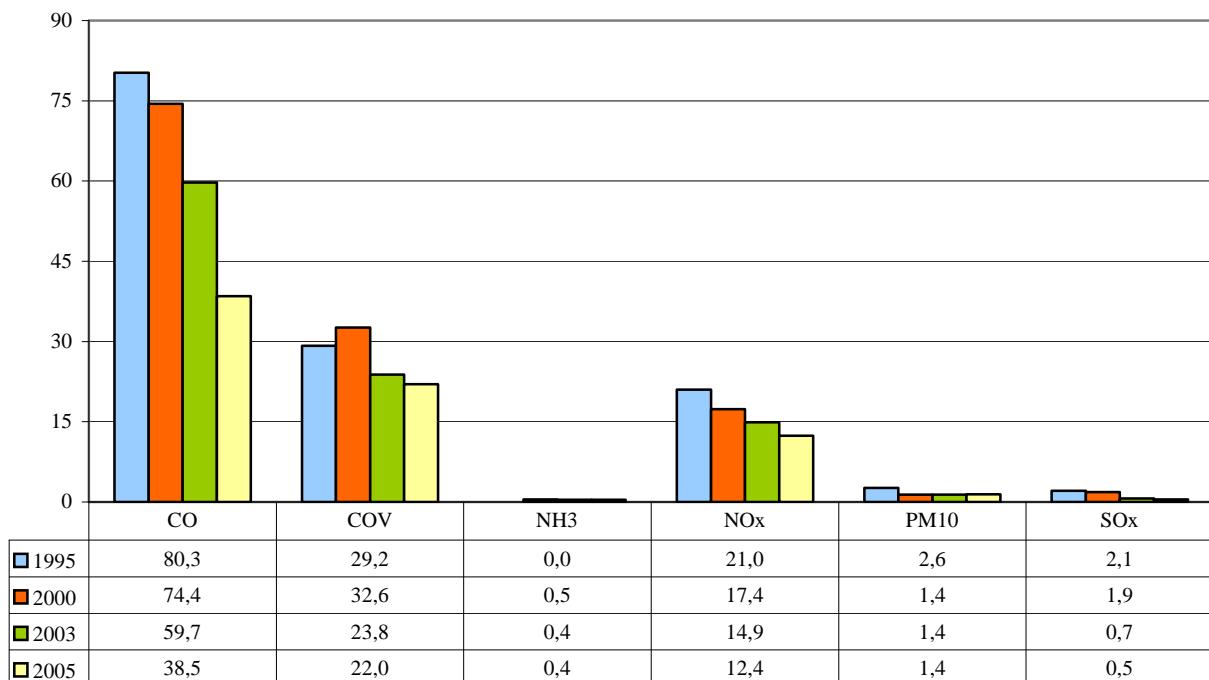


Figura 55: Quantitativo di inquinante prodotto per abitante, Fonte:elaborazione dati Regione Toscana

Quantitativo di inquinante emesso per abitante (anno 2003, kg/abitante)

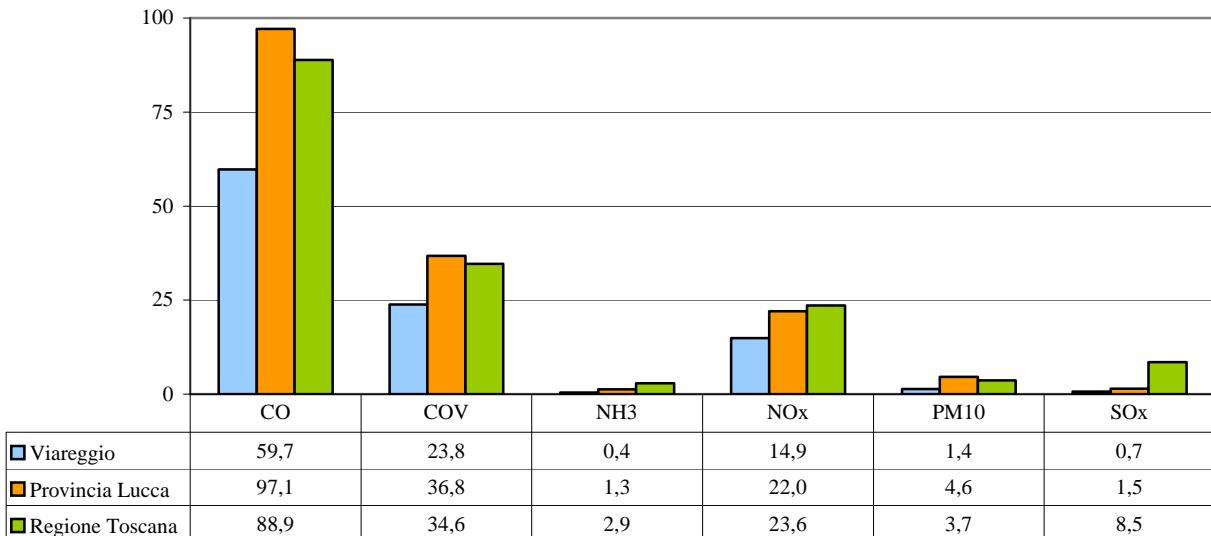


Figura 56:Confronto sovracomunale, quantitativo inquinante per abitante, Fonte: elaborazione dati Regione Toscana

L'indicatore relativo al quantitativo di inquinante prodotto per abitante residente nel 2003 è pari a circa 100 kg per abitante per il Comune di Viareggio, contro i 160 kg provinciali o regionali. La flessione nel decennio 1995-2005 è evidente passando da 135 kg per abitante del 1995 ai 75 del 2005.

3. EMISSIONI DI GAS AD EFFETTO SERRA

La crescita nell'atmosfera della concentrazione di anidride carbonica e altri gas serra, prodotti negli ultimi due secoli dal progresso economico, sta modificando in maniera rapida il nostro equilibrio climatico col rischio di un potenziale e irreversibile cambiamento. L'Italia ha ratificato il Protocollo di Kyoto con la legge n. 120 del 1 giugno 2002; per il nostro paese è stato fissato un obiettivo di riduzione nazionale del 6,5% dei principali gas serra rispetto alle emissioni del 1990.

Secondo gli obiettivi di Kyoto la Toscana dovrà ridurre le emissioni di gas serra da 40 milioni di tonnellate annue del 2000 a circa 34 milioni entro il 2010; la Regione è attivamente impegnata verso questo obiettivo e intende agire puntando sul risparmio, la riduzione degli sprechi e l'energia pulita.

"Il Piano Regionale di Azione Ambientale (PRAA)" individua obiettivi, strategie, azioni, strumenti, e risorse per affrontare gli elementi di criticità ambientale.

La Regione Toscana in collaborazione con CNR-Ibimet, l'Istituto di Biometeorologia del CNR ha sviluppato l'Osservatorio Kyoto - Toscana. Uno dei principali obiettivi è quello di sviluppare il bilancio delle emissioni nette di CO₂, per produrre dei dati regionali che tengano conto non solo delle emissioni ma anche degli assorbimenti dovuti agli ecosistemi. Considerando le emissioni di anidride carbonica di una determinata area e gli assorbimenti dovuti alla copertura forestale della medesima area, si può determinare una stima preliminare del bilancio delle emissioni.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	---	---

Obiettivo

Obiettivo principale è qui quello di monitorare il trend del bilancio di anidride carbonica sul territorio comunale.

Elementi Emersi

Con il termine emissioni, parte positiva del bilancio, si intende la quantità di anidride carbonica emessa di natura antropogenica.

Come già anticipato, le emissioni si differenziano in:

- Emissioni puntuali: emissioni dovute ai grandi impianti industriali,
- Emissioni diffuse: emissioni ad uso civile dovute principalmente all'uso degli impianti di riscaldamento,
- Emissioni lineari: emissioni legate al trasporto (urbano ed extraurbano, pubblico e privato).

Con il termine assorbimenti, parte negativa del bilancio, si intende la quantità di anidride carbonica atmosferica assorbita attraverso meccanismi fotosintetici e di sequestro di carbonio da parte degli organismi autotrofi. Le piante, infatti, svolgono un ruolo significativo nell'ambito del bilancio di CO₂ in quanto attraverso il processo della fotosintesi partecipano al sequestro di anidride carbonica e rappresentano quindi uno dei potenziali strumenti di riduzione del contenuto di CO₂ nell'atmosfera.

Di seguito si riportano le voci del bilancio complessivo per gli anni 1995, 2000 e 2003.

Comune: VIAREGGIO(LU)	1995	2000	2003	Variazione Percentuale 95-00	Variazione Percentuale 00-03
Superficie Comunale (ha)	3.140,98	3.140,98	3.140,98		
Superficie Forestale (ha)	600,01	600,01	600,01		
Emissioni Totali (tCO ₂)	267.495,20	238.274,20	205.483,05	-10,92%	-13,76%
Emissioni Diffuse (tCO ₂)	258.580,50	229.373,18	186.059,71	-11,30%	-18,88%
Emissioni Puntuali (tCO ₂)	0	0	0	0,00%	0,00%
Emissioni Lineari (tCO ₂)	8.914,70	8.901,02	19.423,35	-0,15%	118,21%
Assorbimenti (tCO ₂)		-4.823,49			
Bilancio (tCO₂)	262.671,71	233.450,71	200.659,56	-11,12%	-14,05%

Fonte: ARPAT Lucca.

Le emissioni di anidride carbonica sono diminuite di oltre 60.000 tonnellate nel periodo 1995-2003, con una flessione dell'11% nel periodo 1995-2000 e del 14% nel periodo 2000-2003.

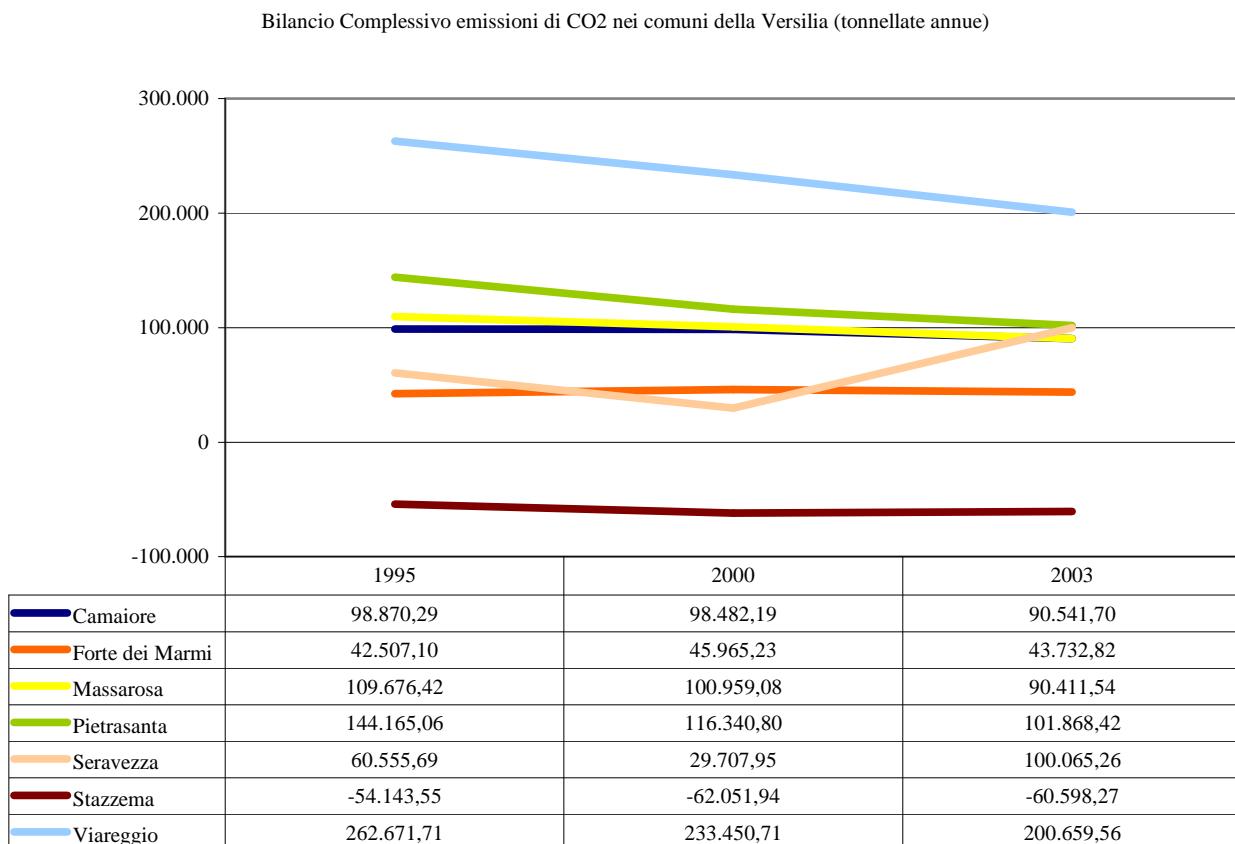


Figura 57: Bilancio emissioni di anidride carbonica nei comuni della Versilia

	Variazione Percentuale 95-00	Variazione Percentuale 00-03	Variazione Percentuale Totale 95-03
Camaiore	-0,39%	-8,06%	-8,42%
Forte dei Marmi	8,14%	-4,86%	2,88%
Massarosa	-7,95%	-10,45%	-17,57%
Pietrasanta	-19,30%	-12,44%	-29,34%
Seravezza	-50,94%	236,83%	65,25%
Stazzema	14,61%	-2,34%	11,92%
Viareggio	-11,12%	-14,05%	-23,61%
Versilia	-15,27%	0,68%	-14,70%

Fonte: Osservatorio Kyoto

Nel confronto con gli altri comuni della Versilia, il comune di Viareggio è quello che produce la maggiore concentrazione di anidride carbonica, con una quota pari al 35% del totale. Fra i Comuni della Versilia è significativo il dato del Comune di Stazzema in cui l'elevata presenza di foreste causa un bilancio complessivo negativo (ad esempio nel 2003 vengono prodotte 12.000 tonnellate e vengono consumate 73.000).

Complessivamente in Versilia soltanto tre comuni presentano nel periodo 1995-2003 un trend di bilancio in diminuzione delle emissioni di anidride carbonica e tra questi c'è il Comune di Viareggio, con una riduzione del 23,6% (secondo soltanto al Comune di Pietrasanta).

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	---	--

4. RETI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Le molteplici attività umane che si svolgono nelle aree urbane e rurali (ad esempio il traffico, gli impianti di riscaldamento, le emissioni industriali, i fertilizzanti usati in agricoltura) emettono nell'atmosfera sostanze inquinanti.

La qualità dell'aria in Toscana viene controllata tramite un sistema di monitoraggio regionale composto da reti provinciali pubbliche e da reti private.

La gestione operativa delle unità di rilevamento, la raccolta e validazione dei dati è demandata ai Centri Operativi Provinciali (COP), di cui fanno parte i Dipartimenti Provinciali ARPAT.

Obiettivo

E' obiettivo dell'indicatore presentare il numero di centraline ubicate nel territorio comunale, la loro localizzazione, la tipologia ed il tipo di parametri che esse rilevano, nonché la loro efficienza in accordo ai criteri della normativa vigente.

Elementi emersi

La misura della qualità dell'aria è utile per garantire la tutela della salute della popolazione e la protezione degli ecosistemi. Il D.M. n. 60 del 2002 fissa il numero di stazioni necessarie per la valutazione degli Ossidi di Azoto e di Zolfo (NO_x , SO_2), delle Polveri Sottili (PM10) e del Monossido di Carbonio (CO), mentre il D.Lgs n.183 del 2004 definisce tale numero per l'Ozono (O_3).

Inoltre le suddette normative prevedono che la rilevazione debba essere effettuata in luoghi rappresentativi dell'esposizione della popolazione.

La tabella successiva mostra le centraline di monitoraggio presenti in Provincia di Lucca.

<i>Stazione</i>	<i>Tipo di Zona</i> <i>Dec. 2001/752/CE</i>	<i>Tipo di Stazione</i> <i>Dec. 2001/752/CE</i>	<i>Tipo di Stazione</i> <i>DM 20/05/91</i>
Capannori – Via di Piaggia	Urbana	Fondo	B
Lucca – Piazza San Micheletto	Urbana	Traffico	B
Viareggio – Largo Risorgimento	Urbana	Traffico	C
Viareggio – Via Maroncelli	Urbana	Fondo	B
Porcari - Via Carrara	Periferica	Fondo	B
Lucca – Viale Carducci	Urbana	Traffico	C
Lucca - Carignano	Rurale	Fondo	D

***Tipo di Zona* (Decisione 2001/752/CE):**

- Urbana: centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3.000-5.000 abitanti,
- Suburbana: periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dell'area urbana principale,
- Rurale: all'esterno di una città, ad una distanza di almeno 3 km; un piccolo centro urbano con meno di 3.000-5.000 abitanti è da ritenersi tale,
- Periferica: zona largamente edificata, insediamento continuo di edifici separati e mescolati ad aree non urbanizzate (laghi di piccole dimensioni, boschi, terreni agricoli)

***Tipo di Stazione* (Decisione 2001/752/CE):**

- Traffico: se la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico,

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	---	---

- Industriale: se la fonte principale dell'inquinamento è costituita dall'industria,
- Fondo: misura il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle immediate vicinanze della stazione; può essere localizzata indifferentemente in area urbana, suburbana o rurale.
- *Tipo Stazione* (DM 20/5/91):
 - A: Stazione Urbana localizzata in area non direttamente interessata da sorgenti di emissione urbane (parchi, isole pedonali, ecc.),
 - B: Stazione Urbana situata in zona ad elevata densità abitativa,
 - C: Stazione Urbana situata in zona ad elevato traffico,
 - D: Stazione situata in periferia o area suburbana.

Stazione	SO ₂	NO _x	PM10	O ₃	BTX	CO
Capannori – Via di Piaggia		X	X			X
Lucca –Piazza San Micheletto	X	X	X			
Viareggio – Largo Risorgimento			X			X
Viareggio – Via Maroncelli	X	X	X	X		
Porcari – Via Carrara	X	X	X	X		X
Lucca – Viale Carducci	X		X		X	X
Lucca – Carignano	X			X		

La tabella sottostante richiama una breve descrizione, l'origine e gli effetti sulla salute degli inquinanti monitorati dalle centraline nel Comune di Viareggio.

Inquinante	Descrizione	Origine	Effetti
PM-10	Particelle sospese in atmosfera con diametro aerodinamico inferiore a 10µm	Ha origine sia naturale che antropica. Fra le fonti antropiche possiamo elencare tutti i tipi di combustioni; altre cause sono l'usura di pneumatici, freni e frizioni di veicoli, le cave di pietra e le attività agricole. Inoltre una produzione secondaria di polveri è dovuta alla reazione di inquinanti atmosferici come gli ossidi di azoto e di zolfo che formano cristalli di nitrato e sulfato.	Costituisce la così detta frazione inalabile, rilevante da un punto di vista tossicologico, poiché penetrando oltre la laringe può provocare anche seri danni all'apparato respiratorio.
Monossido di Carbonio (CO)	Gas incolore ed inodore, velenoso con formula CO	Direttamente prodotto, per la quasi totalità, dal traffico veicolare in seguito alla combustione incompleta del carburante	Respirando aria contenente CO si determina la produzione della carbossiemoglobina nel sangue. Quando la proporzione di carbossiemoglobina rispetto all'emoglobina è alta il sangue non riesce più a trasportare ossigeno ai tessuti. Una esposizione a concentrazioni dell'ordine di 2000 ppm per 15 minuti è mortale.
Ossidi di Azoto (N_xO_y)	Composti con formula N _x O _y che comprendono tutta la serie degli ossidi di azotati (N ₂ O, NO, NO ₂ , N ₂ O ₃ , ecc)	Si formano nei processi di combustione per ossidazione dell'azoto atmosferico ad alta temperatura; sono principalmente originati nei motori a scoppio e negli impianti termici	Come il monossido di carbonio agisce sull'emoglobina; infatti ne ossida il ferro producendo metaeoglobina che non è più in grado di trasportare ossigeno. Una esposizione a concentrazioni dell'ordine di 500 ppm per pochi minuti è mortale.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamenti
--	---	---	---

Inquinante	Descrizione	Origine	Effetti
Ozono (O₃)	Inquinante secondario non prodotto direttamente da una qualsiasi sorgente, ma che si forma nella troposfera per reazione con la luce solare di altri inquinanti, alcuni prodotti dagli scarichi veicolari e dai processi termici (quali ossidi d'azoto, monossido di carbonio e composti organici volatili)	Non è prodotto direttamente da una sorgente, ma si forma nella troposfera per reazione con la luce solare di altri inquinanti, alcuni prodotti dagli scarichi veicolari e dai processi termici (quali ossidi d'azoto, monossido di carbonio e composti organici volatili)	A concentrazioni di 0,1 ppm provoca bruciore agli occhi, irritazione alla gola e alle vie respiratorie e secchezza delle fauci. A concentrazioni maggiori si ha una menomazione delle funzioni respiratorie e maggiore frequenza di attacchi asmatici. L'ozono può provocare danni ingenti anche sulla vegetazione.
Biossidi di Zolfo (SO₂)	Gas tossici dall'odore pungente, sono l'anidride solforosa SO ₂ e l'anidride solforica SO ₃	Prodotto dal traffico, particolarmente dalle emissioni dei motori diesel, e dagli impianti termici alimentati con combustibili liquidi o solidi.	Esposizioni prolungate a questo gas in concentrazioni di 2 ppm possono provocare irritazione alle mucose nasali, bronchiti, tracheiti, malattie polmonari in genere e l'aggravamento di malattie cardiovascolari.



Fonte: Comune di Viareggio

Il DM 60/02 stabilisce degli obiettivi di qualità dei dati, sia in merito all'incertezza della misura che al numero di dati validi⁹, da raggiungere quanto prima dei gestori delle reti di monitoraggio. Tale obiettivo è pari al 90% per la raccolta minima dei dati.

⁹ L'obiettivo si riferisce al rendimento strumentale calcolato come percentuale di dati generati e validati, rispetto al totale teorico al netto delle ore dedicate alla calibrazione automatica degli analizzatori



Periodo 01/01/2006 – 31/12/2006: Percentuale per analizzatore						
Stazione	SO ₂	NO _x	PM10	O ₃	BTX	CO
Capannori – Via di Piaggia		87	> 99			99
Lucca – Piazza San Micheletto	95	98	98			
Viareggio – Largo Risorgimento			77			> 99
Viareggio – Via Maroncelli	95	98	> 99	97		
Porcari – Via Carrara	98	96	> 99	97		99
Lucca – Viale Carducci	> 99		> 99		93	93
Lucca – Carignano	> 99			69		

Fonte: ARPAT Lucca

Stazione Maroncelli: Nuovo strumento per la rilevazione degli ossidi di azoto dal 26/04/2006; lo strumento di rilevamento del CO non ha mai lavorato a causa di un guasto tecnico e pertanto è stato dismesso.

Stazione Risorgimento: PM 10: strumento obsoleto ripartito il 24/02/2006; il nuovo strumento ha presentato problemi di funzionamento durante l'anno.

Complessivamente, guardando il periodo compreso tra il 2004 e il 2006, le percentuali sono le seguenti:

Percentuale per analizzatore : Largo Risorgimento						
Stazione	SO ₂	NO _x	PM10	O ₃	BTX	CO
2004			76,3			87,4
2005			76			98
2006			77			> 99

Percentuale per analizzatore : Via Maroncelli						
Stazione	SO ₂	NO _x	PM10	O ₃	BTX	CO
2004	96,9	nd	99,7	nd		88,3
2005	98	nd	> 99	59		17
2006	95	98	> 99	97		

Fonte: ARPAT Lucca

Nel territorio del Comune di Viareggio è presente, dunque, una rete di monitoraggio della Qualità dell'Aria di proprietà dell'Amministrazione Provinciale di Lucca, gestita dal Dipartimento Provinciale ARPAT di Lucca e costituita da 2 stazioni fisse per il rilevamento degli inquinanti. Ai fini della valutazione della qualità dell'aria su base annua delle due centraline, il rendimento è risultato sempre superiore al 90% solo per gli inquinanti monitorati in via Maroncelli.

Complessivamente per quanto riguarda il rapporto tra la superficie territoriale e le centraline installate, si rileva che ogni centralina copre una superficie di circa 15 kmq, mentre il grado di copertura della popolazione residente è di circa 32.000 abitanti per centralina.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	---	---

Al monitoraggio tramite le stazioni della rete fissa si aggiungono campagne con l'impiego di un mezzo mobile in siti individuati d'intesa con la Provincia ed i Comuni. Valutando l'andamento dei valori rilevati in relazione ai dati raccolti nello stesso periodo dalle stazioni della rete fissa è possibile dare una valutazione significativa delle singole aree e, complessivamente, di ampliare la copertura territoriale del monitoraggio. L'ultimo monitoraggio del laboratorio mobile nel Comune di Viareggio è stato realizzato ad Ottobre 2007.

5. CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUE E SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE DEGLI INQUINANTI ATMOSFERICI

Questo indicatore intende presentare, per ciascun inquinante controllato dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria, le concentrazioni, in rapporto con i limiti di riferimento stabiliti dalla normativa.

Obiettivo

Garantire, per le concentrazioni di inquinanti presenti, il rispetto della normativa applicabile, ovvero non superamento dei valori limite, delle soglie di informazione o allarme; conseguimento dei valori bersaglio e degli obiettivi a lungo termine previsti dalle medesime normative.

Riferimenti normativi:

- D.M. n. 60 del 2002 “Recepimento della direttiva 1999/30/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo, e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e per il monossido di carbonio”
- D.lgs. n.183/04 “Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria”.

Elementi emersi

Complessivamente la qualità dell'aria nell'ambiente urbano della città di Viareggio presenta problematiche legate a diversi superamenti dei valori limite di inquinanti, quali polveri fini (PM10) e ossidi di azoto (NO_x). Anche per l'ozono si registrano superamenti frequenti del livello di protezione per la salute umana, con un andamento nel tempo irregolare in dipendenza delle condizioni di temperatura ed irraggiamento.

Di seguito si riportano i dettagli relativi a ciascuno degli inquinanti monitorati.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamenti
---	---	---	--

Monossido di Carbonio

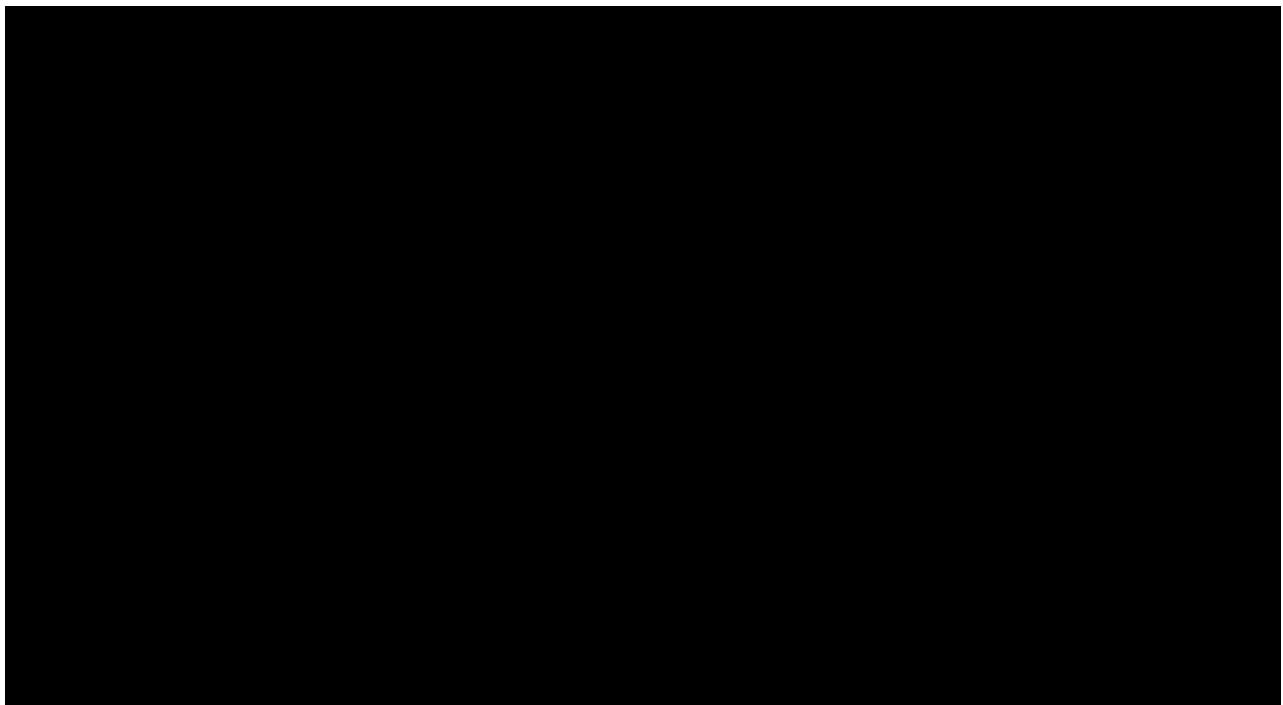


Figura 58: Media Annuale Monossido di Carbonio, Fonte: ARPAT Lucca

Massimo Annuale delle medie orarie, Monossido di Carbonio

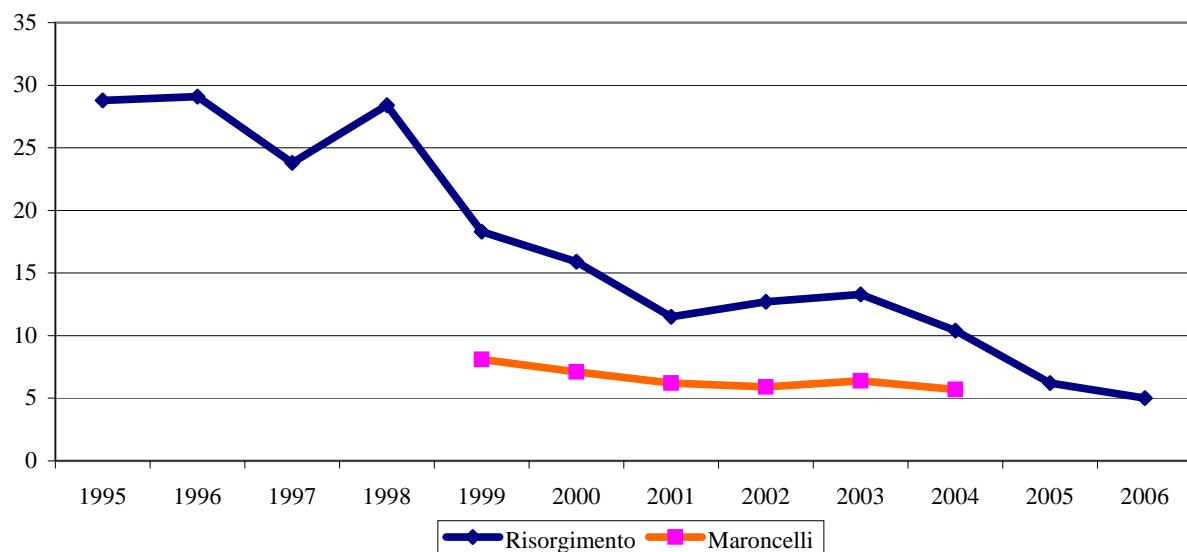


Figura 59: Massimo Annuale delle medie orarie monossido di carbonio, Fonte: ARPAT Lucca

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico		Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	---	--	---

		Capannori	Lucca Carducci	Porcari	Viareggio- Risorgimento
Media dei valori Orari (mg/mc)	2004	0,8	1,5	0,6	1,9
	2005	0,6	1,4	0,6	1,5
	2006	0,6	1,3	0,6	1,3
Massima Media Oraria (mg/mc)	2004	5,2	10,4	4,1	10,4
	2005	5,0	6,9	5,4	18,4
	2006	5,0	6,1	3,6	5,9

Fonte: ARPAT Lucca

I tassi di CO presenti sul territorio hanno dimostrato un chiaro trend decrescente nel corso degli anni. Tale riduzione è attribuibile al progressivo rinnovamento del parco veicolare con veicoli sottoposti a vincoli emissivi sempre più stringenti. Tutto questo ha prodotto che dal 2004 non si sono osservati più superamenti del valore limite di 10 mg/mc. In tutte le stazioni della rete provinciale la media annua delle medie trascinate è stata di 0,6 mg/mc per Capannori e Porcari, 1,3 mg/mc per la Stazione di Lucca-Carducci, 1,3 mg/mc per Viareggio Risorgimento.

Ossidi di Zolfo

Inizio	Fine	Media delle medie giornaliere (µg/mc)
01/04/1998	31/03/1999	3
01/04/1999	31/03/2000	1
01/04/2000	31/03/2001	2
01/04/2001	31/03/2002	3
01/04/2002	31/03/2003	1
01/01/2004	31/12/2004	1
01/01/2005	31/12/2005	2
01/01/2006	31/12/2006	1

Fonte: ARPAT Lucca

		Lucca Carignano	Lucca Micheletto	Lucca Carducci	Porcari	Viareggio- Maroncelli
Media dei valori Orari (µg/mc)	2004	0	1	1	1	1
	2005	0	1	1	1	2
	2006	0	0	1	1	1
Massima Media Oraria (µg/mc)	2004	2	3	5	8	19
	2005	4	7	10	11	20
	2006	7	7	10	19	20

Fonte: ARPAT Lucca

I dati della qualità dell'aria hanno sempre evidenziato nel corso dell'ultimo decennio una costante riduzione del parametro SO₂ fino a valori trascurabili rispetto ai limiti di legge vigenti, e spesso al di sotto dei limiti di rilevabilità strumentale. La spiegazione di tale andamento è da ricondurre principalmente alla conversione di molti impianti termici da olio combustibile (contenente composti a base di zolfo) a metano e, secondariamente, ad una migliore qualità del gasolio da autotrazione. In particolare non è stato rilevato un numero di superamenti del valore di 350 µg/mc (concentrazione media oraria) e di 125 µg/mc (concentrazione media giornaliera) superiore al numero consentito dalla normativa negli ultimi anni. Il grafico delle medie orarie del 2006 evidenzia come il valore più elevato registrato (in un solo giorno di Febbraio) sia pari a 20 µg/mc.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	
--	---	---	--

Ossidi Azoto

Gli ossidi di azoto sono stati monitorati nel Comune di Viareggio dal 1995 al 1999 nella stazione di Largo Risorgimento, e nel 1999-2002-2003-2006 nella centralina Maroncelli. Per tale ragione a causa di una eterogeneità dei dati non sono stati costruiti trend decennali della concentrazione degli inquinanti. Per tale parametro è stato fornito un quadro di dettaglio relativamente al 2006.

	Capannori	Porcari	Lucca Micheletto	Viareggio Maroncelli
Minima Media Giornaliera ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	20	12	4	12
Massima media Giornaliera ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	70	88	81	127
Media delle medie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	39 (non valido) ¹⁰	(non valido)	28	54 (non valido)
Percentuale giorni validi	86%	62%	93%	64%
Massima medie orarie ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	99	136	123	212

Fonte: ARPAT Lucca

	Capannori	Porcari	Lucca Micheletto	Viareggio Maroncelli
Numero di superamenti valori limite + margine di tolleranza (media oraria) al 2006 pari a 240 mg/mc	0	0	0	0
Numero di superamenti valori limite (media oraria) al 2010 pari a 200 mg/mc	0	0	0	3
Numero di superamenti SVI¹¹ (media oraria) pari a 100 mg/mc (non più di 18 volte in un anno)	0	20	54	699
Numero di superamenti SVS¹² (media oraria) pari a 140 mg/mc (non più di 18 volte in un anno)	0	0	0	112

Fonte: ARPAT Lucca

La media annuale del 2005 evidenzia il superamento del limite di 50 $\mu\text{g}/\text{nmc}$; anche se non è stata raggiunta la raccolta minima dei dati, è utile fornire la media annua che supera il margine di tolleranza per l'anno 2006, pari a 48 $\mu\text{g}/\text{mc}$. Inoltre la stazione Maroncelli è l'unica stazione della Provincia che nel 2006 ha registrato valori come medie orarie superiori a 200 $\mu\text{g}/\text{mc}$ (valore limite per il 2010). Infine non si riscontrano superamenti del limite orario i cui valori massimi, rispettano già oggi il limite previsto per l'anno 2010, di 200 $\mu\text{g}/\text{nmc}$.

¹⁰ Le stazioni di Porcari, Viareggio Maroncelli e Capannori non raggiungono la raccolta minima dei dati prevista dal DM 60/02 pertanto non è significativo un calcolo del dato medio

¹¹ SVI = Soglia di valutazione inferiore: livello al di sotto del quale è consentito ricorrere soltanto alle tecniche di modellizzazione o di stima oggettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente

¹² SVS = Soglia di valutazione superiore: livello al di sotto le misurazioni possono essere combinate con le tecniche di modellizzazione o di stima oggettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	---	---

Ozono

Così come per gli ossidi di azoto, anche per l'ozono non è possibile fornire una analisi rigorosa del trend decennale delle concentrazioni misurate a causa dell'assenza di numerosi dati; per tale ragione verrà fornito un quadro di dettaglio relativamente al 2006.

	Porcari	Lucca Carignano	Viareggio Maroncelli
Minima Media Giornaliera	2	5	2
Massima media Giornaliera	114	121	109
Media delle medie giornaliere	48	(non valido)	49
Percentuale giorni validi	96%	67%	92%
Massima medie orarie	201	172	170
Massima media delle 8 ore	188	155	159
Media delle medie delle 8 ore	47	(non valido)	49

Fonte: ARPAT Lucca

	Porcari	Lucca Carignano	Viareggio Maroncelli
Numero di superamenti livelli protezione della salute su medie 8 ore pari a 120 µg/mc	382	324	208
Numero di giorni con almeno un superamento del livello di protezione della salute su medie 8 ore di a 120 µg/mc (da non superare più di 25 gg l'anno (media su tre anni))	66	50	46
Numero di superamenti livelli di informazione pari a 180 µg/mc	31	0	0
Numero di giorni con almeno un superamento del livello di informazione pari a 120 µg/mc	12	0	0

Fonte: ARPAT Lucca

Per la valutazione del rischio chimico a lungo termine di questo inquinante vengono introdotti valori bersaglio per la protezione della salute umana con un limite di superamento dei 120 µg/mc per più di 25 giorni in un anno (dato che deve essere mediato in un triennio). Per la stazione di Maroncelli non si dispone dei dati relativi al triennio in esame, però il dato del 2006 mostra un numero di superamenti pari a 46, già superiore al limite imposto.

Per il parametro "Ozono" si deve inoltre evidenziare che sono previsti dal D.lgs. n.183 del 2004 due valori soglia (180µg/mc e 240µg/mc) definiti rispettivamente "soglia di informazione" e "soglia di allarme". Questi due valori sono tenuti in particolare considerazione nelle zone che presentano criticità particolari, ma essendo calcolati per un periodo molto breve (1 ora) possono fornirci un elemento utile per valutare la frequenza e l'entità di eventuali fenomeni acuti di diffusione della specie chimica "ozono". Nella stazione di rilevamento di Maroncelli non sono state registrate concentrazioni superiori a 180 µg/mc.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamenti
--	---	---	---

PM 10

La normativa vigente in materia di qualità dell'aria, costituita essenzialmente dal DM 60/02, riguardo all'inquinante PM10 (polveri di dimensione aerodinamica inferiore a 10 micron, c.d. polveri fini o "sottili") stabilisce valori standard di riferimento in forma di due diversi indicatori: la media annuale e il numero di giorni nell'anno solare in cui viene rilevata una concentrazione media superiore al valore 50 µg/mc .

Per il primo indicatore, la media annuale, è stato fissato il valore 40 µg/mc mentre per il secondo indicatore, numero di giorni con concentrazione >50 µg/mc, è stato fissato il valore 35 giorni (pari a circa il 10 % dei giorni dell'anno).

	Capannori	Lucca Micheletto	Lucca Carducci	Porcari	Viareggio Risorgimento	Viareggio Maroncelli
Massima media Giornaliera (µg/mc)	118	162	161	140	126	102
Media di medie giornaliere (µg/mc)	39.7	36.8	56.9	37.1		39.8
Numero di superamenti di 50µg/mc	78	52	170	73	148	79

Fonte: ARPAT Lucca

Media annua (µg/mc) Concentrazioni PM 10

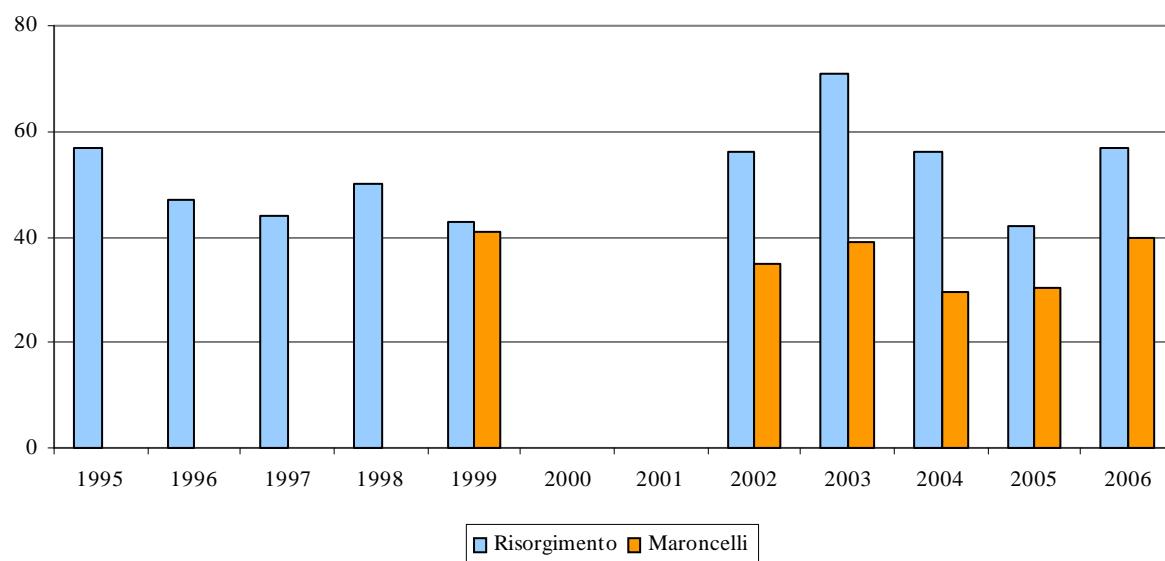


Figura 60: Media Annua concentrazioni PM 10, Fonte: ARPAT Lucca



Numero di superamenti delle medie giornaliere di 50 µg/mc

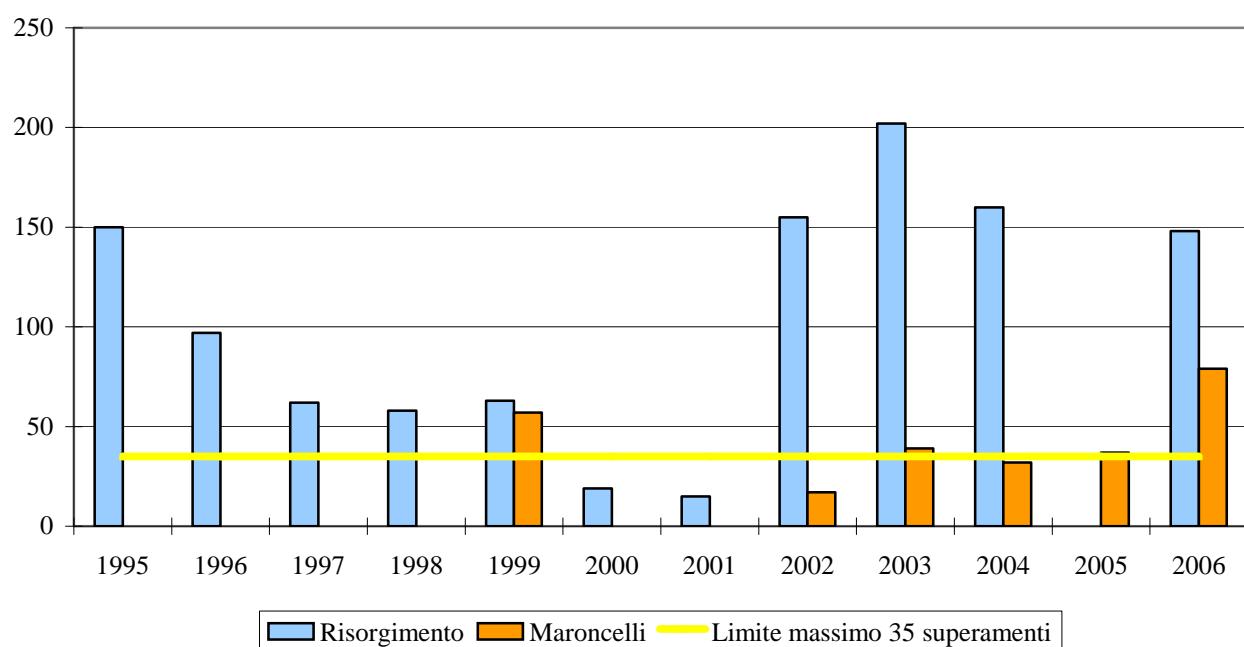


Figura 61: Numero di superamenti medie giornaliere PM 10, Fonte: ARPAT Lucca

Nella tabella che segue vengono confrontati i valori rilevati dalla varie stazioni della Provincia di Lucca in cui vengono monitorati i PM 10 negli ultimi tre anni. La Valutazione è fornita da ARPAT stabilita su base qualitativa dei valori e dei trend registrati.

	Anno	Efficienza	Media Annuia	Numero di superamenti del limite annuo
Lucca Carducci	2004	79	57,1	126
	2005	36		87
	2006	>99	56,9	170
Capannori	2004	76	34,3	45
	2005	>99	32,8	59
	2006	>99	39,7	78
Lucca Micheletto	2004	92	32,4	19
	2005	73	39,9	66
	2006	98	34,3	52
Viareggio Risorgimento	2004	76	56,2	118
	2005	77	42	64
	2006	77	56,7	148
Viareggio Maroncelli	2004	>99	29,4	17
	2005	>99	30,5	37
	2006	>99	39,8	79

Fonte: ARPAT Lucca

Nella tabella successiva sono presenti tutte le centraline della Regione Toscana che presentano il numero maggiore di superamenti di 50 µg/mc.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	
--	---	---	--

	Efficienza	Media Annuia	Numero di superamenti 50 µg/mc
<i>Viareggio Maroncelli</i>	95	40	79
Capannori	97	40	78
Montale	91	40	76
Montale – Via Merlini	93	42	75
Porcari	99	37	73
Prato – Via Roma	91	39	72

Fonte: ARPAT Lucca

Ciò che risulta più evidente è che nelle centraline di monitoraggio poste nel comune di Viareggio si nota un dato decisamente più stabile per la stazione di via Marocnelli rispetto a quella di viale Risorgimento. Non si verifica ne una diminuzione del numero dei superamenti della media giornaliera, né del valore limite annuo maggiormente rappresentativo dell'esposizione media della popolazione. Infatti i valori negli ultimi anni mostrano per la stazione Maroncelli un valore che sfiora i 40 µg/mc con un notevole incremento nell'ultimo anno, mentre la centralina Risorgimento sfora sempre nell'ultimo triennio il limite dei 40 µg/mc.

Relativamente al superamento del numero di giorni in cui le concentrazioni eccedono il valore limite giornaliero, rappresentativo dell'esposizione a breve termine, la situazione nel 2006 appare più critica in quanto dal confronto con tutte le centraline regionali, quella di Largo Risorgimento registra il numero massimo di superamenti pari a 79 (da notare che il numero di superamenti non è direttamente collegato alla media annuale).

Rilevamento della qualità dell'Aria con mezzo mobile

Il controllo dell'inquinamento atmosferico nel territorio provinciale viene realizzato attraverso le stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria; per integrare lo studio laddove non siano presenti postazioni della rete fissa il monitoraggio degli inquinanti viene utilizzata una stazione mobile di proprietà della Provincia di Lucca, gestita dall'Arpat-Dipartimento di Lucca.

Si riportano i dati relativi alla campagna effettuata da ARPAT nel 2007 nel territorio del Comune di Viareggio, in relazione alla predisposizione del Piano di Azione Comunale.

Il Laboratorio mobile è stato posizionato a Viareggio in via Mazzini (angolo Via Puccini, lato scuola elementare Pascoli), la raccolta è cominciata il giorno 02/10/2007 ed è terminata il 22/10/2007.

	SO ₂ (µg/mc)	CO (mg/mc)	NO ₂ (µg/mc)	O ₃ (µg/mc)	PM10 (µg/mc)
Massima media giornaliera	0	0,5	83	64	84
Medie delle medie giornaliere	0	0,2	58	41	44
Percentuale ore valide	100%	96%	99%	100%	100%
Media delle medie 8 ore		0,2		42	
Numero di superamenti livello orario protezione della salute 200 µg/mc			0		
Numero di superamenti livello protezione della salute media sulle 8 ore 120 µg/mc				0	
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute 50 µg/mc					7

Fonte: ARPAT Lucca

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamenti</small>
---	---	---	---

Dai risultati della campagna è emerso che:

- il valore giornaliero degli ossidi di zolfo è stato di 0 $\mu\text{g}/\text{mc}$, a conferma che questo parametro non mostra alcuna criticità
- per il monossido di carbonio non si sono registrati superamenti del valore di 10 $\mu\text{g}/\text{mc}$ come media su 8 ore consecutive, tale valore non è stato mai raggiunto nemmeno come media oraria
- per gli ossidi di azoto non sono stati superati i limiti di allarme e protezione della salute; i valori rilevati in Via Mazzini sono risultati sistematicamente inferiori a quelli rilevati in Via Maroncelli
- per l'ozono non si sono registrati superamenti del livello di protezione della salute e di informazione; la massima concentrazione sulle medie di otto ore è stata di 86 $\mu\text{g}/\text{mc}$.
- per i PM10 durante il monitoraggio eseguito si registrano 7 superamenti del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana; il dato registrato in via Mazzini risulta sempre superiore a quello registrati in Via Maroncelli



Qualità dell'aria nel Comune di Viareggio (UNIPI 2005)

Di seguito si riporta una descrizione sintetica di una analisi, realizzata con il Dipartimento di Ingegneria Chimica dell'Università di Pisa e con il dipartimento provinciale di ARPAT, al fine di ottenere informazioni utili alla caratterizzazione dell'inquinamento dell'aria nel comune di Viareggio e di conseguenza all'individuazione dei possibili atti di gestione del territorio susseguenti.

Lo studio era indirizzato principalmente all'analisi del fenomeno dei PM10 sul territorio comunale; oltre ai due siti di campionamento fissi di proprietà di ARPAT sono stati individuati altri tre siti: via Principe di Piemonte, mercato Ittico e Cotone. La campagna di monitoraggio è stata condotta tra Novembre 2004 e Febbraio 2005.

Durante le tre settimane della campagna di misura, la stazione di L.go Risorgimento ha quasi sempre fornito valori di PM10 più elevati delle altre, in particolare rispetto alla stazione di Via Maroncelli. Le stazioni di Cotone e del Mercato Ittico hanno rilevato valori di PM10 essenzialmente in linea con Via Maroncelli.

E' interessante riportare alcune considerazioni scaturite dall'analisi dei dati forniti dalla stazione posta sul lungomare durante la campagna di novembre. Infatti i valori misurati sono risultati generalmente confrontabili con gli altri sul territorio in tutte le settimane, mentre hanno mostrato valori molto elevati nei periodi durante i quali si sono avuti forti venti da ovest (mare). Ciò è da mettere in relazione al contributo dell'aerosol marino, molto significativo immediatamente a ridosso del lungomare, che però appare diminuire di importanza man mano che ci si allontana dal mare.

I dati di caratterizzazione chimica del particolato aerodisperso permettono di ottenere informazioni sulla composizione chimica e fisica delle PM e poterne stimare le sorgenti emissive. In alcuni giorni si è riscontrato il preponderante contributo dell'aerosol marino alla concentrazione di PM10 con vento di mare (W) e il contributo di particolato antropogenico (traffico, etc.) con vento di terra (ENE). Il contributo degli elementi maggiori e metalli pesanti non supera mai il 10% nei siti e ha una scarsa correlazione con le concentrazioni di PM10 misurato.

I dati storici ed i dati relativi alle campagne di monitoraggio, mostrano come il sito di L.go Risorgimento sia rappresentativo di una situazione contingente critica, essenzialmente causata dal traffico autoveicolare e dalla presenza di mezzi in stazionamento (distributori, parcheggio motrici, cavalcavia, etc.).

La stazione di Maroncelli si conferma significativa ai fini della gestione della qualità dell'aria nel territorio essendo una postazione idonea e rappresentativa per la valutazione della QA nella maggior parte del territorio comunale, in linea con i dati misurati durante la campagna al Cotone, al Mercato Ittico ed al Principe di Piemonte.

Le sorgenti individuate che contribuiscono in media alle concentrazioni di PM10 sono rispettivamente l'aerosol marino per il 18%, la polvere crostale da 16 al 23%, il traffico per il 24%, l'industria per il 19% ed il contributo dell'aerosol secondario inorganico per il 12%.



6. IL BIOMONITORAGGIO LICHENICO

Per valutare gli effetti dell'inquinamento dell'aria risulta particolarmente utile affiancare alle metodiche di tipo chimico-fisico, il monitoraggio biologico che prevede l'utilizzo di organismi viventi come bioindicatori.

Gli organismi vengono selezionati in base a:

- sensibilità all'inquinamento,
- scarsa mobilità nell'aria di indagine,

- presenza diffusa sul territorio,
- eventuale capacità di accumulo di sostanze inquinanti.

Gi organismi più utilizzati sono i licheni epifiti (cioè che vivono su tronchi d'albero); le motivazioni per le quali si possono considerare ottimi bioindicatori sono tendenzialmente di tre ordini:

- sono dipendenti dall'atmosfera per la loro nutrizione
- non hanno meccanismi di difesa nei confronti di sostanze nocive presenti nell'atmosfera
- hanno elevata resistenza agli stress ambientali.

I licheni epifiti utilizzati come indicatori per la campagna di biomonitoraggio realizzata a Viareggio sono sensibili ad inquinanti (principalmente gas fitotossici, come ossidi zolfo SO₂, ossidi di azoto NO_x ed idrogeno solforato H₂S); in base alle variazioni che questi inquinanti hanno prodotto sulla diffusione, sullo sviluppo e sulla crescita dei licheni è stato possibile redigere le carte della variazione della biodiversità lichenica che visualizzano in tempi brevi e con costi relativamente contenuti, le ripercussioni biologiche degli inquinanti.

L'indice di qualità ambientale sul quale vengono costruite le mappe (IAP: *Index Air Purity*) fornisce in maniera sintetica la misura della biodiversità lichenica di un determinato territorio, basandosi sul numero, la frequenza e la tolleranza delle specie licheniche presenti in una data area: ad un valore basso dell'indice corrispondono generalmente aree inquinate, ad un valore alto corrispondono invece aree pulite dal punto di vista atmosferico e relativamente a quegli inquinanti cui i licheni sono sensibili (principalmente gas fitotossici: ossidi zolfo e di azoto, ma anche idrocarburi, metalli pesanti).

L'indice è articolato in 6 classi di qualità dell'aria, sulla base dei valori di IAP ricavati ed è rappresentato attraverso la mappa della ripartizione del territorio nelle diverse classi.

IAP	Giudizio	Colore
0 – 4,5	ambiente con alterazioni tali da ostacolare fortemente lo sviluppo lichenico	
4,5 – 12,5	ambiente con forti alterazioni della qualità dell'aria	
12,5 – 25,5	ambiente con marcate alterazioni della qualità dell'aria	
25,5 – 37,5	ambiente con medie alterazioni della qualità dell'aria	
37,5 – 50,5	ambiente con lievi alterazioni della qualità dell'aria	
>50,5	ambiente senza apprezzabili alterazioni della qualità dell'aria	

La misura viene intesa come somma delle frequenze delle specie licheniche in un reticolo di rilevamento di dimensioni fisse. Nello studio effettuato da ARPAT, il territorio è stato suddiviso in aree quadrate con un lato di 3 km.

Obiettivo

Fornire un dettaglio dello stato dell'inquinamento dell'aria, monitorando il livello di qualità dell'aria con tecniche differenti dalle metodiche chimico-fisiche.

Elementi emersi

Le cartografie sono state fornite da ARPAT (Dipartimento di Lucca) su campagne di biomonitoraggio effettuate nel 2000 nel Comune di Viareggio e in anni compresi tra il 1999 ed il 2001 per gli altri comuni della Versilia.



Una nuova campagna di biomonitoraggio con un aggiornamento della cartografia per il Comune di Viareggio è stato programmato dal Dipartimento di Lucca di ARPAT per il 2008.

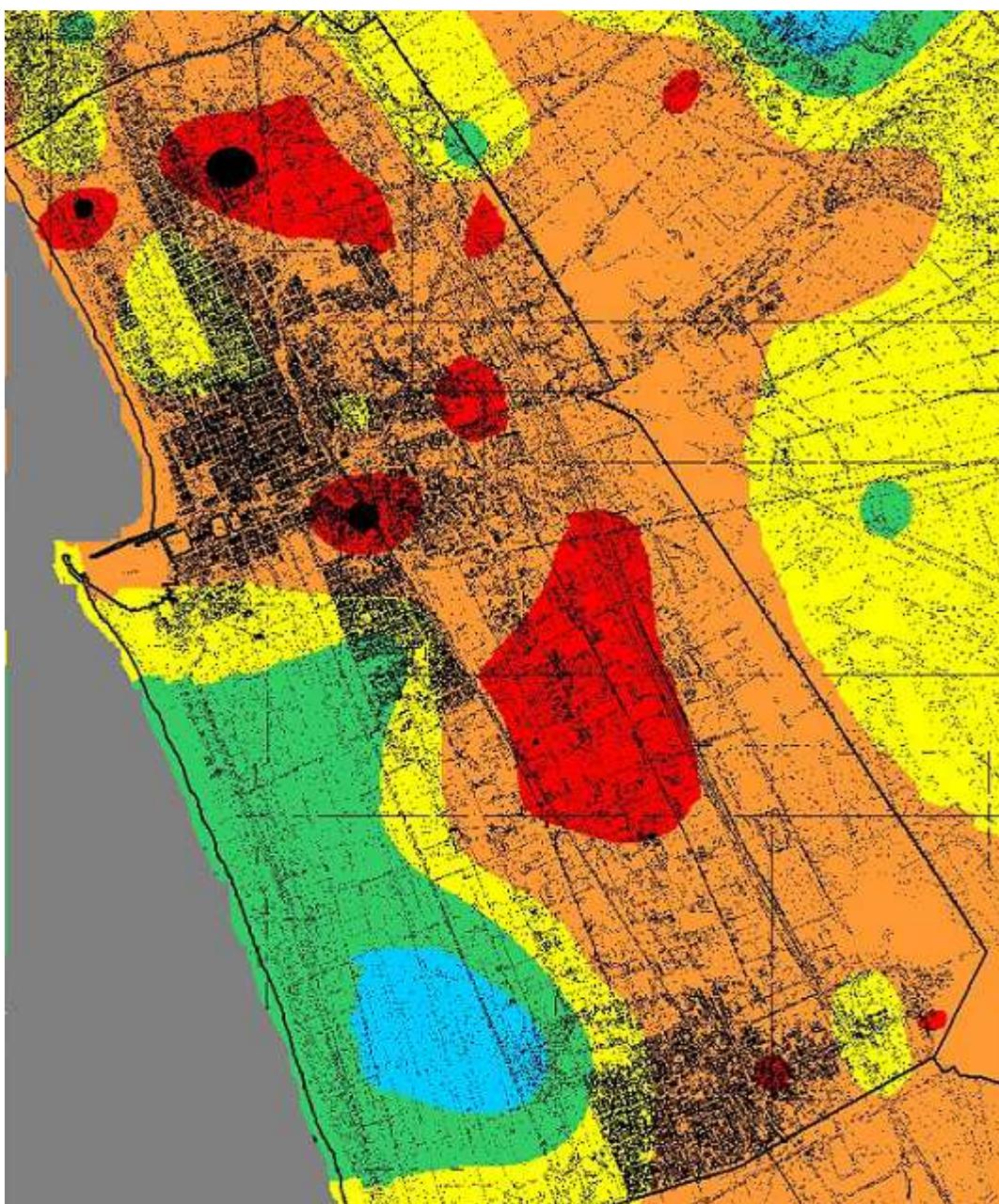


Figura 62: Mappa Biomonitoraggio Lichenico Comune di Viareggio, Fonte: ARPAT Lucca

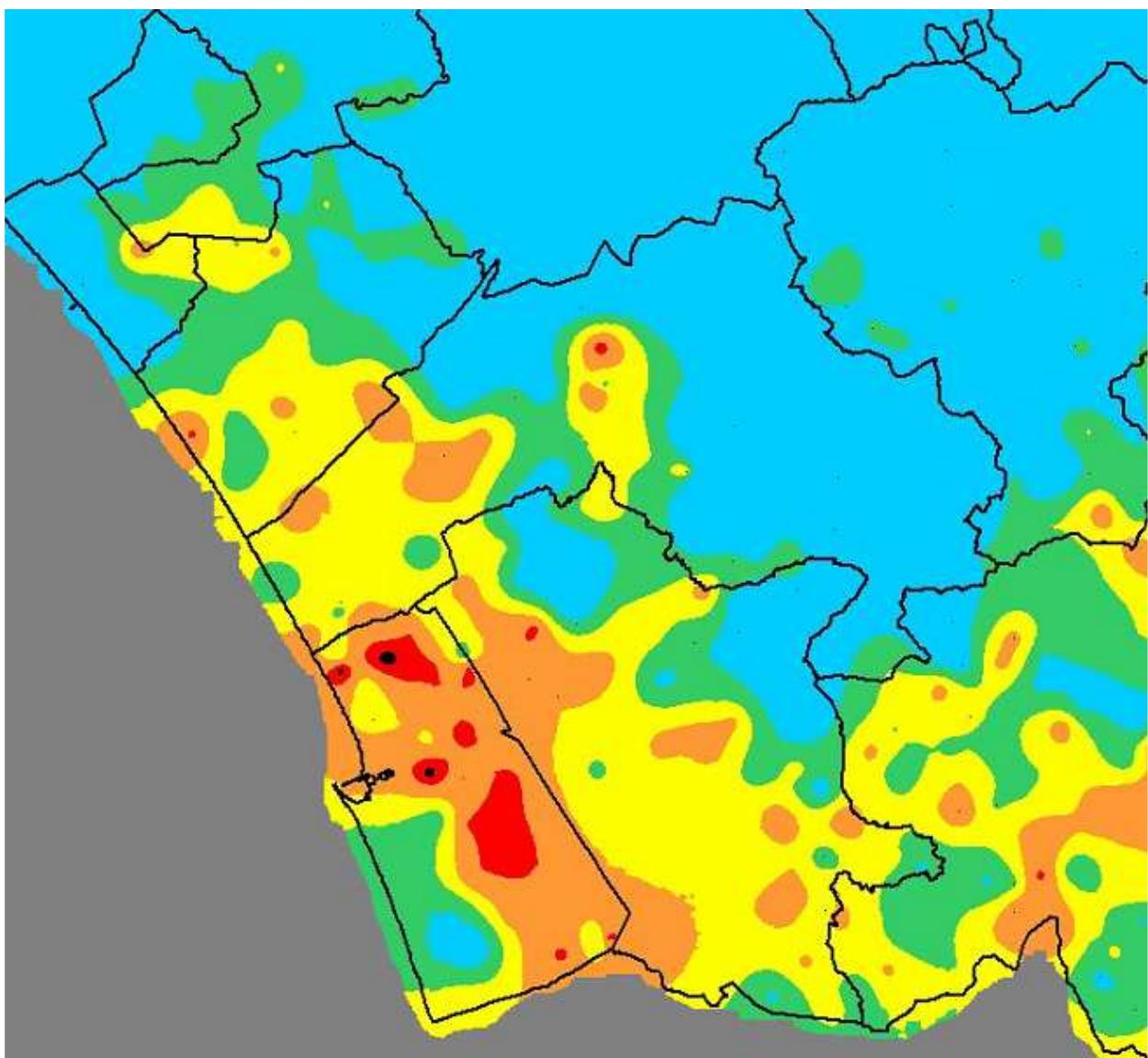


Figura 63: Mappa Biomonitoraggio Lichenico Versilia, Fonte: ARPAT Lucca

Dalle carte emerge che nel comune di Viareggio sono presenti taluni punti di deserto lichenico, ed in particolare: zona Marco Polo, lungomare (all'altezza della terrazza della Repubblica) e Campo d'Aviazione. La maggior parte del territorio presenta una alterazione alta o marcata della qualità dell'aria, con uno IAP compreso tra 0 e 25,5; soltanto il Parco Migliarino San Rossore Massaciuccoli, Pineta di Ponente, presenta un ambiente senza apprezzabili alterazioni.

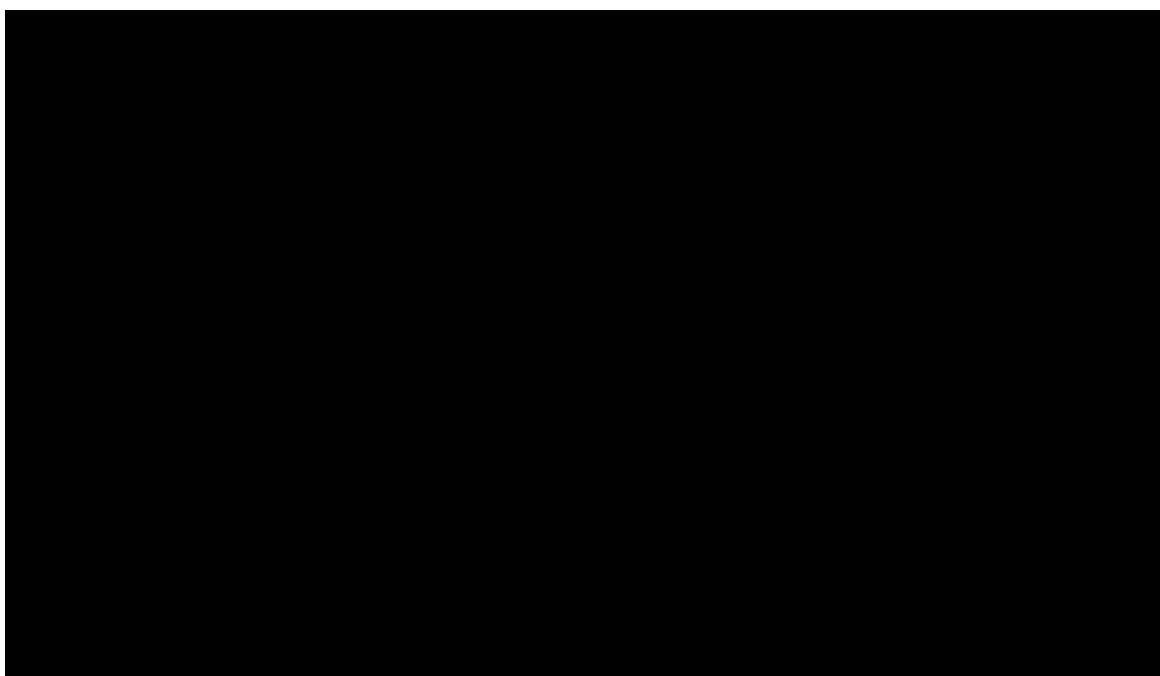
Gli altri comuni della Versilia presentano una alterazione nettamente inferiore: lungo la costa permane una alterazione media, mentre nelle aree interne si registra una lieve alterazione.

Non è possibile fornire un raffronto più aggiornato rispetto al quadro fornito nel 2000; lo studio che ARPAT realizzerà nel 2008 consentirà di verificare come nel periodo 2000-2008 si sia modificato l'indice di biodiversità lichenica e conseguentemente gli inquinanti presenti sul territorio.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	---	---

7. SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO

- In base alla Classificazione del territorio comunale ex D.Lgs 351/99 nel Comune di Viareggio si registra un miglioramento per ossidi di azoto, benzene ed ozono; situazione inalterata invece si rileva per monossido di carbonio, ossidi di zolfo e particolato. Si registra una situazione peggiore rispetto agli altri comuni della Versilia relativamente alla classificazione ai fini della protezione della salute umana.
- Secondo il Piano di Risanamento e di Mantenimento della qualità dell'aria PRMM 2008-2010, il Comune di Viareggio è ancora classificato in zona di risanamento in quanto presenta una classificazione C per i PM10 e per gli ossidi di azoto.
- Negli ultimi anni, nel Comune di Viareggio, si è registrata una flessione della produzione di inquinanti di oltre 3.000 tonnellate annue, con una diminuzione del 63% emersa soprattutto nel triennio 2000-2003.
- Le emissioni di anidride carbonica sono diminuite di oltre 60.000 tonnellate nel periodo 1995-2003, con una flessione dell'11% nel periodo 1995-2000 e del 14% nel periodo 2000-2003. Il Comune di Viareggio è il Comune della Versilia che produce la maggiore concentrazione di anidride carbonica (pari al 35% del totale).
- Tra i Comuni della Versilia soltanto tre presentano nel periodo 1995-2003 un bilancio negativo delle emissioni di anidride carbonica e tra questi c'è il Comune di Viareggio, con una riduzione del 23,6%.
- La rete di monitoraggio degli inquinanti aerodispersi interessa i comuni di Lucca, Viareggio, Porcari e Capannori ed è composta da 7 stazioni per la misura degli inquinanti chimici (SO_2 , NO_x , O_3 , PM10, CO e Benzene) e parametri meteorologici a cui si aggiunge un laboratorio mobile.
- La qualità dell'aria nell'ambiente urbano della città di Viareggio presenta problematiche legate a diversi superamenti dei valori limite di inquinanti, quali polveri fini (PM10) e ossidi di azoto (NO_x). Anche per l'ozono si registrano superamenti frequenti del livello di protezione per la salute umana, con un andamento nel tempo irregolare in dipendenza delle condizioni di temperatura ed irraggiamento.
- Lo studio effettuato dall'Università di Pisa e dal dipartimento di Lucca di ARPAT dimostra come il PM10 presente a Viareggio abbia una composizione molto variegata e che il contributo dell'aerosol marino risulta confrontabile con quello fornito dal traffico e dall'industria.
- Dalla campagna effettuata con centralina mobile, anche se essendo limitata nel tempo non consente di trarre conclusioni sul rispetto dei limiti, si conferma una criticità relativamente al parametro PM10, che su 20 giorni di campionamento ha mostrato 7 superamenti (contro i possibili 35 annuali).
- Nel comune di Viareggio sono presenti taluni punti di deserto lichenico, in zona Marco Polo, sul lungomare (all'altezza della terrazza della Repubblica) e a Campo d'Aviazione. La maggior parte del territorio presenta una alterazione alta o marcata della qualità dell'aria, con uno IAP compreso tra 0 e 25,5.
- Con riferimento agli esposti ricevuti da ARPAT negli ultimi quattro anni, questi, relativamente all'aspetto inquinamento atmosferico, risultano limitati; nel 2005 si è avuto un leggero incremento con 4 esposti. È opportuno sottolineare comunque che l'aspetto inquinamento atmosferico ricade di frequente nelle tipologie di esposti che prevedono lamentele "multiple" verso più aspetti.



- L'indagine sulla percezione dei problemi ambientali svolta sulla popolazione di Viareggio ha evidenziato che la qualità dell'aria è un aspetto minacciato dall'inquinamento solo dal 7% degli intervistati adulti e dal 5,9% dei giovani. L'inquinamento atmosferico non è stato segnalato come uno dei primi tre aspetti più gravi rispetto allo stato dell'ambiente della città.
- Lo studio ha preso in considerazione anche il problema degli odori ritenuto grave dal 3,3% degli intervistati adulti e dal 4,8% dei giovani. Tale tematica non è percepita come una priorità dagli adulti, mentre per i giovani è assimilabile alla questione dei rifiuti e delle risorse idriche.

8. VALUTAZIONE

Inquinamento Atmosferico		
Criterio	Valutazione	Commento
Classificazione del territorio ed Inventario Regionale		
Tendenza nel tempo	😊	Si registra un miglioramento per ossidi di azoto, benzene ed ozono, situazione inalterata invece per monossido di carbonio, ossidi di zolfo e particolato
Realtà sovra territoriale	😢	Si registra una situazione peggiore rispetto agli altri comuni della Versilia relativamente alla classificazione ai fini della protezione della salute umana.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 7- Inquinamento Atmosferico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	---	---

Inquinamento Atmosferico			
Criterio	Valutazione	Commento	
Conformità normativa	:(Secondo il Piano di Risanamento e di Mantenimento della qualità dell'aria PRMM 2008-2010, il Comune di Viareggio è ancora classificato in zona di risanamento in quanto presenta una classificazione C per i PM10 e per gli ossidi di azoto.	
Emissioni di gas ad effetto serra			
Tendenza nel tempo	:)	Le emissioni di anidride carbonica sono diminuite di oltre 60.000 tonnellate nel periodo 1995-2003.	
Realtà sovra territoriale	:(Il Comune di Viareggio è il Comune della Versilia che produce la maggiore concentrazione di anidride carbonica pari al 35% del totale.	
Conformità normativa	:)	Il Comune di Viareggio ha contribuito alla riduzione dei gas ad effetto serra sul territorio comunale in base a quanto previsto dal Protocollo di Kyoto	
Monitoraggio degli inquinanti			
Tendenza nel tempo	:(Ad eccezione del monossido di carbonio, per tutti gli altri inquinanti monitorati si registra un trend stazionario o in aumento.	
Realtà sovra territoriale	:(Relativamente ad alcuni parametri, come il PM 10 e gli ossidi di azoto, il confronto sovra comunale mostra una situazione critica nel comune di Viareggio	
Conformità normativa	:(La qualità dell'aria nell'ambiente urbano della città di Viareggio presenta problematiche legate a diversi superamenti dei valori limite di inquinanti quali polveri fini e ossidi di azoto. Anche per l'ozono si registrano superamenti frequenti del livello di protezione per la salute umana.	
Percezione	Indagine questionaria	:(L'indagine sulla popolazione evidenzia che la qualità dell'aria è un problema soprattutto per gli adulti, 7%, ma anche per i più giovani, 5,9%.
	Indagine questionaria	:(Le emissioni di odori sono risultate un problema per una percentuale di persone che si attesta intorno al 3% per gli adulti ed il 4% per i giovani.
	Eposti	:(Il numero di esposti per inquinamento atmosferico è limitato, ma il problema risulta molto percepito dalla popolazione, ciò è dimostrato da un elevato numero di esposti che uniscono vari aspetti ambientali tra cui l'inquinamento atmosferico

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 8 - Inquinamento Acustico	
--	---	------------------------------------	--

8. INQUANAMENTO ACUSTICO

INTRODUZIONE

Il tema dell'inquinamento acustico ha assunto nell'ultimo decennio una particolare rilevanza per le implicazioni che tale fenomeno ha sulla qualità della vita dei cittadini all'interno delle aree urbane (con una crescita rilevante di patologie indotte che vanno dai disturbi del sonno, alterazione dell'udito, fino a problemi di natura cardiovascolare e psicofisiologica)¹³.

Il rumore ambientale è definito dalla vigente legislazione italiana come un insieme di suoni indesiderati o nocivi prodotti in ambiente esterno dalle attività umane, comprese il rumore emesso dai mezzi di trasporto e dovuto al traffico veicolare, ferroviario o aereo, e il rumore proveniente da siti ed attività industriali.

Il rumore è caratterizzato dal punto di vista fisico da una elevata variabilità dovuta alla diffusione delle sorgenti di emissione e dalla conformazione morfologica del territorio (dimensione delle strade, presenza di edifici, entità del rumore di fondo..).

In termini di potenziali fonti di pressione, le principali sono senz'altro individuabili:

- nel traffico veicolare, la cui intensità può variare in base alla qualità del fondo stradale e alle condizioni microclimatiche,
- nelle attività produttive, industriali e artigianali
- dalle strutture turistico-ricettive,
- nei centri abitati, dagli impianti condominiali non opportunamente insonorizzati (quali autoclavi, condizionatori).

Il territorio del Comune di Viareggio è particolarmente sensibile al problema dell'inquinamento acustico, da una parte a causa della compresenza di attività produttive, attività ricettive e centri abitati e dall'altra per la dimensione del traffico e della movimentazione, indotti soprattutto dal settore turistico.

Quadro normativo di riferimento

- Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"

Definisce in maniera completa il concetto di inquinamento acustico e attribuisce precise competenze a Stato, regioni, province e comuni. Con la sua entrata in vigore, il 29/12/1995, è stato definito il quadro di riferimento entro cui Stato e regioni devono emanare una serie di decreti attuativi e leggi regionali che ne completano l'assetto normativo.

La legge prevede altresì che i comuni, il cui territorio presenti un rilevante interesse paesaggistico-ambientale-turistico, abbiano la facoltà di individuare limiti di esposizione al rumore inferiori a quelli determinati dalla legge stessa, secondo gli indirizzi determinati dalla regione di appartenenza.

L'articolo 7 prevede che, nel caso di superamento dei *valori di attenzione*, i comuni provvedono all'adozione di piani di risanamento acustico, assicurando il coordinamento con il piano urbano del traffico e con i piani previsti dalla vigente legislazione ambientale.

- Legge Regionale. n. 89/98 "Norme in materia di inquinamento acustico", emanata in attuazione dell'art. 4 della L. n.447/95, detta le norme finalizzate alla tutela dell'ambiente e della salute pubblica dall'inquinamento acustico. La tutela ambientale ai fini acustici diviene obiettivo operativo della programmazione territoriale.

¹³ Organizzazione Mondiale della Sanità, "Community Noise – Environmental Health Criteria" 1995
"Guidelines for Community Noises" 1999

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 8 - Inquinamento Acustico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	------------------------------------	---

In base alle successive modifiche introdotte dalla L.R. n. 67/2004, si distinguono le competenze in materia di inquinamento acustico della Regione Toscana e degli altri enti pubblici.

I Comuni hanno il compito di:

- predisporre, adottare e approvare il piano di classificazione acustica del proprio territorio.
- individuare e realizzare i piani di risanamento acustico.
- comunicare alla Giunta Regionale e Provinciale la classificazione acustica e adeguare la classificazione di cui al punto precedente se non risponde ai nuovi criteri.
- adeguare gli strumenti urbanistici e i piani strutturali con la classificazione acustica.

Fonti Informative

- www.arpato.toscana.it
- Piano di classificazione acustica del territorio Comunale
- Regolamento delle attività rumorose, Comune di Viareggio

1. ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Il principale riferimento per la descrizione del contesto ambientale, in relazione all'inquinamento acustico, è dato dalla zonizzazione acustica del territorio comunale. Il DPCM 14/11/97 (Art. 3) e la LR 89/98 stabiliscono l'obbligo alla suddivisione del territorio in aree acusticamente omogenee che sia basata sulla destinazione d'uso del territorio di riferimento. In base a tale suddivisione il legislatore ha fissato tre diverse categorie di limiti:

- *limiti di emissione* (valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato in prossimità della stessa),
- *limiti di immissione* (valore massimo che può essere emesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o esterno, misurato in corrispondenza dei ricettori)
- *limiti di qualità* (intesi come limiti da rispettare nel breve, medio e lungo periodo con tecnologie e metodiche di risanamento disponibili al fine di realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge).

Si riportano di seguito le sei classi previste dalla normativa:

CLASSE I Aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc.
CLASSE II Aree ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
CLASSE III Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
CLASSE IV Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

CLASSE	Limiti Leq di Emissione (dBA)		Limiti Leq di Immissione (dBA)		Limiti Leq di Qualità	
	Diurno 06.00 – 22.00	Notturno 22.00 – 06.00	Diurno 06.00 – 22.00	Notturno 22.00 – 06.00	Diurno 06.00 - 22.00	Notturno 22.00 – 06.00
I°	45	35	50	40	47	37
II°	50	40	55	45	52	42
III°	55	45	60	50	57	47
IV°	60	50	65	55	62	52
V°	65	55	70	60	67	57
VI°	65	65	70	70	70	70

I criteri metodologici per l'elaborazione di un piano di classificazione acustica sono contenuti nella parte 1 della Deliberazione Regionale 22 febbraio 2000, n. 77, in particolare vengono stabiliti i criteri per l'individuazione delle classi estreme I, V, VI (aree particolarmente protette, aree prevalentemente industriali ed aree esclusivamente industriali), i metodi per determinare le classi intermedie II, III, IV (aree prevalentemente residenziali, aree di tipo misto ed aree di intensa attività umana), e la classificazione in presenza di viabilità stradale e ferroviaria e di aeroporti.

Obiettivo

L'amministrazione in materia di inquinamento acustico ha come obiettivo generale la tutela della popolazione esposta al rumore ambientale fino al perseguimento degli obiettivi di qualità fissati dalla normativa vigente.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 8 - Inquinamento Acustico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamenti</small>
--	---	------------------------------------	---

Elementi emersi

Il Comune di Viareggio ha adottato il Piano di Zonizzazione Acustica con Delibera del Consiglio Comunale n°15 del 21/04/2004 e approvato con delibera del Consiglio Comunale n°7 del 07/02/2006. La mappa successiva riporta lo stato di Attuazione ed approvazione dei piani di zonizzazione acustica in Regione Toscana al 05/12/2006 (fonte ARPAT)¹⁴; a questa data (fonte ARPAT), in Provincia di Lucca il 77% dei Comuni aveva approvato il Piano, coprendo il 74% della popolazione residente; sette comuni presentavano un piano adottato ma non approvato (pari al 20% del totale provinciale) e due comuni (3% del totale) alla data stavano provvedendo alla elaborazione del Piano.

Dei sette comuni della Versilia risulta:

- Viareggio, adottato ed approvato,
- Stazzema, adottato ed approvato,
- Forte dei Marmi, adottato,
- Pietrasanta, adottato,
- Camaiore, adottato,
- Massarosa, adottato,
- Seravezza in fase di elaborazione

Il Comune di Viareggio sta predisponendo ad oggi in collaborazione con ARPAT il Piano di Risanamento Acustico come previsto dalla L. 89 del 01/12/98 artt. 8 e 9.

¹⁴ Rapporto sullo Stato dell'inquinamento acustico in Toscana e sulle strategie per combatterlo, Regione Toscana, Luglio 2007

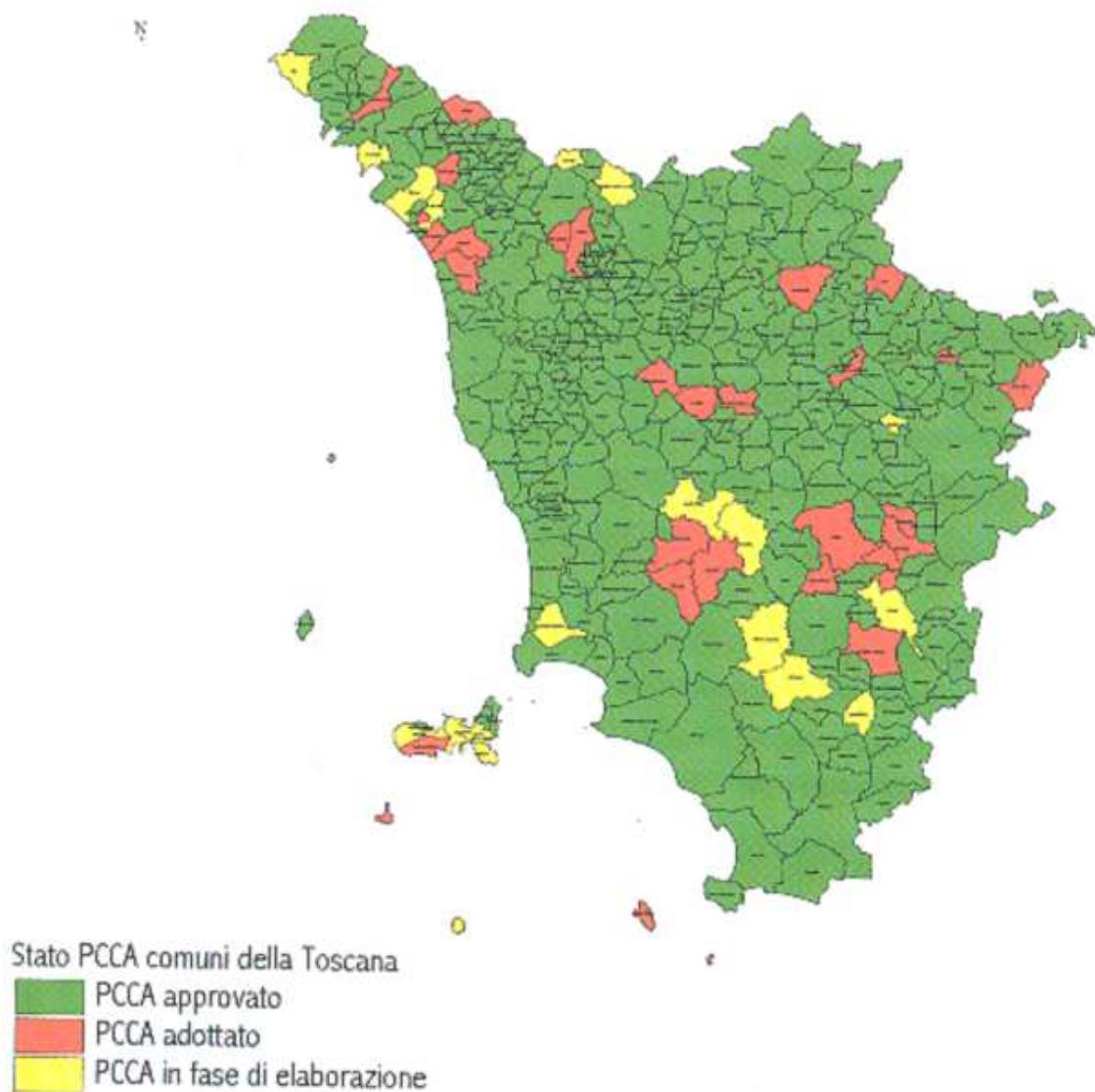


Figura 64:Stato della zonizzazione acustica in Regione Toscana, fonte: ARPAT Toscana

Relativamente alle strade di grande comunicazione, quelle che intersecano il territorio del comune di Viareggio sono:

- l'Aurelia,
- la variante Aurelia,
- il lungomare,
- l'autostrada A12 "Genova Rosignano" e
- la bretella autostradale A11 – A12 "Lucca - Viareggio".

Le linee ferroviarie sono:

- la Viareggio – Pisa e
- la Viareggio – Lucca.

Attorno a tali infrastrutture ad estensione lineare le classi di zonizzazione devono necessariamente assumere la struttura di fasce di classe IV.

La presenza di scuole in prossimità di strade di grande comunicazione rende impossibile il loro inserimento nelle classi acustiche più tutelate. Dovranno, pertanto, in questi casi secondo



i tempi previsti dalla normativa, essere valutati opportuni interventi di risanamento sugli edifici scolastici così da poterli inserire non oltre la terza classe.

Per quanto riguarda invece la presenza di aree d'interesse paesaggistico-ambientale, ne sono presenti tre nel comune di Viareggio:

- Area SIC della Pineta di levante Macchia Lucchese,
- la spiaggia di Levante e
- la zona attorno al lago di Massaciuccoli.

In merito a questo aspetto le aree sopra citate ricadono nelle competenze dell'Ente Parco, che ha fornito il suo parere sulla classificazione di tali aree.

L'identificazione di dettaglio delle zone omogenee all'interno del Territorio comunale, è visualizzata nella cartografia successiva.

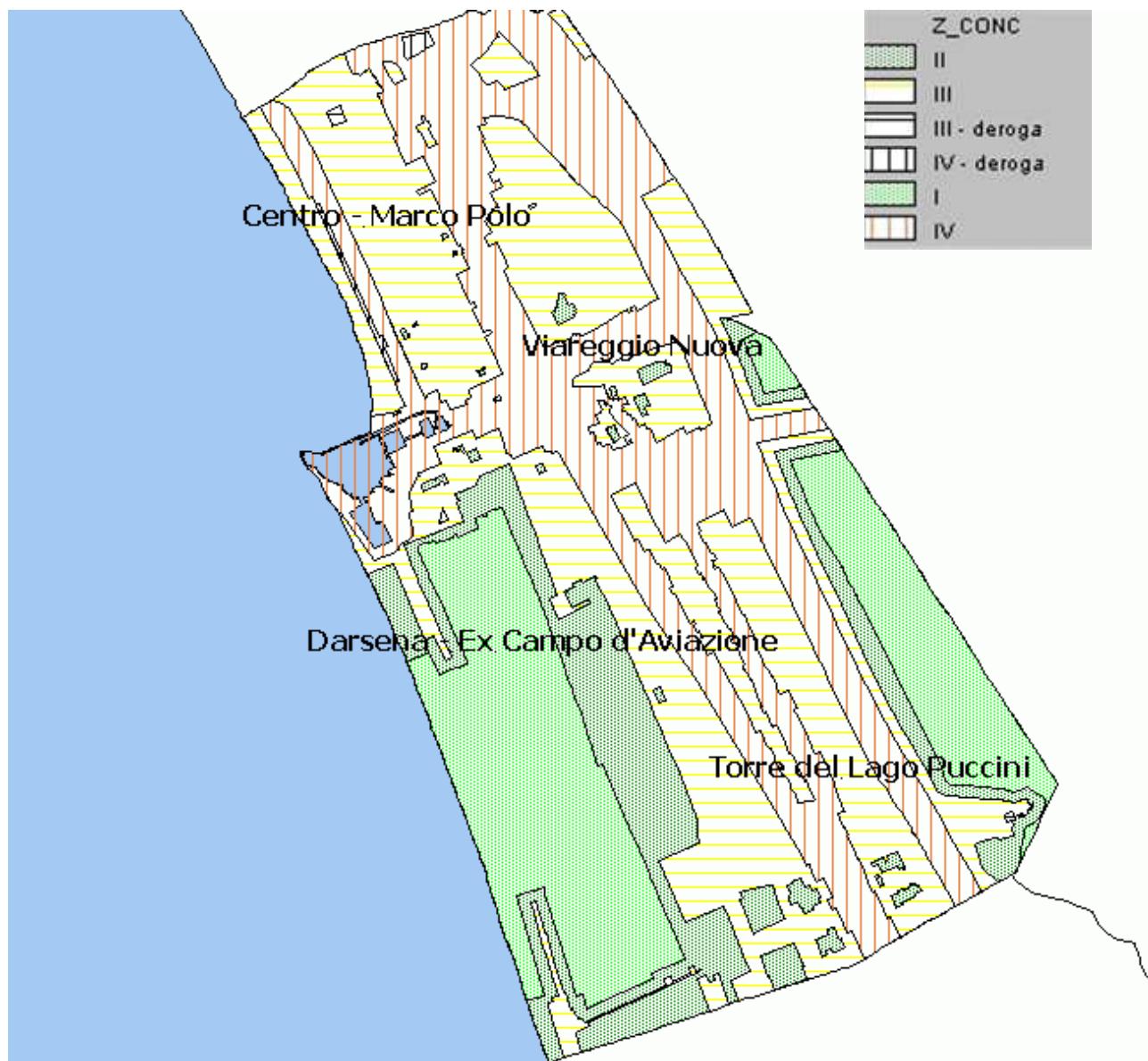


Figura 65: Zonizzazione Acustica Comune di Viareggio

- *Circoscrizione Marco Polo.* La strada che percorre tutta la costa da Viareggio a Marina di Sarzana è una strada di grande comunicazione, pertanto il tratto di lungomare è stato inserito in classe IV (aree di intensa attività umana); la spiaggia e le attrezzature



balneari sono invece state inserite in classe III (aree di tipo misto). Le vie del centro storico formano un area a destinazione prevalentemente residenziale pertanto l'area è stata inserita in classe III. La pineta di Ponente è stata inserita nell'area di classe III poiché il traffico veicolare circolante in via Buonarroti e via Fratti, che fiancheggiano la pineta rispettivamente sul lato mare e sul lato monti, è elevato e l'estensione della pineta in direzione mare – monti è di soli 350 m, non è possibile ricavare all'interno di essa una fascia centrale in cui sia possibile garantire il rispetto dei limiti della classe II;

• *Circoscrizione Viareggio Nuova.* La parte nord - est di Viareggio è caratterizzata dalla presenza dello svincolo della Bretella autostradale e della variante Aurelia, dello svincolo della A12 e dei raccordi “Bretella-A12” e “Bretella - Variante Aurelia”. Date le caratteristiche delle infrastrutture stradali presenti, l'area è classificata in classe IV. La zona centro della città di Viareggio, dove si trovano il cavalcavia della ferrovia, il canale Burlamacca e la parte iniziale di via Aurelia Sud, data la presenza di tali infrastrutture stradali e ferroviarie, di numerose attività artigianali (zona di via dei Pecchi) e di alcune attività industriali (in via Regia) deve essere inserita in classe IV. La zona di Varignano, situata sul lato sinistro di via Aurelia Sud, ad esclusione dei punti prossimi a tale strada, è stata inserita in classe III, per la destinazione d'uso prevalentemente residenziale e commerciale.

L'area, delimitata a nord dalla ferrovia Lucca – Viareggio, a sud da via Comparini, a ovest dal fosso della Lama Lunga e ad est dalla variante Aurelia, è inoltre caratterizzata dalla presenza di numerosi cantieri navali, e anche per questo è stata inserita in classe IV.

• *Circoscrizione Darsena.* La parte della Darsena, comprendente aree inserite dal PRG in zone di tipo DR1, DR2, DR3, PP1 e D1, date le destinazioni d'uso, è stata posta in classe IV per la concomitanza di attività industriali ed edifici abitativi. L'area di classe IV è stata circondata da una classe III, che in alcuni punti ha una funzione di cuscinetto per garantire la necessaria attenuazione acustica per il passaggio alla adiacente classe II. Il centro abitato a sud della città di Viareggio, situato a ovest di via Nicola Pisano è stato posto in classe III, con un'area di classe II attorno agli edifici scolastici situati in via Enrico Toti.

La pineta di Levante , nella sua destinazione d'uso a Parco cittadino con concessioni di attività commerciali è in classe III, mentre partendo dal limite del Parco Migliarino San Rossore Massaciuccoli e procedendo verso sud fino quasi al confine del territorio comunale, data la distanza da sorgenti di rumore, per gran parte della sua estensione l'area è stata inserita in classe II; l'interno di essa, invece, per la porzione di territorio in cui si è inteso salvaguardare l'uso prettamente naturalistico, è stata inserita in classe I. Nell'area della Marina di Levante fino alla barriera del Parco si è operato inserendo in classe II le aree tra la spiaggia e gli stabilimenti balneari, e in classe III le aree a ridosso impegnate sia dagli stessi stabilimenti e delle attività commerciali esistenti, che dal traffico locale con particolare riferimento a quello stagionale.

• *Circoscrizione Torre del Lago.* La zona Nord di Torre del Lago è caratterizzata da una densità di abitazioni minore rispetto a quella sud e la destinazione d'uso è agricola. In particolare la zona nord - est di Torre del Lago è adibita prevalentemente a coltivazioni in serra. La classe di zonizzazione adeguata è quindi quella III, ad esclusione delle fasce di territorio attorno alla linea ferroviaria Viareggio – Pisa, alla via Aurelia e alla variante Aurelia e alla Autostrada A12 (che corrono parallele), inserite in classe IV. Nella zona sud di Torre del Lago la destinazione d'uso è residenziale con presenza di attività commerciali e limitata presenza di attività artigianali. È stata realizzata una vasta zona di classe I in prossimità del Lago di Massaciuccoli in quanto si tratta di un'area parco da valorizzare dal punto di vista naturalistico.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 8 - Inquinamento Acustico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	------------------------------------	---

Solo la zona del teatro all'aperto di Torre del Lago, dove si svolge il "Festival Puccini", è stata lasciata in classe III, circondata da una fascia di transizione di classe II che si estende lungo gli assi viari della variante Aurelia e dell'Autostrada.

- *Area specifica della Marina di Torre del Lago.* La realizzazione di aree acusticamente tutelate nell'area parco adiacente alla zona di Marina di Torre del Lago delle difficoltà legate alla presenza, di bar, ristoranti e pub con diffusione di musica. Si è inserito in classe I la più vasta area possibile di spiaggia, compatibilmente con la presenza di un'area di classe III nell'intorno dei locali esistenti. L'area intermedia di classe II ne deriva di conseguenza per una fascia di mt. 100 come previsto dalla normativa.

2. SVILUPPO DELLA RETE DI RILEVAMENTO DEL RUMORE, INTERVENTI DI MONITORAGGIO

A seguito dell'approvazione del Piano Comunale di Classificazione Acustica, si è resa necessaria da parte del Comune di Viareggio l'adozione di un piano di risanamento acustico che intervenisse nelle zone critiche secondo quanto disposto dalla L. 447 del 26.10.1995.

Il Comune di Viareggio ha stipulato una convenzione con il Dipartimento Provinciale di Lucca di ARPAT per la predisposizione del piano di risanamento acustico del Comune; tale convenzione prevede l'effettuazione di misure fonometriche in continuo, ognuna della durata di 48 ore, per la valutazione del clima acustico e di misure spot per la verifica dello stato acustico nei siti proposti dall'Amministrazione Comunale e scelti per le caratteristiche di particolare criticità che presentano.

I risultati ottenuti saranno poi utilizzati come dati in ingresso per le modellizzazioni atte alla valutazione e al dimensionamento di interventi di mitigazione, quali l'installazione di barriere acustiche o la sostituzione di asfalti con posa in opera di quelli fonoassorbenti.

Obiettivi

L'amministrazione in materia di inquinamento acustico ha come obiettivo generale la tutela della popolazione esposta al rumore ambientale fino al perseguimento degli obiettivi di qualità fissati dalla normativa vigente .

Elementi emersi

Negli ultimi anni sono stati effettuati sul territorio del Comune di Viareggio dei Campionamenti tramite postazioni o tramite misure spot.

La tabella successiva descrive le evidenze emerse dai campionamenti effettuati nell'ultimo anno distribuiti sul territorio come evidenziato nella cartografia successiva.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 8 - Inquinamento Acustico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamenti</small>
---	---	------------------------------------	---

	Postazione di Misura	Obiettivi sensibili presenti	Periodo di Campionamento		Leq Diurno	Leq Notturno	Classe
			Inizio	Fine			
1	Torre del Lago, Viale Europa	Parco	11-08-06	17-08-06	51	59	1-2
2	Torre del Lago, Viale Europa	Parco	18-08-06	25-08-06	51,9	61,7	2-3
3	Torre del Lago, Viale Europa	Parco	30-08-06	18-09-06	47,7	49,3	2
4	Torre del Lago, Via Puccini 49	Scuola Primaria	29-11-06	18-12-06	65,4	55,9	3
5	Viareggio, Via dei Lecci 151	Scuola Elementare e Materna	18-12-06	20-12-06	62,2	55,9	3
6	Viareggio, Via Aurelia Sud 335	Scuola dell'Infanzia e Primaria	05-03-07	07-03-07	57,1	49,5	4
7	Viareggio, Via Pistoia 68	Scuola Media	13-03-07	15-03-07	64,5	59,5	3
8	Torre del Lago, Viale Marconi		10-04-07	12-04-07	66,7	59,7	4
9	Viareggio, Quartiere Varignano	Scuola Elementare	26-03-07	28-03-07	62,7	54,1	4
10	Viareggio, Via Monte Matanna		21-03-07	23-03-07	71,4	63,7	4
11	Viareggio, Via Aurelia Sud 288		13-03-07	15-03-07	71,3	63,6	4
12	Viareggio, Mercato Ittico		07-03-07	09-03-07	66,3	64,8	4
13	Viareggio, Via Garibaldi		25-04-07	27-04-07	69,2	61,9	3-4
14	Viareggio, Via Santa Marta	Scuola Elementare	16-04-07	18-04-07	63,4	55,6	3-4
15	Viareggio, Viale Manin 31		07-05-07	09-05-07	69,7	63	4
16	Viareggio, Viale Mazzini		21-05-07	23-05-07	69,3	60,4	3
17	Viareggio, Via Fosso Guidario	Casa di Cura	28-03-07	30-03-07	56,8	52,1	3-4
18	Viareggio, Via Francesco Petrarca 1	Istituto Alberghiero	11-01-07	12-01-07	59,5	53,3	3

Fonte: ARPAT, Dipartimento Provinciale di Lucca



Figura 66: Postazione di Misura nel Comune di Viareggio

Le campagne di monitoraggio Spot nell'ultimo anno sono invece state

Data	Luogo	Leq
01/03/07	Viareggio, Via Aurelia sud, Scuola Levante	74,1
01/03/07	Torre del Lago, Asilo Nido Coccinella	49,1
02/03/07	Viareggio, Via Lenci	42,8
02/03/07	Viareggio, Viale Marconi, Scuola Materna	53,6
12/03/07	Viareggio, Quartiere Apuania, Scuola Elementare	50,4
13/03/07	Viareggio, Via Pistoia, Scuola Media - Piano Terra	62,3
13/03/07	Viareggio, Via Pistoia, Scuola Media - Piano Primo	43,8
18/03/07	Viareggio, Terminetto, Scuola Elementare primo piano	48,3
18/03/07	Viareggio, Terminetto, Scuola Elementare giardino	32

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 8 - Inquinamento Acustico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamenti</small>
--	---	------------------------------------	---

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti in ambiente esterno utilizzando la strumentazione in dotazione al Dipartimento di Lucca dell'ARPAT. Per i rilevamenti sono stati utilizzati centraline e centraline a carrello, per i campionamenti spot sono stati utilizzati fonometri muniti di preamplificatore e microfono montati su cavalletto. Dal mese di Agosto 2006 a Maggio 2007, i livelli di rumore sono stati valutati per i periodi notturno e diurno in 18 siti che ricadono nelle classi di destinazione d'uso del territorio comunale. Ogni sito è stato soggetto ad una misura strumentale.

Relativamente alle campagne di monitoraggio emerge una situazione preoccupante per alcuni punti in cui il Leq registrato è superiore ai 70 db anche in prossimità di edifici scolastici.

3. RUMORE INDOTTO DALLA MOBILITÀ'

La mobilità veicolare rappresenta la principale fonte di rumore in ambiente urbano ed extraurbano. Il livello di rumore dipende da diversi parametri quali il flusso di veicoli, il tipo di veicoli, il tipo di asfalto o fondo stradale, la presenza e le dimensioni degli edifici lungo la strada, le condizioni microclimatiche. Accanto alla mobilità veicolare, si ha inoltre una mobilità su rotaia originata dal flusso dei convogli ferroviari che attraversano le città o agglomerati di edifici lungo il percorso. Anche in questo caso il livello di rumore dipende dal flusso e dalla velocità dei convogli, dalla presenza e dalla dimensione degli edifici lungo la linea ferroviaria, dalle condizioni microclimatiche.

Obiettivo

Valutare l'esposizione della popolazione al rumore lungo le principali direttrici viarie

Elementi emersi

La figura mostra la percentuale di abitanti soggetti a livelli sonori elevati, superiori a 65 dB(A) di giorno e 55 dB(A) di notte, riferita al dato demografico complessivo di ogni singolo comune.

In questo caso è stato considerato l'impatto acustico prodotto sia dalle strade regionali sia alle infrastrutture autostradali (A1, A11, A12).

La percentuale di abitanti è indicata nel grafico successivo come P esposta (Popolazione esposta)¹⁵.

Ulteriori analisi ed un approfondimento degli interventi mirati alla riduzione dell'impatto acustico causato dalle infrastrutture viarie verrà analizzato nella seconda parte del Rapporto nella sezione "Infrastrutture e mobilità".

¹⁵ Fonte: ARPAT, 2006

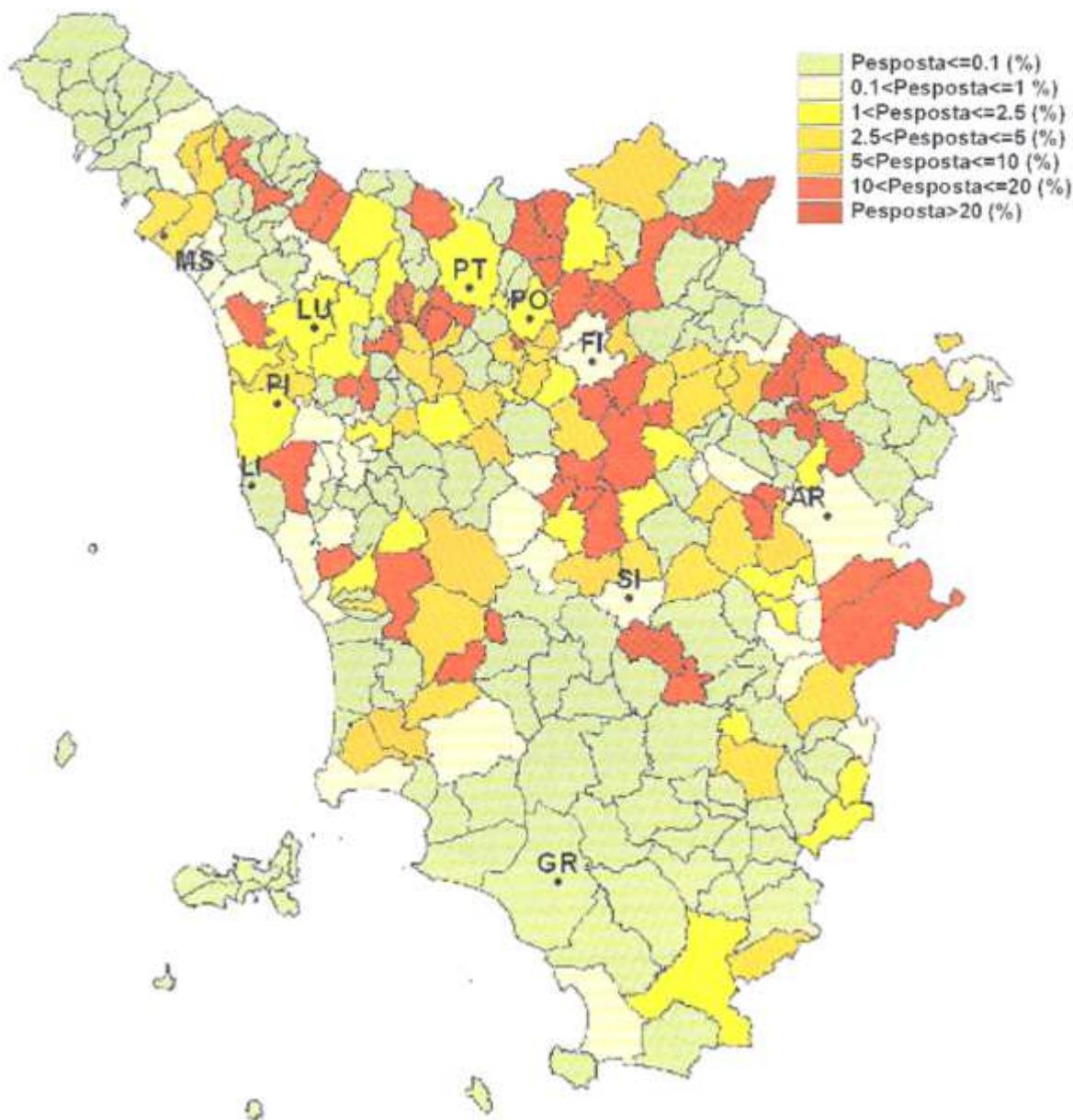


Figura 67: Popolazione Esposta ad inquinamento Acustico da Traffico, fonte: ARPAT

Lo studio effettuato da ARPAT nel 2006 evidenzia una percentuale limitata di popolazione esposta a livelli significativi di inquinamento acustico nonostante l'elevata concentrazione di infrastrutture; la percentuale è infatti compresa tra 0,1 e 1% in linea con gli altri comuni della Versilia (ad eccezione di Massarosa che presenta una popolazione esposta compresa tra il 10 ed il 20%).

4. AUTORIZZAZIONI PER LO SVOLGIMENTO DI ATTIVITÀ, MANIFESTAZIONI, SPETTACOLI IN LUOGO PUBBLICO

In un territorio a forte vocazione turistica come il Comune di Viareggio riveste un ruolo importante nel bilancio complessivo dell'inquinamento acustico lo svolgimento di attività e di manifestazioni in luogo pubblico.

Queste interessano discoteche, piano bar, spettacoli musicali sia all'aperto (nel periodo estivo, ma anche nel periodo del carnevale) che in ambiente chiuso. Possono essere emessi livelli di

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 8 - Inquinamento Acustico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	------------------------------------	---

rumore piuttosto elevati specialmente in periodo notturno, con notevoli disagi alla popolazione residente.

Obiettivo

Monitorare il numero di eventi e il numero di autorizzazioni rilasciate per attività, manifestazioni, spettacoli in luogo pubblico.

Elementi emersi

Il Comune di Viareggio ha sviluppato un Regolamento per le attività rumorose che disciplina le competenze comunali in materia di inquinamento acustico.

Tale regolamento si applica alle attività rumorose temporanee definite come qualsiasi attività che si esaurisce in periodi di tempo limitati e/o legata ad ubicazioni variabili. Le attività rumorose temporanee possono esseremesse in deroga ai limiti di classe acustica descritte nel precedente paragrafo. Ai fini dell'applicazione di tale Regolamento e senza alterare la Classificazione acustica, il territorio è diviso in quattro fasce:

Area a specifica destinazione turistica	Comprese tra il mare e il Viale Buonarroti/ Viale Foscolo, dal Canale Burlamacca alla Fossa dell'Abate; il Lungomolo dal Viale Foscolo.
Aree a destinazione turistica comprese in zona Parco Migliarino San Rossore Massaciuccoli	Marine di Levante, Marina di Torre del Lago e aree campeggi, area del teatro Pucciniano e altre aree comprese in area SIC e soggette alle disposizioni del Parco di Migliarino San Rossore Massaciuccoli
Aree residenziali urbane	Tutte le aree comprese nei centri abitati di Viareggio e di Torre del Lago, comprese le pinete di Ponente e di Levante
Aree periferiche, industriali e restante parte del territorio comunale	Compresa l'area della Cittadella

Relativamente agli spettacoli a carattere temporaneo, mobile o all'aperto è stata realizzata una identificazione dei luoghi adibiti ad ospitare tali eventi; la tabella successiva mostra questi luoghi con il limite da rispettare e la fascia oraria di riferimento.

Esteriormente all'area non deve essere superato il limite di zona previsto dal Piano di zonizzazione comunale.

In queste aree il Comune può autorizzare deroghe temporanee ai limiti di rumorosità prescrivendo norme per ridurre molestie a terzi; possono essere rilasciate deroghe per:

- Cantieri edili,
- Attività temporanee e manifestazioni nelle aree destinate a spettacolo a carattere temporaneo, mobile o all'aperto.

Area	Limiti (dB) internamente all'Area	Limiti (dB) internamente all'area con deroga	Orario		
			Estivo (01/06- 30/09)	Invernale (1/10-31/05)	Periodo di Carnevale
Pineta di Ponente (settore zona Teatro Zara)	65	75	10-24	10-24	10-01
Piazza Mazzini	70	80	10-01	10-24	10-01
Piazza Vasco Zappelli (area Torre Matilde)	65	75	10-01	10-24	10-01
Piazza Enrico Pea	70	80	10-01	10-24	10-01
Area Darsena prospiciente Palasport e Piscina	70	80	10-01	10-24	10-01
Circuito del Carnevale	70	80	10-01	10-24	10-01
Cittadella del Carnevale	70	80	10-01	10-24	10-01
Teatro Pucciniano	65	75	10-01	10-24	10-01

Fonte: Comune di Viareggio

Il grafico successivo descrive l'andamento del numero di attività autorizzate, per il 2006 i dati sono relativi al secondo semestre (dal 1° luglio al 31 Dicembre).

Autorizzazioni in deroga rilasciate dal Comune di Viareggio

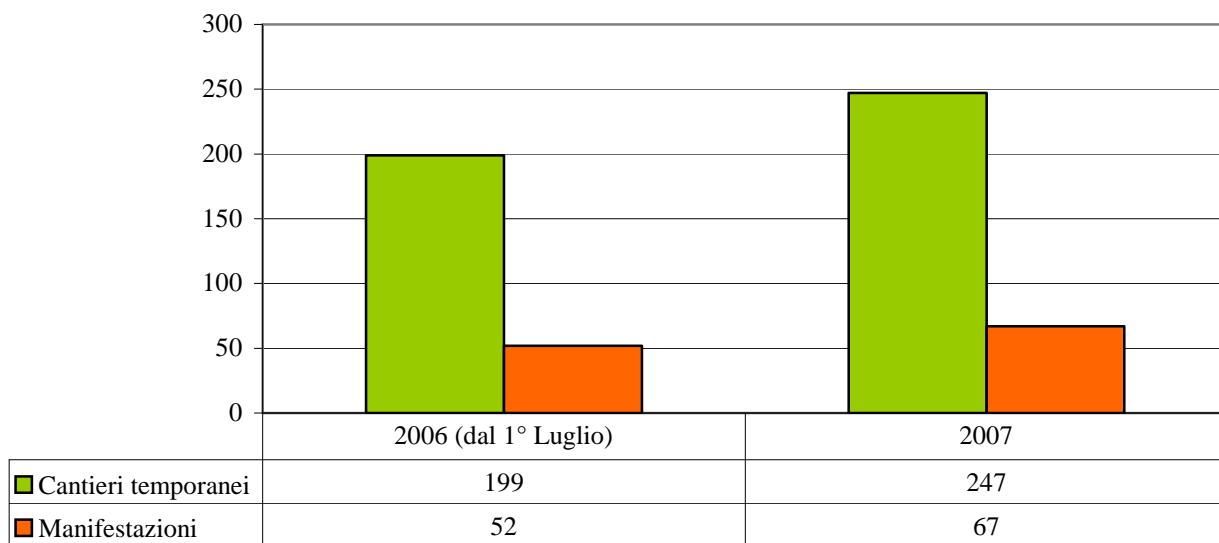


Figura 68: Autorizzazioni in deroga rilasciate dal Comune di Viareggio per cantieri e manifestazioni

Dalle informazioni disponibili, il numero di autorizzazioni rilasciate nel 2007, sembra subire una flessione, infatti il dato è leggermente superiore al numero di autorizzazioni rilasciate nel secondo semestre del 2006. Per una valutazione più accurata sarà necessario attendere il numero di autorizzazioni temporanee rilasciate nel 2008.

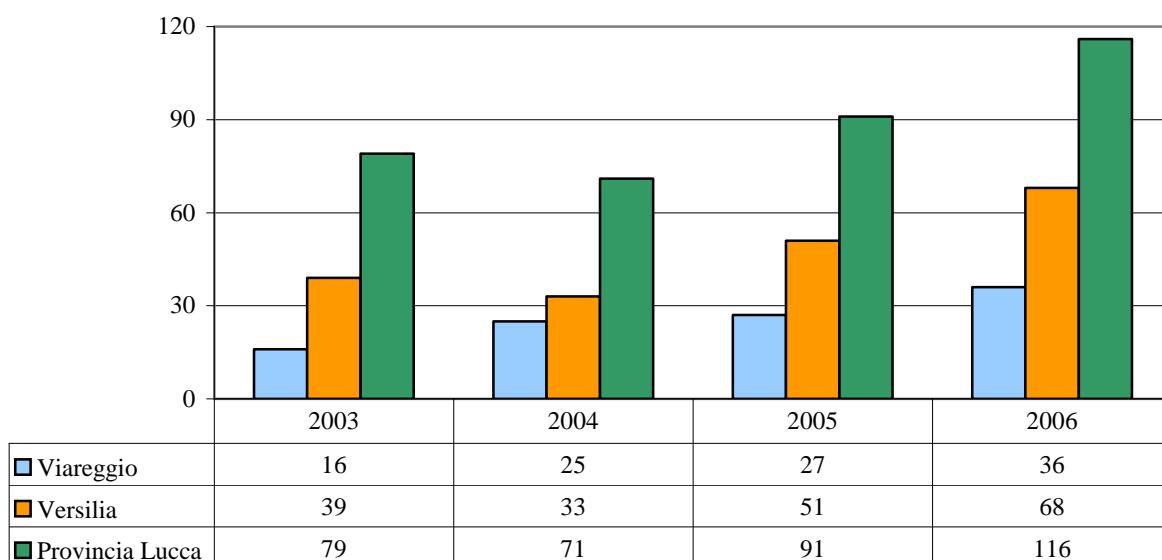
5. SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO

- Il Comune di Viareggio ha adottato il Piano di Zonizzazione Acustica con Delibera del Consiglio Comunale n°15 del 21/04/2004 e approvato con delibera del Consiglio

Comunale n°7 del 07/02/06; al momento l'Amministrazione è in corso di predisposizione del Piano di Risanamento Acustico, con ARPAT.

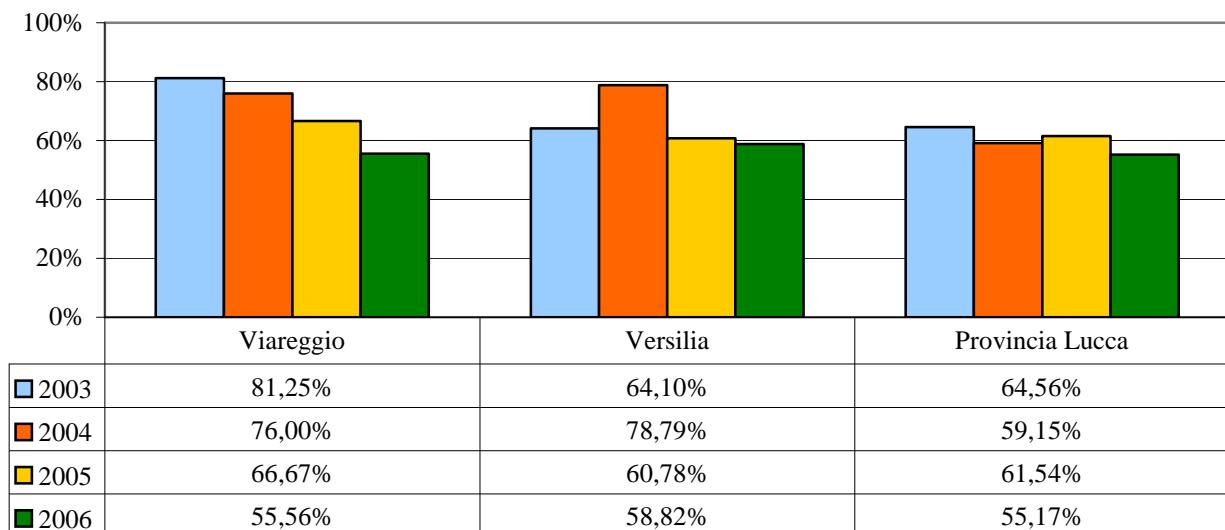
- In alcuni casi, le campagne di monitoraggio hanno evidenziato il superamento dei limiti previsti dal Piano di Zonizzazione.
- La percentuale di popolazione esposta ad elevati livelli di rumore da traffico è in linea con gli altri comuni della Versilia.
- Il numero di autorizzazioni in deroga rilasciate nel 2007 è stato pari a 247 per cantieri edili temporanei e 67 per attività temporanee, manifestazioni e spettacoli.
- Il numero di esposti relativi all'aspetto rumore sono più che raddoppiati negli ultimi quattro anni, passando da 16 a 36, il trend di crescita è superiore a quello fatto registrare negli altri comuni della Versilia e nella Provincia di Lucca.

Esposti Rumore



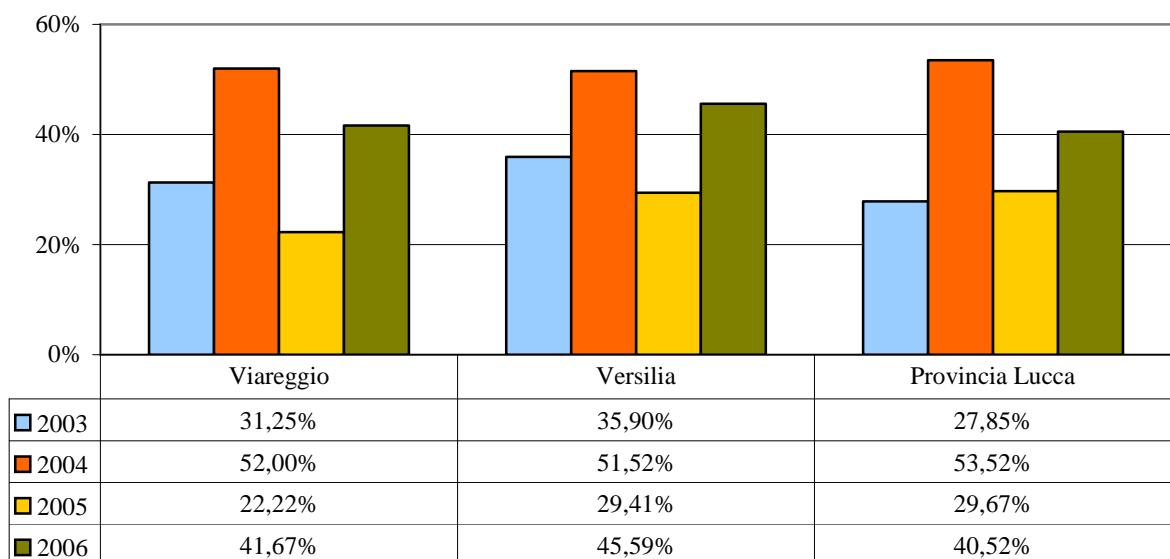
- La maggior parte degli esposti registrati per rumore nel Comune di Viareggio vengono registrati nel periodo estivo (tre mesi: Giugno, Luglio ed Agosto), la percentuale comunque diminuisce sensibilmente passando da oltre l'80% sul totale degli esposti del 2003 al 55% del 2006. Questo trend viene registrato anche in Versilia e in Provincia di Lucca.

Percentuale di esposti estivi per rumore



- L'andamento del numero di esposti per rumore relativi a locali (bar, Pub, ecc.) spettacoli e manifestazioni non segue un trend costante. Il dato (percentuale di esposti sul totale degli esposti rumore) del Comune di Viareggio oscilla tra il 22% del 2005 e il 52% del 2004, ma il dato rimane sostanzialmente in linea con la Versilia e la Provincia di Lucca.

Percentuali di esposti per rumore da locali - spettacoli e manifestazioni



- Dall'indagine sulla percezione della popolazione è emerso che il rumore è percepito come un problema grave dal 6% circa degli adulti intervistati e dal 4,3% dei giovani. Rispetto alle altre tematiche individuate dalla popolazione il rumore non è comunque tra i primi tre problemi ambientali percepiti dalla popolazione di Viareggio.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 8 - Inquinamento Acustico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	------------------------------------	---

6. VALUTAZIONE

Inquinamento Acustico			
Criterio	Valutazione	Commento	
Tendenza nel tempo	😊	Negli ultimi anni non si è registrata una sostanziale variazione dei valori misurati nelle campagne di monitoraggio effettuate.	
Realtà sovra territoriale	😊	Rispetto agli altri comuni della Versilia, il Comune di Viareggio ha adottato e approvato il Piano di Zonizzazione, ancora il 20% dei comuni della Provincia non ha provveduto all'approvazione. La percentuale di popolazione esposta ad elevati livelli di rumore è in linea con gli altri comuni della Versilia.	
Conformità normativa	😢	In alcuni casi, le campagne di monitoraggio hanno evidenziato il superamento dei limiti previsti dal Piano di Zonizzazione.	
Percezione	Indagine questionaria	😢	Il rumore è un aspetto ambientale risultato percepito da numerose persone intervistate, soprattutto tra gli adulti.
	Esposti	😢	Il numero di esposti è più che raddoppiato nell'ultimo triennio. La tematica Rumore è l'aspetto più segnalato dalla popolazione locale



9. INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

INTRODUZIONE

L'elettromagnetismo rappresenta una forma di inquinamento prodotta dai campi elettrici e magnetici generati a basse frequenze, radiofrequenze e microonde, appartenenti alla sezione non ionizzante dello spettro elettromagnetico.

Il Campo elettromagnetico

Un campo elettromagnetico è la propagazione nello spazio di campi elettrici e campi magnetici variabili nel tempo.

Il campo elettrico è una modifica delle proprietà elettriche dello spazio dovuta alla presenza di cariche elettriche statiche, che costituiscono la sorgente del campo. A frequenza di rete (50 Hz) è schermato dalle strutture murarie degli edifici e dalla vegetazione. L'intensità del campo elettrico decresce all'aumentare della distanza.

Il campo magnetico è una modifica delle proprietà magnetiche dello spazio prodotta da magneti naturali o correnti elettriche costanti nel tempo. A frequenza di rete (50 Hz) non viene schermato dalla maggior parte dei materiali compreso le strutture murarie delle abitazioni. L'intensità del campo magnetico decresce all'aumentare della distanza.

Una caratteristica fondamentale dei campi elettrici e magnetici è la frequenza, con la quale si indica quante volte un evento si ripete in una unità di tempo. La frequenza (misurata in Hertz) di un'onda è quindi il numero di oscillazioni al secondo. Quanto più elevata è la frequenza tanto minore è la distanza tra un'onda e la successiva, e maggiore è la quantità di energia associata al campo.

Sulla terra esiste un fondo elettromagnetico naturale, le cui sorgenti principali sono: la Terra stessa, l'atmosfera ed il sole che emette radiazioni IR, luce visibile e radiazioni UV.

L'attività dell'uomo ha però introdotto sorgenti elettromagnetiche artificiali che hanno incrementato il fondo naturale, per comodità le classificheremo per intervalli di frequenza:

- Frequenze estremamente basse (ELF - Extra Low Frequency) pari a 50-60 Hz. La principale sorgente è costituita dagli elettrodotti, che trasportano energia elettrica dalle centrali elettriche di produzione agli utilizzatori;
- Radiofrequenze (RF - Radio Frequency) comprese tra 300 kHz e 300 MHz. Le principali sorgenti sono costituite dagli impianti di rice trasmis sione radio/TV;
- Microonde con frequenze comprese tra 300 MHz e 300 GHz. Le principali sorgenti di microonde sono costituite dagli impianti di telefonia cellulare e dai ponti radio.

Sul piano sanitario l'esposizione a campi elettromagnetici ad alta frequenza sono essenzialmente di tipo termico, imputabili al possibile surriscaldamento di alcuni tessuti molli, mentre non esistono evidenze certe circa possibili effetti di cancerogenesi. Rispetto alle basse frequenze dei campi elettromagnetici, numerosi studi epidemiologici dimostrano un'incidenza tra l'esposizione (in particolare alla componente magnetica del campo) e l'incremento di determinate neoplasie, come la leucemia infantile. Secondo l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC), istituzione specialistica dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), i campi magnetici a bassa frequenza (ELF) sono classificabili come potenzialmente cancerogeni per l'uomo; mentre i campi elettrici ELF non sono classificabili come cancerogeni per l'uomo.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 9 - Inquinamento Elettromagnetico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	---	---

Quadro Normativo di Riferimento

Il problema dell’incidenza dei campi elettromagnetici sulla salute umana è risalente nel tempo, tanto che, pur nell’incertezza scientifica circa la diretta incidenza dell’esposizione ai campi elettromagnetici sull’insorgenza di gravi patologie, gli organismi internazionali hanno adottato da tempo il c.d. principio di precauzione improntato alla cautela nella prescrizione normativa dei limiti di esposizione delle persone alle onde elettromagnetiche.

In Italia una prima organica previsione dei limiti di esposizione è data dal DPCM 23/04/1992, che determina i limiti massimi di esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dalla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno

Con la Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, *Legge n. 36 del 22 febbraio 2001*, il Legislatore Nazionale ha dettato i principi diretti ad assicurare la tutela di lavoratori e cittadini dall’esposizione di campi elettromagnetici, generati da impianti, sistemi e le apparecchiature con emissione di frequenza comprese tra 0 Hz e 330 GHz (in particolare elettrodi, impianti radioelettrici, telefonia mobile, radar e impianti di radiodiffusione),

In precedenza con il Decreto del Ministero dell’Ambiente n. 381 del 10 settembre 1998, *“Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana”*, sono stati fissati i valori limite di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici connessi al funzionamento ed all’esercizio dei sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi operanti nell’intervallo di frequenza compresa fra 100 kHz e 300 GHz. A livello regionale, la Regione Toscana è intervenuta in materia di inquinamento elettromagnetico emanando la L.R. 54/00, “Disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione” in cui sono definiti i criteri generali per la localizzazione degli impianti e l’identificazione delle “aree sensibili”.

La L.R 54/00 ha, inoltre, attribuito ai comuni specifiche funzioni quali::

- il rilascio dell’autorizzazione all’installazione o alla modifica, degli impianti di telefonia mobile e di quelli radiotelevisivi;
- l’attuazione delle misure di risanamento;
- l’esercizio della funzione di vigilanza e di controllo;
- lo svolgimento dei compiti di educazione ambientale e di informazione delle popolazioni interessate.

Fondi Informativi

Dati ARPAT, <http://sira.arpat.toscana.it>

Dati di Monitoraggio delle centraline, Comune di Viareggio

Dati di Monitoraggio fondazione Ugo Bordoni, www.monitoraggio.fub.it

Variante Urbanistica per la localizzazione degli impianti di telefonia mobile, Norme tecniche di attuazione, Comune di Viareggio.

Variante Urbanistica per la localizzazione degli impianti di telefonia mobile, Relazione tecnica, Comune di Viareggio.

1. STAZIONI RADIO BASE

La telefonia cellulare utilizza onde radio a frequenza alta (900-2.100 MHz), non dissimili da quelle utilizzate dagli impianti radio-televisivi.

A differenza degli impianti radio-televisivi le stazioni per la telefonia cellulare coprono un’area di dimensione molto ridotta.. È, infatti, necessario che il numero di utenti serviti all’interno dell’area non sia troppo elevato onde evitare congestioni di traffico.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 9 - Inquinamento Elettromagnetico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	---	---

La potenza trasmessa è sostanzialmente uguale per tutti gli impianti e il diverso livello di copertura viene ottenuto variando la qualità dell'antenna (che influenza sia la trasmissione che la ricezione). Per questo motivo le stazioni radio base (è questa la denominazione tecnica dei "ripetitori dei telefonini") sono equipaggiate con antenne che dirigono la poca potenza impiegata soprattutto verso gli utenti lontani, quindi in orizzontale. L'intensità delle onde dirette verso il basso è meno di un centesimo di quella trasmessa nella direzione di massimo irraggiamento: nelle aree sotto le antenne non si trovano dunque, mai livelli elevati di campo elettromagnetico.

Nonostante le dimensioni, talvolta ad elevato impatto visivo, questi impianti irradiano potenze molto contenute che vanno dai 500 W di una stazione con i vecchi impianti TACS ai 200 W di una stazione dual-band, mentre le nuove stazioni UMTS potranno funzionare con meno di 50 W emessi.

La potenza emessa dalle stazioni radio base non è costante nel tempo: cresce quando il traffico telefonico è intenso, mentre quando questo è scarso, ad esempio la notte, si riduce fino a un valore minimo tipicamente di 15-50 W.

Anche il telefonino emette lo stesso tipo di onde delle stazioni radio base seppur con potenze sensibilmente minori (1-2 W).

Obiettivo

L'obiettivo auspicabile è da individuare in un corretto insediamento urbanistico degli impianti di telefonia mobile al fine di garantire la prevenzione e la tutela della popolazione dalle emissioni elettromagnetiche e la salvaguardia dell'ambiente.

Indicatori

Il Comune di Viareggio si è dotato dal Novembre 2006 di “Norme tecniche di attuazione del piano degli impianti di telefonia Mobile” e dal Dicembre 2007 di “Norme tecniche di attuazione della Variante urbanistica per la localizzazione degli impianti di telefonia mobile”. Tali norme sono applicabili a tutti gli impianti operanti nell'intervallo di frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz , compresi gli impianti a basso livello di emissione, gli impianti provvisori nonché gli impianti di ponti radio o assimilabili installati nel territorio comunale.

Alcuni dei principali obiettivi di tale regolamentazione sono:

- disciplinare le procedure per l'installazione e la gestione di tutti gli impianti;
- assicurarne il corretto insediamento urbanistico e territoriale, minimizzando l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici;
- tutelare la salute umana, l'ambiente e il paesaggio come beni primari.

Le aree che verranno indirizzate come adatte all'installazione di SRB saranno in ordine di priorità:

- Aree agricole, boschive o comunque verdi non abitative e non attrezzate, ad esclusione di aree sottoposte a vincoli e prescrizioni per l'impatto ambientale e paesaggistico;
- Aree industriali prevalentemente a bassa occupazione e infrastrutture della viabilità;
- Aree di rispetto cimiteriale;
- Altre aree solo se tutte le precedenti localizzazioni sono impossibili, inidonee o insufficienti a garantire la copertura dei servizi.



Al fine di ridurre l'impatto visivo e facilitare le operazioni di controllo è favorito l'accorpamento degli impianti su strutture di supporto comuni o quantomeno all'interno di siti comuni.

Attualmente le stazioni radio base operanti nel comune sono 18; nel precedente piano della telefonia mobile era previsto l'inserimento di altre 4 SRB; nell'ultimo piano è prevista la disattivazione di 2 SRB e la costruzione di altre 5; a regime le centraline attive nel Comune di Viareggio saranno 25.

La tabella successiva riassume il numero, la localizzazione, il gestore e lo stato rispetto ai piani della telefoni mobile.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 9 - Inquinamento Elettromagnetico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	---	---

Localizzazione	Gestore				Stato
	TIM	Vodafone	Wind	H3G	
Via della Gronda		Vodafone			Esistente
Via dei Platani	TIM		Wind	H3G	Esistente
ex Macelli		Vodafone	Wind	H3G	Esistente
Mercato Ortofrutta	TIM			H3G	Esistente
Mercato ittico	TIM	Vodafone	Wind	H3G	Esistente
Piazza d'Azeglio	TIM				Esistente
Piazza Mazzini	TIM				Esistente
Piazza Mazzini			Wind	H3G	Esistente
Piazza Dante		Vodafone			Esistente da delocalizzare
Torre del Lago Cavalcavia Arcobaleno	TIM	Vodafone	Wind	H3G	Esistente
Torre del Lago Stadio Ferracci	TIM	Vodafone	Wind	H3G	Esistente
Torre del Lago - Stazione	TIM				Esistente
Torre del Lago Villa Rosi	TIM		Wind	H3G	Esistente
Torre del Lago Viale Europa	TIM				Esistente
Torre del Lago Viale Europa			Wind		Esistente
Torre del Lago		Vodafone		H3G	Esistente
Via Durazzo	TIM				Impianto da disattivare appena eseguite le altre 3 SRB
Parcheggio v.le Einaudi ang. Via Fratti	TIM	Vodafone		H3G	Impianto previsto (Vecchio Piano confermato)
Terrazza Repubblica	TIM	Vodafone	Wind	H3G	Impianto previsto (Vecchio Piano confermato)
Mercato dei fiori	TIM	Vodafone		H3G	Impianto previsto (Vecchio Piano confermato)
Parcheggio Rondinella	TIM	Vodafone		H3G	Nuovo impianto in sostituzione di quello in P.zza Dante
Via Comparini – zona Autoparco SEA		Vodafone			Impianto previsto - Impianto vecchio confermato
Resede ENEL Esselunga			Wind		Nuovo impianto
Passeggiata Traliccio P.zza Mazzini		Vodafone			Nuovo impianto
Stazione Vecchia		Vodafone			Nuovo impianto
Nuovo mercato fiori – Campo d'Aviazione	TIM		Wind		Nuovo impianto
Totale	16	14	11	13	



Elementi Emersi

Il numero di SRB nel Comune di Viareggio è in aumento negli ultimi anni: le centraline di future installazione, tutte UMTS, avranno una potenza inferiore rispetto alle precedenti.

2. IMPIANTI DI RADIO DIFFUSIONE SONORA E TELEVISIVA

Gli impianti di trasmissione e ricezione per la diffusione delle trasmissioni radiofoniche e televisive trasmettono onde radio con frequenze comprese tra alcune centinaia di kHz e alcune centinaia di MHz. Questi impianti servono generalmente un'area molto vasta con trasmettitori di grande potenza (10-100 kW) posizionati su dei rilievi che godono di una buona vista sull'area servita.

Obiettivo

Garantire il rispetto dei limiti di esposizione e delle misure di cautela e l'attuazione, da parte dei soggetti obbligati, delle azioni di risanamento.

Indicatori

Nel Comune di Viareggio, a causa di una struttura morfologica caratterizzata dall'assenza di rilievi, è presente un solo impianto di radio diffusione televisiva, sito in Via dei Larici e gestito da Uno Tv srl.

Altri impianti di diffusione televisiva che servono l'area del Comune sono invece siti nel Comune di Massarosa o sul monte Meto tra Massarosa e Camaiore come mostrato nella figura seguente (in rosso sono indicate le stazioni radio base per telefonia mobile, in blu gli impianti di diffusione radio televisiva).

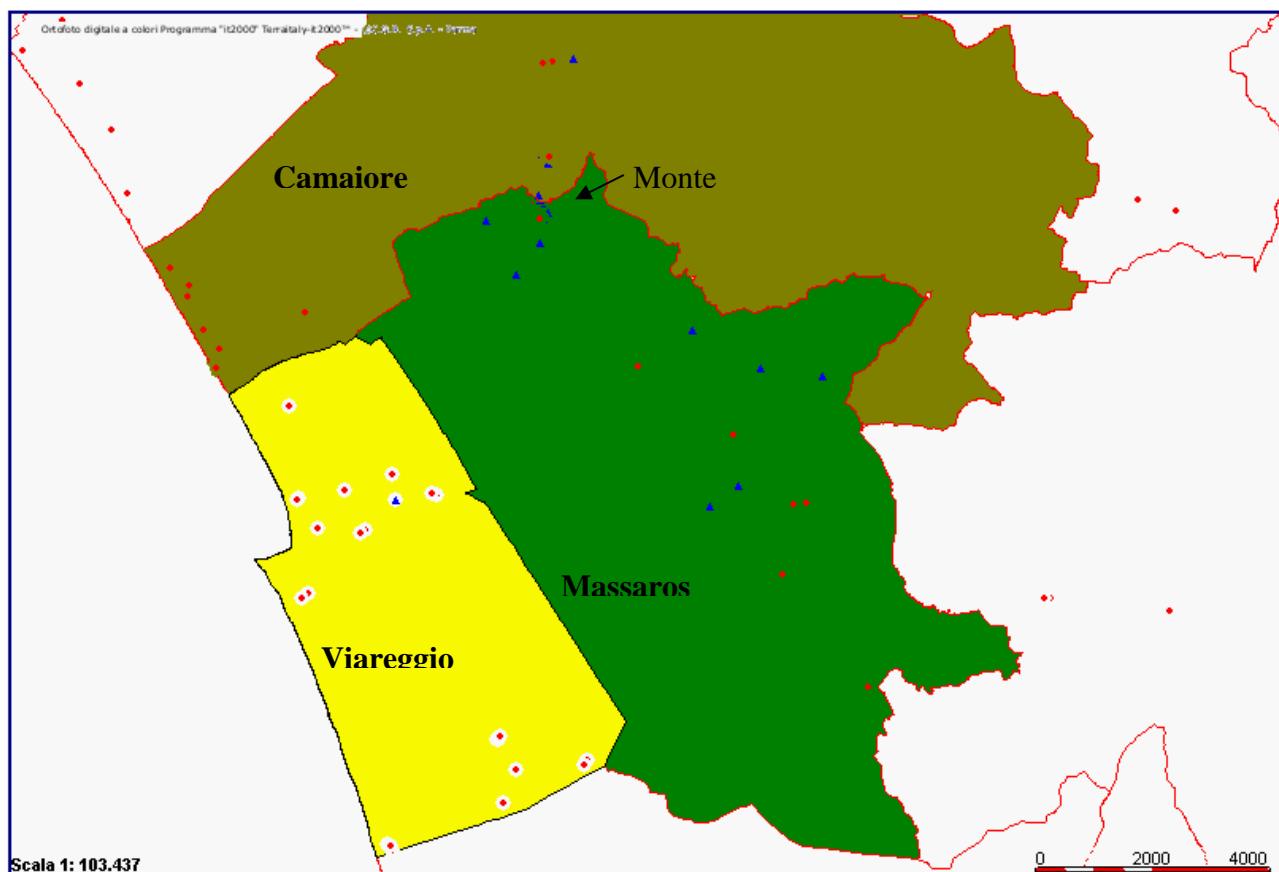


Figura 69: Localizzazione SRB e impianti RTV in Versilia, fonte: sira.arpat

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 9 - Inquinamento Elettromagnetico	
--	---	---	--

Elementi Emersi

La problematica degli impianti di diffusione sonora e televisiva non risulta significativa a causa del numero ridotto degli impianti presenti sul territorio comunale.

3.ELETTRODOTTI

Le principali sorgenti artificiali di campi a basse frequenze sono gli elettrodotti a bassa, media ed alta tensione, le linee elettriche di distribuzione e tutti i dispositivi alimentati con corrente elettrica.

Il campo elettrico di queste sorgenti è facilmente schermato dalla maggior parte degli oggetti. Sono un buono schermo non solo tutti i conduttori (metalli), ma anche la vegetazione e le strutture murarie.

L'intensità del campo magnetico è direttamente proporzionale alla quantità di corrente che attraversa i conduttori che lo generano pertanto non è costante ma varia di momento in momento al variare della potenza assorbita.

Negli elettrodotti ad alta tensione non è possibile definire una distanza di sicurezza uguale per tutti gli impianti, proprio perché non tutte le linee trasportano la stessa quantità di energia.

Gli elettrodotti svolgono la funzione di trasportare e distribuire l'energia elettrica, e sono classificati in funzione della tensione, il cui aumento determina l'incremento del campo elettrico. Sono quindi suddivisi in:

- linee ad altissima tensione (380 kV) per il trasporto di energia elettrica su grandi distanze;
- linee ad alta tensione (220 kV e 132 kV) per la distribuzione dell'energia elettrica;
- linee a media tensione (15-20 kV) per la fornitura a industrie, centri commerciali e grandi condomini, possono essere aeree o interrate;
- linee a bassa tensione (220-380 V) per la fornitura a singole abitazioni e piccole utenze, possono essere aeree o interrate.

Ci sono inoltre le cabine di trasformazione primarie o secondarie: le primarie sono di norma isolate dalle abitazioni e non dovrebbero porre problemi, le secondarie sono poste vicino o all'interno degli edifici.

Obiettivo

Monitorare il numero e la localizzazione di impianti presenti sul territorio comunale. Valutare le possibili alterazioni indotte dai campi elettromagnetici sulla popolazione e sugli organismi animali e vegetali.

Indicatori

Per quanto riguarda le linee elettriche ad alta tensione, la Provincia di Lucca è attraversata da nord a sud da due linee a 380 Kv (in rosso nella cartografia successiva), per complessivi 94,5 km:

- Elettrodotto 380 kV La Spezia Acciaiolo,
- Elettrodotto 380 kV La Spezia - Marginone - Poggio a Caiano,

e da ovest a est da una linea 220 kV (in verde nella cartografia successiva), per complessivi 54,5 km:

- Elettrodotto 220 kV Livorno – Avenza.



Nessuno di questi elettrodotti è presente nel Comune di Viareggio: gli elettrodotti a 380 kV e 220 kV attraversano la Versilia a Massarosa, raggiungendo il capoluogo ed il resto della provincia.

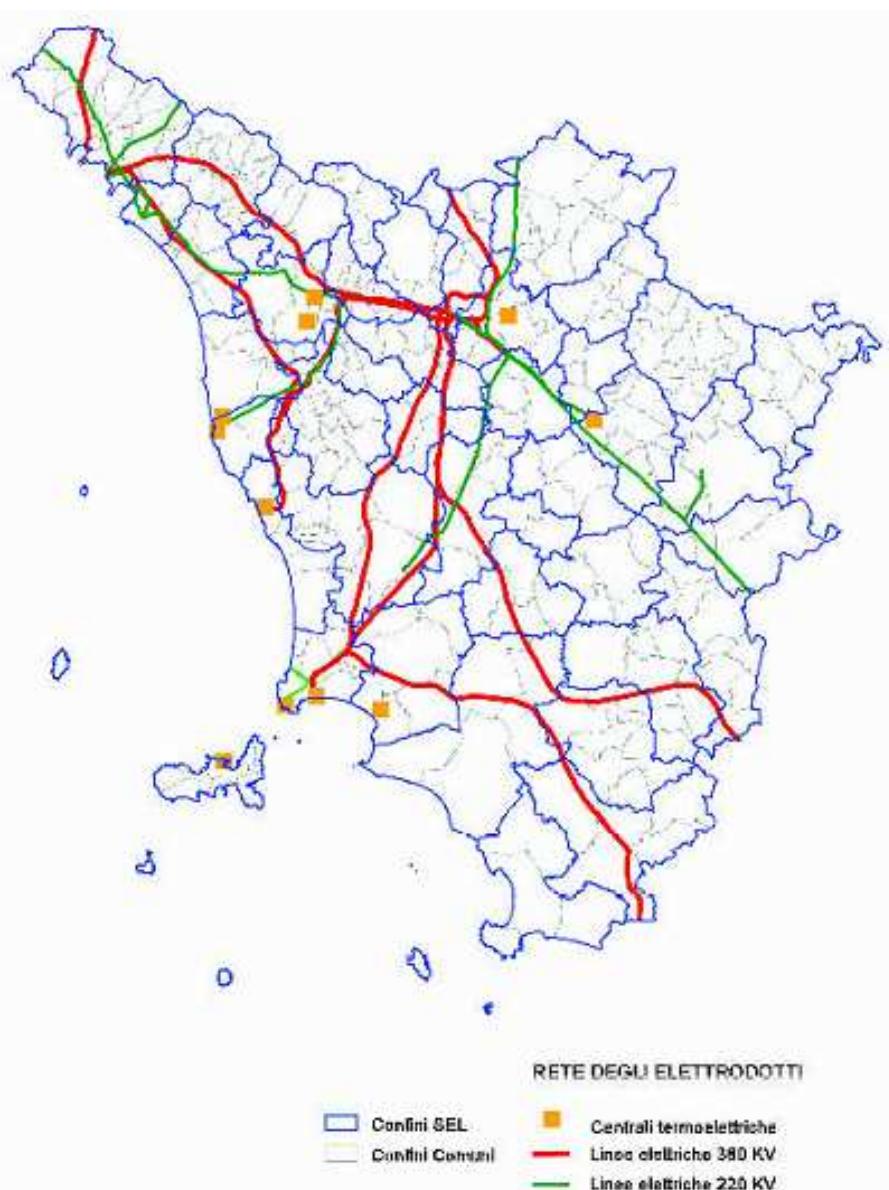


Figura 70: Localizzazione elettrodotti in regione Toscana, fonte: Regione Toscana

La rete a 132 kV è invece presente a livello comunale, il dato del numero di km di rete è stato stimato in base alla cartografia esistente, non è stato possibile ottenere un dato dai gestori degli elettrodotti stessi; il totale della lunghezza stimata è pari a circa 5,5 km.

La cartografia successiva evidenzia (in verde) le linee a 132 kV presenti sul territorio comunale.

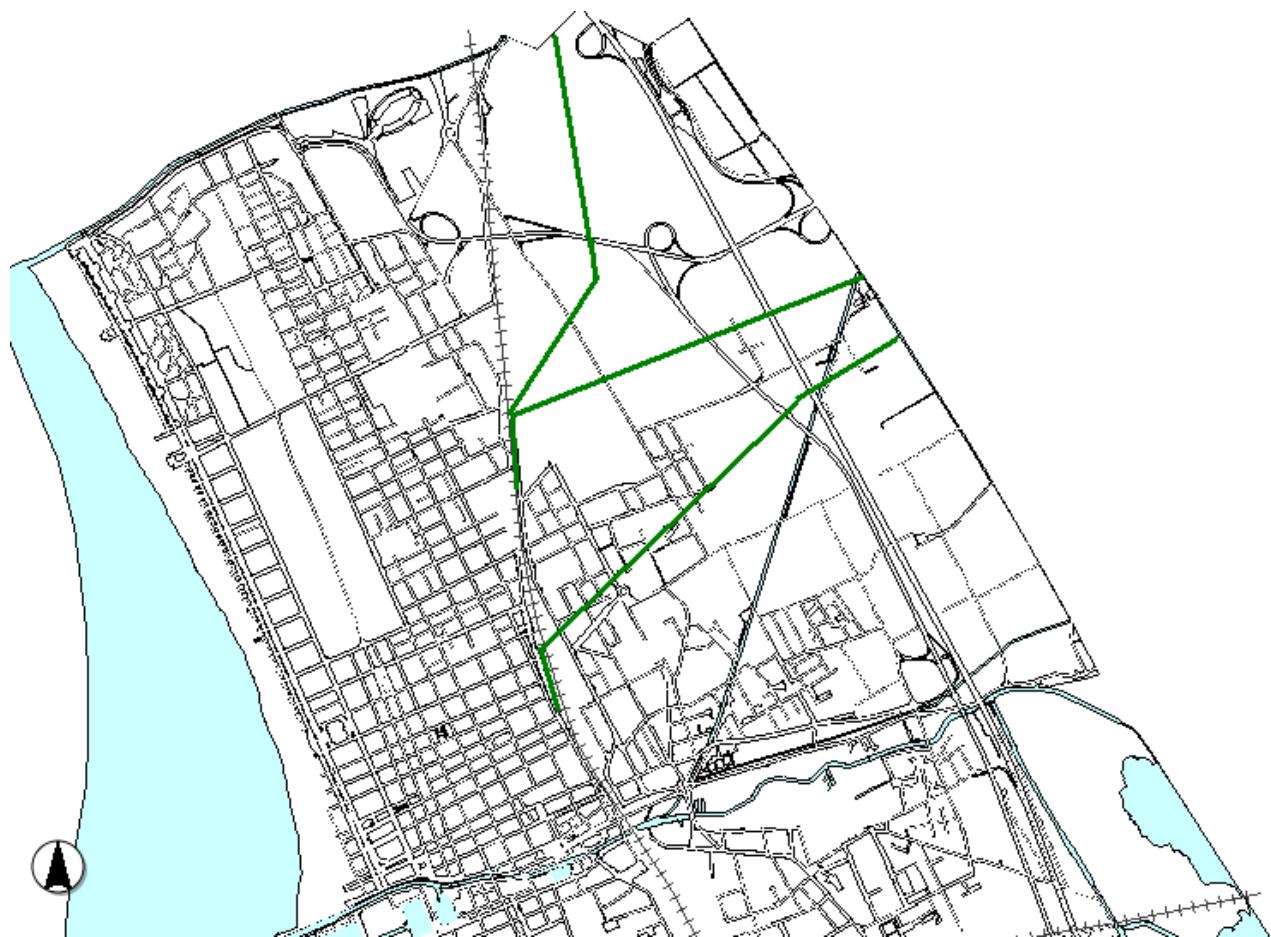


Figura 71: Localizzazione Elettrodotti nel Comune di Viareggio

Elementi Emersi

Le problematiche relative alla rete di distribuzione sono legate ad un eccessivo carico delle reti a 132 kV nel territorio Versiliese.

Il gestore della rete ha previsto degli interventi a lungo termine per risolvere le attuali criticità di esercizio della rete a 132 kV della Versilia, rendono necessari interventi di rinforzo ed aumento della magliatura di rete, finalizzati al miglioramento dell'affidabilità e della qualità del servizio ed all'incremento della flessibilità di esercizio.

La soluzione individuata prevede la realizzazione di una nuova stazione di smistamento a 132 kV, da realizzare possibilmente in prossimità del punto di avvicinamento delle linee a 132 kV "Strettoia-Viareggio Rondinella", e "Avenza – Vinchiana".

L'intervento contribuirà ad esercire in sicurezza, anche in futuro, i collegamenti della rete a 132 kV compresa tra Avenza, Pisa e la Garfagnana e permetterà di ridurre la potenza trasportata sulle attuali linee a 132 kV che alimentano i nodi di carico di Pisa, Filettole e Viareggio, già ora prossime alla saturazione, conseguendo anche una significativa diminuzione delle perdite di trasmissione.

4. CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO DOVUTO AD IMPIANTI DI TELEFONIA MOBILE

Il D.P.C.M. 8 luglio 1998 fissa i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati nella banda di frequenze compresa tra 100 kHz e 300 GHz. Per



un'esposizione di tempo non prolungata (inferiore a 4 ore) si considera il limite di 20 V/m. A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi generati alle suddette frequenze all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere, e loro pertinenze esterne che siano fruibili come ambienti abitativi quali balconi, terrazzi e cortili, esclusi i lastrici solari, si assume il seguente valore di attenzione di 6 V/m.

Ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici, i valori dei campi, calcolati o misurati all'aperto nelle aree intensamente frequentate¹⁶, non devono superare gli obiettivi di qualità, che corrispondono al valore di attenzione sopra esposto.

In questa analisi verranno analizzati dati forniti dalle centraline presenti sul territorio e gestite dal Comune di Viareggio, dalle campagne effettuate da ARPAT e dalle misurazioni effettuate dalla Fondazione Ugo Bordoni.

Obiettivo

Migliorare la rete per il controllo ed il monitoraggio del campo elettromagnetico da SRB.

Indicatori

Monitoraggi Effettuati dal Comune di Viareggio.

Il Comune effettua il monitoraggio su sette punti posti all'interno del territorio comunale. Non vengono qui riportati i dati relativi alla centralina 7 Liceo Classico, perché le misurazioni effettuate nell'Ottobre 2007 hanno registrato un valore inferiore alla sensibilità dello strumento pari a 0,3 V/m.



Figura 72: Localizzazione punti di monitoraggio nel territorio comunale

¹⁶ Per aree intensamente frequentate si intendono anche superfici edificate, ovvero attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi.

Monitoraggio Palazzo Muse

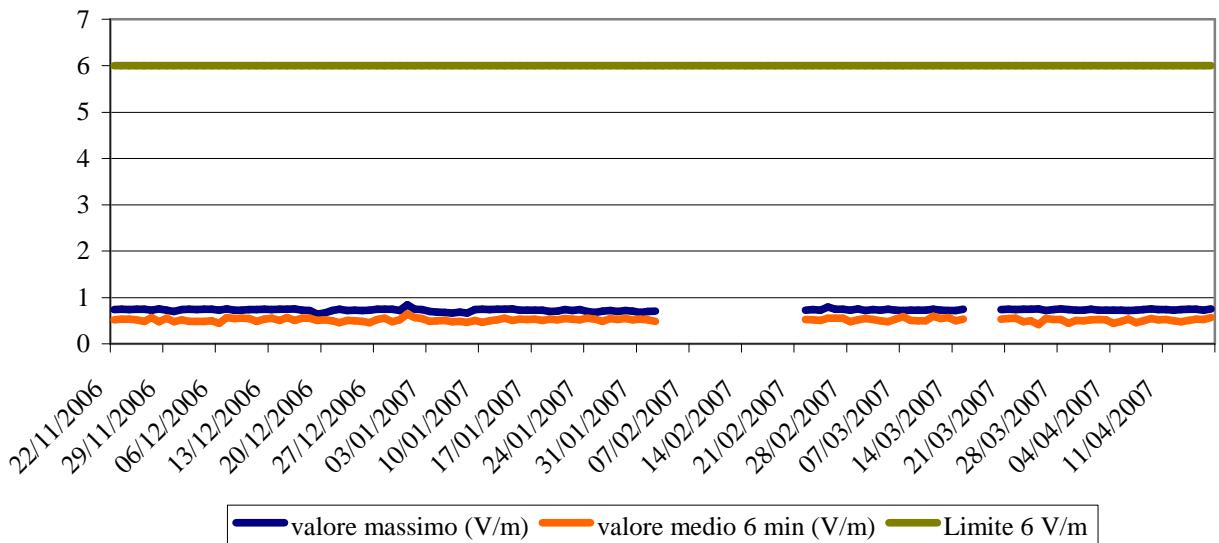


Figura 73: Monitoraggio elettromagnetico Palazzo Muse

Monitoraggio Municipio

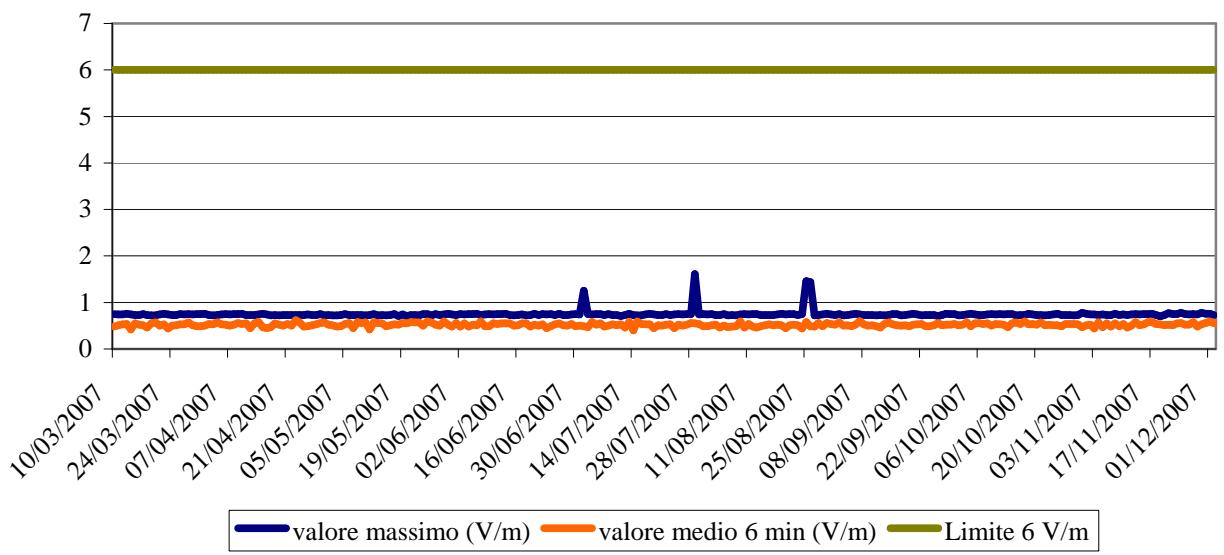


Figura 74: Monitoraggio Elettromagnetico Municipio



Monitoraggio Istituto Nautico

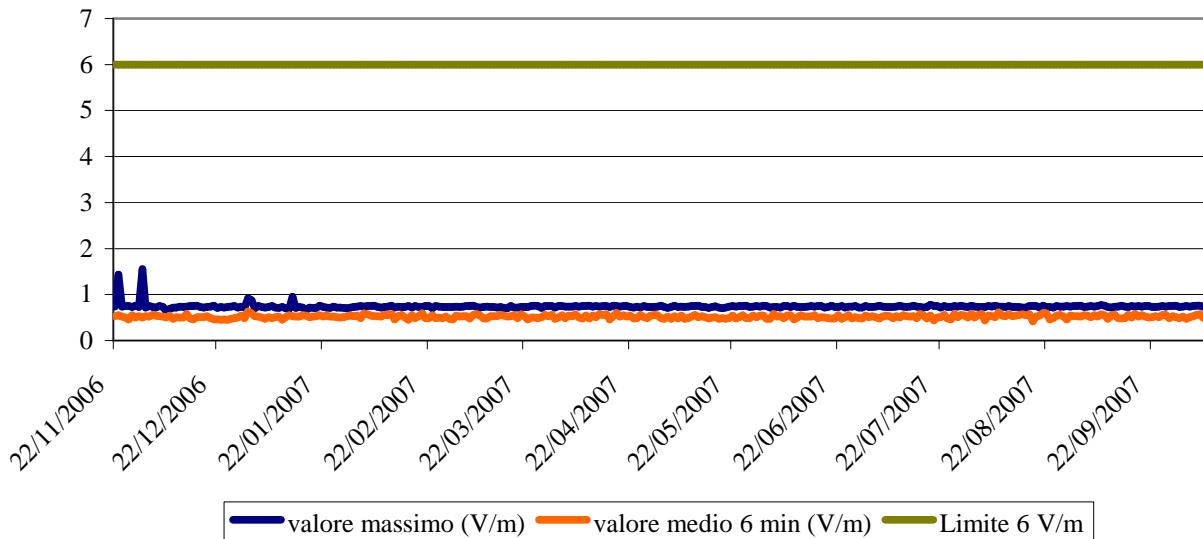


Figura 75: Monitoraggio Elettromagnetico Istituto Nautico

Monitoraggio Scuola media Viani

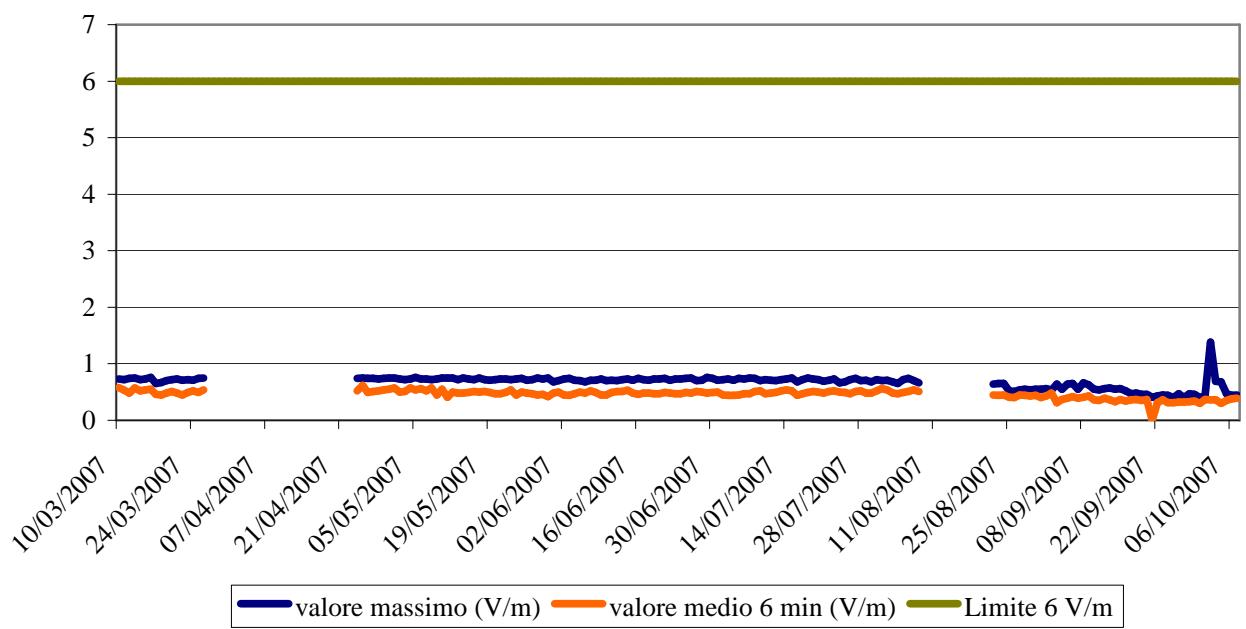


Figura 76: Monitoraggio Elettromagnetico Scuola Media Viani



Monitoraggio Scuola Infanzia Levante

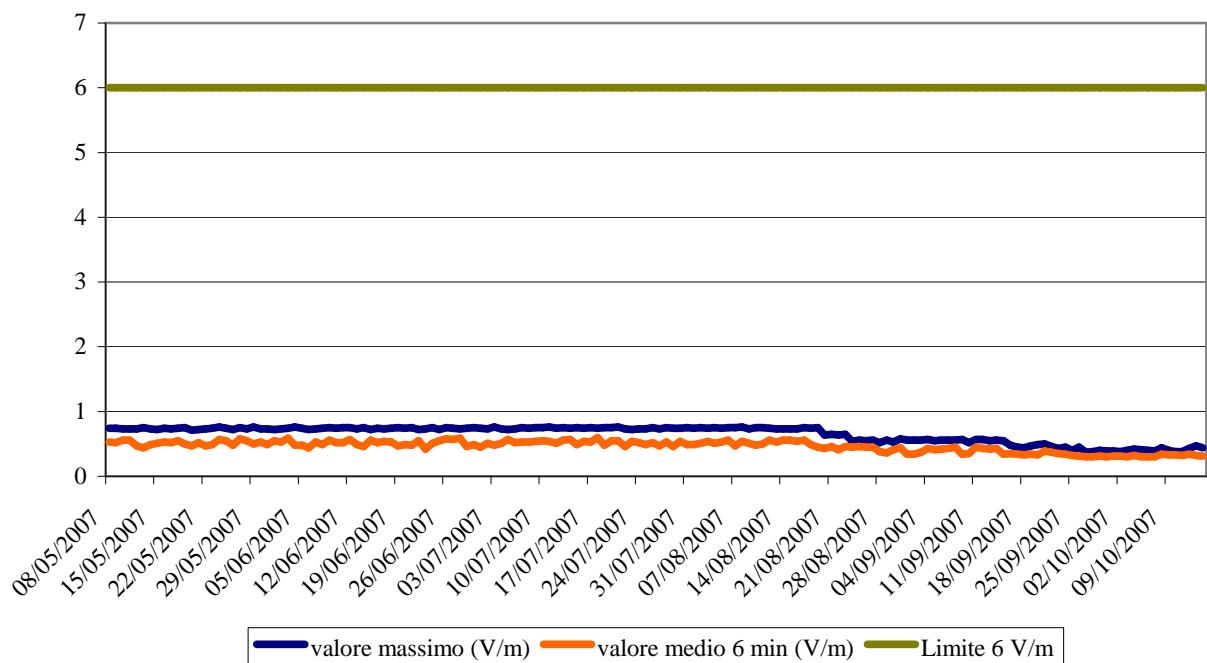


Figura 77: Monitoraggio Elettromagnetico Scuola Infanzia Levante

Monitoraggio Liceo Scientifico

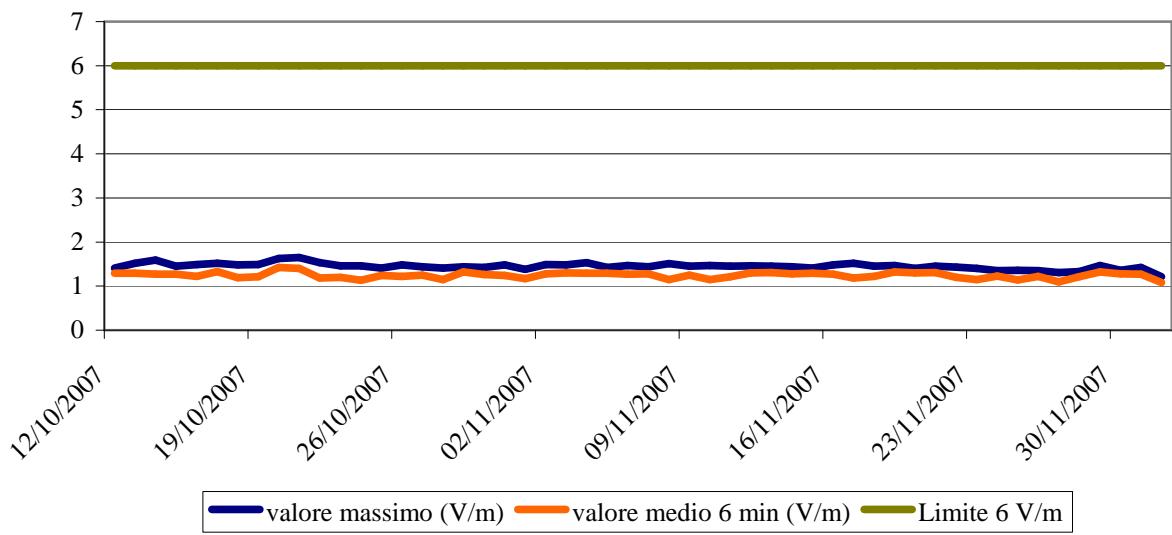


Figura 78 Monitoraggio Elettromagnetico Liceo Scientifico

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 9 - Inquinamento Elettromagnetico	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	---	---

Monitoraggi effettuati da ARPAT

Punto di Misura	Ubicazione	Stazioni Controllate	Data e Ora	Massimo misurato	Media Misurata
Via Cairoli 132, Viareggio	scuole	Vodafone - Piazzale Dante 17 RFI - via Burlamacchi, azione FS	31/01/06 11.00.00	Non rilevabile	Non rilevabile
Via Cesare Battisti 81, Torre del Lago	scuole	TIM - via Verdi c/o TELECOM	27/04/06 12.00.00	Non rilevabile	Non rilevabile
Via dei Pescatori 2, Viareggio	scuole	TIM – Viale Europa Wind- Viale Europa Vodafone- Nuovo Mercato Ittico H3G - Nuovo Mercato Ittico	14/03/06 15.00.00	1,4 V/m	1,15 V/m
Via Garibaldi 162/169, Viareggio	scuole	RFI - via Burlamacchi, Stazione FS	27/02/06 11.30.00	Non rilevabile	Non rilevabile
Via Verdi 16, Torre del Lago	scuole	TIM - via Verdi c/o TELECOM	31/01/06 12.00.00	Non rilevabile	Non rilevabile
Via Puccini 49, Torre del Lago	scuole	RFI - via G.Matteotti - c/o Stazione FS	06/04/06 13.00.00	Non rilevabile	Non rilevabile
Via Prato 22, Viareggio	scuole	TIM – Via Durazzo 1	27/02/06 12.45.00	Non rilevabile	Non rilevabile
Via De Simone 10, Viareggio	scuole	TIM – Via dei Platani (DEI),23	06/04/06 10.45.00	Non rilevabile	Non rilevabile



Figura 79: Punti di Monitoraggio ARPAT (in verde nel grafico), fonte sira.arpat

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 9 - Inquinamento Elettromagnetico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	---	---

Monitoraggi effettuati dalla Fondazione Ugo Bordoni

A partire dal 2004 è stata stipulata a livello regionale una convenzione con la Fondazione Ugo Bordoni per il monitoraggio dei livelli di campo elettrico prodotti da stazioni di telefonia cellulare.

La rete di monitoraggio è stata creata allo scopo di rilevare le emissioni di campo in particolari luoghi o siti del territorio nazionale, definiti come “sensibili” secondo criteri di conformità e omogeneità concordati tra i ruoli responsabili. Molte regioni, tra cui la Toscana, hanno aderito all'iniziativa partecipando al programma dei rilievi attraverso il coinvolgimento diretto delle proprie ARPA. I siti monitorati complessivamente nel Comune di Viareggio sono 26, di cui 12 a Torre del Lago e 14 a Viareggio.

Monitoraggi Viareggio (Fondazione Ugo Bordoni)						
Nome del sito	Indirizzo	Data Inizio Misure	Data Fine Misure	Numero di misurazioni effettuate	Valori superiori a 6 V/m	Media dei valori di picco misurati
Istituto Nautico Artiglio	Via dei Pescatori,2	14/03/2006	04/04/2006	4.969	0	1,30
Privato	Via Pinciana,20	22/03/2006	06/04/2006	3.486	0	0,99
Cortal Consors	Via Montramito, 116	01/08/2006	29/08/2006	6.389	0	0,86
Privato	Via D'Annunzio, 11	13/06/2006	29/06/2006	3.817	0	0,68
Privato	Via Pisana,2	22/03/2006	06/04/2006	3.528	0	0,65
Sede della Fondazione Carnevale	Piazza Mazzini, 22	29/08/2006	15/09/2006	3.852	0	0,47
Scuola Materna G. Del Chiaro	Via B. Cairoli,132	31/01/2006	02/03/2006	7.146	0	LOW
Scuola Elementare Lambruschini	Via G. Garibaldi,192	27/02/2006	22/03/2006	5.487	0	LOW
Scuola Materna Maria Immacolata	Via Prato,22	27/02/2006	22/03/2006	5.482	0	LOW
Scuola Elementare G. Marsili	Via S. De Simone,10	06/04/2006	27/04/2006	4.984	0	LOW
Scuola Materna Varignano 1	Quartiere Apuania,1	10/05/2006	24/05/2006	3.328	0	LOW
Scuola Materna Basalari	Via Toti,10	10/05/2006	18/05/2006	1.957	0	LOW
Scuola Media Statale R.Motto	Via G. Puccini, 366	24/05/2006	07/06/2006	3.336	0	LOW
Liceo Ginnasio G.Carducci	Via 4 Novembre, 62	24/05/2006	13/06/2006	4.756	0	LOW

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 9 - Inquinamento Elettromagnetico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	---	---

Monitoraggi Torre del Lago Puccini (Fondazione Ugo Bordoni)						
Nome del sito	Indirizzo	Data Inizio Misure	Data Fine Misure	Numero di misurazioni effettuate	Valori superiori a 6 V/m	Media dei valori di picco misurati
Privato	Via Guidicciona Est,59	24/05/2006	13/06/2006	4.709	0	1,98
Privato	Via Guidicciona Est,55	10/05/2006	24/05/2006	3.317	0	1,75
Hotel Turandot	Viale Kennedy, 27	13/06/2006	29/06/2006	3.781	0	1,64
Privato	Via Venezia, 135	12/07/2006	01/08/2006	4.674	0	1,02
Campo Sportivo Comunale	Via Bellini	12/07/2006	01/08/2006	4.736	0	0,78
Privato	Via Aurelia Sud, 618	01/08/2006	29/08/2006	6.629	0	0,52
Privato	Via G. Matteotti, 52	29/08/2006	15/09/2006	3.961	0	0,45
Scuola Elementare F. Tomei	Via C. Battisti,79	27/04/2006	05/05/2006	1.866	0	LOW
Asilo Nido La Coccinella	Via G. Verdi,16	31/01/2006	13/03/2006	9.731	0	LOW
Privato	Via G. Matteotti,80	06/02/2006	13/03/2006	8.269	0	LOW
Scuola Elementare G. Puccini	Via G. Puccini,49	06/04/2006	27/04/2006	4.967	0	LOW
Centro Medico	Via Misericordia,203	27/04/2006	10/05/2006	3.020	0	LOW

Elementi Emersi

Dal monitoraggio effettuato dalle centraline del Comune di Viareggio emerge un livello di campo elettromagnetico nettamente inferiore ai 6 V/m previsti dalla normativa.

Soltanto in un punto di monitoraggio (sito del Liceo G. Carducci) sono presenti dei valori medi superiori a 1 V/m; in diversi punti invece il livello di campo risulta inferiore al limite di rilevabilità dello strumento in alcuni periodi del monitoraggio.

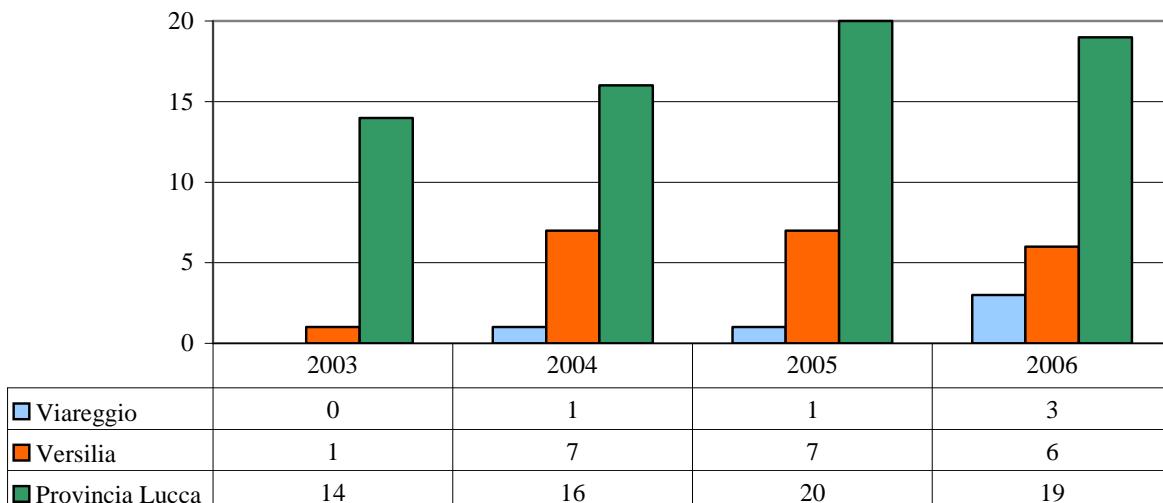
Dal monitoraggio effettuato da ARPAT soltanto in una postazione su sette è stato possibile ottenere un dato superiore al limite di rilevabilità dello strumento pari a 0,45 V/m.

La Fondazione Ugo Bordoni ha effettuato nel 2006 122.126 monitoraggi, in nessuno dei punti selezionati dalla Fondazione sono stati registrati superamenti della soglia di 6 V/m. In 13 casi (50 % dei casi) il livello di campo è stato sempre inferiore al limite di rilevabilità della strumentazione utilizzata.

5. SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO

- La problematica dei campi elettromagnetici nel Comune di Viareggio è legata esclusivamente alle stazioni radio base.
- E' presente una sola stazione per la radio diffusione e non sono presenti elettrodotti ad altissima tensione.
- Le stazioni radio base sono in aumento nell'ultimo anno, tutti i monitoraggi effettuati nel 2005 e nel 2006 dimostrano un andamento del valore del campo sempre al di sotto dei limiti previsti dal DPCM 8 Luglio 98.
- Dall'analisi della percezione della popolazione emerge che nell'ultimo anno (2006) sono aumentati il numero di esposti nel Comune, mentre a livello provinciale ed in Versilia si registra una sostanziale stabilità.

CEM



- Dall'indagine sulla percezione dei cittadini di Viareggio rispetto alle tematiche ambientali emerge che l'inquinamento elettromagnetico è tra i problemi più gravi per l' 8,7% della popolazione adulta intervistata, per cui risulta il quarto problema ambientale; solo il 5,4% dei giovani ha individuato tale aspetto come problematica rilevante.

6. VALUTAZIONE

Inquinamento Elettromagnetico, Stazioni Radio Base e Monitoraggio			
Criterio	Valutazione	Commento	
Tendenza nel tempo	😊	Il numero di centraline è in leggero aumento, ma è prevista la dismissione di alcune SRB prevedendo la sostituzione con nuovi impianti aventi minore emissioni elettromagnetiche.	
Realtà sovra territoriale	😐	Rispetto al resto della Provincia, il territorio del Comune di Viareggio risulta avere una pressione minore relativamente ad elettrodotti ed impianti di diffusione radio e TV. Leggermente superiore alla media provinciale il numero di SRB presenti.	
Conformità normativa	😊	Tutte le campagne di monitoraggio effettuate evidenziano un rispetto assoluto di tutti i limiti di legge.	
Percezione	Indagine questionaria	😢	La popolazione intervistata durante l'indagine sulla percezione ha individuato l'elettromagnetismo come uno dei problemi più gravi della città.
	Eposti	😐	Il numero di esposti è in leggero aumento nell'ultimo anno ma la problematica non è valutata come significativa dalla popolazione.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 10 - Sistema mobilità	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	--------------------------------	---

10 . SISTEMA MOBILITÀ'

INTRODUZIONE

La crescita della mobilità di merci e persone registrata negli ultimi anni e l'aumento del parco veicoli e del numero di spostamenti, ha spinto sempre più le amministrazioni che governano i diversi territori ad attivare strategie di pianificazione in grado di indirizzare la domanda di mobilità verso forme di trasporto più sostenibili (quali il trasporto pubblico e quello ferroviario).

Il tema traffico e mobilità hanno una forte rilevanza nella determinazione del livello di qualità ambientale di un determinato territorio; numerosi sono infatti gli effetti che possono verificarsi sul sistema urbano e sui cittadini, a causa di un sistema della circolazione non organizzato. In ogni contesto cittadino acquisisce, così, particolare rilievo la pianificazione del sistema infrastrutturale locale in cui integrare sistemi di trasporto pubblico e privato, parcheggi scambiatori e nuove infrastrutture (piste ciclabili, rotatorie etc.) per lo sviluppo di forme di trasporto sostenibili e più sicure. Una mobilità scarsamente strutturata può produrre effetti indiretti negativi sul sistema economico (basti pensare ai costi associati ai trasporti delle merci per le aziende) o danni alla salute dei cittadini derivanti da eccesso di rumore oppure livelli di inquinamento atmosferico elevati.

Attraverso l'analisi sulla mobilità all'interno del comune di Viareggio, si è cercato di descrivere il sistema viario e la disponibilità di infrastrutture in grado di limitare le possibilità di congestione; inoltre è stata condotta un'indagine sul parco mezzi circolante e sulle loro caratteristiche in termini di minore impatto sull'ambiente.

Fonti informative

I dati relativi alla mobilità ed ai trasporti del Comune di Viareggio, oltre che da informazioni fornite dal Servizio Mobilità della città, derivano dalle seguenti fonti informative:

- Censimenti ISTAT della popolazione 2001;
- Banca dati ACI;
- Piano della Sosta e della Mobilità, Comune di Viareggio 2006.
- Piano Strutturale del Comune di Viareggio
- SIT Sistema Informativo Territoriale
- Ufficio Statistiche e dati Ferrovie dello Stato Dipartimento regionale
- Società VAIBUS

Dati forniti da:

- www.viareggiomobilita.it Comune di Viareggio
- Ufficio Lavori Pubblici Comune di Viareggio
- Ufficio Verde Pubblico

1. VIABILITA' E INFRASTRUTTURE

La descrizione del sistema viario e delle infrastrutture che lo caratterizzano fornisce indicazioni sull'accessibilità del territorio e sulla rete stradale presente nel comune e come questa è stata modificata negli ultimi anni.

Obiettivi

Realizzazione di un sistema di mobilità sostenibile in grado di integrare le diverse tipologie di trasporto e incentivare sempre più l'accesso ai mezzi pubblici.

Elementi emersi

Il sistema infrastrutturale della città è stato oggetto di numerosi interventi tesi nel tempo a favorire lo sviluppo di una mobilità che rendesse efficace la circolazione e risultasse, contemporaneamente, in grado di assicurare più elevati livelli di sostenibilità.

Nel territorio comunale è presente un sistema di strade comunali, provinciali e statali che consentono il collegamento della città con le principali direttive della Toscana.

Il Comune di Viareggio è caratterizzato da un sistema di grande viabilità basato sull'autostrada Genova – Livorno (A12), che corre in senso nord – sud parallelamente alla costa, su cui si innesta, proprio in corrispondenza di Viareggio, la A11 (cosiddetta Firenze Mare) che unisce la Versilia con Lucca, Pistoia e Firenze; parallela alla A12 corre inoltre la SS1 - Aurelia, strada a elevata circolazione che attraversa tutti i paesi della Versilia da Pisa fino a Massa.

Gli assi primari della città hanno direzione Est-Ovest e sono:

- Asse da Via Giovanni XXIII a Variante Aurelia/Circonvallazione
- Asse da Via Indipendenza a Variante Aurelia/Circonvallazione Variante Aurelia/Circonvallazione attraverso soprapasso F.S. (linea tirrenica)
- Asse Centro (Via Tobino , Variante Aurelia/Circonvallazione)
- Asse Via Einaudi (svincolo Autostradale, Variante Aurelia/Circonvallazione)

Oltre a questi assi sono presenti vie di collegamento extraurbano (oltre alla già richiamata Via Aurelia, la Via dei Lecci e Via S. Maria Goretti), assi secondari, strade di collegamento urbano e una parte di viabilità protetta in cui ricadono i viali lungo mare e le strade storiche.

Sistema viario ed infrastrutture del Comune di Viareggio 2007	
Strade comunali	130 km
Strade statali	8 km
Strade provinciali	2 km
Autostrade	8 km
Piazze	51
Rotatorie	13
Zone a 30 km/h	800.000 mq

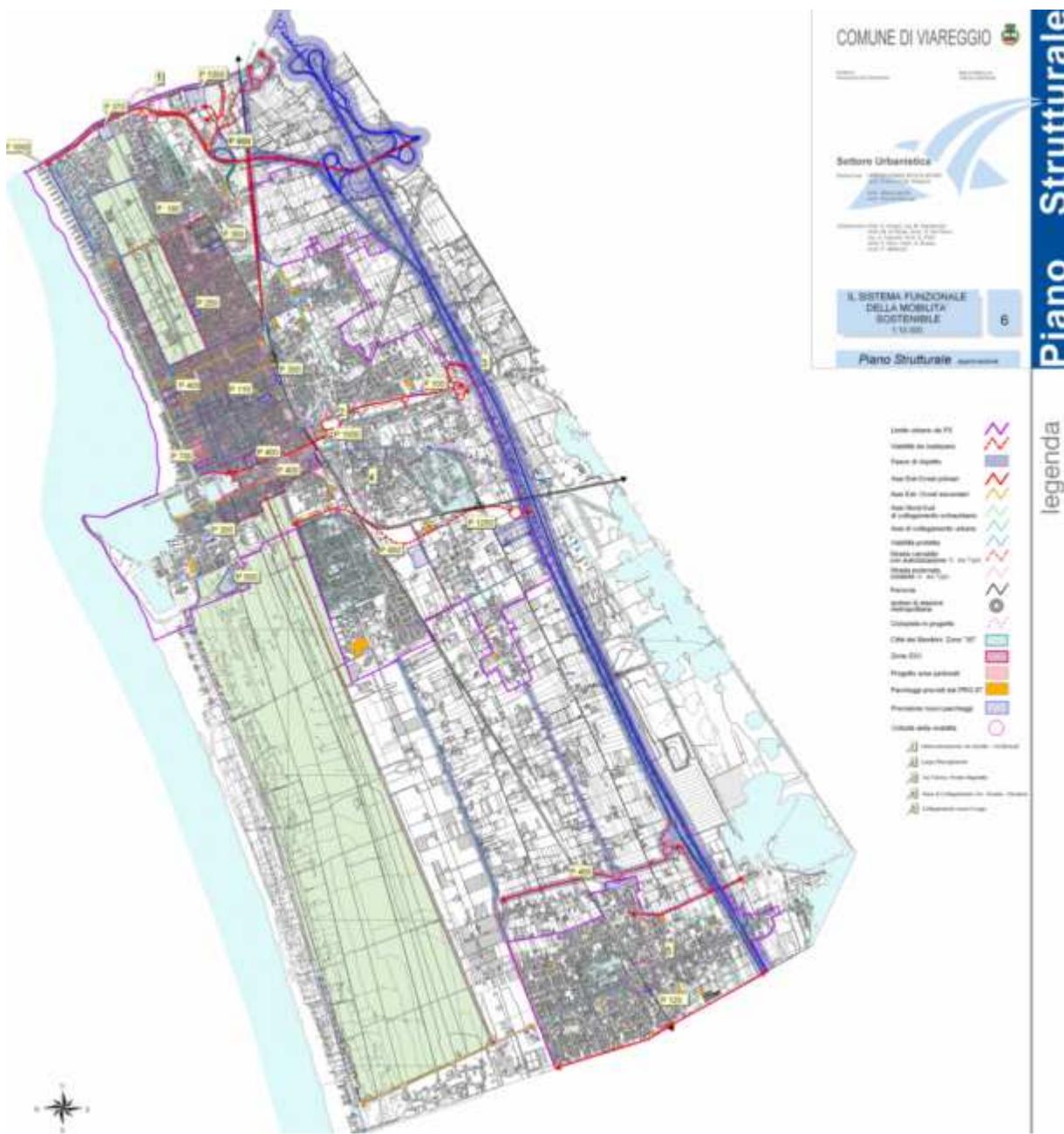


Figura 80: Il Sistema della mobilità sostenibile nel Comune di Viareggio

Interventi rilevanti sul sistema viario sono stati effettuati dal 2000 al 2007 e hanno riguardato la sostituzione degli incroci stradali ritenuti più critici per il rischio di congestione da traffico, con sistemi di rotatorie tali da snellire i flussi circolatori. Attraverso l'eliminazione dei semafori in corrispondenza degli incroci di principale accesso alla città è stato così possibile intervenire in modo da semplificare la viabilità nei punti di congiunzione tra il centro e le aree più periferiche.



Rotatoria	Anno di realizzazione
Via Venezia – Via Falcone e Borsellino (T.d.L)	2000
Via F.Ili Cervi	2001
Marco Polo-Via Aurelia nord “Cimitero”	2002
Via Aurelia Nord – Cavalcavia Barsacchi	2002
Via Venezia – Via Marconi	2003
Via Comparini – Via dei Lecci	2004
Rotatoria Quattroventi	2005
Area BLT- Via della Gronda	2005
Largo risorgimento	2005
Zona Cateratte-lato Cittadella	2006
Zona Cateratte-lato Lido di Camaiore	2006
Ponte di Pisa	2006
Via Aurelia Nord- Ex Area ENEL	2007
Via Martiri di Belfiore	2007
Via Aurelia Nord – Via Einaudi	2007

Dal 1998 al 2007 si è assistito in città ad un significativo processo di riqualificazione delle piazze cittadine. In totale a Viareggio e Torre del Lago sono presenti 51 piazze pubbliche di cui 11 adibite a parcheggio; dal 1998 al 2007 21 piazze ritenute in condizioni di degrado, sono state riqualificate e, ad oggi solo la piazza vicina alla Torre Matilde necessita di opere di rifacimento.

Numerosi sono stati gli interventi di introduzione di verde e fioriture nelle principali rotatorie di accesso alla città (zona Caretarre, via Martiri di Belfiore, zona artigianale) e di alcune delle piazze principali (Piazza Dante); inoltre nel 2007 sono state riqualificate tutte le aiuole che costeggiano la Passeggiata e le piazze lungo mare.

Tutte le piazze della città sono comunque costantemente soggette a manutenzione ordinaria (sistemi di irrigazione, potatura, pulizia) al fine di consentire ai cittadini di continuare ad usufruirne come luogo di incontro e aggregazione.

In termini di aree soggette a circolazione, nel territorio comunale sono presenti sia zone a traffico limitato (ZTL) che zone pedonali, molte delle quali sono percorribili parallelamente da piste ciclabili in modo da disincentivare l'utilizzo delle automobili private; l'attuale Piano di Sosta non prevede nessuna ulteriore restrizione alla circolazione del traffico.

I dati del Piano strutturale evidenziano che la superficie destinata ad area pedonale è di circa 174.000 mq, con una dotazione di 2,74 mq per ogni abitante.

Ad oggi le zone pedonali disponibili sono:

- via Fratti (da via Garibaldi a via Vespucci);
- via Battisti (da via Garibaldi a via Mazzini);
- passeggiata lato mare;
- viale Capponi;
- via S. Martino (da via Fratti a via Battisti);
- via Verdi (da via Fratti a via Battisti).

L'Amministrazione comunale ha stabilito il divieto di accesso al centro città nei giorni di martedì, mercoledì e giovedì ai mezzi omologati euro 0 ed euro 1 come previsto dal "Nuovo accordo per la riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti e la prevenzione di fenomeni di inquinamento atmosferico tra Regione Toscana, ANCI, URPT, Province e Comuni" al fine di ridurre la concentrazione di particolato presente nell'aria.



Figura 81: Delimitazione delle aree di limitazione della circolazione Fonte: Comune di Viareggio – Ufficio Mobilità



Partendo dalla realizzazione della ciclopista lungo i Viali a mare, l'Amministrazione Comunale ha iniziato dal 1999 a sviluppare una rete di ciclopiste; a Torre del Lago il primo intervento è stato sul Viale Kennedy, che collega il centro abitato con il litorale, favorendo l'accesso al mare con la bicicletta da tutte le abitazioni localizzate nell'interno. Altre piste ciclabili sono state realizzate in via Fratti, nel centro città, e nella zona del Campo d'Aviazione; Campo d'Aviazione e centro storico sono infatti le aree che più risentono, per quanto riguarda la mobilità, dell'incremento dei flussi di traffico dei mesi estivi; la realizzazione delle piste ciclabili ha così creato un'alternativa di trasferimento riducendo, anche se solo in parte, il traffico verso il mare.

Nel biennio 2006/2007 i percorsi ciclabili sono stati ulteriormente estesi ed hanno raggiunto una lunghezza di 12.000 mt integrati in più itinerari, finalizzati alla fruizione del territorio e del Parco ed al collegamento tra il mare e le zone palustri.

PERCORSI E PISTE CICLABILI

— PISTE CICLABILI

— PERCORSI CICLABILI

— PISTE CICLABILI DI RECENTE REALIZZAZIONE

— PISTE CICLABILI PROGETTATE, FINANZIATE, DA REALIZZARE

— PISTE CICLABILI PREMESTE E DA FINANZIARE

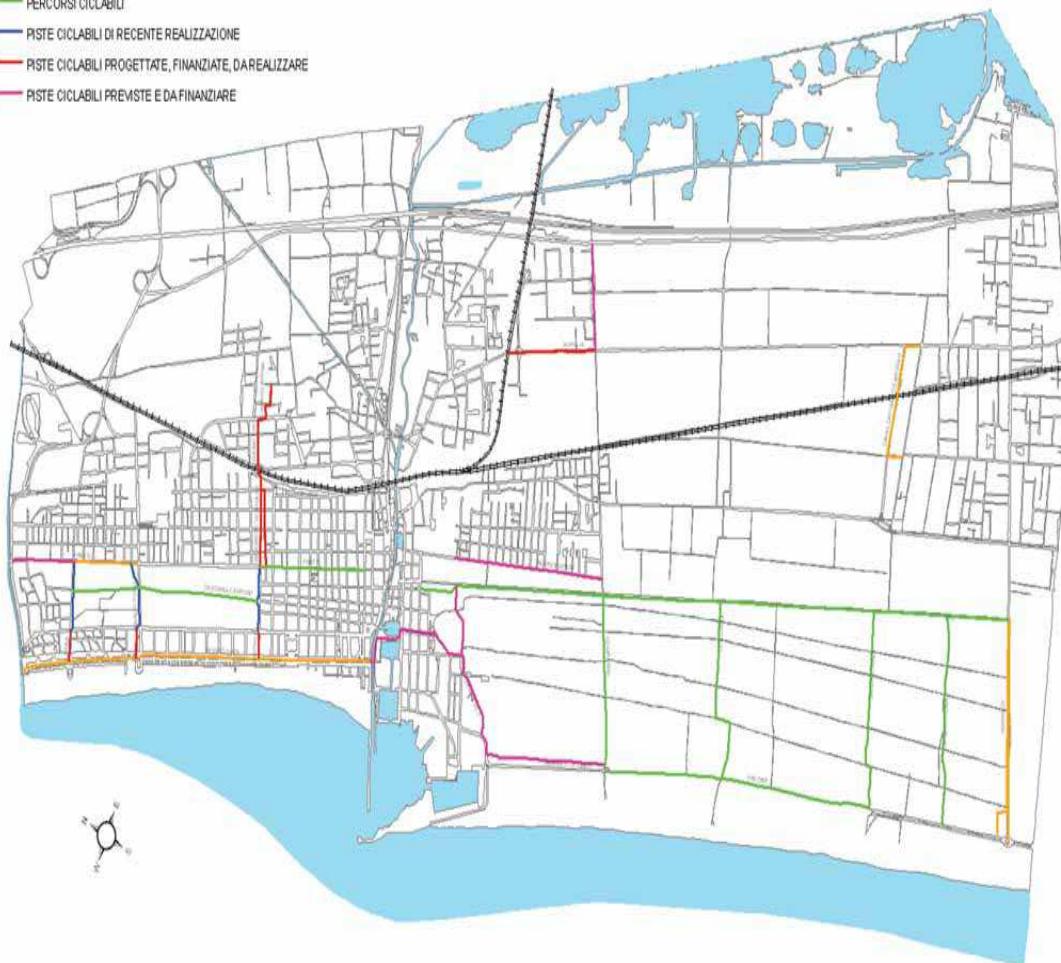


Figura 82: Percorsi e Piste Ciclabili nel Comune di Viareggio

2. TRASPORTO PUBBLICO E PARCHEGGI SCAMBIATORI

Incentivare il trasporto pubblico costituisce la principale azione per ridurre l'utilizzo dei mezzi privati. Gli indicatori che descrivono il trasporto pubblico e i parcheggi scambiatori si

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 10 - Sistema mobilità	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	--------------------------------	---

riferiscono al numero di linee autobus disponibili, al livello di capillarità e alla capienza dei parcheggi e cercano di fornire un quadro di sintesi sull'attuale sistema di offerta di mobilità alternativa all'utilizzo dei mezzi privati presente nel Comune di Viareggio.

Obiettivi

Incremento dell'utenza del trasporto pubblico, della superficie comunale coperta dalla rete di trasporto e del numero di autobus alimentati con combustibili poco impattanti sull'ambiente.

Elementi emersi

Il Piano della Sosta controllata che è entrato in vigore il 28 gennaio 2008 ha cercato di realizzare un duplice obbiettivo:

- migliorare la salubrità della città di Viareggio cercando di ridurre i livelli di inquinamento atmosferico e rumoroso;
- riuscire a soddisfare le esigenze delle molteplici categorie ed interessi presenti nel contesto territoriale.

Attraverso questo strumento si è cercato di dare risposta ai cittadini in termini di maggiore qualità della vita, ma anche di miglioramento delle strutture viarie e delle infrastrutture più rilevanti.

Con l'approvazione del Piano di Sosta l'Amministrazione Comunale ha provveduto ad intensificare il sistema dei trasporti e dei parcheggi in tutta la città, cercando di soddisfare le esigenze dei cittadini, dei turisti e dei lavoratori pendolari attraverso l'offerta di nuovi servizi ed infrastrutture.

I principali interventi realizzati per rendere efficace il Piano hanno consentito l'estensione ed il potenziamento del servizio di trasporto pubblico locale, aumentando di circa il 50% il numero dei km percorsi dagli autobus ed allungando le linee in modo da raggiungere i nuovi parcheggi scambiatori realizzati e le aree periferiche della città.

Il trasporto pubblico su gomma è articolato in trasporto urbano, di cui hanno usufruito nel 2006 574.837 passeggeri, e trasporto extraurbano che collega la città di Viareggio al resto della provincia e alle città di Firenze e Pisa. La rete extraurbana è stata utilizzata da 948.339 persone, nel 2006, per un totale di utenti pari a 1.523.176. L'utilizzo del trasporto pubblico su gomma ha registrato un incremento degli utenti pari al 17% circa rispetto al 2001 in cui avevano utilizzato l'autobus 1.268.654 persone¹⁷.

Gli autobus Euro 0 impiegati nel servizio di trasporto pubblico locale a Viareggio dalle tre società facenti parte di Vaibus sono autorizzati alla circolazione dall'Amministrazione provinciale.

La società C.Lu.B. non utilizza autobus euro 0 sul territorio comunale di Viareggio, mentre Lazzi utilizza autobus euro 0 a rotazione sulle linee extraurbane che coinvolgono Viareggio, anche in relazione ai servizi della S.c.a.r.l. Blubus (20 autobus in totale).

Lazzi espleta servizi che interessano il comune di Viareggio per complessivi 380.000 km/anno, considerando il parco veicolare Lazzi si stima non superiore ai 100.000 km/anno la percorrenza di mezzi euro 0 nel comune di Viareggio. CLAP, l'altra società operante a livello locale utilizza autobus euro 0 di tipo interurbano solo come scorta sulle linee che fanno capo a Viareggio e 12 autobus di tipo urbano (di cui 4 di scorta) su linee che possono interessare il comune di Viareggio (i mezzi in oggetto vengono impiegati anche sull'urbano di Lucca).

¹⁷ dati forniti dall' Ufficio Urbanistica, 2006

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 10 - Sistema mobilità	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	--------------------------------	---

Nel corso del 2008 è presumibile che alcuni di detti autobus vadano in sostituzione (piano di acquisto autobus in corso di approvazione presso l'amministrazione provinciale), in particolare verranno sostituiti 4 autobus interurbani Lazzi e 4 autobus di tipo urbano di CLAP, presumibilmente dall'autunno 2008.

Il Settore Mobilità del Comune di Viareggio ha attivato dal 1° settembre un servizio gratuito di Trasporto Pubblico così da permettere a chi utilizza i parcheggi scambiatori di lasciare l'auto e servirsi degli autobus che raggiungono le varie zone del centro città. Questi servizi sono gratuiti e per poterne usufruire è necessario solo ritirare il biglietto presso i parcheggi, per poi salire sui bus. I collegamenti tra i nuovi parcheggi ed il centro città sono attivi dalle 6:40 circa sino alle 20:15 circa, con una frequenza di 9 minuti dalle ore 7 alle ore 9, ed una frequenza di 15 minuti nel resto della giornata.

Linee urbane che servono la città	Linee extraurbane che servono la città
Linea 1 Centro-Torre del Lago	Viareggio - Lucca
Linea 2 Torre del Lago-Centro	Viareggio - Camaiore
Linea 3 Centro-Campo d'Aviazione	Viareggio – Forte dei Marmi
Linea 4 Campo d'Aviazione- Centro	Viareggio – S. Lucia la Culla
Linea 5 Centro- Stazione - Varignano	Viareggio - Pisa
Linea 6 Centro-Varignano	Viareggio – Firenze
Linea 7-8 Varignano -Terminetto	Viareggio – Pietrasanta
Linea 9- 10 Brentino - Terminetto	Viareggio - Massarosa- Lucca
Linea 11-12 Centro-Migliarina	Viareggio - Massarosa - Valpromaro
Linea 13 Centro Città- Stazione	Viareggio – Pian di Mommio
Linea 14 Centro Città	Viareggio - Pedona
Linea 15 Collegamento vari quartieri nei giorni festivi	Viareggio - Massaciuccoli
	Viareggio - Capezzano
	Torre del Lago - Pietrasanta

Fonte: *Comune di Viareggio – Ufficio Mobilità*



Figura 83: Linee del Trasporto pubblico locale, Fonte: Comune di Viareggio – Ufficio Mobilità

I parcheggi realizzati per ridurre gli accessi con mezzi privati, al centro storico, sono cinque ed in tutti è previsto il servizio autobus gratuito di collegamento con le varie zone della città, inoltre anche il servizio parcheggio non è a pagamento:

- **Parcheggio via Einaudi** – La nuova infrastruttura ospita 180 posti auto, situata nei pressi dell'uscita nord dell'autostrada lungo via Enaudi. Sia con l'autobus che in bicicletta il parcheggio dista pochi minuti dal centro città e la sua collocazione permette di evitare strade particolarmente trafficate, uscendo dalla città.
I bus collegati sono il n. 5, 11 e 13 e per il ritorno i bus n. 6, 12 e 14.
- **Parcheggi presso Terrazza della Repubblica** – Questo parcheggio ha una capacità per circa 400 posti auto lungo la passeggiata. Tale area di sosta è gratuita circa 10 mesi l'anno ed facilmente raggiungibile per chi proviene dai comuni della Versilia.
I bus collegati sono il n. 5, 11 e 13 e per il ritorno i bus n. 6, 12 e 14.
- **Parcheggi viale Buonarroti** – L'infrastruttura è vicina al centro città e consente di ospitare circa 400 posti auto.
I bus collegati sono il n. 5, 11 e 13 e per il ritorno i bus n. 6, 12 e 14.
- **Parcheggio via Bixio** – L'infrastruttura può essere facilmente raggiunto da chi proviene dall'Aurelia; la capacità è 271 posti auto ed anche qui sono presenti linee autobus di collegamento al centro.
I bus collegati sono il n. 3, 12 e 14 e per il ritorno i bus n. 4, 11 e 13.
- **Parcheggio Stazione Vecchia** – Ha capacità per 289 posti auto. La nuova area di parcheggio utilizza l'ampia piazza della Stazione Vecchia e l'area vicina a via Pisano ed è particolarmente comoda per chi proviene dall'uscita sud dell'autostrada o dalla via Aurelia. I bus collegati sono il n. 1, 4, 6, 7, 9 e 10 e per il ritorno i bus n. 2, 3, 5, 8 e 10.



L'Amministrazione ha inoltre realizzato altri parcheggi in zone più o meno vicine, dal centro città, con ampia capienza di posti ma in cui non è ancora attivo il servizio bus che consente il raggiungimento dei punti "nevralgici" di Viareggio.

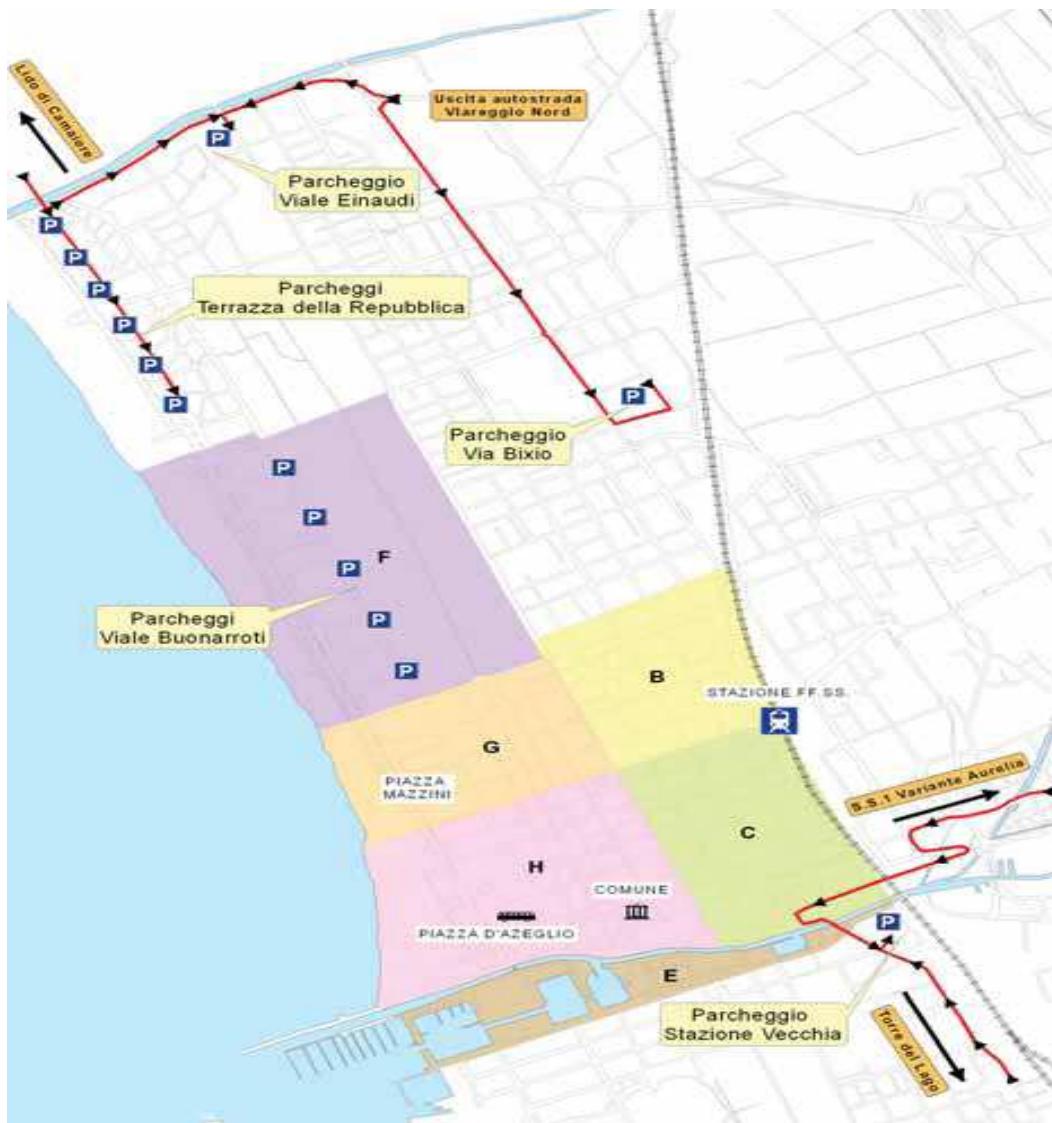


Figura 84: Parcheggi scambiatori della città, Fonte: Comune di Viareggio – Ufficio Mobilità



	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 10 - Sistema mobilità	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	--------------------------------	---

3. TRASPORTO FERROVIARIO

Il sistema ferroviario che interessa la città di Viareggio è articolato in quattro linee principali:

- una prima direttrice Viareggio - Firenze che attraversa le città di Lucca, Pistoia e Prato
- una seconda linea Viareggio – Firenze, che attraversa Pisa (con l'aeroporto internazionale G. Galilei) Pontedera ed Empoli
- una terza linea, indirizzata verso sud, che collega Viareggio a Livorno e continua sulla costa tirrenica
- una quarta linea che, in direzione nord, collega Viareggio a Massa Carrara e Genova

Come emerge dalla tabella seguente sono state intensificate le corse verso Firenze nel biennio 2005/2006, la linea con il maggior numero di utenti; anche il numero di corse verso Lucca è stato intensificato anche se la media dei passeggeri saliti e scesi è rimasta stabile nel periodo considerato. Nel complesso l'indicatore relativo alla media dei passeggeri saliti e scesi su tutte le linee ha riportato un incremento del 2,5%.

DIRETTRICE	Quantità corse		Media saliti/discesi	
	gen-05	gen-06	gen-05	gen-06
FIRENZE	35	44	1.184	1.219
GENOVA	26	26	719	727
PISA	19	19	465	478
LUCCA	11	16	299	305
TOTALE	91	105	2.667	2.729

Fonte: Ferrovie dello stato ufficio statistiche regionale.

4. MOTORIZZAZIONE PRIVATA

Con riferimento alla motorizzazione privata si riportano informazioni sull'entità e sulle caratteristiche del parco veicolare della città, rapportati alla popolazione e alla dimensione della superficie territoriale comunale e dei km di strade.

Obiettivi

L'obiettivo è di valutare la relazione esistente tra la presenza di mezzi e di infrastrutture e la capacità di queste ultime di assorbire il carico di veicoli.

Elementi emersi

Il numero di mezzi presenti nel Comune di Viareggio ha registrato un forte incremento negli ultimi anni; nel 2006 il tasso di crescita del parco veicoli, inteso come il numero di veicoli (auto, motocicli etc.) rapportato ai cittadini di Viareggio, ha raggiunto l'81%. Rispetto al 2001 il numero di cittadini che possiedono un mezzo di trasporto è cresciuto di oltre l'11% con un aumento del numero di mezzi circolanti di oltre 5.500 unità, passando da i 46.150 veicoli del 2001 ai 51.713 del 2006.

Tipologia di mezzi circolanti a Viareggio dal 2002 al 2006											
Anno	altri veicoli	autobus	Auto carri trasporto merci	Auto veicoli speciali specifici	Auto vetture	Moto carri trasporto merci	Moto cicli	Moto veicoli e quadri cicli speciali	rimorchi e semi rimorchi	trattori stradali o motrici	totale
2002		23	3.165	448	35.202	697	7.268	8	665	140	47.616
2003		23	3.378	487	35.489	682	8.145	15	664	144	49.027
2004		23	3.701	519	38.579	704	9.216	25	684	157	53.608
2005	1	21	3.647	536	35.190	617	9.559	31	609	137	50.348
2006		24	3.946	576	38.590	671	10.736	39	618	143	55.344

Fonte: ACI

Questo fenomeno di crescita ha interessato in modo saltuario la categoria delle autovetture il cui tasso di motorizzazione varia dal 57% al 60% nel periodo tra il 2002 ed il 2006. Il numero di autovetture ha registrato un significativo incremento nel 2006, durante il quale è stata calcolata la presenza di 38.590 autovetture, circa il 9% in più rispetto all'anno precedente. Sulla crescita della motorizzazione nel comune di Viareggio ha avuto una rilevante influenza l'incremento di ciclomotori; nel 2006 il 17% dei cittadini risulta in possesso di un motorino, mentre nel 2002 tale valore si attestava al 12%. In termini quantitativi il numero di ciclomotori è aumentato in quattro anni di 3.468 unità, passando da 7.268 nel 2002 a 10.736 nel 2006.

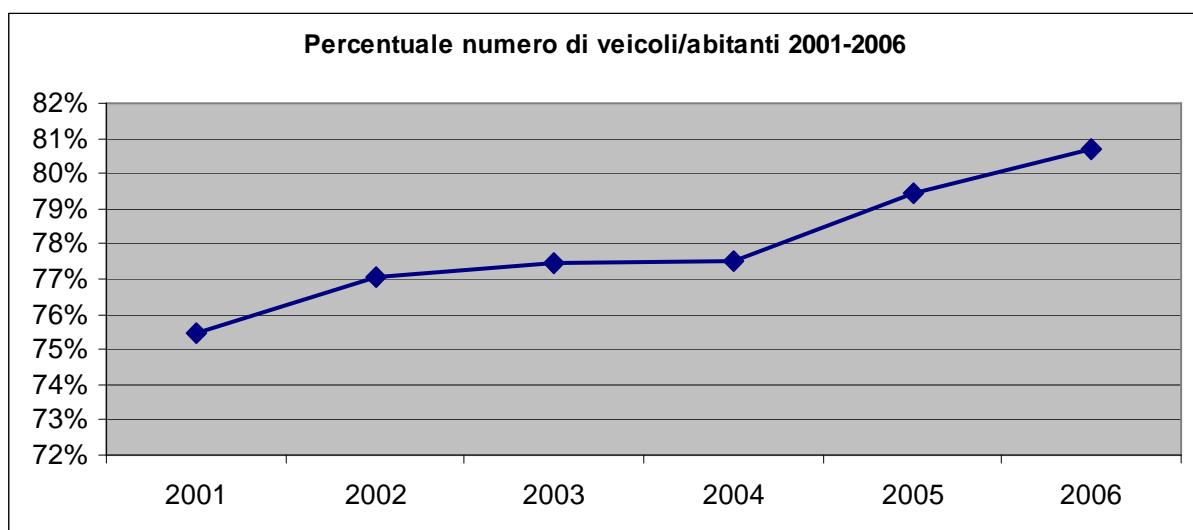


Figura 85: Percentuale numero di autoveicoli per abitante, Fonte: ACI

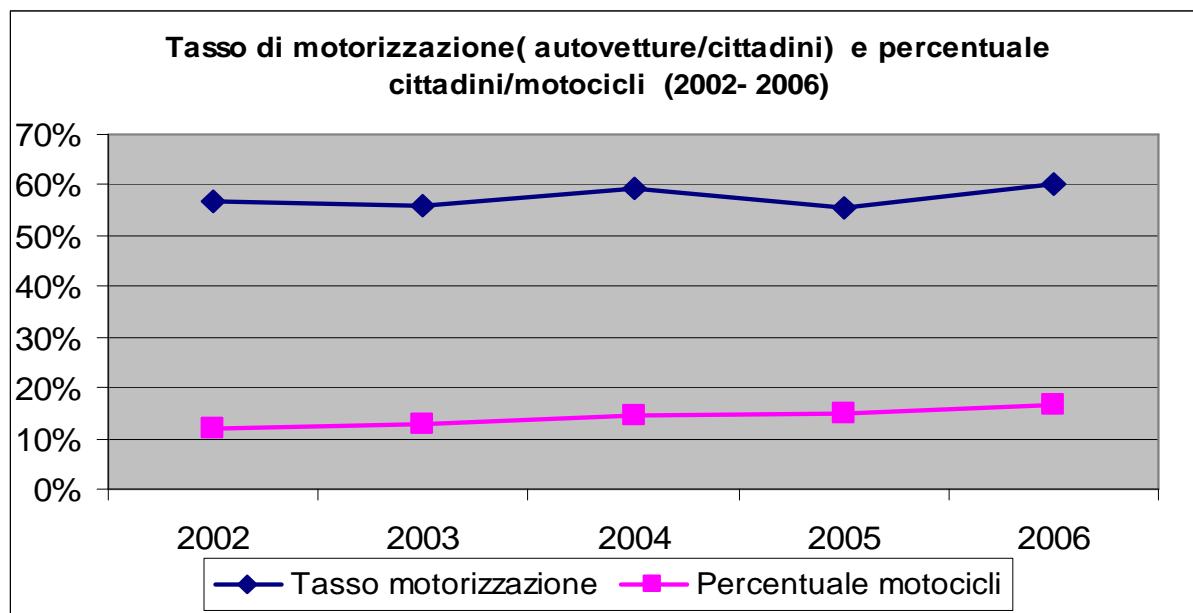


Figura 86: Tasso di motorizzazione e percentuale di motocicli per cittadini, Fonte: ACI e ISTAT

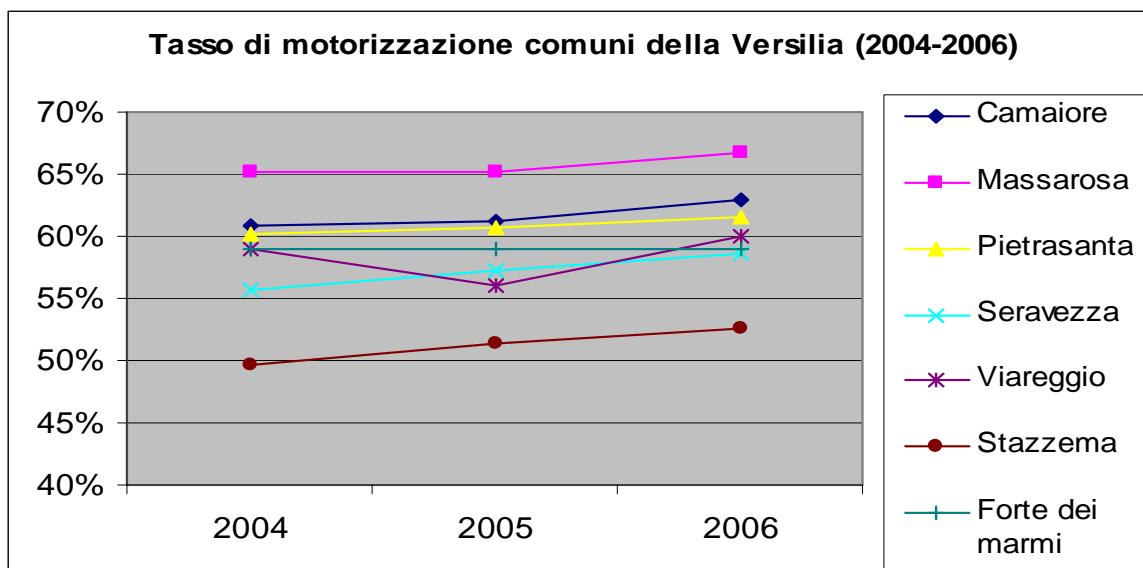


Figura 87: Passo di motorizzazione nei Comuni della Versilia, Fonte: ACI e ISTAT

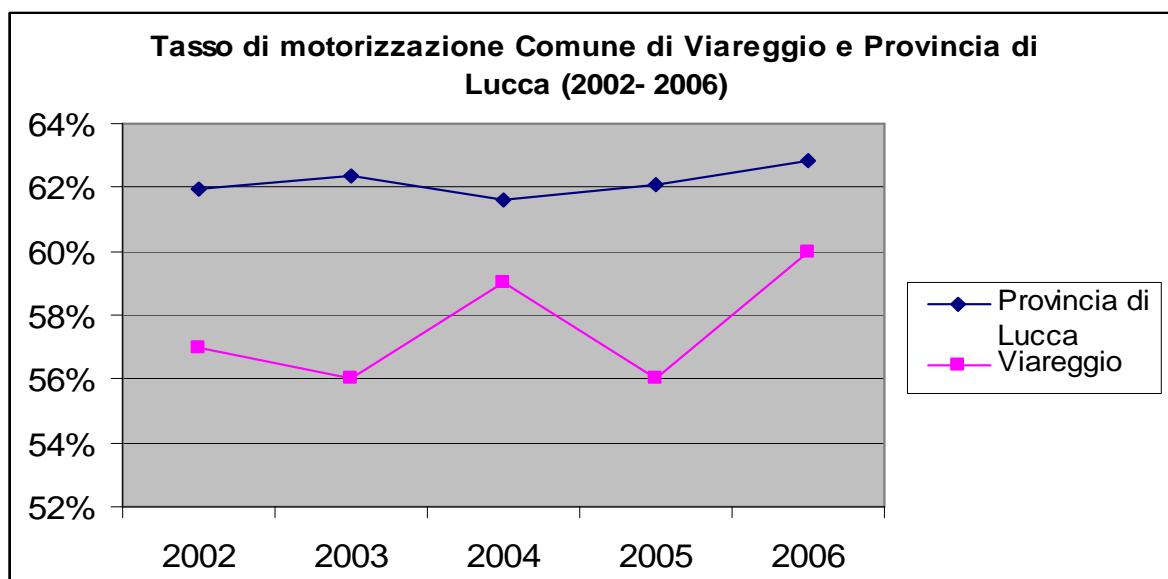


Figura 88: Tasso di motorizzazione in Provincia di Lucca, Fonte: ACI e ISTAT

Come evidenzia il grafico sul tasso di motorizzazione dei comuni della Versilia la percentuale relativa a Viareggio è inferiore rispetto a quella calcolata per il comune di Camaiore (63%, 2006) e di Massarosa (67%, 2006) nel periodo di riferimento, mentre si attesta in linea al tasso registrato per Pietrasanta (62%, 2006), Seravezza (59%, 2006) e Forte dei Marmi (59%, 2006). Nel complesso il comune della Versilia che ha un tasso più basso rispetto alle altre realtà locali è Stazzema che non supera il 53% (2006).

Da un confronto con i dati relativi alla Provincia di Lucca (62% e 63% nel periodo 2002-2006) è emerso che il Comune di Viareggio ha un tasso di motorizzazione al di sotto di quello provinciale, ma soprattutto è evidente dal grafico una minore stabilità di questo valore percentuale rispetto al trend complessivo della Provincia.

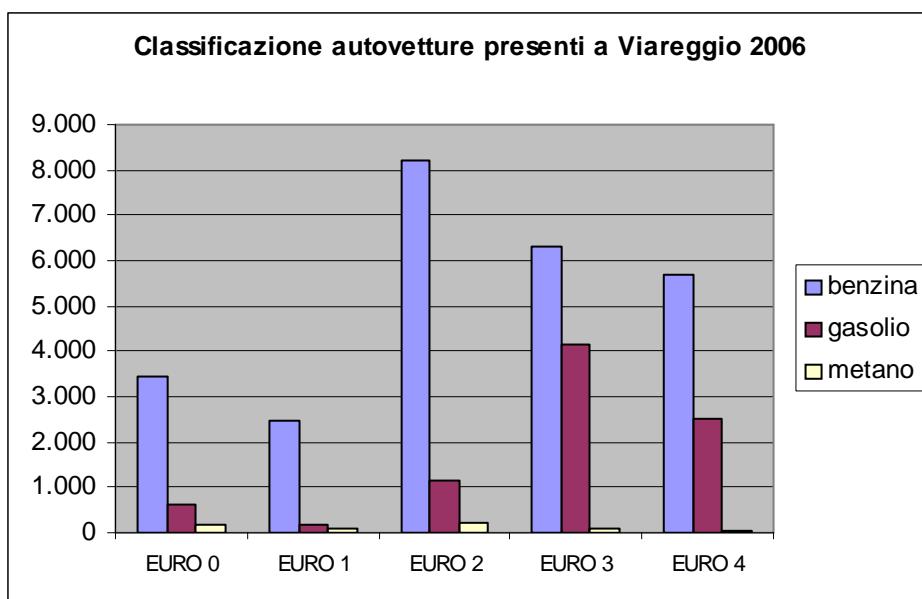


Figura 89: Classificazione autovetture presenti nel Comune di Viareggio 2006, Fonte:ACI

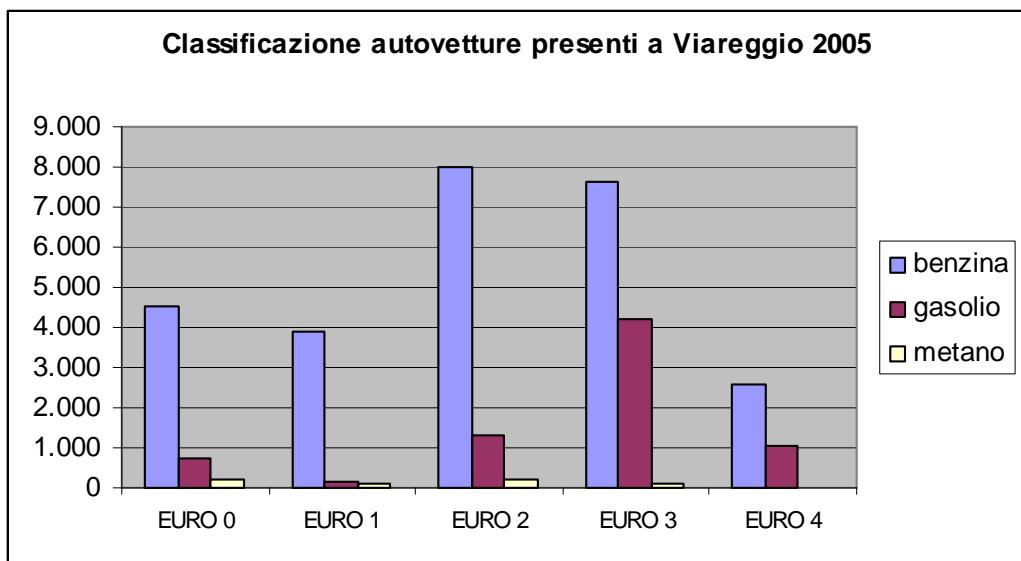


Figura 90: Classificazione autovetture presenti nel Comune di Viareggio 2005, Fonte:ACI

Naturalmente i dati sopra richiamati ci permettono di descrivere la dotazione di mezzi esistente e la sua evoluzione negli ultimi anni, seppure non siano in grado di prendere in considerazione il reale numero di mezzi circolanti nel Comune di Viareggio, numero che, presumibilmente, vista la forte vocazione turistica del territorio, presenterà una rilevante crescita nei periodi a maggior affluenza.

Con riferimento alle caratteristiche del parco veicolare, emerge che i mezzi Euro III sono i più numerosi nel 2006 (15.112 mezzi); di questi molti sono autovetture a benzina (circa 6.000) e a gasolio (4.169), ma ad incidere sul numero di veicoli Euro III sono anche gli automerci (1.400) che costituiscono il 40% di questa tipologia di veicoli. Per quanto riguarda i motocicli il numero di Euro III è ancora esiguo (481); in questa categoria di mezzi, infatti, ci sono circa 3000 Euro II, ma il dato più elevato è quello relativo a ciclomotori classificati come Euro 0 che sono ancora 3.587. Nel 2006 le autovetture Euro IV sono risultate il 23% del totale, un dato in forte crescita se si considera che l'anno precedente queste non superavano il 10%; per quanto riguarda le altre tipologie di mezzi Euro IV il numero non risulta significativo e ad oggi non c'è nessun mezzo Euro V.

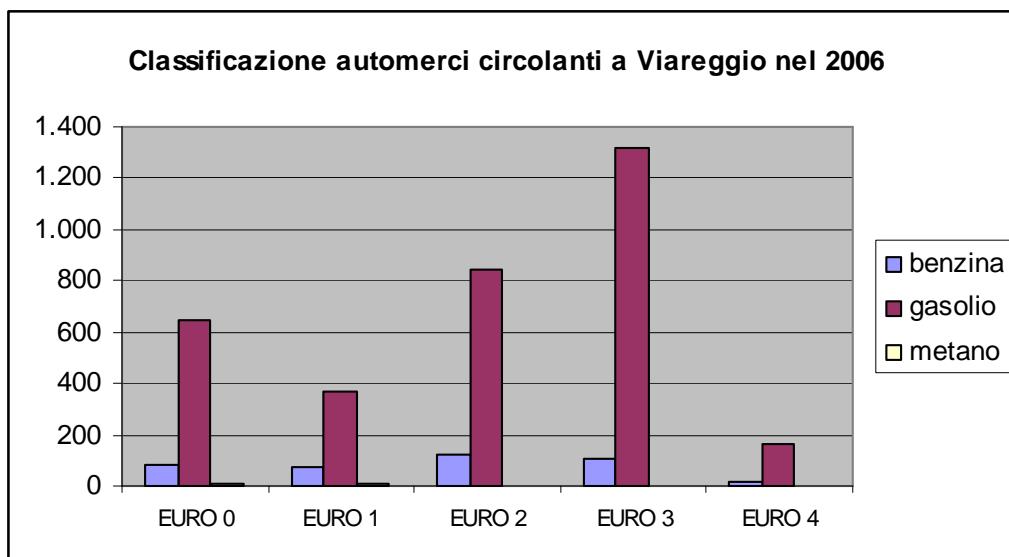


Figura 91: Classificazione automerci presenti nel Comune di Viareggio 2006, Fonte:ACI

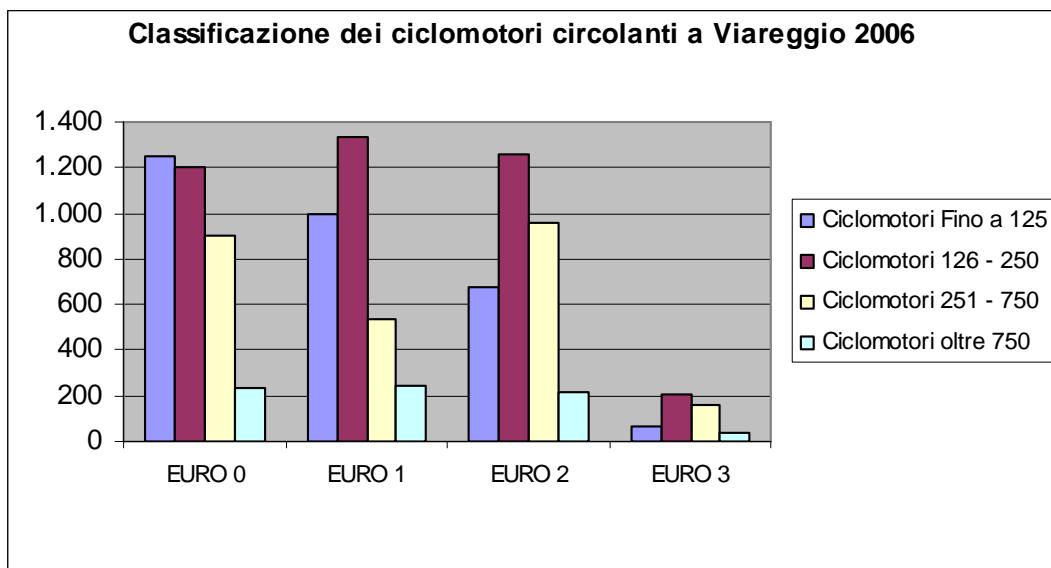


Figura 92: Classificazione automerci presenti nel Comune di Viareggio 2006, Fonte:ACI

5. SINTESI DELLE EVIDENZE E PRINCIPALI PROGETTI IN CORSO

- Il sistema viario ed infrastrutturale di Viareggio ha subito significativi cambiamenti negli ultimi anni; numerose sono le rotatorie che hanno sostituito i semafori e gli incroci presenti soprattutto nei principali snodi di accesso al centro città. Inoltre sono stati condotti interventi per la riqualificazione di 13 piazze che necessitavano di rilevanti opere di ristrutturazione.
- Dal 2000 al 2007 sono state realizzate nuove piste e percorsi ciclabili, sia nel sistema territoriale di Viareggio sia in quello di Torre del Lago, cercando di ridurre i flussi di traffico causati soprattutto nei mesi estivi nelle strade di accesso al mare; inoltre lo sviluppo dei percorsi ciclabili ha favorito l'accesso alle Pinete dei cittadini e dei turisti.
- A seguito dell'approvazione del Piano di sosta sono stati incrementati i servizi pubblici di trasporto ed il numero e la capienza dei parcheggi scambiatori. Oltre ad un collegamento più capillare delle varie zone della città è stato realizzato un servizio di trasporto che collega il centro città con i nuovi 5 parcheggi scambiatori che complessivamente hanno una capienza di circa 1500 posti auto. Attraverso questa nuova organizzazione della mobilità si limitano gli accessi, da parte di mezzi privati, al centro di Viareggio, ma si consente a chiunque di parcheggiare a breve distanza ed usufruire di un servizio autobus.
- L'analisi del parco auto presente nel comune evidenzia la presenza di 38.590 autovetture private e 10.736 motocicli; il tasso di motorizzazione riferito alle autovetture è del 60% e la percentuale di cittadini che possiedono un motociclo è invece del 17%, un dato in forte crescita rispetto al 2000. Significativo è stato l'incremento delle autovetture a benzina e a gasolio EURO IV, anche se risultano ancora numerose le auto EURO II e EURO III; anche il maggior numero di automerci e ciclomotori appartengono a queste due classi e sono ancora pochi i mezzi industriali con minor impatto ambientale (EURO IV).

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 10 - Sistema mobilità	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	--------------------------------	---

Indagine questionaria

Il problema del traffico e della mobilità è risultato come la questione più grave per lo stato dell'ambiente del Comune di Viareggio; il 21,2 % degli adulti intervistati ha segnalato il traffico come principale problema per la città e la stessa scelta è stata effettuata dal 22,8 % dei giovani.

L'Amministrazione Pubblica sta avviando numerosi progetti volti a realizzare un sistema di mobilità sostenibile; l'implementazione ed il miglioramento di servizi per i cittadini consentirà di ridurre la presenza di veicoli privati nel centro città e di favorire lo sviluppo di nuove forme di trasposto.

- Bike sharing- Servizio di biciclette gratuite ad uso pubblico:
Dalla metà di dicembre 2007, il Comune ha messo a disposizione biciclette utilizzabili ritirando una “chiavetta” presso l’Ufficio Relazioni con il Pubblico del Comune. Le rastrelliere con le biciclette sono collocate non solo presso i parcheggi scambiatori, ma anche in alcuni punti della città facilmente accessibili dal pubblico. Questo sistema di “condivisione” della bicicletta tramite chiavetta codificata è già utilizzato in 52 comuni italiani. Una volta ritirata la chiavetta si può accedere anche alle biciclette degli altri comuni che hanno adottato tale sistema.
- Car Pooling
Tra i progetti in fase di realizzazione c’è il sistema denominato Car Pooling che consiste nell’utilizzare una sola autovettura, con più persone a bordo, per compiere un medesimo tragitto-itinerario. Attraverso questo modo di condividere il mezzo di trasporto è possibile diminuire sia i costi dei trasferimenti che il numero delle vetture circolanti.
L’amministrazione di Viareggio al fine di mettere in contatto i soggetti interessati a spostarsi insieme creerà un “portale” di car pooling che permetta agli utenti di offrire o chiedere “passaggi” in auto, creando una rete di comunicazione.
- Car Sharing
All’interno della città è prevista l’attivazione di un progetto di Car sharing che coinvolga anche gli altri comuni della Versilia. Il Car sharing consiste nell’utilizzo di un servizio di condivisione dell’automobile che permette di utilizzare un’auto su prenotazione, prelevandola e riportandola in un parcheggio vicino al proprio domicilio. L’utilizzo dei mezzi Car sharing si basa sul pagamento in base alla durata del “noleggio” e alla distanza percorsa. Tale servizio comporta un vantaggio soprattutto per chi ha un’autovettura poco utilizzata e potrà così risparmiare sui costi di manutenzione e di assicurazione avvalendosi di auto a noleggio.
- City logistic
L’obiettivo di tale iniziativa è di fornire alla città una migliore organizzazione del sistema di distribuzione delle merci che sono spesso causa di flussi di traffico elevati in determinate fasce orarie. Il Comune ha in programma uno studio sulla distribuzione delle merci nel territorio comunale a cui seguirà la realizzazione di una nuova piattaforma logistica per la distribuzione delle merci in ambito urbano e/o certificare le piattaforme esistenti attraverso la stipula di un apposito protocollo.
L’iniziativa permetterà di raggiungere due importanti risultati: salvaguardare l’ambiente e decongestionare il traffico urbano.
- Filtri Anti Particolato
Per dare avvio al processo di riduzione delle emissioni inquinanti l’Amministrazione ha previsto l’installazione di filtri antiparticolato su 5 bus diesel “euro 0” dell’autoparco comunale che effettuano il trasporto scolastico e su un “Daily” in

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 10 - Sistema mobilità	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	--------------------------------	---

dotazione al Servizio Economato. L'introduzione di questo strumento abbatterà del 90% circa le emissioni di questi automezzi.

- Dal 30 Novembre 2007 i cittadini di Viareggio possono usufruire degli incentivi economici messi a disposizione dall'Amministrazione Comunale per facilitare l'acquisto di ciclomotori ed auto che utilizzino carburanti alternativi alla benzina ed al diesel. Questa politica di incentivi mira a modificare il parco mezzi circolante in città, sostituendo le vetture più vecchie ed inquinanti con altri mezzi di trasporto a metano, elettrici ed ibridi.

6. VALUTAZIONE

Sistema Mobilità		
Criterio	Valutazione	Commento
<i>Infrastrutture</i>		
Tendenza nel tempo	😊	Numerosi interventi sono stati svolti sulle infrastrutture locali. Le attività realizzate hanno portato all'introduzione di numerose rotatorie, parcheggi scambiatori e piste ciclabili.
<i>Trasporto pubblico</i>		
Tendenza nel tempo	😐	Per quanto riguarda autobus circolanti sono ancora presenti mezzi euro 0, mentre i trasporti ferroviari hanno visto un incremento di utenti e di numero di corse.
<i>Motorizzazione</i>		
Tendenza nel tempo	😊	Nonostante il crescente numero di mezzi in circolazione le autovetture euro 3 sono aumentate nel periodo 2005-2006.
Realtà sovra territoriale	😊	Rispetto agli altri comuni della Versilia e alla Provincia di Lucca il tasso di motorizzazione di Viareggio è significativamente più basso.
Percezione	Indagine questionaria	❗ Il problema del traffico e della mobilità è particolarmente sentito dalla popolazione di Viareggio tanto che è stato indicato come il principale problema ambientale.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 11 - Sistema Economico	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	---------------------------------	---

10 SISTEMA ECONOMICO

INTRODUZIONE

Il sistema economico di un territorio è strettamente correlato con l'assetto ambientale circostante. Spesso la produzione di beni rappresenta uno dei fattori di pressione principali delle società industrializzate, per effetto dello sfruttamento degli input di natura ambientale (sotto forma di materie prime, energia ed acqua), e degli effetti prodotti dai rilasci (output) nell'ambiente, in quanto recettore degli scarti e delle scorie derivanti dalla produzione (rifiuti, reflui, emissioni). Inoltre esiste uno stretto legame tra la popolazione di un certo territorio e l'economia locale, in termini di occupazione, equità (si pensi alla presenza femminile o dei minori nel mondo del lavoro), sicurezza dei lavoratori e della popolazione locale.

Una conoscenza approfondita del sistema economico e produttivo permette una migliore gestione di possibili pressioni sull'ambiente e favorisce l'integrazione tra questo, la società e l'economia locale. Attraverso gli indicatori di seguito esposti si vogliono descrivere le dinamiche dell'economia locale della città di Viareggio sotto il profilo dell'occupazione e della produzione di beni e servizi.

Nella prima parte vengono descritte le caratteristiche dell'occupazione locale in Versilia, sotto il profilo delle caratteristiche della popolazione che lavora, che cerca lavoro oppure che ha smesso di lavorare; degli indici standard attinenti il lavoro; dell'occupazione locale (classi di età, settore di attività, posizione).

Nei paragrafi seguenti sono presi in esame l'attività produttiva, la dimensione e la natura delle imprese e delle unità locali presenti sul territorio comunale.

Fonti informative

- ISTAT VIII Censimento dell'industria 2001
- Provincia di Lucca Osservatorio sul mercato del lavoro
- "Le Forze lavoro nella Provincia di Lucca", Provincia di Lucca, 2006
- Centro informatico della Regione Toscana
- Camera di Commercio di Lucca, Ufficio statistiche:
 - Relazione sulla situazione economica della Provincia di Lucca 2006
 - Relazione sulla situazione economica della Provincia di Lucca 2005
 - Relazione sulla situazione economica della Provincia di Lucca 2004

Obiettivo generale

Attraverso questa serie di indicatori è possibile fornire un quadro di sintesi sulla realtà economica di Viareggio, sia in termini di descrizione della struttura produttiva che dal punto di vista della struttura occupazionale.

1. OCCUPAZIONE

Il tema del lavoro è stato analizzato cercando di individuare alcuni aspetti fondamentali (domanda, offerta e incontro tra queste due variabili). L'occupazione rappresenta una caratteristica rilevante della popolazione di un territorio strettamente connessa con la situazione economica e l'organizzazione sociale che stanno sia a monte delle attività lavorative (istruzione, formazione professionale, ecc.) sia a valle (es: trattamenti pensionistici, ecc.). L'indicatore consente di indagare le caratteristiche statiche e dinamiche della popolazione in età lavorativa, considerata come forza di lavoro, e di quella che non è forza di lavoro (convenzionalmente bambini ed anziani).



Elementi Emersi

La descrizione del sistema occupazionale della città di Viareggio rientra nell'indagine relativa al SEL (Sistema economico locale) Versilia, i cui dati provengono essenzialmente dalle strutture sociali della Provincia di Lucca.

Come emerge dai grafici seguenti rispetto al totale delle forze lavoro, 64.000 persone nel 2006, gli occupati sono il 96% e solo il 4% è considerato in cerca di occupazione. Rispetto al 2003 il numero di occupati è cresciuto del 6% circa in Versilia, mentre resta sostanzialmente stabile il numero di non occupati(2.800). Se confrontiamo la crescita dell'occupazione avvenuta in Versilia con quella della Provincia e della Regione emergono trend differenti; sia in provincia che in regione i dati occupazionali del 2006 mostrano un andamento decrescente.

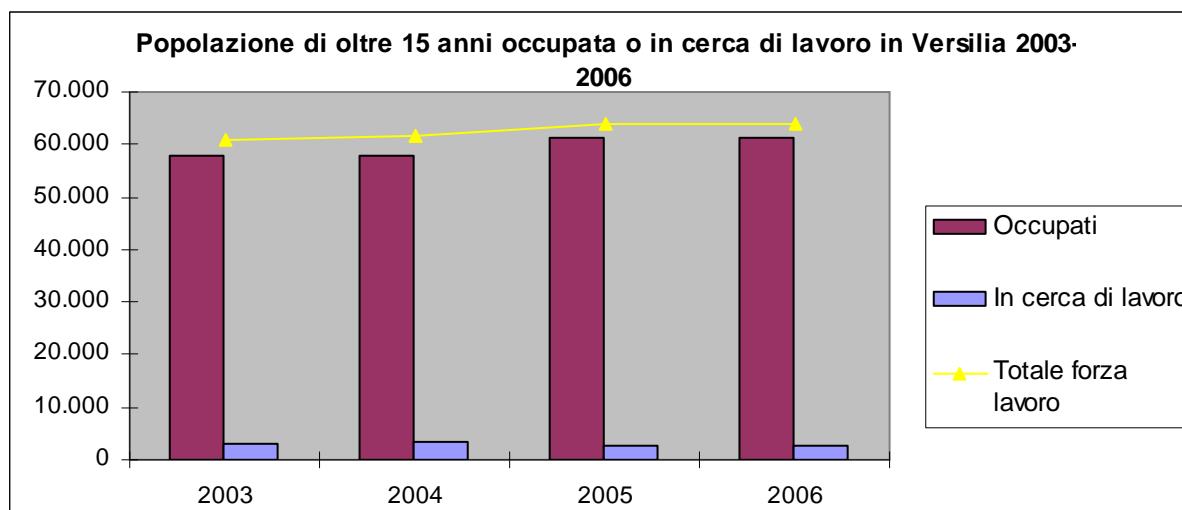


Figura 93: Popolazione maggiore di 15 anni occupata ed in cerca di occupazione, Fonte: Provincia di Lucca Osservatorio sul mercato del lavoro

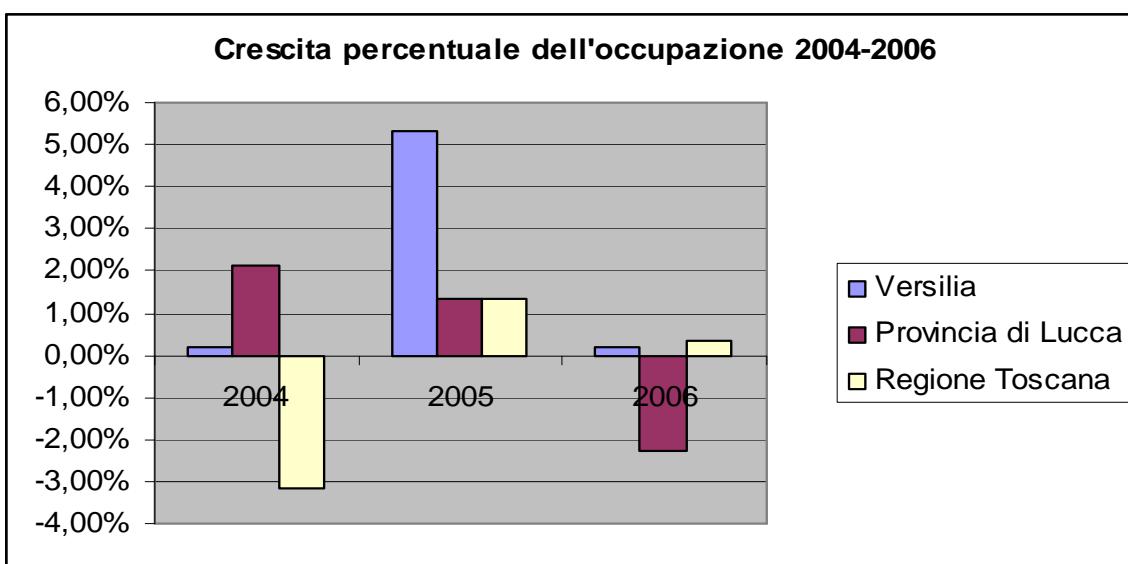


Figura 94: Crescita % dell'occupazione, Fonte: Provincia di Lucca Osservatorio sul mercato del lavoro



Diminuisce la percentuale di persone classificate non in forza lavoro che passa dal 58% del 2003 al 56,8% del 2006. La condizione della popolazione non in forze di lavoro è ripartita tra studenti, casalinghe, ritirati dal lavoro ed in altra condizione (tra cui inabili, militari di leva e persone che sarebbero disposte a lavorare solo a particolari condizioni). Ad incidere maggiormente sulla composizione delle persone non in forza lavoro è il numero di ritirati dal lavoro, 52%, a cui seguono casalinghe (26%) e studenti (17%); i non in forza lavoro classificati come in altra occupazione sono invece il 5%.

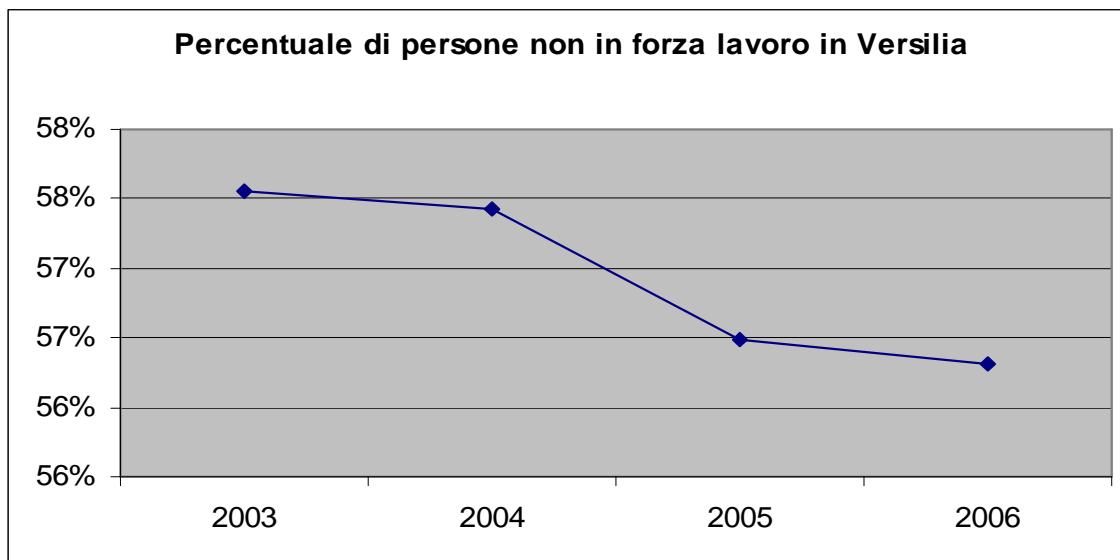


Figura 95: % di persone non in forza lavoro in Versilia, Fonte: Provincia di Lucca Osservatorio sul mercato del lavoro

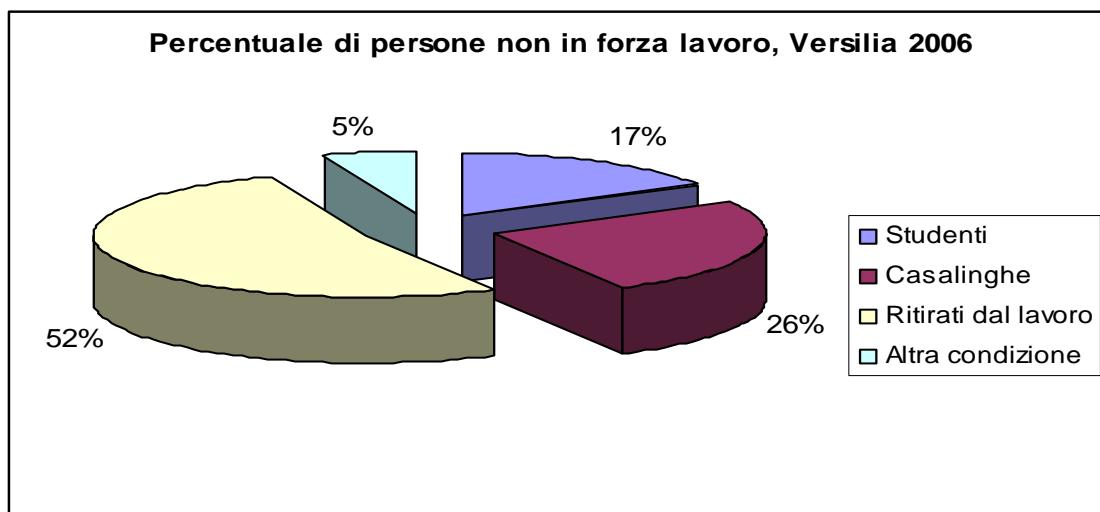


Figura 96: Composizione delle persone non in forza lavoro, Fonte: Provincia di Lucca Osservatorio sul mercato del lavoro

Nelle tabelle di seguito esposte si riportano le informazioni concernenti le forze di lavoro e di non lavoro nel 2006 emersi per la Versilia, la Provincia di Lucca e la Regione Toscana.



ENTE	Condizione							
	Forze di lavoro		Non forze di lavoro			Totale		
	Occupati	In cerca di occupazione	Studenti	Casalinghe	Ritirati dal lavoro			
Versilia	61.200	2.800	13.700	21.200	43.000	4.500	146.000	
Provincia Lucca	149.100	6.500	32.400	39.700	100.800	7.800	336.300	
Regione Toscana	1.519.000	92.000		1.543.000			3.154.00	

Fonte: Provincia di Lucca Osservatorio sul mercato del lavoro, 2007.

2. GLI INDICI DEL LAVORO

Gli indici scelti vanno ad indagare le dinamiche dell'occupazione e della disoccupazione, mediante l'elaborazione di indici standard. Questi indici consentono anche di conoscere le differenze nell'evoluzione delle dinamiche socio economiche tra maschi e femmine.

INDICE	FORMULA	INFORMAZIONI FORNITE
tasso di attività	(forze di lavoro)/pop. totale	stima le forze di lavoro sulla popolazione totale
tasso di disoccupazione	in cerca di occupazione/(forze di lavoro)	stima il rapporto tra coloro che sono in cerca di occupazione e le forze di lavoro
tasso di occupazione	Formula:occupati/(pop \geq 15 anni)	stima il rapporto tra gli occupati e la popolazione maggiore di 15 anni

Elementi emersi

Per stimare le forze di lavoro sulla popolazione totale, in Versilia è stato calcolato il tasso di attività da cui emerge un andamento in crescita nel periodo 2003-2006; l'incremento riscontrato non è però sufficiente a raggiungere il livello provinciale che nel 2006 ha registrato un tasso del 46,3 % a fronte del 43,7 % relativo all'ambito versiliese; tale valore è risultato inferiore anche rispetto al dato regionali, 51 %. Se si considera il tasso di attività relativo alle donne il distacco dai valori provinciali e regionali è ancora più elevato evidenziando così una presenza minore delle donne nel mondo del lavoro.

Territorio	Tasso di attività %				Tasso di attività femminile %			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Versilia	42,4	42,6	43,8	43,7	27,2	30,3	31,8	31,1
Provincia di Lucca	46,0	46,9	46,7	46,3	33,8	37,8	37,7	35,9
Regione Toscana	49,8	50,4	50,4	51,1	40,8	40,6	41,8	42,3

Fonte: Provincia di Lucca Osservatorio sul mercato del lavoro, 2007.

Il valore del tasso di occupazione della Versilia (41,8%) risulta inferiore a quello emerso nel 2006 in Provincia di Lucca e nella Regione; l'indice riporta comunque un andamento piuttosto stabile nel tempo, sia nel contesto locale che nella Provincia. Solo a livello regionale si è riscontrato un incremento tra il 2004 ed il 2006, anche se molto circoscritto.



Per quanto riguarda la disoccupazione, il valore emerso per la Versilia si attesta intorno al 4,3 % nel 2006; tale indicatore mostra che il problema occupazionale nel contesto locale è più rilevante rispetto al resto della provincia (3,2 %), ma è inferiore a ciò che è emerso per quanto riguarda la disoccupazione regionale, stabile intorno al 5,7 %.

I grafici seguenti mostrano l'andamento del tasso di occupazione nel periodo tra il 2003 ed il 2006, durante il quale non si sono registrate rilevanti oscillazioni, mentre è emersa una significativa riduzione del tasso di disoccupazione relativo alla Versilia; tale valore infatti è passato dal 7,6 % del 2003 al 4,3 % del 2006.

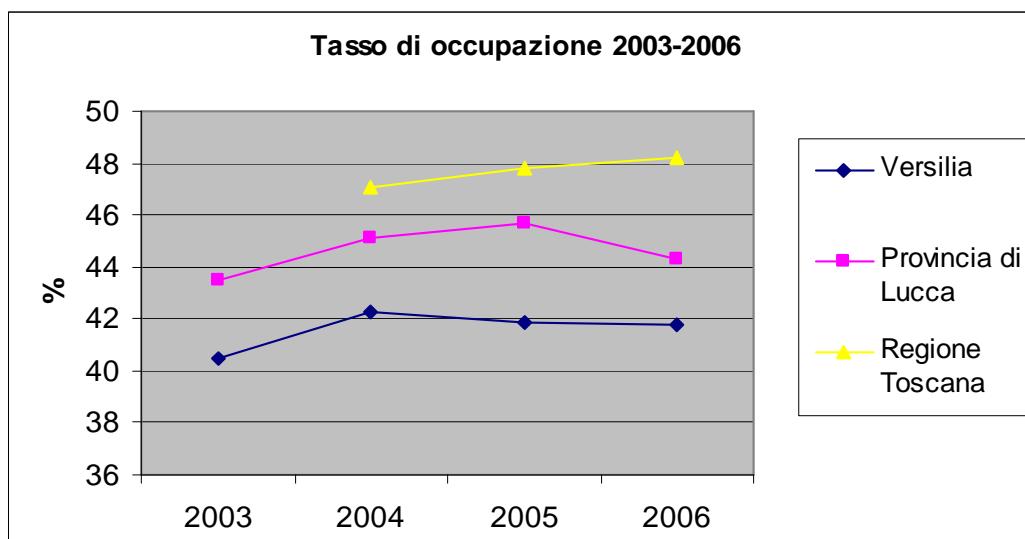


Figura 97: Tasso di Occupazione 2003-2006, Fonte: Provincia di Lucca Osservatorio sul mercato del lavoro

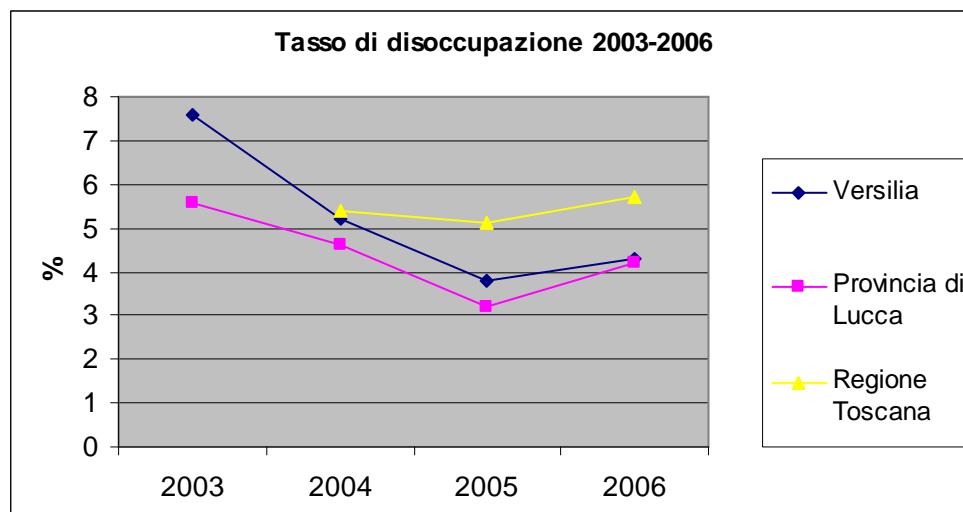


Figura 98: Tasso di disoccupazione 2003-2006, Fonte: Provincia di Lucca Osservatorio sul mercato del lavoro

I dati relativi al tasso di occupazione e disoccupazione distinti per sesso mostrano un andamento tipico dell'Italia; infatti in Versilia, come nella Provincia e nella Regione, il tasso di occupazione è più elevato tra i maschi (56%-2006); tale valore è molto più elevato rispetto



al dato relativo al genere femminile (29%). In entrambi i casi le percentuali calcolate in Versilia sono inferiori a ciò che è emerso per Provincia e Regione.

I valori relativi al fenomeno della disoccupazione evidenziano un problema più rilevante tra le donne, in Versilia, dove si attesta intorno al 6%, ma anche in Provincia (6,6%) e più in generale a livello regionale (8,7%). In termini di iscritti al Centro per l'Impiego di Viareggio, di seguito sono riportati gli iscritti a tale ente distinti per fasce d'età e per sesso. Com'è evidente, significativa è la presenza maschile, soprattutto in età compresa tra i 26 ed 44 anni, mentre il numero di donne risulta inferiore di circa 600 unità.

Ente 2006	Tasso di occupazione per sesso			Tasso di disoccupazione per sesso		
	M	F	Tot	M	F	Tot
Versilia	55,9	29,2	41,8	3,4	6	4,3
Provincia Lucca	56,4	33,5	44,3	2,5	6,6	4,2
Regione Toscana	58,4	38,7	48,2	3,7	8,4	5,7

Fonte: Provincia di Lucca Osservatorio sul mercato del lavoro, 2007.

Iscritti Centro per l'impiego Viareggio		
Età	F	M
15-18	52	86
19-25	532	419
26-34	734	467
35-44	753	469
45-54	220	197
Totale	2.219	1.638

Fonte: Centro per l'Impiego di Viareggio, 2007

3. SETTORI OCCUPAZIONALI

Tale indicatore descrive le caratteristiche riscontrate nel sistema occupazionale della Versilia, considerando l'attività e le sezioni di attività economica. Quando si considerano gli occupati per attività economica, si intendono le principali categorie presenti a livello locale (agricoltura, industria e terziario).

Elementi emersi

Nel contesto locale di riferimento solo il 2% delle forze lavoro attive sono impiegate nel settore dell'agricoltura, mentre il 41% dell'occupazione è assorbita dall'industria. Ad assorbire la maggior parte dell'occupazione in Versilia è comunque il terziario, con il 58% degli addetti. Questi dati sono molto simili a quelli riscontrati nella Provincia in cui l'agricoltura impiega il 2% degli occupati, l'industria il 40% ed il terziario il 58. La presenza di addetti nell'agricoltura aumenta in riferimento al contesto regionale dove sono il 4%; gli occupati nell'industria sono intorno al 31%, un dato più basso rispetto agli altri governi del territorio, mentre ben il 65 % dei lavoratori operano nel terziario.

	Addetti per settore 2003-2006											
	Agricoltura				Industria				Terziario			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Versilia	800	2200	2400	1000	17100	19200	22900	24900	39700	39700	35700	35300
Provincia Lucca	2400	4200	6800	3100	46000	47600	51500	58900	94800	98200	94300	87200
Regione Toscana	49000	50000	49000	65000	451000	460000	463000	470000	930000	947000	990000	983000

Fonte: Provincia di Lucca Osservatorio sul mercato del lavoro, 2007.

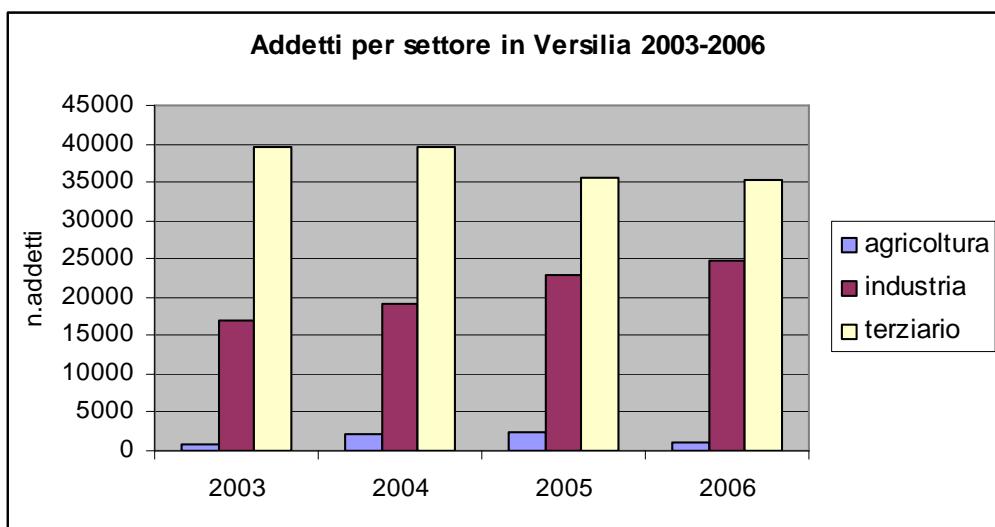


Figura 99: Addetti per settore in Versilia

Scendendo più nel dettaglio è possibile capire quali sono stati negli ultimi anni (2003-2006) i settori presenti nel Comune di Viareggio che hanno conseguito una crescita o una riduzione del numero di addetti più o meno sostanziale.

Nel complesso il numero di persone impiegate nelle varie attività della città si è ridotto del 12% con un contributo determinante del settore secondario.

In percentuale i settori che, nonostante la flessione occupazionale riscontrata a livello locale, occupano il maggior numero di addetti sono il settore del terziario in cui confluiscono il commercio ed i servizi ed il settore secondario che comprende l'industria manifatturiera in generale e l'edilizia. In termini percentuali il terziario occupa 61% degli addetti, mentre il comparto secondario il 35%. Ulteriori dettagli (anche quantitativi) saranno rilevabili nella seconda sezione della presente sezione.

Numero addetti per settore nel Comune di Viareggio 2003-2006				
	2003	2004	2005	2006
Settore PRIMARIO	467	452	445	373
Settore SECONDARIO	4.277	4.126	4.025	3.817
Settore TERZIARIO e ALTRI SERVIZI	7.553	7.201	6.926	6.702
Imprese NON classificate	194	172	63	65
<i>Totali addetti</i>	12.491	11.951	11.459	10.957

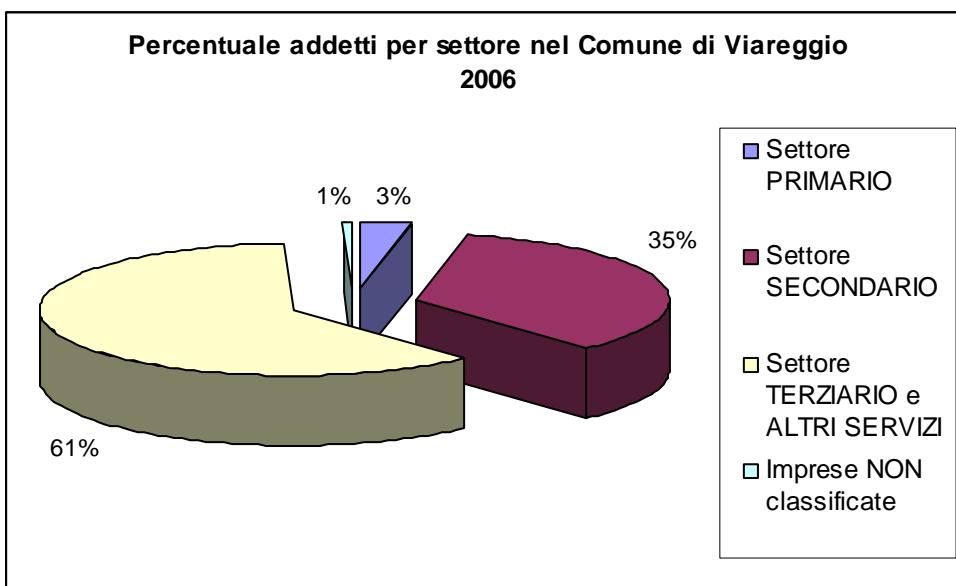


Figura 100: % addetti per settore nel Comune di Viareggio, Fonte: Camera di Commercio Lucca, 2007

4. IL SISTEMA PRODUTTIVO

L'indicatore riesce a descrivere la situazione economica della città di Viareggio, secondo le sue caratteristiche principali attinenti le imprese, le istituzioni pubbliche, le istituzioni non-profit private e pubbliche, le loro unità locali ed il numero di addetti. Attraverso queste informazioni può essere ricostruito un quadro di sintesi del sistema economico locale e la sua evoluzione negli ultimi anni.

Elementi emersi.

Il tessuto economico della città di Viareggio si compone nel 2001 di 11.525 imprese e 504 istituzioni pubbliche. Nel complesso si calcolano 12.855 unità locali. Le unità locali assorbono 36.656 addetti, di cui l'84% appartenenti al settore industriale in genere.

Sulla base dei dati ISTAT relativi al censimento dell'Industria del 2001 è stato realizzato un breve quadro descrittivo del sistema economico tra il 1991 ed il 2001; come si vede dal grafico la crescita percentuale dei tre macrosettori, industria commercio e servizi, si è sviluppata con trend differenti. Risultati positivi sono emersi sia per l'industria che nel decennio ha conseguito un incremento del numero di aziende del 10%, sia per i servizi di vario genere, aumentati del 32%; risulta negativo solo l'andamento del comparto commerciale, che ha riportato una flessione nel numero di attività del 10%.

Imprese, istituzioni, Unità Locali ¹⁸ : numero e addetti, 2001								
2001	Imprese	Istituzioni	Unità locali					
			Delle imprese		Delle istituzioni		Totale U.L.	
			N.	Addetti	N.	Addetti	N.	Addetti
Viareggio	11.525	504	12.154	31.332	701	5.324	12.855	36.656

Fonte: ISTAT

¹⁸ Nel concetto di impresa vi rientrano anche i lavoratori autonomi ed i liberi professionisti; con unità locale si fa riferimento al luogo fisico nel quale un'unità giuridico economica (impresa, istituzione) esercita una o più attività economiche



1991					
	Unità locali delle imprese			Unità locali delle istituzioni	Totale
Industria	Commercio	Altri servizi	Totale		
3.227	4.126	3.747	11.100	375	11.475
2001					
	Unità locali delle imprese			Unità locali delle istituzioni	Totale
Industria	Commercio	Altri servizi	Totale		
3.534	3.656	4.964	12.154	701	12.855

Fonte: ISTAT

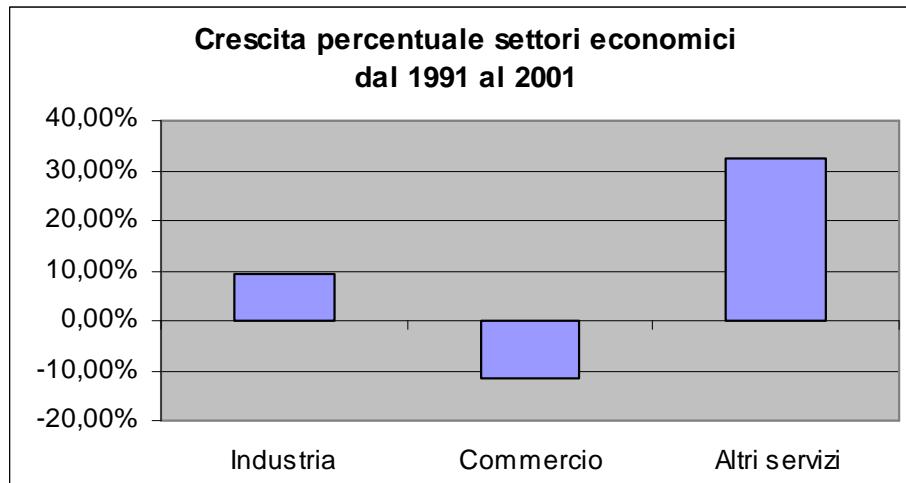


Figura 101: Crescita % dei settori economici 1991-2001, Fonte: ISTAT

Nel complesso il numero di imprese attive a Viareggio tra il 2004 ed il 2006 è aumentato del 3,5%, incremento strettamente connesso al settore secondario. A fronte del trend positivo intrapreso dall'industria e gli altri settori del secondario, si registrano andamenti negativi per quanto riguarda il comparto dell'agricoltura (-13%) e del terziario (-3%).

Nel comune di Viareggio sono presenti 8.228 U.L. (2006); tale numero è cresciuto rispetto al 2004 del 5% determinato dall'aumentare delle U.L. afferenti al settore secondario.

All'interno di questi macro ambiti sono stati individuati alcune attività che caratterizzano il sistema economico locale: la cantieristica della nautica e le attività ricettive e turistiche.

Macrosettore	2004		2005		2006	
	imprese	addetti	imprese	addetti	imprese	addetti
Industria	2.021	5.129	2.089	3.993	2.149	3.778
Agricoltura	383	430	363	423	348	373
Commercio	3.657	5.707	3.654	5.435	3.676	5.222
Servizi	754	1558	773	1.608	764	1.597

Fonte: Camera di Commercio di Lucca Uff. dati e statistiche

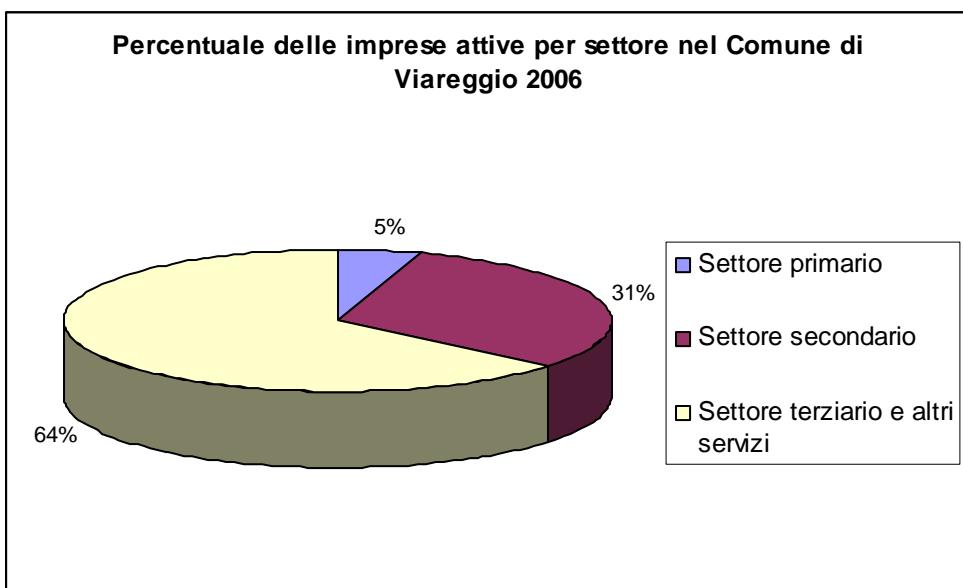


Figura 102: % imprese attive per settore, Fonte: Camera di Commercio di Lucca Uff. dati e statistiche.

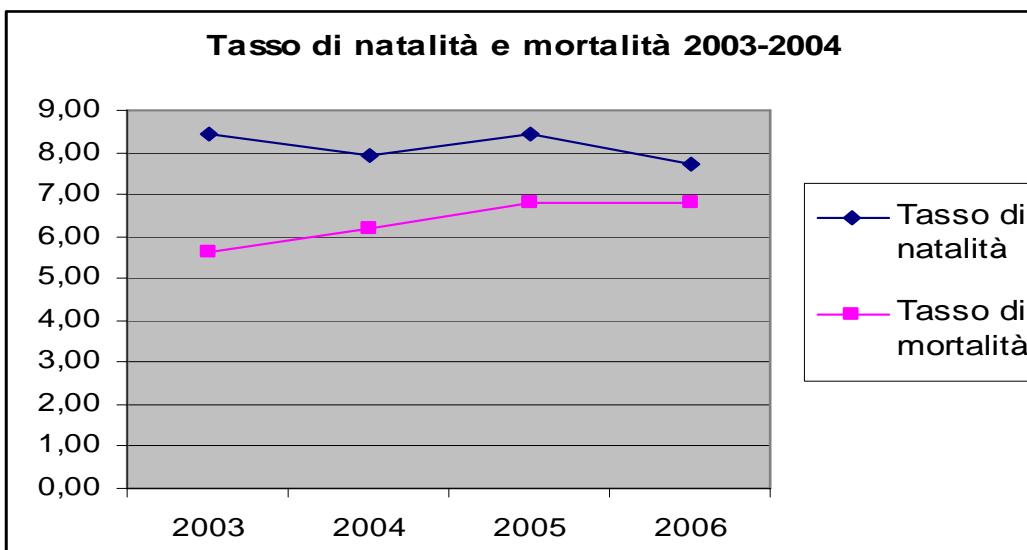


Figura 103: Tasso di natalità e mortalità delle imprese, Fonte: Ufficio statistica Camera di Commercio di Lucca

E' stato calcolato il tasso di natalità e di mortalità relativo alle imprese presenti nel comune di Viareggio; il tasso è calcolato come rapporto tra le attività avviate e quelle cessate e viceversa.

L'andamento del tasso di natalità mostra una lieve flessione, riscontrata nel 2006, legata alla crescita del numero di imprese; il tasso di mortalità invece evidenzia una sostanziale crescita soprattutto nel biennio 2005-2006 dimostrando come il numero delle attività cessate sia superiore a quello delle attività iscritte alla Camera di Commercio sia nel 2005 che nel 2006.

5. LA DIMENSIONE DELLE UNITÀ LOCALI E LA NATURA GIURIDICA DELLE IMPRESE

Tale indicatore indaga la struttura produttiva di un dato contesto considerato, da un lato mediante la descrizione delle dimensioni medie delle unità locali, individuate in base alla



classe di addetti corrispondente ed al numero medio di addetti per unità locale, e dall'altro mediante la natura giuridica delle stesse.

Elementi emersi

Il quadro descrittivo del sistema economico di Viareggio mostra un crescente numero di imprese nel periodo 2003-2006; i trend riscontrati sono differenti a seconda della dimensione delle imprese considerate.

L'analisi descrive come la crescita avvenuta negli ultimi anni sia sostanzialmente connessa alle attività di piccole dimensioni (0-5 addetti) aumentate del 4%. A tale crescita corrisponde però un riduzione delle imprese con un numero di addetti compreso tra 6 e 9, tra 10 e 19 e tra 20 e 29, mentre quelle di maggiori dimensioni restano sostanzialmente stabili.

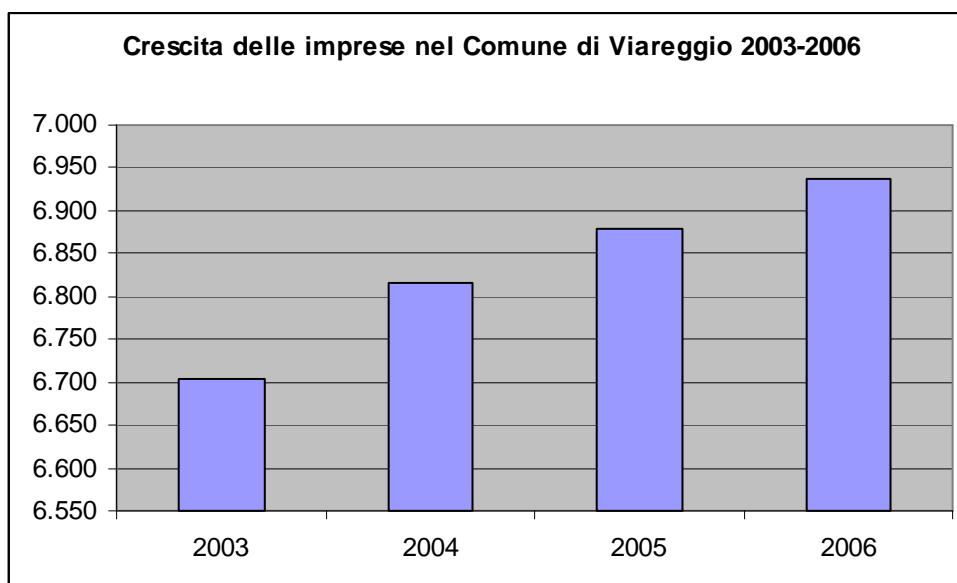


Figura 104: Crescita delle imprese nel Comune di Viareggio, Fonte: Camera di Commercio Lucca.

ANNO	Numero imprese attive per classe di addetti 2003- 2006									
	0-5 addetti	6 - 9 addetti	10-19 addetti	20 - 29 addetti	30 - 39 addetti	40 - 49 addetti	50 - 99 addetti	100 - 199 addetti	Più di 200	TOTALE
2006	6.641	194	76	14	5	1	4	2	0	6.937
2005	6.570	202	80	15	5	1	4	2	0	6.879
2004	6.490	209	88	16	5	1	4	2	0	6.815
2003	6.367	213	94	16	5	2	4	2	0	6.703

Fonte: Camera di Commercio Lucca.

Le aziende locali che operano all'interno del territorio comunale di Viareggio risultano sostanzialmente di piccole dimensioni, come è stato riscontrato anche in relazione al sistema economico provinciale e regionale. Nel 2006 le aziende con massimo 5 addetti rappresentavano il 96% di quelle esistenti; tale dato è superiore rispetto sia alla Provincia che alla Regione in cui la piccola impresa costituisce, in entrambi i casi, il 94% del totale.

Tra le imprese di piccole dimensioni ben 46% circa non dichiara la presenza di addetti ed il 32% ne ha al massimo uno solo; molte di queste attività appartengono al settore artigiano che opera quasi sempre in appalto per le poche grandi imprese del settore nautico da cui dipende gran parte della loro attività.



ENTE	Numero imprese attive per classe di addetti 2006									
	0-5 addetti	6 - 9 addetti	10-19 addetti	20 - 29 addetti	30 - 39 addetti	40 - 49 addetti	50 - 99 addetti	100 - 199 addetti	Pù di 200	TOTALE
Viareggio	6.641	194	76	14	5	1	4	2	0	6.937
Provincia Lucca	36.142	1.125	651	155	72	12	52	19	8	38.237
Regione Toscana	337.502	10.173	6639	1.470	687	257	423	159	80	357.390

Fonte: Camera di Commercio Lucca.

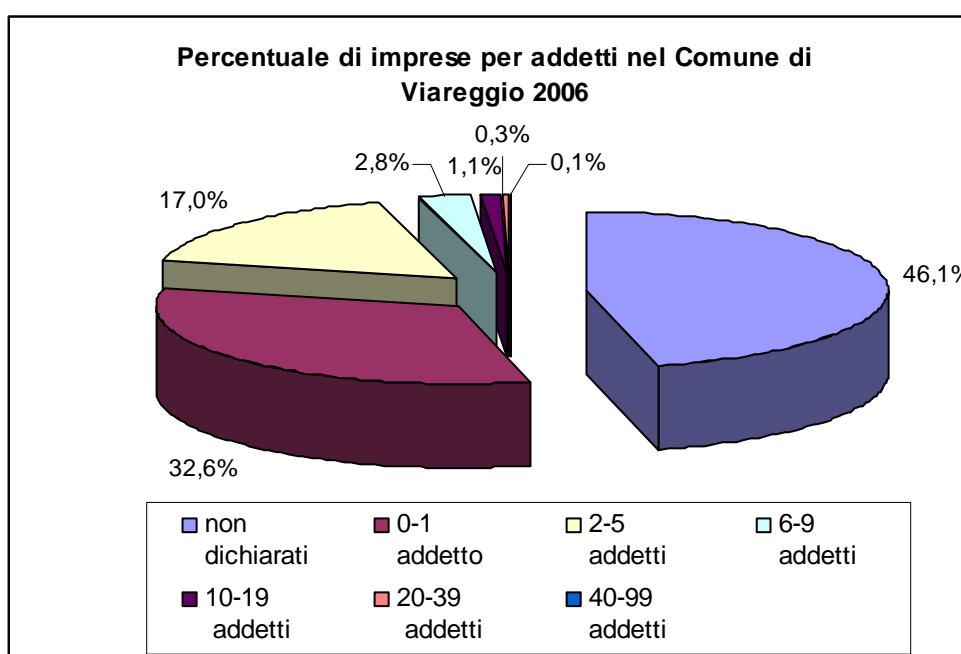


Figura 105: % imprese per addetti, Fonte: Camera di Commercio Lucca.

Valutazioni simili possono essere associate anche alle U.L. presenti a livello comunale; il 95% delle U.L. sono di dimensioni ridotte (0-5 addetti) e solo un numero circoscritto di unità ha maggiori dimensioni.

ENTE	0-5 addetti	6 - 9 addetti	10-19 addetti	20 - 29 addetti	30 - 39 addetti	40 - 49 addetti	50 - 99 addetti	100 - 199 addetti	Pù di 200	TOTALE
Viareggio	7.837	241	101	21	9	4	12	2	1	0
Provincia Lucca	42.318	1.369	822	187	88	27	92	32	9	5
Regione Toscana	407.232	12.780	8494	2.028	935	398	724	293	68	84

Fonte: Camera di Commercio Lucca.

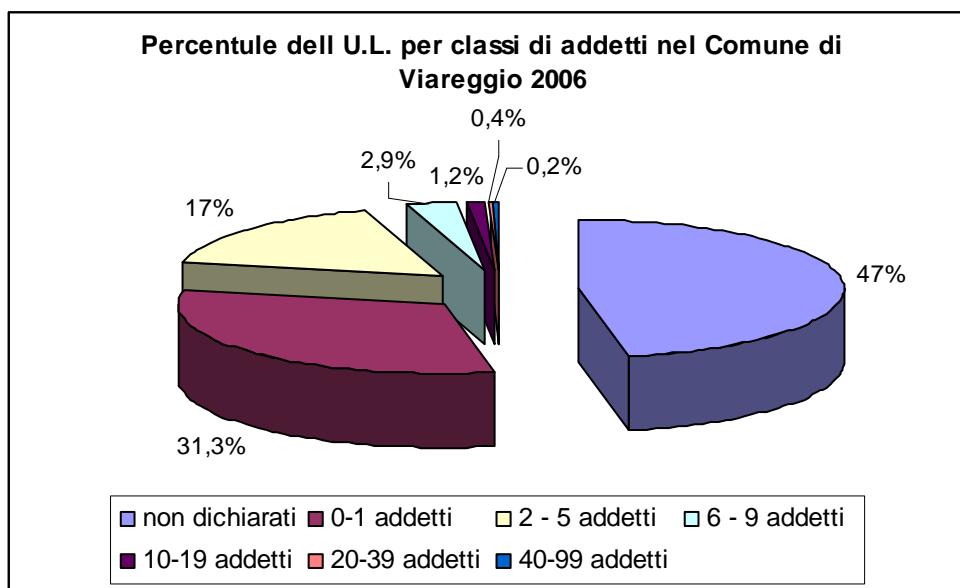


Figura 106: % Unità locali per classi di addetti, Fonte: Camera di Commercio Lucca.

Nel complesso delle 6.937 imprese attive nel 2006 nel Comune di Viareggio gran parte (62%) sono riconducibili a forme di impresa individuale; il 23% sono società di persone, il 14% società di capitali ed in fine esiste un 2% in cui confluiscono altre tipologie di organizzazione giuridica.

Imprese suddivise per natura giuridica - 2006				
Soc.capitale	Soc.Persone	Impr.individuali	altre forme	TOTALE
Attive	Attive	Attive	Attive	Attive
988	1.561	4.274	114	6.937

Fonte: Camera di Commercio Lucca.

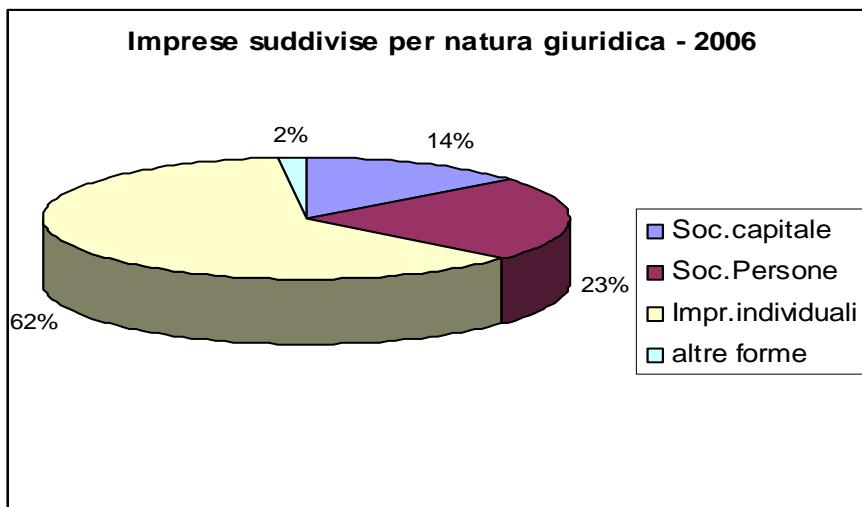


Figura 107: Imprese per natura giuridica, Fonte: Ufficio statistica Camera di Commercio di Lucca



6. SINTESI DELLE EVIDENZE

- L'indagine sull'occupazione nella città di Viareggio rientra in un'analisi più ampia del Sistema Economico Versilia in cui il 96% della forza lavoro presente risulta attualmente occupato. Il tasso di occupazione è infatti in crescita, sia per i maschi che per le femmine, facendo diminuire la disoccupazione.
- Il terziario è il macroambito della Versilia in cui è impiegato il maggior numero di lavoratori (34.300 unità), anche se nel periodo tra il 2003 ed il 2006 il numero di addetti è sostanzialmente diminuito.
- Più nel dettaglio i dati della Camera di Commercio di Lucca hanno consentito di individuare una riduzione del numero di addetti dal 2003 al 2006 proprio nel Comune di Viareggio; questo trend decrescente che ha interessato circa 2.500 posti di lavoro ed è riconducibile un po' a tutti i macroambiti presenti a livello locale.
- La presenza di nuove imprese ha interessato soprattutto le attività di piccola dimensione (0-5 addetti) che hanno riportato una crescita del 4% rispetto al 2003; ad oggi questa tipologia di attività è la più diffusa nel contesto locale (96% del totale) mentre resta marginale il numero di medie imprese con oltre 50 addetti.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 12 - Sistema Sociale	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-------------------------------	---

12. SISTEMA SOCIALE

INTRODUZIONE

Sulla base dei dati forniti da ISTAT è stato possibile descrivere la popolazione che vive a Viareggio e le dinamiche che negli ultimi anni si sono verificate; in questo modo si è cercato di capire gli aspetti socio economici più rilevanti che caratterizzano la città.

Lla concentrazione della popolazione negli agglomerati urbani è stata valutata come aspetto strettamente connesso alla dimensione ambientale e può quindi determinare pressioni rilevanti su numerosi ambiti come il paesaggio, la qualità dell'aria, la disponibilità di risorse naturali etc. Inoltre l'interazione tra l'ambiente e la popolazione residente è sempre più rilevante ed influenza la qualità della vita in un determinato territorio; diventa quindi rilevante la pianificazione del territorio e la tutela dell'ambiente circostante. L'analisi della popolazione e dei trend che la caratterizzano maggiormente consente, anche, di individuare specifiche esigenze in termini ambientali (maggiori spazi verdi, riduzione del traffico etc.). Allo stesso modo il monitoraggio del sistema sociale consente di individuare alcune tipologie di bisogni socio economici legati, ad esempio, all'istruzione, all'inclusione sociale ed alla salute, che rappresentano validi strumenti per una pianificazione sostenibile, volta ad una gestione equilibrata delle risorse ambientali, sociali ed economiche di un dato territorio.

FONTI INFORMATIVE

- Dati Censimento ISTAT 2001-2006
- Dati "Demo ISTAT" 2001-2006
- Osservatorio per le politiche sociali, Provincia di Lucca e Università di Pisa 2007
Banche dati Regione Toscana "La popolazione in Toscana"
- "Dinamiche e struttura della popolazione nell'area interprovinciale di Livorno, Lucca, Pisa" ISTAT, sede per la Toscana e Dipartimento di Statistica e Matematica applicata all'Economia, Università di Pisa (2004)
- Dati Camera di Commercio Provincia di Lucca
- "Bilancio sociale della Versilia" Azienda Unità Sanitaria Locale 12 –Versilia.

1. ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE E DENSITÀ ABITATIVA

L'indicatore evidenzia da un lato il numero attuale di residenti ed il suo trend durante una serie storica significativa, e dall'altro la densità abitativa nel Comune di Viareggio.

La popolazione residente è costituita dalle persone, italiane e straniere, dimoranti abitualmente in un dato territorio, anche se temporaneamente assente.

La densità, è stata calcolata come il rapporto tra la popolazione e le dimensioni territoriali e consente di determinare la concentrazione degli abitanti nel territorio, fornendo una misura delle pressioni ambientali da essa esercitata. La concentrazione di abitanti determina la domanda di beni e di spazio, il suo aumento invece, è fonte di un sovraccarico interno ed esterno. Infatti, la città è un organismo deficitario di per sé, in virtù della richiesta di risorse che la caratterizza e della produzione di rifiuti, fattori che coinvolgono i territori circostanti.

Elementi Emersi

La popolazione residente a Viareggio nel 2006 è di 63.389 abitanti, di cui 29.949 maschi e 33.440 femmine. La crescita che si è registrata rispetto al 2003 è dello 0,16%, un dato questo in progressiva flessione rispetto al periodo di riferimento (grafico seguente).

Dal confronto con il contesto provinciale e regionale emerge che la crescita della popolazione registrata a Viareggio è inferiore a quella riscontrata a livello provinciale (0,85%) e regionale (1,51%), relativa allo stesso periodo.



E' stato valutato il trend di sviluppo della popolazione relativo al periodo 1982-2006: in questo arco temporale il numero di residenti è passato da 58.639 a 63.389 con un incremento pari all' 8%, circa. Tale trend ha evidenziato un andamento crescente positivo soprattutto dal 1993 in poi; la percentuale è infatti salita fino al 2004 (+2,36%) per poi registrare una flessione di quasi due punti percentuali, negli ultimi anni (+ 0,18 nel 2006).

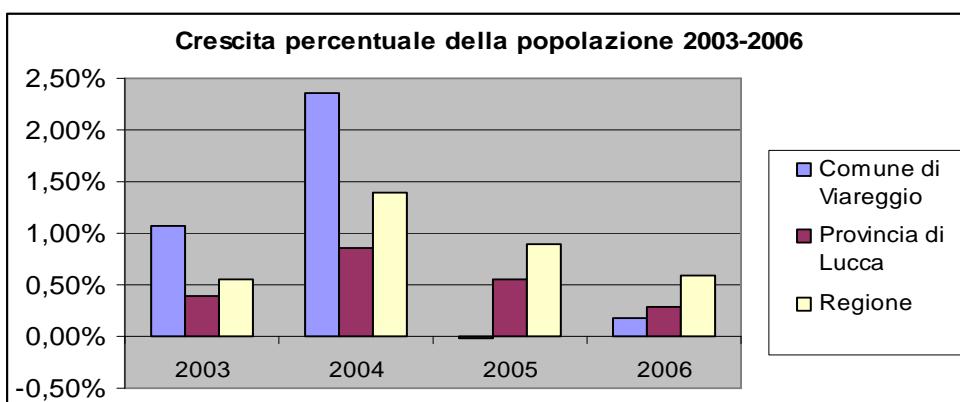


Figura 108: Crescita % della popolazione 2003-2006, Fonte: ISTAT

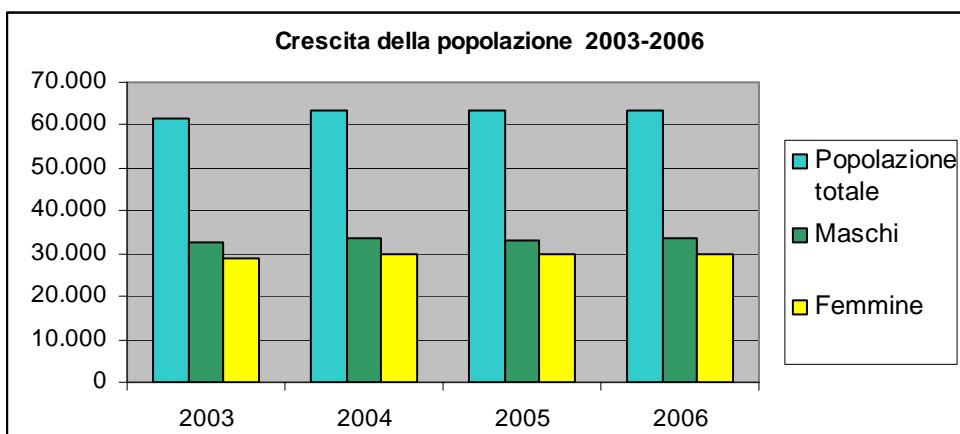


Figura 109: Crescita della popolazione, Fonte: ISTAT

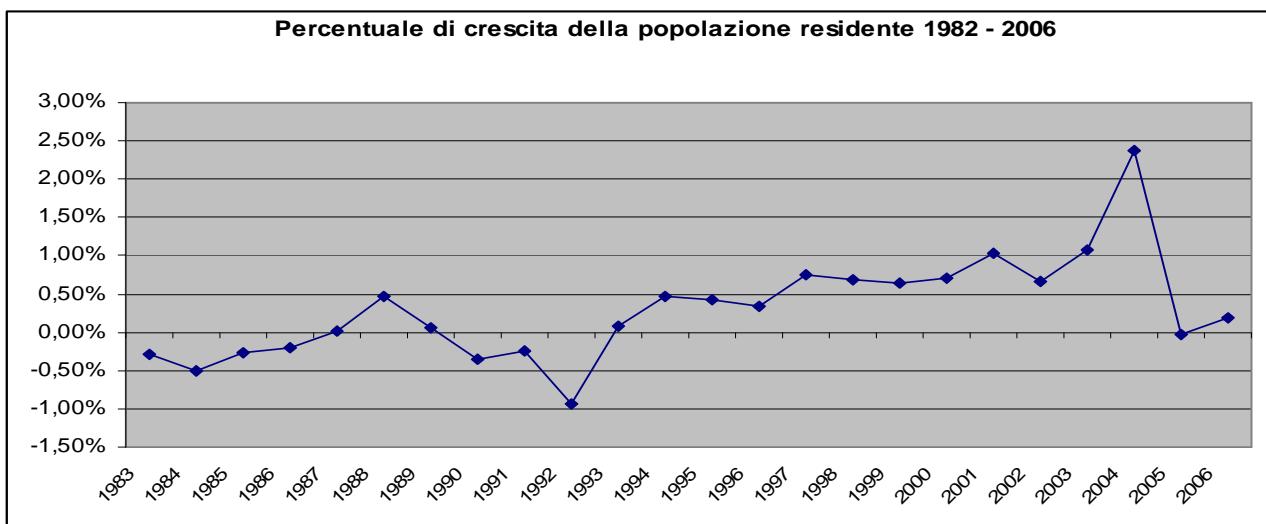


Figura 110: % Crescita popolazione, Fonte: ISTAT

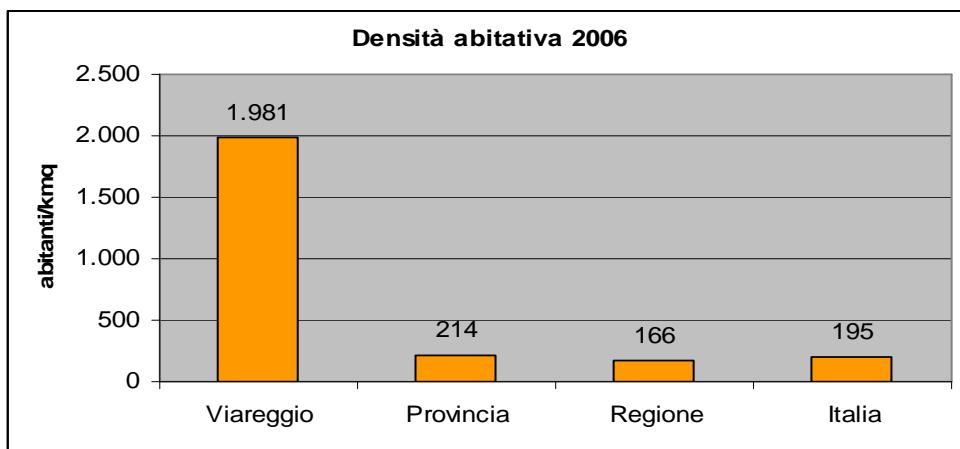


Figura 111: Densità abitativa, 2006. Fonte:ISTAT, 2006

1. LUOGHI GEOGRAFICI E PATRIMONIO ABITATIVO

In base ai dati dei censimenti effettuati dall'ISTAT è possibile capire come si colloca geograficamente la popolazione del comune di Viareggio (tipologia di località abitate nel comune per popolazione e famiglie). Tali informazioni consentono di monitorare nel tempo il livello di concentrazione della popolazione residente nelle varie località che compongono il territorio comunale. E' stato inserito un indicatore relativo al patrimonio abitativo che si riferisce ad informazioni concernenti le abitazioni presenti (totali, rapporto tra quelle occupate ed inoccupate, abitazioni per residenti, titolo di godimento ed epoca di costruzione).

Elementi Emersi

La tabella seguente mostra come nel Territorio comunale la popolazione sia concentrata principalmente nell'abitato di Viareggio ed in quello di Torre del Lago e solo 1.380 persone risiedono in aree decentrate.

DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE NELLE LOCALITA' DI VIAREGGIO	
Località	Popolazione residente
Marina di Torre del Lago	6
Lagomare	54
Torre del Lago	10.887
Viareggio	48.708
Aurelia Sud	23
Barù	46
Bozzana	28
Chiusa di Michelone	36
Cinquini	26
Ferrovia	26
Fosso Guidario	16
Fosso Matelli	17
Gronda Sud	14
Innocenzo	70
Lecci	27
Manone	21
Sasso Bianco	19
Villa Macchia	48
Case Sparse	903



Nella valutazione sui luoghi abitati dalla popolazione residente nel comune di Viareggio (60.729 abitanti nel 2001) è emerso che il 98% delle abitazioni presenti sul territorio comunale sono ubicate nei centri abitati, mentre i nuclei abitati e le case sparse rappresentano singolarmente solo l'1% delle abitazioni. Il 98% delle famiglie residenti a Viareggio ha quindi scelto di vivere in centri abitati e solo l'1% in nuclei abitati e un altro 1% nelle case sparse. In termini quantitativi nel 2001 circa 24.998 famiglie risiedevano in centri abitati, 204 in nuclei abitati e solo 300 famiglie risiedevano in case sparse.

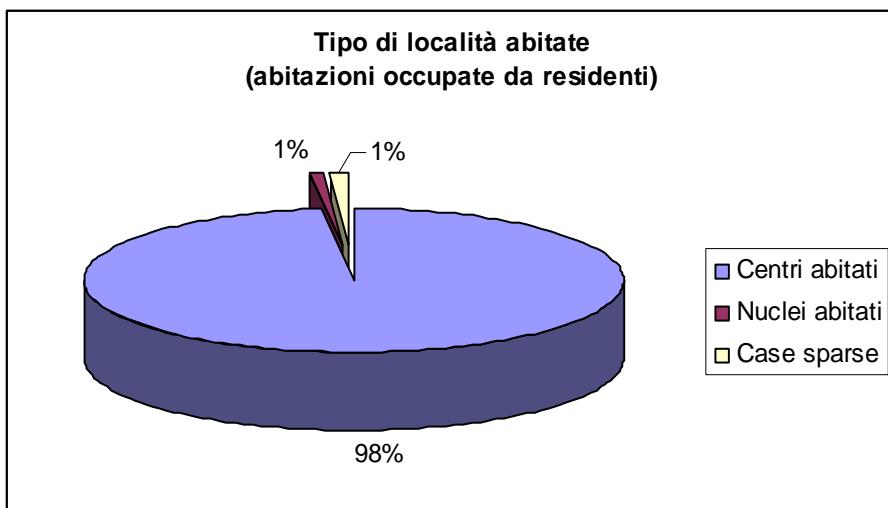


Figura 112: Tipologie di luoghi abitati nel Comune, Fonte: ISTAT 2001

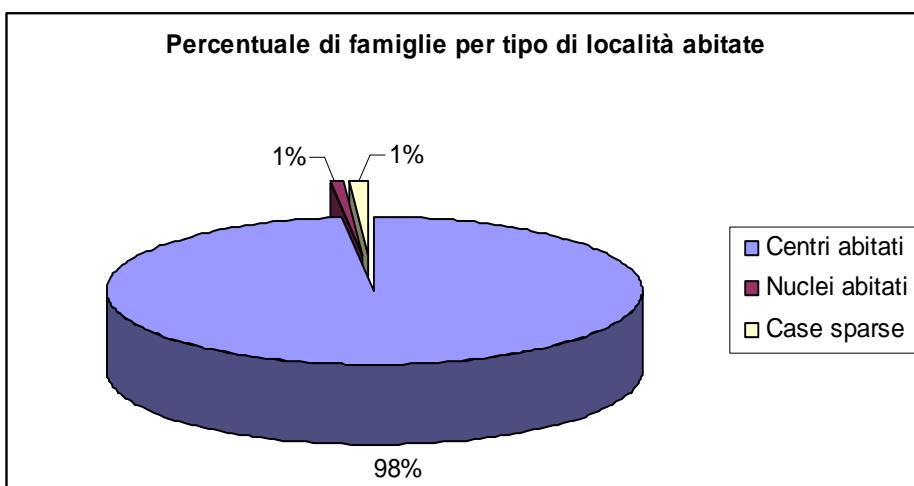


Figura 113: % di famiglie per tipo di località abitata, Fonte: ISTAT 2001

Dal confronto dei dati emersi sulla collocazione delle abitazioni nel comune di Viareggio con quelli relativi al contesto provinciale e regionale emerge che la percentuale di cittadini che vive nei centri abitati del comune (98%) è maggiore rispetto a quella riferita alla Provincia (92%) e alla Regione (89%) in cui si è rilevata una percentuale maggiore di abitazioni sia per quanto riguarda i nuclei abitati sia le case sparse.

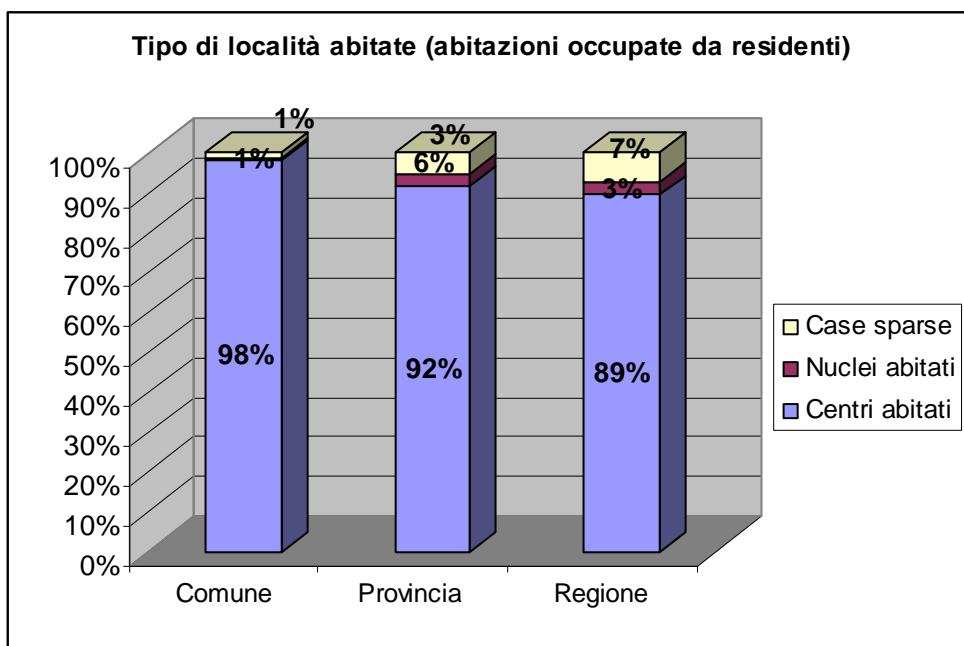


Figura 114: Tipo di località abitate, Fonte: ISTAT 2001

Il patrimonio abitativo del comune di Viareggio è costituito di 34.625 abitazioni; il 73 % risultano occupate da residenti e solo l'1,6% da non residenti; il 25% delle abitazioni presenti nel territorio comunale risultano invece vuote. La tabella seguente mostra in termini numerici lo stato del patrimonio abitativo emerso per la città di Viareggio.

Numero abitazioni a Viareggio				
anno	Abitazioni occupate da residenti	Abitazioni non occupate da residenti	Abitazioni vuote	Totale Abitazioni
2001	25.163	576	8.886	34.625

Fonte: ISTAT 2001

In riferimento al titolo di godimento il grafico seguente mostra la percentuale di abitazioni occupate da persone residenti distinte per titolo di godimento: proprietà, affitto e altro titolo. Tali dati sono stati confrontati con quelli nazionali, regionali e provinciali. Le abitazioni occupate da residenti proprietari rappresentano il 73% nel comune, un dato sostanzialmente in linea con quello relativo agli altri contesti di riferimento; i residenti in affitto si attestano intorno al 18%, percentuale risultata simile a quella nazionale (20%), regionale (17%) e provinciale (15%).

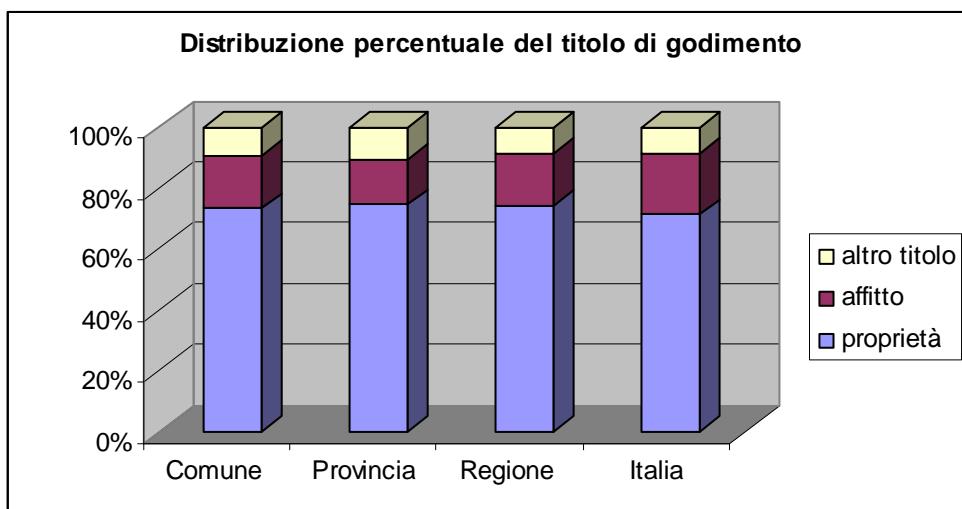


Figura 115:% di titoli di godimento, Fonte: ISTAT 2001

La realizzazione degli edifici ha avuto una crescita costante nel periodo dal 1946 al 1981; durante questo arco temporale sono stati realizzati circa 22.000 edifici, circa il 62% di quelli attualmente esistenti.

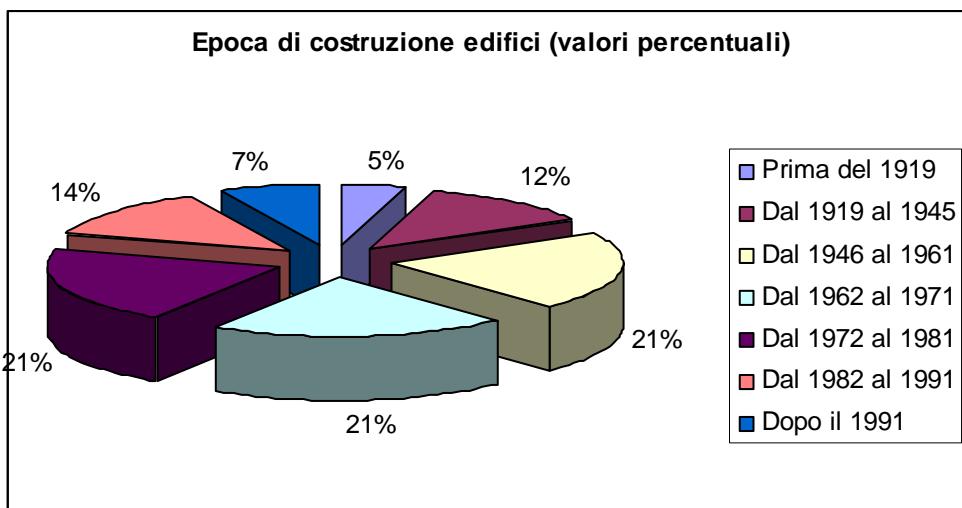


Figura 116: Epoca di costruzione degli edifici, Fonte: ISTAT 2001

2. STRUTTURA DELLA POPOLAZIONE: ETÀ E COMPOSIZIONE

Questo indicatore consente di conoscere la struttura della popolazione, intesa come la sua composizione per fasce di età, per la tipologia di famiglia e per la presenza di stranieri. Con tali informazioni ci permettono di descrivere la popolazione insediata in un dato contesto territoriale in base alle sue caratteristiche statiche. Tra i parametri considerati rilevano:

- Indice di popolazione giovanile: $(\text{pop} \leq 14/\text{pop}) * 1000$
- Indice di presenza degli anziani: $(\text{pop} > 60/\text{pop}) * 100$
- Tasso di popolazione in età attiva: $(\text{pop} 15-60)/\text{pop} * 1000$
- Ampiezza media delle famiglie: $(\text{pop}/n^{\circ} \text{ famiglie})$
- Anziani per 1 bambino: $(\text{pop} \geq 65/\text{pop} < 6)$



Elementi Emersi

La fascia di popolazione attiva (15 -60 anni) presente a Viareggio è composta di 35.83 persone, il 55 % del totale; il 17 % della popolazione è costituito da cittadini di età compresa tra 65 e 79 anni (11.160), mentre il 6% ha oltre 80 anni (4.070). I giovani sono stati distinte in due principali fasce d'età: da 0 a 14 anni, sono il 12% della collettività (7.686 persone) e quelli compresi tra 15 e 25 anni, 6.058 persone pari al 9 % dei residenti (dati ISTAT 2006).

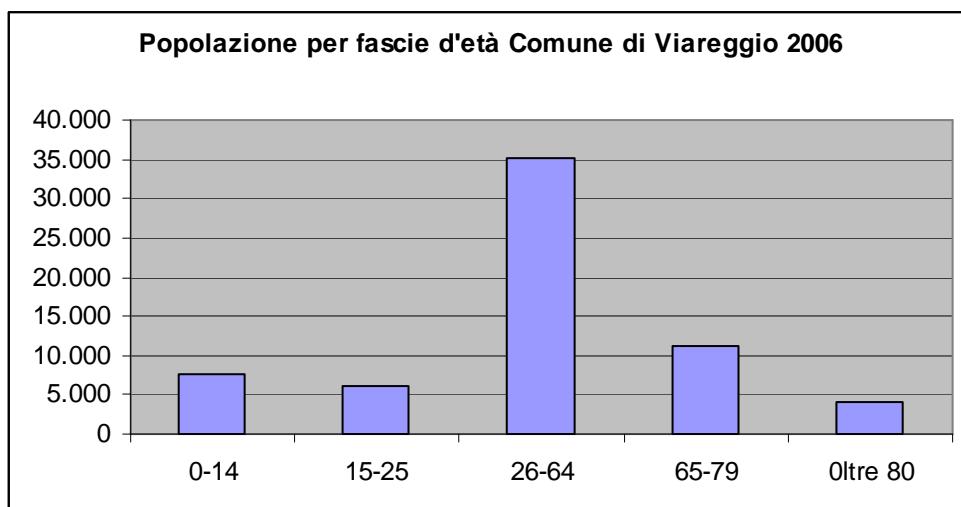


Figura 117: Popolazione per fasce d'età, Fonte: ISTAT

L'analisi della popolazione in base ai dati dei censimenti del 1981-1991-2001 ha rilevato che la popolazione giovane (da 10 a 34 anni) è progressivamente diminuita: -16 rispetto al 1981 e -15% rispetto al 1991; significativamente cresciuta è il numero di persone con oltre 65 anni: +35 dal 1981 al 2001 e + 23% rispetto al 1991; ad incidere maggiormente su questi dati è l'incremento registrato nel numero di persone con oltre 80 anni erano che nel 1981 erano 1.700 circa per poi passare nel 2001 a 3.438 persone.

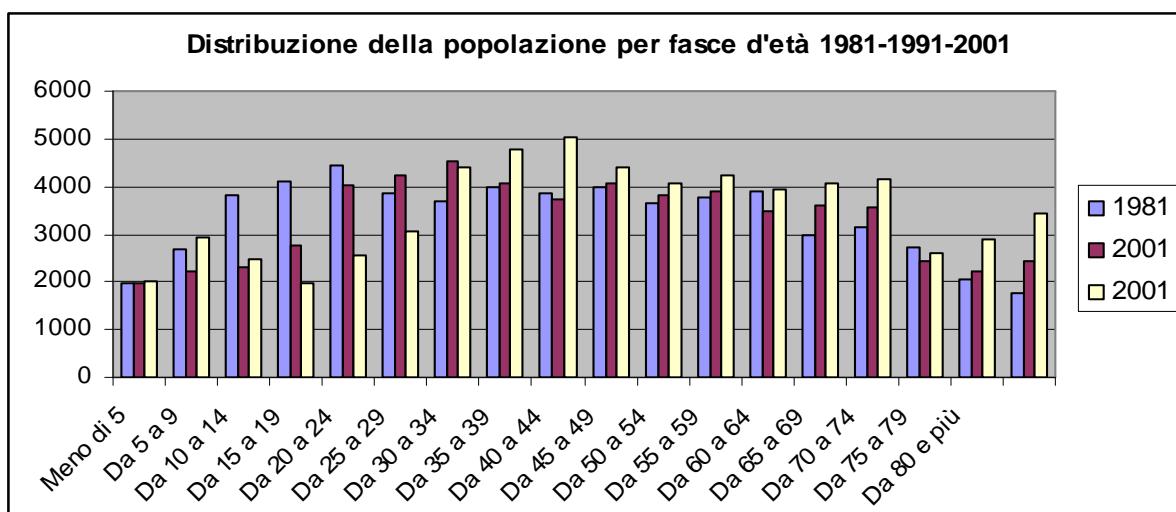


Figura 118: Popolazione per fasce d'età, Fonte: ISTAT



Osservando il grafico seguente sul trend della composizione per fasce di età della popolazione residente a Viareggio nel periodo 1982-2006 è evidente come la popolazione sia cambiata nella sua composizione. Diminuisce la popolazione compresa tra 0 e 25 anni e aumenta la popolazione attiva e quella oltre i 65 anni. Rispetto al censimento dell'81 le persone comprese nella fascia d'età 65-79 sono incrementate del 24 % e quelle con oltre 80 anni del 58%. In flessione il numero di giovani: i giovani tra 0 e 14 anni sono diminuiti del 39% rispetto al 1981 e quelli tra 15 e 25 anni di oltre il 50%.

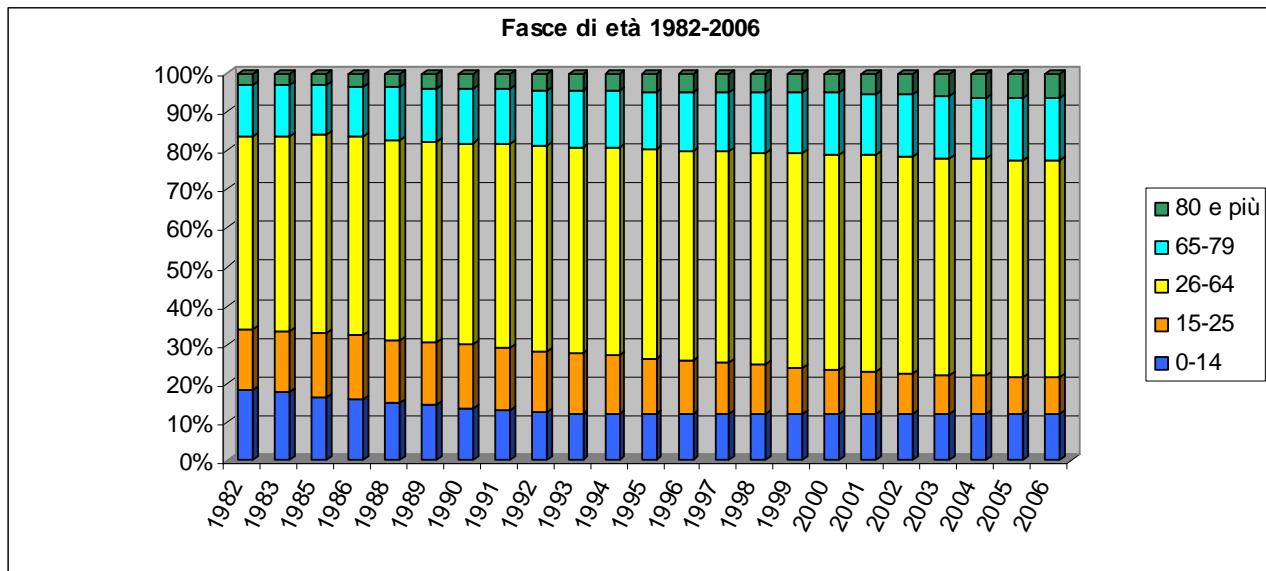


Figura 119: Fasce di età 1982-2006, Fonte: ISTAT

L'indice della popolazione giovanile è rimasto sostanzialmente stabile intorno al 12% e le oscillazioni osservabili sono riferite solo a qualche decimale; nell'ultimo triennio cresce la percentuale di anziani (oltre 65 anni), che nel 2006 rappresenta il 23% del totale dei cittadini ed anche la popolazione attiva, compresa tra i 15 ed i 64 anni, che si attesta intorno al 60%.

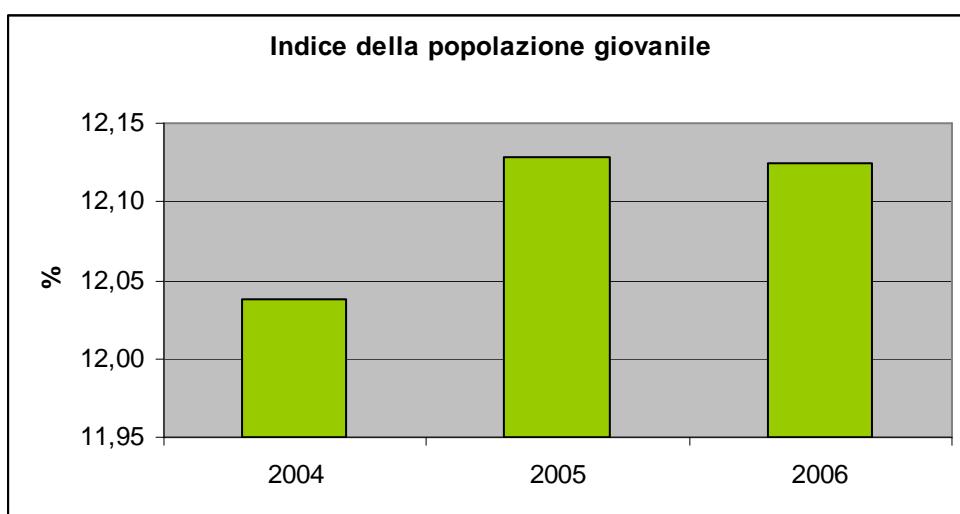


Figura 120: Indice di popolazione giovanile, Fonte: ISTAT

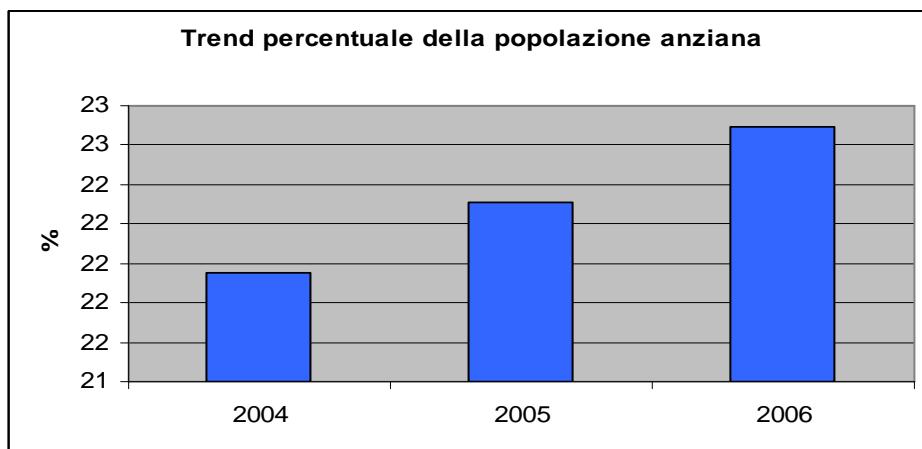


Figura 121: Trend % popolazione anziana, Fonte: ISTAT

Il numero di anziani per bambino nella città di Viareggio (1,8), calcolato come il rapporto tra gli ultra sessantacinquenni e la popolazione inferiore a 14 anni, evidenzia un valore simile agli altri contesti di riferimento, evidenziando un'anzianità della popolazione residente leggermente superiore solo a quella nazionale. Il trend della popolazione attiva non ha subito significative variazioni nel periodo di riferimento (2004-2006), ma è piuttosto stabile.

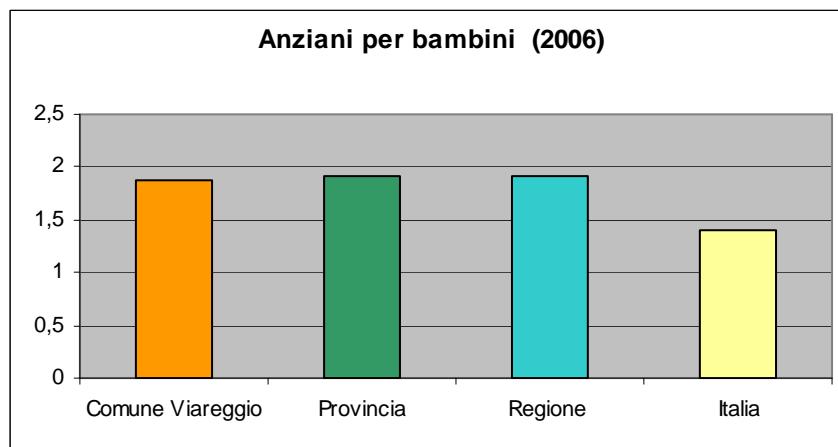


Figura 122: Anziani per bambini, Fonte: ISTAT

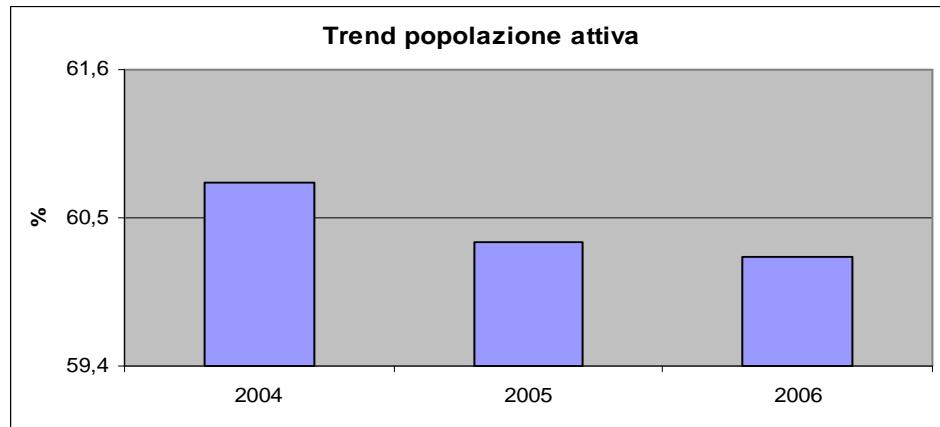


Figura 123: Trend popolazione attiva, Fonte: ISTAT



Le famiglie presenti a Viareggio sono 25.499 per un totale di 60.570 persone. La tipologia di famiglie prevalente nel Comune di Viareggio è quella tradizionale (genitori con figli) che rappresenta il 50 % delle famiglie, un dato leggermente più basso rispetto alla media provinciale, regionale e nazionale. Più elevata risulta la percentuale di coppie senza figli (33%) rispetto al dato nazionale (29%), mentre il valore comunale è simile a quello della Provincia e della Regione. Stesse valutazioni possono essere attribuite alla percentuale di madri con figli (14%). Rispetto al 1991 la composizione delle famiglie nel territorio comunale è cambiata: tutte le composizioni familiari sono in aumento, ma sono cresciute principalmente le coppie senza figli (+ 28%), mentre quelle con figli hanno riportato un incremento dell'11%.

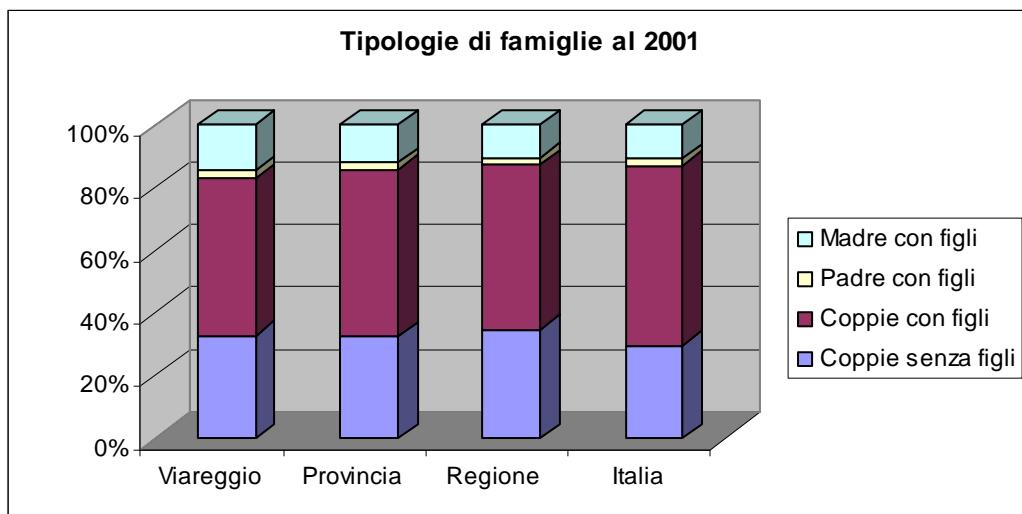


Figura 124: Tipologie di famiglie, Fonte: ISTAT

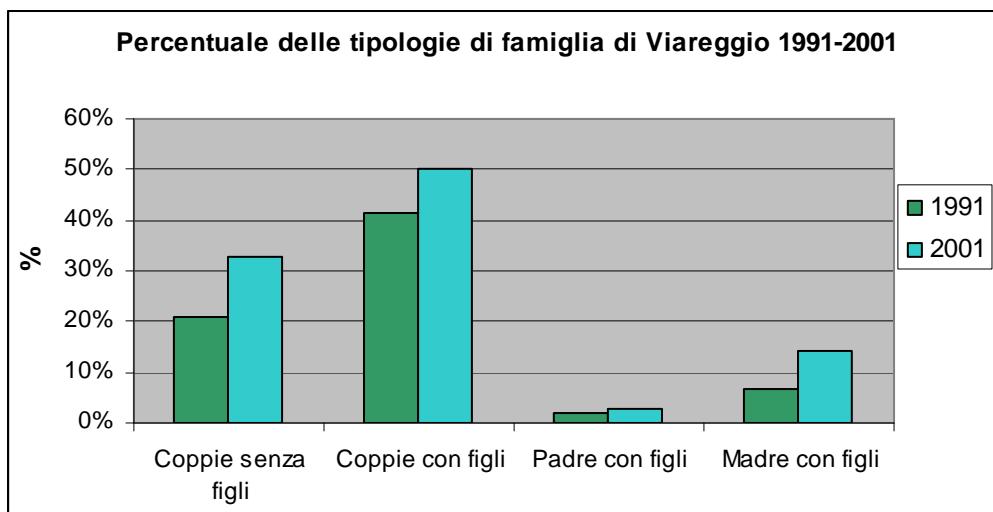


Figura 125: % di tipologie di famiglie, Fonte: ISTAT

In media a Viareggio ogni famiglia è composta da 2,3 persone, un valore simile a quello riscontrato in altri contesti territoriali. Il numero di componenti dei nuclei familiari ammonta principalmente a 1 (30%), 2 (28%) e 3 (21%) dati superiori a quelli provinciali, regionale e nazionali che dimostrano che a Viareggio i nuclei familiari composti da pochi membri sono superiori rispetto ai contesti territoriali di riferimento.



La tipologia di nuclei familiari, come pure la dimensione media, sono variabili che consentono di valutare, per esempio, se il patrimonio abitativo esistente nel territorio corrisponda alle reali esigenze della popolazione residente; se i servizi di assistenza alle famiglie sono proporzionati alle caratteristiche di queste.

Per quanto riguarda la struttura familiare, nel periodo tra il 2004 ed il 2006, è emersa una riduzione di oltre il 30% sia delle persone nubili che di quelle celibi, ma è rimasto sostanzialmente stabile il dato relativo ai coniugati/e. Una forte flessione è stata riscontrata anche nel numero di divorziati e divorziate; proprio quest'ultime sono passate da 4.802 nel 2004 a 1.100 nel 2006. La presenza di vedovi e vedove è invece rimasta stabile nel triennio.

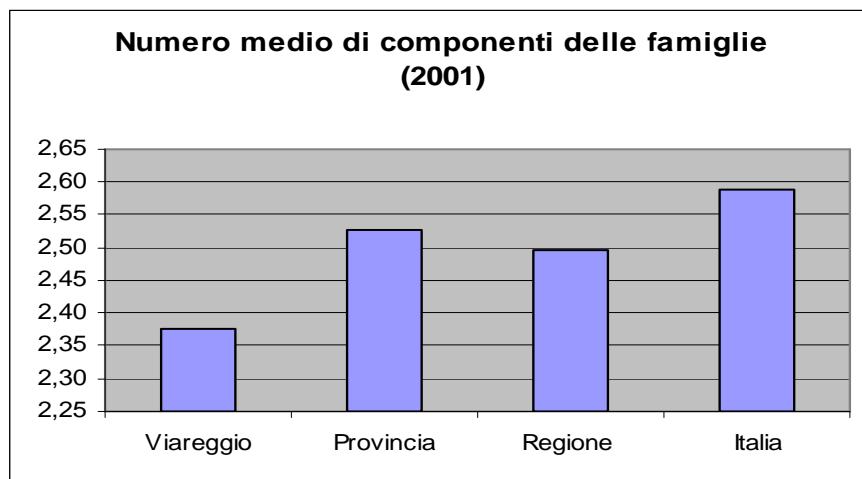


Figura 126: Numero medio di componenti per famiglie, Fonte: ISTAT

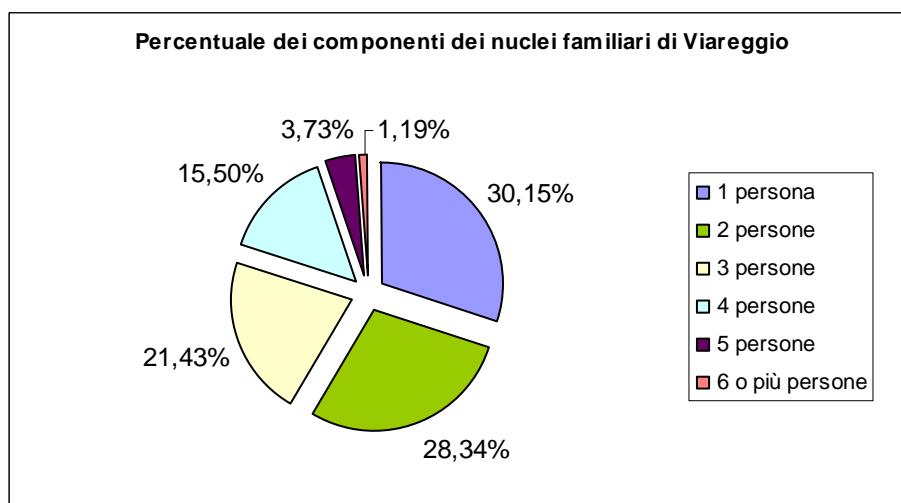


Figura 127: % Componenti per famiglie, Fonte: ISTAT

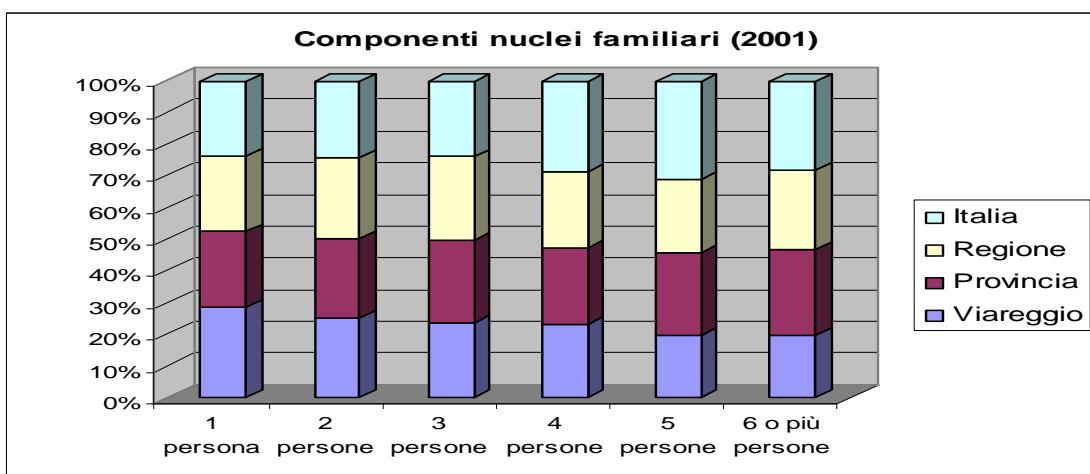


Figura 128: Componenti nuclei familiari, confronto nazionale, Fonte: ISTAT

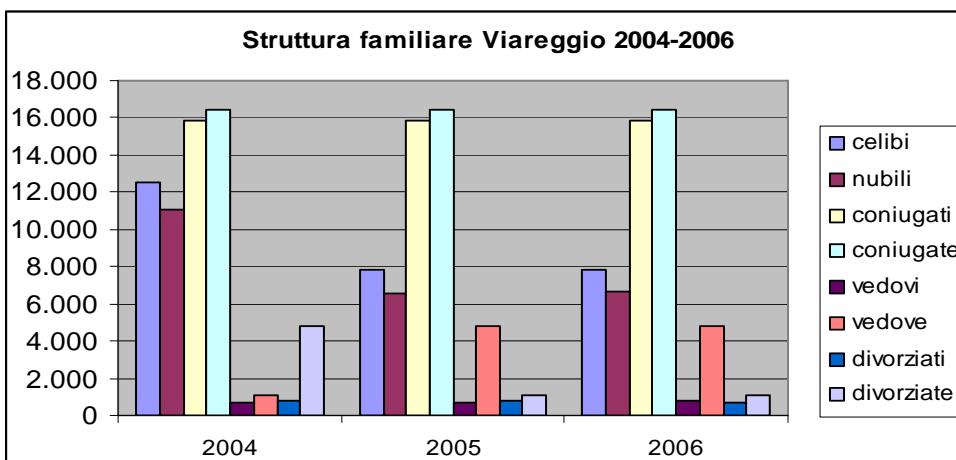


Figura 129: Struttura Familiare Viareggio

E' stata valutata anche la presenza di persone che vive in situazioni definite di "convivenza" intese come istituti assistenziali, ecclesiastici ed altri. In totale le persone che nel 2001 risultavano come residenti in una di queste condizioni sono 406, di cui 170 in istituti assistenziali, 94 in centri ecclesiastici e il resto in altre organizzazioni.

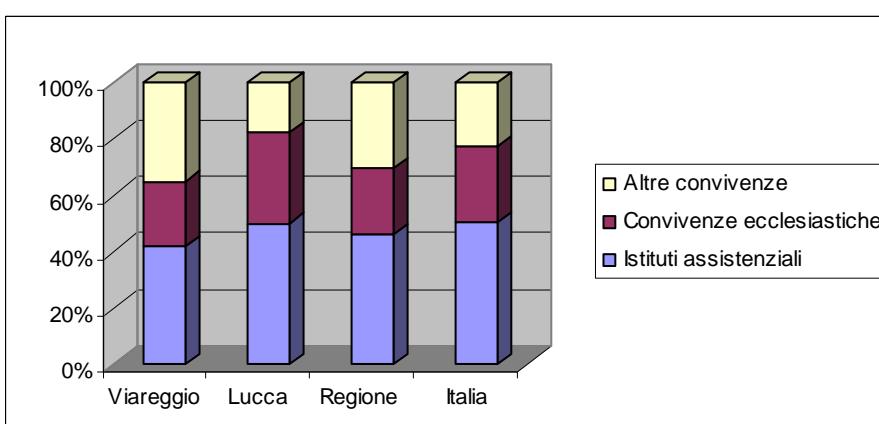


Figura 130: Peso percentuale delle tipologie di convivenza 2001, Fonte: ISTAT

3. POPOLAZIONE STRANIERA

Gli indicatori monitorati descrivono la presenza di stranieri nella città di Viareggio e come questa sia cresciuta negli ultimi anni. Nel 2006 gli stranieri nel comune erano 2.053, rappresentando circa il 3 % della popolazione, evidenziando un costante incremento nel periodo 2003-2006.

L'indice di presenza straniera su 100 abitanti, registra un valore del 3,2, un dato più basso di quello emerso per la Provincia, per la Regione e per l'Italia. I dati presentati in tabella mostrano una ripartizione degli stranieri presenti a Viareggio per fasce d'età; la presenza più cospicua è quella di uomini (646) e donne (816) in età lavorativa e di bambini e giovani; sono invece pochi gli anziani di provenienza straniera.

La maggioranza sono soprattutto rumeni (315), seguita da marocchini (289) e albanesi (279).

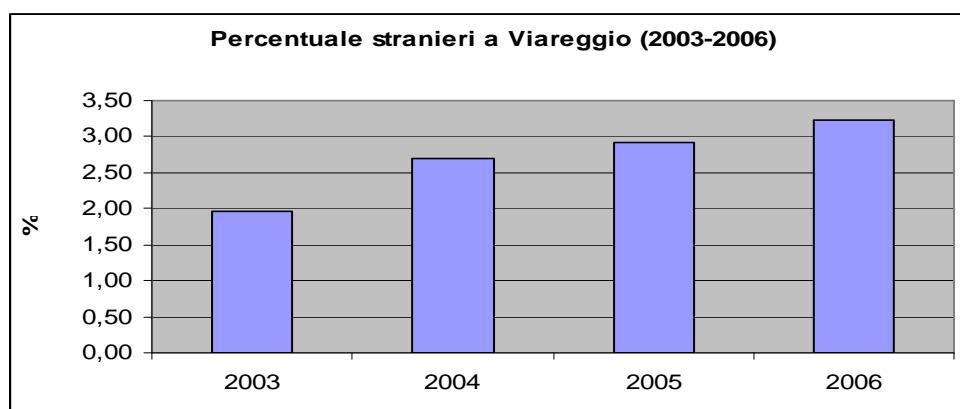


Figura 131: % Stranieri a Viareggio, Fonte: ISTAT

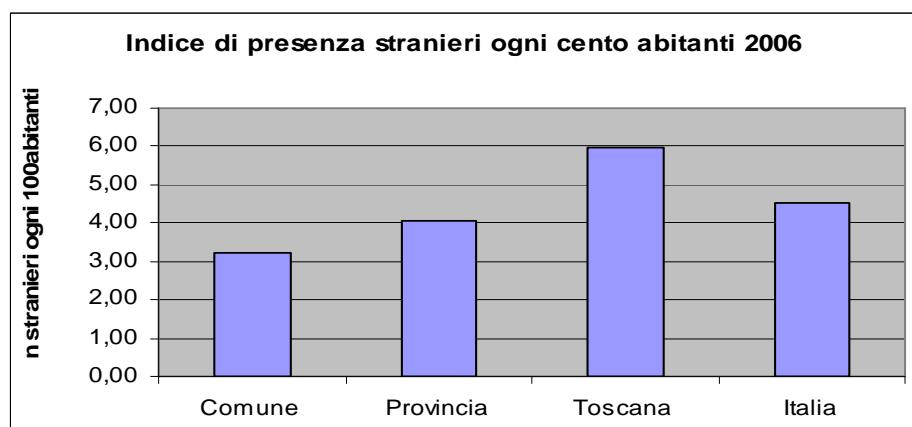


Figura 132: Indice di Presenza degli stranieri, Fonte: ISTAT

Ripartizione degli stranieri presenti a Viareggio per fasce d'età		
Fasce d'età	Maschi	Femmine
00 - 14	137	130
15 - 25	127	128
26 - 64	646	816
65 - 79	21	30
80 - 100	8	10

Fonte:ISTAT

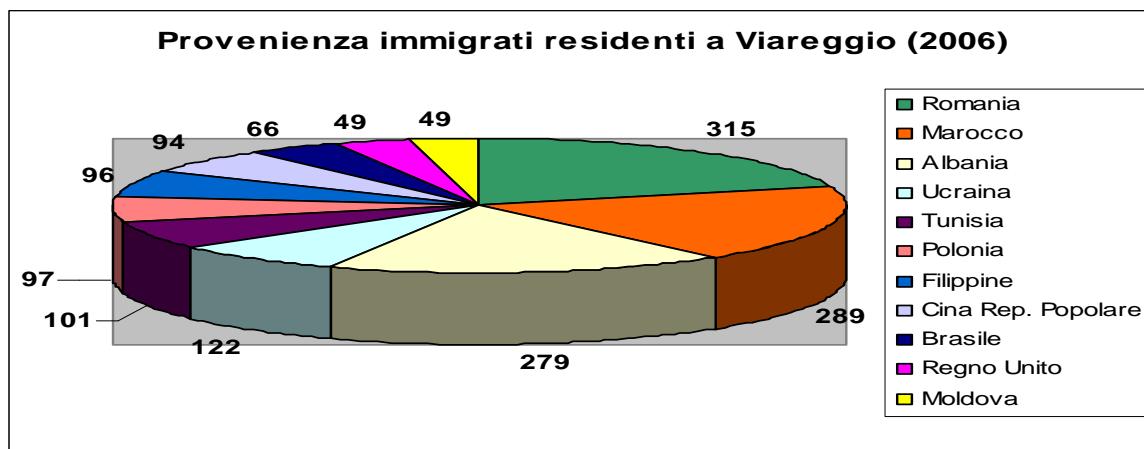


Figura 133: Provenienza Immigrati, Fonte:ISTAT

Il rapporto di genere rilevabile nella popolazione straniera, che indica il rapporto netto tra uomini e donne, assume un valore più basso rispetto alle medie rilevate per la Provincia di Lucca e per la Regione Toscana. Nel comune di Viareggio la presenza femminile risulta più elevata rispetto a quella maschile sia nel 2003 che nel 2006; in termini percentuali la composizione degli stranieri è del 54% popolazione femminile e 46% maschile(2006).

Il numero di stranieri minorenni registrato nel 2006 è di 320 persone, il 16% degli stranieri residenti a Viareggio; tale valore risulta più basso di quelli emersi nel territorio a livello provinciale, regionale e nazionale.

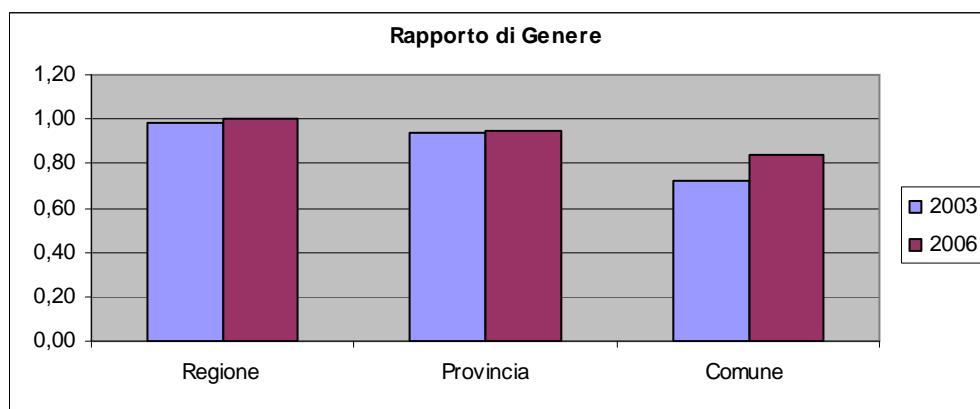


Figura 134: Rapporto di Genere, Fonte: ISTAT

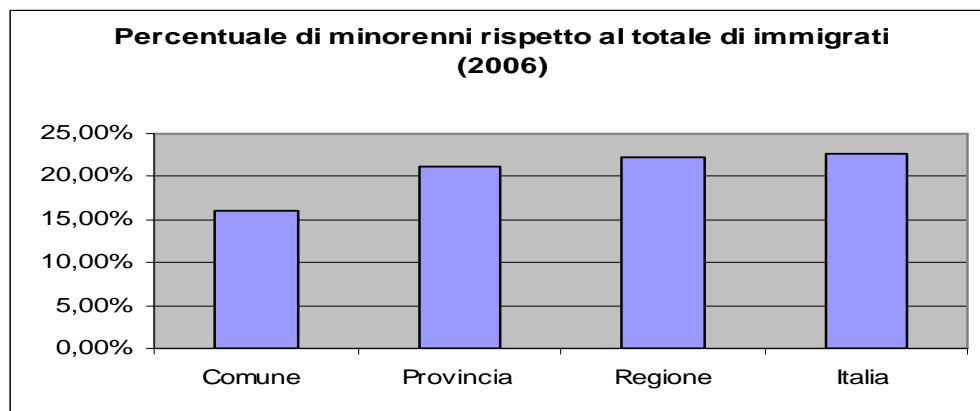


Figura 135: % immigrati minorenni/totale minorenni, Fonte: ISTAT

4. DINAMICHE

Gli indicatori di seguito presentati consentono di monitorare le dinamiche che si manifestano nelle popolazione residente in base alla natalità, alla mortalità, ai flussi naturali, migratori e complessivi.

Tipologie e caratteristiche degli indicatori considerati		
Indice	Formula	Informazioni fornite
Tasso di natalità	(nati/pop media)*1000	Questo indicatore stima il rapporto tra il numero di nascite nell'anno e l'ammontare medio della popolazione residente, mostrando la capacità che una popolazione residente in un dato territorio ha di svilupparsi tramite le nuove generazioni
Tasso di mortalità	(morti/ pop media)*1000	Questo indicatore stima il rapporto tra il numero di dei decessi in un anno e l'ammontare medio della popolazione residente, mostrando la percentuale di popolazione che in un dato territorio ed in un determinato lasso di tempo decede
Dinamiche naturali	Sono stati considerati: il saldo naturale (differenza tra numero dei nati e numero dei deceduti); ed il tasso di variazione naturale (nascite-decessi/pop media)*1000)	Questa tipologia di dinamiche si riferisce esclusivamente a quanto avviene all'interno della popolazione residente, in particolare rispetto l'eccedenza o il deficit di nascite rispetto ai decessi
Dinamiche migratorie	Sono stati considerati: il saldo migratorio (differenza tra iscritti e cancellati); il saldo migratorio interno (differenza tra numero di iscritti da altri comuni e numero di cancellati per altri comuni), che ha come campo di indagine le dinamiche di residenza interne al paese; il saldo migratorio esterno (differenza tra numero di immigrati da altri paesi e di emigrati per altri paesi), che ha come campo di indagine le dinamiche di residenza di paesi stranieri; il quoziente di immigratorietà e di emigrantietà (immigrati o emigrati/popolazione media)*1000); il quoziente migratorio complessivo (differenza tra il quoziente di immigratorietà e di emigrantietà)	Questa tipologia di dinamiche si riferisce esclusivamente alle dinamiche concernenti i flussi di immigrazione e di emigrazione, in particolare riguardo l'eccedenza o il deficit di iscritti all'anagrafe rispetto ai cancellati
Dinamiche complessive	In particolare è stato calcolato l'incremento totale (saldo complessivo/popolazione)*1000)	Questa tipologia di dinamiche valuta complessivamente i flussi naturali e migratori consentendo di comprendere quanto globalmente la popolazione cresca

Il saldo naturale, che considera il numero dei nati rispetto a quello dei decessi, mostra un andamento oscillante nel periodo compreso tra il 1997-2007; il numero dei decessi annuali è comunque sempre superiore rispetto alle nascite dello stesso anno e ciò descrive un trend decrescente della popolazione.

Il tasso di natalità registrato nel 2006 è 8,71; il trend della natalità nella serie storica 1997-2006 evidenzia un andamento di questo indice sostanzialmente costante anche se negli ultimi anni è stato riscontrato un lieve incremento della natalità.



Il tasso di mortalità relativo al 2006 ha un valore di circa 10,5 anche se nel periodo di riferimento emergono sostanziali oscillazioni da un anno all'altro.

Costantemente negativo è risultato il tasso di variazione naturale nel periodo 1997-2006; l'andamento di tale indice descrive una popolazione che naturalmente (considerando solo le nascite e i decessi tra la popolazione residente) decresce. Il deficit emerso nella serie storica 1997-2006 mostra, però, un sostanziale miglioramento negli ultimi anni.

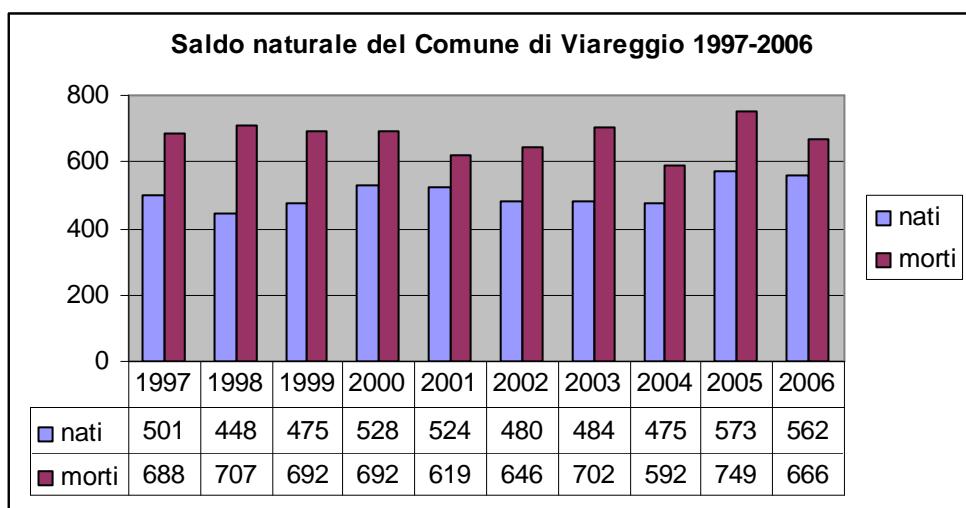


Figura 136: Saldo Naturale Viareggio, Fonte:ISTAT

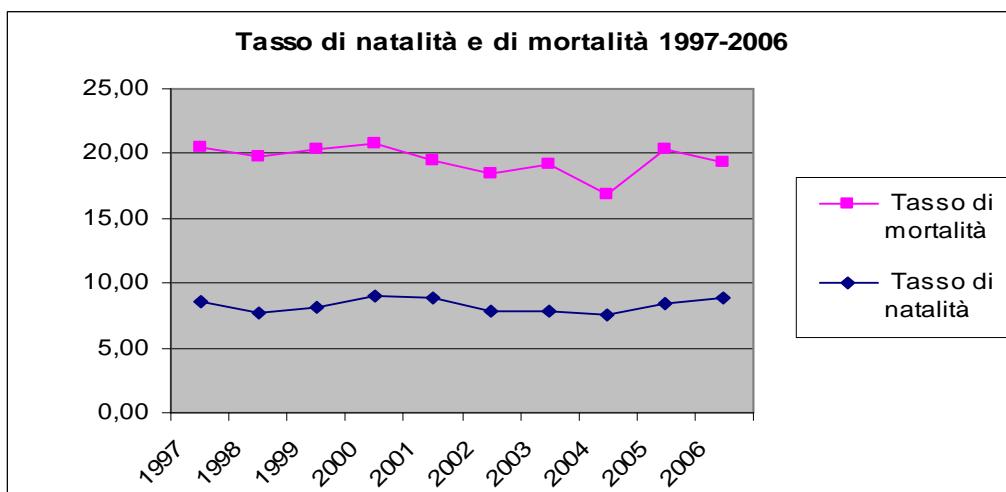


Figura 137: Tasso di natalità e Mortalità, Fonte:ISTAT

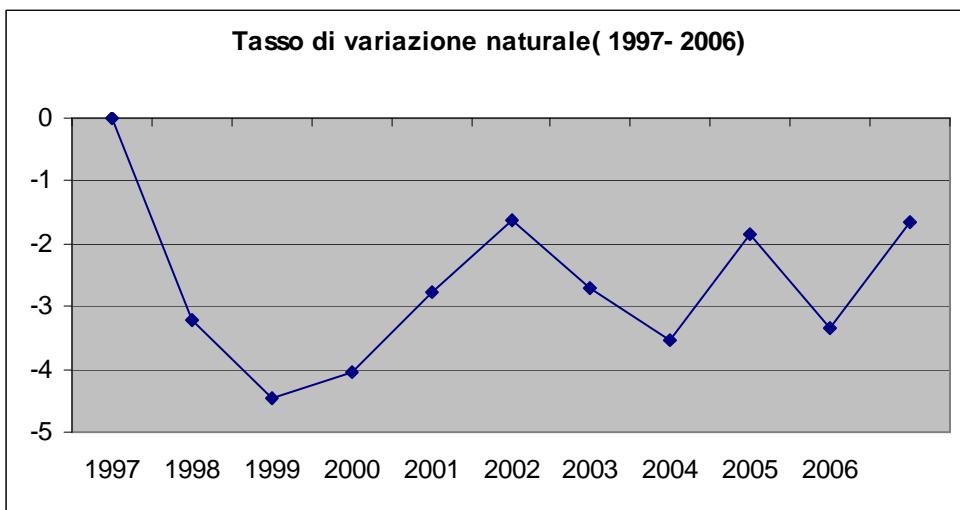


Figura 138: Tasso di Variazione Naturale, Fonte:ISTAT

Il saldo migratorio registrato nel triennio 2004-2006 mostra una forte oscillazione evidenziando dinamiche variabili nei flussi di immigrazione ed emigrazioni registrati nel comune. Il saldo migratorio interno, che indica il movimento della popolazione rispetto ai trasferimenti di residenza all'interno del paese, registra un andamento negativo nel biennio 2004-2005 e diventa positivo solo nel 2006; il saldo migratorio esterno, che calcola i trasferimenti della popolazione “da” e “verso” l'estero, si mostra positivo dal 2005 seppur con una leggera flessione nel 2006.

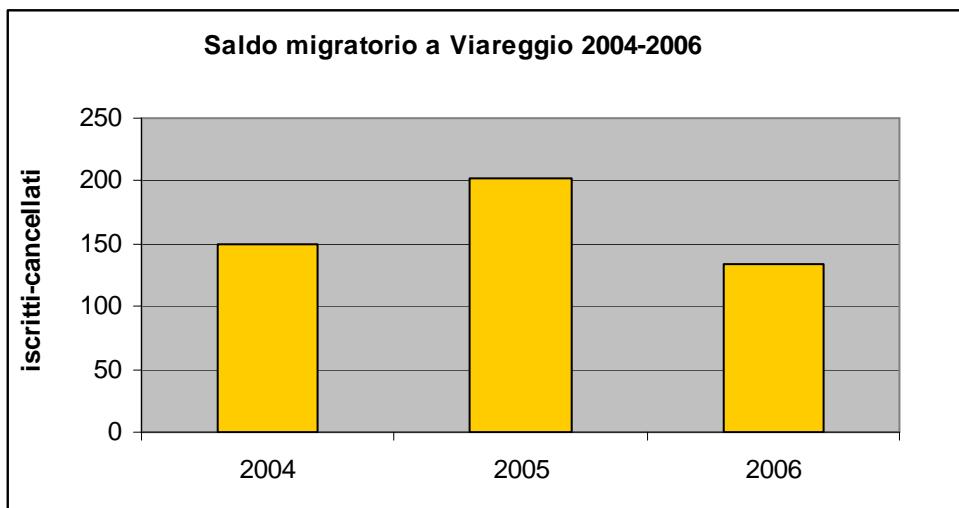


Figura 139: Saldo Migratorio a Viareggio, Fonte:ISTAT

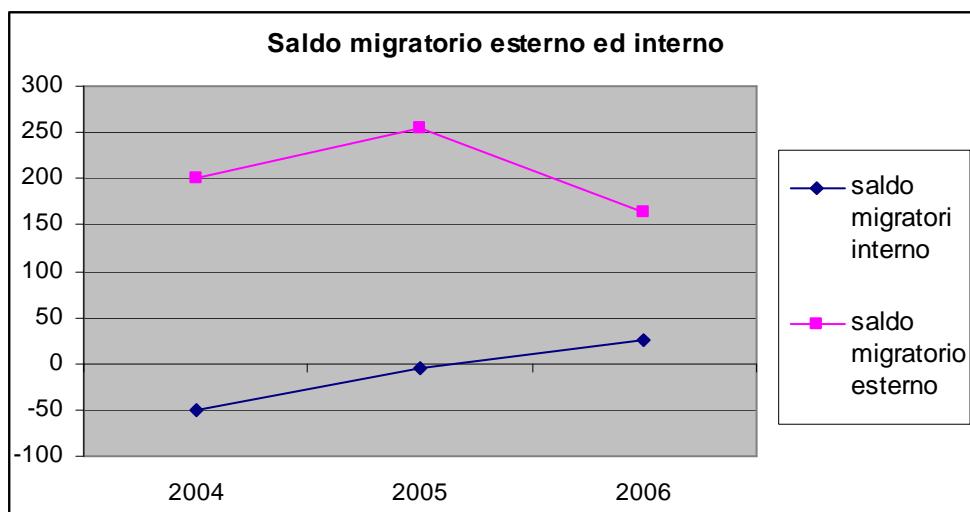


Figura 140: Saldo Migratorio esterno ed interno, Fonte:ISTAT

5. INDICI DEMOGRAFICI

Con questo indicatore sono stati monitorati i valori riferiti agli indici demografici standard, che consentono di valutare determinate caratteristiche della popolazione residente e di confrontarle con un vasto ventaglio di sistemi territoriali e di governo. Tra questi, sono stati calcolati:

Tipologie e caratteristiche degli indicatori considerati		
Indice	Formula	Informazioni fornite
Rapporto di mascolinità	(pop maschile/popolazione femminile)*100	Indica il rapporto percentuale tra il numero dei maschi ed il numero delle femmine
Indice di dipendenza degli anziani	(pop65enni e oltre)/ (pop15-64)*100	Indica il rapporto tra le persone anziane e quelle in età attiva; consente di ottenere dati sulla stabilità demografica del contratto generazionale
Indice di dipendenza bambini	(pop0-13)/(pop14-64)*100	Indica il rapporto tra la popolazione in età più giovane e quella in età attiva
Indice di dipendenza totale	(pop0-14+pop>65)/ (pop 15-64)*100	Indica il rapporto tra popolazione con 65 anni d'età e oltre più la popolazione con meno di 14 anni e la popolazione in età dai 14 ai 64 anni. Il denominatore di questo indice rappresenta la fascia di popolazione che dovrebbe provvedere al sostentamento della fascia rappresentata al numeratore. E' un indice sensibile alla struttura economica della società
Indice di vecchiaia	(pop65 e oltre)*100/ (pop 0-14)	Si tratta di un indicatore sintetico del grado di invecchiamento della popolazione che rapporta la popolazione anziana di 65 anni e oltre ai ragazzi fino ai quattordici anni
Indice di ricambio della popolazione attiva	(pop 60-64/pop 15-19)*100	Indica il rapporto tra quanti sono prossimi a lasciare il mondo del lavoro (popolazione con età compresa tra 60 e 64 anni) e quanti stanno invece per entrarvi (popolazione con età tra i 15 e i 19 anni); un valore dell'indice molto inferiore a 100 può segnalare un aumento della tendenza alla disoccupazione dei giovani in cerca di prima occupazione



Tipologie e caratteristiche degli indicatori considerati		
Indice	Formula	Informazioni fornite
Indice di struttura	$\frac{(\text{pop}>40 \text{ e } \leq 64)}{(\text{pop}16-39 \text{ anni})} * 100$	Indica il rapporto tra il numero di persone con età superiore a 40 e inferiore o uguale a 64 e popolazione con età compresa tra i 15 (esclusa) e 39 (inclusa); il denominatore di questo indice rappresenta le 25 generazioni più giovani in attività destinate a sostituire le 25 generazioni più anziane anch'esse in attività. Un indice di struttura inferiore al 100 indica una popolazione in cui la fascia in età lavorativa è giovane
Indici di scolarizzazione	Percentuale dei residenti aventi laurea, diploma, licenza media ed elementare; per calcolare questo valore percentuale è stato calcolato il rapporto tra gli aventi titolo di studio ed il totale dei residenti. E' stata calcolata la percentuale degli ultra sessancinquenni e delle donne analfabeti.	Attraverso questi indicatori è stato possibile descrivere lo stato culturale dei residenti e confrontare le percentuali relative al Comune di Viareggio con quelle rilevate nella Provincia di Lucca, nella Regione e in Italia.

Come si nota dal grafico e dalla tabella il rapporto di mascolinità nel comune di Viareggio evidenzia variazioni di un punto percentuale, circa, nella serie storica 1996-2006; tale andamento è legato alla presenza numerica femminile sempre maggiore rispetto a quella maschile.

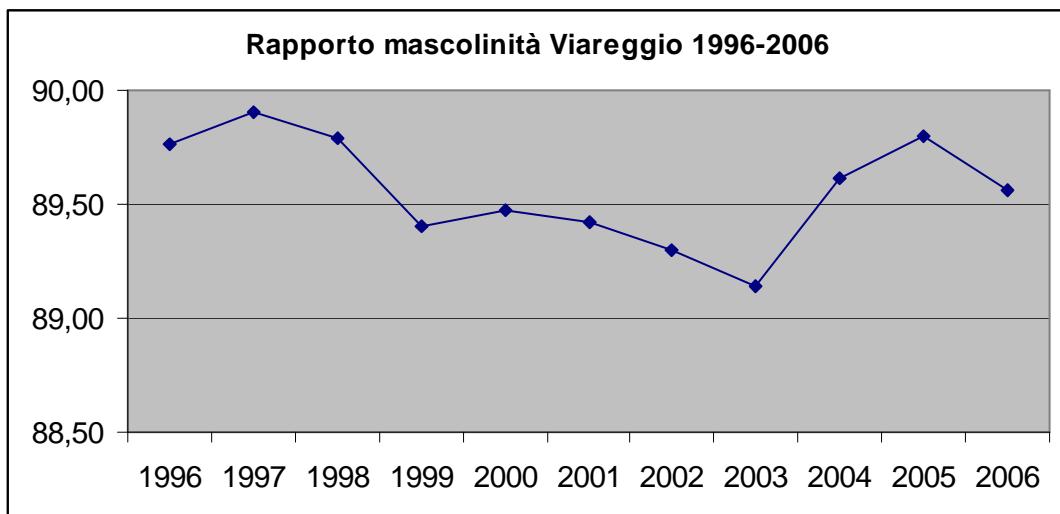


Figura 141: Rapporto mascolinità Viareggio, Fonte: ISTAT

Gli indici di dipendenza sono considerati indicatori aventi rilevanza economico -sociale, volendo fornire un'indicazione del rapporto esistente tra la popolazione ritenuta non autonoma (perché troppo piccola o troppo grande) e quella che, essendo in attività, dovrebbe provvedere al suo sostentamento. La dipendenza è un indicatore che risente della struttura economica della popolazione in cui viene calcolato, si pensi alle società molto sviluppate

dove una parte degli individui considerati al denominatore, perché anagraficamente in età attiva, sono in realtà dipendenti in quanto studenti o disoccupati.

L'indice di dipendenza totale registrato per il comune di Viareggio nel periodo 2002-2006. L'analisi della dipendenza degli anziani e dei bambini si nota come nel comune di Viareggio ogni 18 bambini ed ogni 34 anziani vi siano 100 adulti in età attiva.

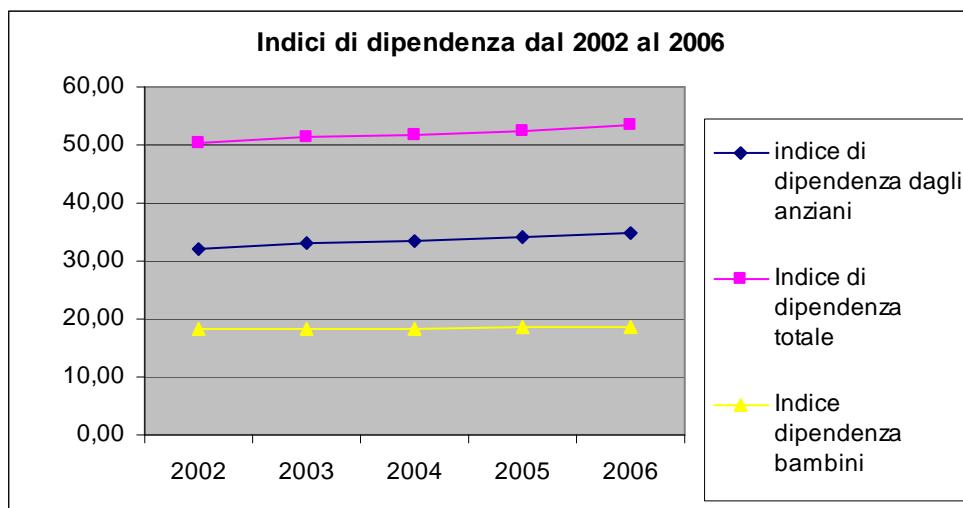


Figura 142: Indici di dipendenza, Fonte: ISTAT

L'analisi di tali indici può comportare un margine di errore; l'indice di vecchiaia, se risulta superiore a 100 evidenzia una maggiore presenza di anziani rispetto ai giovanissimi, ma esso è considerato oggi un indicatore grossolano poiché nell'invecchiamento di una popolazione si ha generalmente un aumento del numero di anziani e contemporaneamente una diminuzione del numero dei soggetti più giovani cosicché il numeratore e il denominatore variano in senso opposto, esaltandone l'effetto.

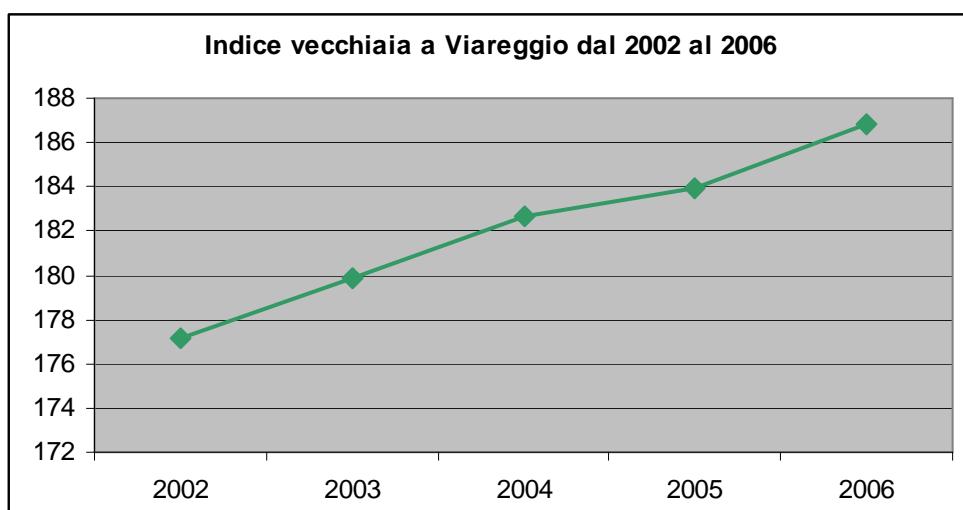


Figura 143: Indice di vecchiaia a Viareggio, Fonte: ISTAT

Nel Comune di Viareggio ques'indice è stato calcolato pari a 187 nel 2006, evidenziando una forte presenza di anziani, una caratteristica tipica di tutti il Paese. L'indice di ricambio della popolazione attiva risente delle caratteristiche economiche della realtà in cui si va a calcolare.



Il valore riscontrato a Viareggio è di 152 nel 2006 e risulta maggiore rispetto agli altri livelli di governo del territorio considerati. Dato che tale valore supera il 100 questo indice mostra un sufficiente cambio generazionale nel mondo del lavoro; i giovani che si non dovrebbero avere problemi di disoccupazione in quanto la proporzione tra la popolazione che lascia il lavoro e quella che inizia è di 152 a 100. Anche questo indice è considerato piuttosto instabile poiché considera sia al numeratore che al denominatore solo cinque generazioni.

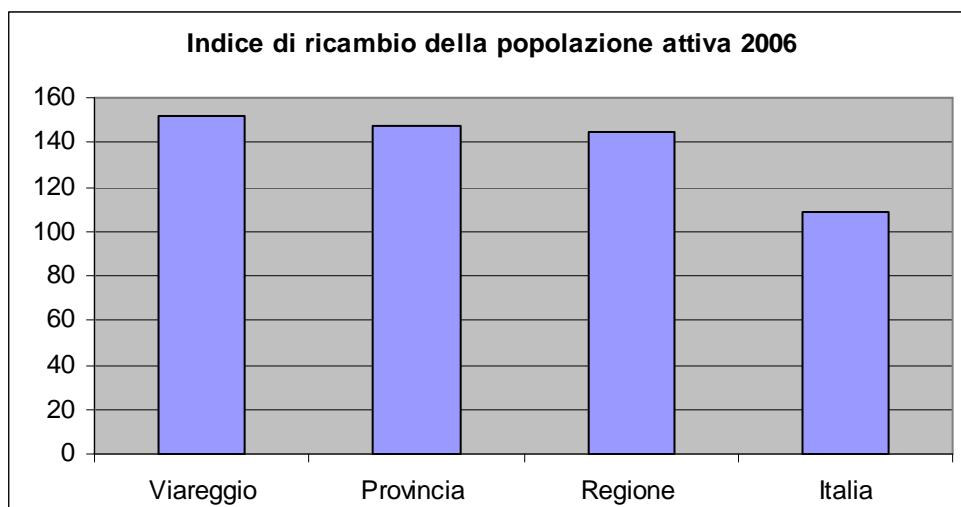


Figura 144: Indice di Ricambio della popolazione attiva, Fonte: ISTAT

Al fine di stimare il grado di invecchiamento è stato calcolato l'indice di struttura della popolazione attiva. Il valore che è emerso per la città di Viareggio, 122, è stato confrontato con quello della Provincia, della Regione e dell'Italia, risultati inferiori. Il superamento del valore 100 dimostra una popolazione in età lavorativa non eccessivamente giovane, ma neanche troppo anziana, cosa che può essere considerata un vantaggio in termini di professionalità degli individui (in termini di esperienza lavorativa acquisita) ed una garanzia di equilibrio nelle dinamiche tra chi è in età pensionabile e chi incomincia a lavorare.

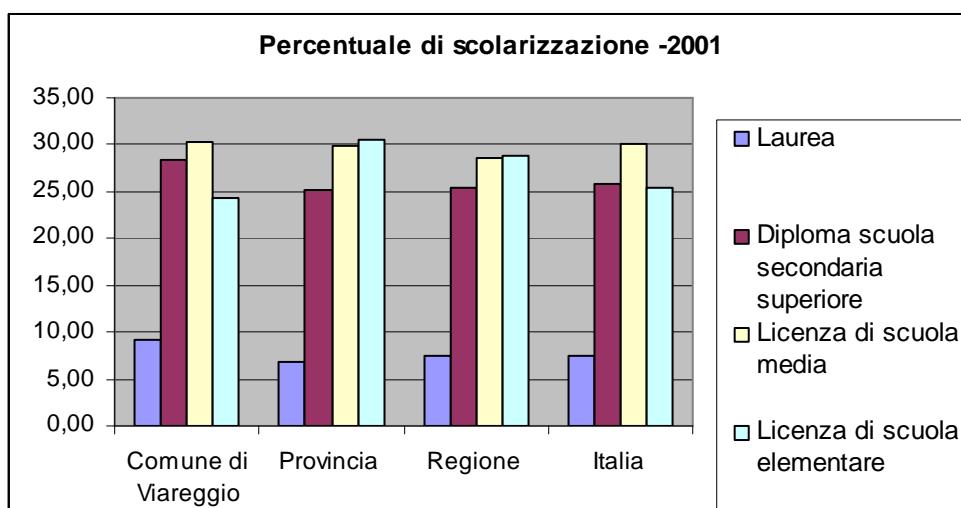


Figura 145: % di scolarizzazione, Fonte: ISTAT



Gli indicatori relativi al livello di scolarizzazione evidenziano che a Viareggio la maggior parte della popolazione è in possesso di diploma superiore (28,5%) e di licenza media (30%); i laureati rappresentano il 9%, mentre ancora il 24% dei residenti nel comune è in possesso solo di licenza elementare.

Tali dati risultano sostanzialmente allineati con quelli emersi per Provincia, Regione e Italia, anche se il numero di laureati a Viareggio è leggermente superiore rispetto agli altri termini di confronto. La percentuale di persone con oltre 65 anni rispetto al numero di analfabeti presenti nel Comune è del 56% un valore superiore a quello relativo alla Provincia, ma inferiore a quello emerso per Regione e Italia.

Nel comune di Viareggio il numero di donne analfabete sul totale degli analfabeti è pari al 63% come nel resto d'Italia, ma nel contesto provinciale tale valore è risultato inferiore rispetto a quello della città (58%).

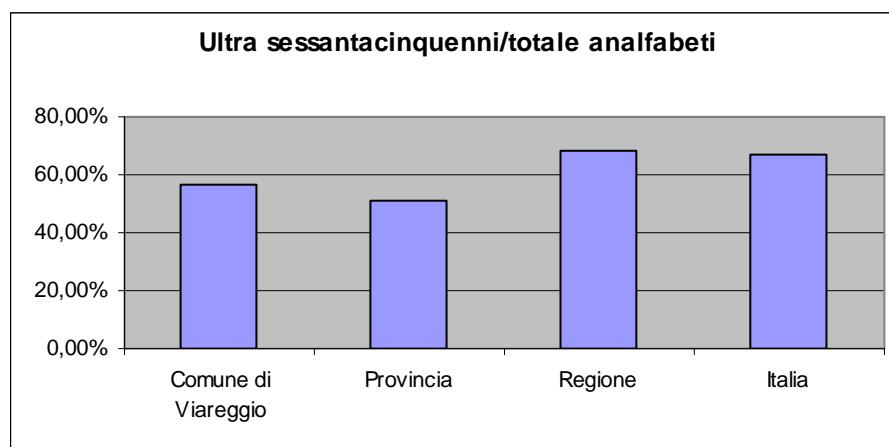


Figura 146: Ultra sessantacinquenni / Totale analfabeti, Fonte: ISTAT

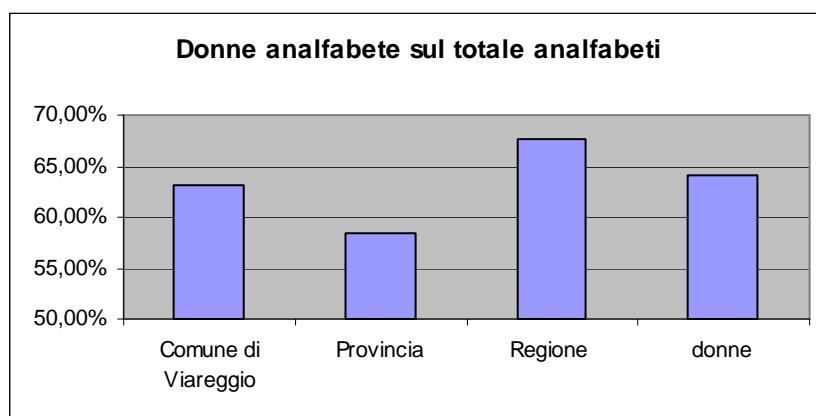


Figura 147: Donne analfabete sul totale analfabeti, Fonte: ISTAT



PARTE SECONDA **13. AGRICOLTURA**

1. ECONOMIA

Il sistema agricolo ha rivestito un ruolo rilevante nell'ambito dell'economia locale del Comune di Viareggio, soprattutto negli anni passati.

Ad oggi però il contributo allo sviluppo economico della città proveniente dalle attività agricole è inferiore rispetto all'industria e al terziario.

Il valore della produzione relativa al settore agricolo versiliese, nel 2006, è stata pari a 66 milioni di euro, in diminuzione rispetto al 2004 del 7%. Valutando l'incidenza della produzione del settore agricolo rispetto al valore della produzione (dovuta ai settori industria, servizi, costruzioni pari a 6.930 milioni di €) di tutta l'Area versiliese, si nota come, dal 2004 al 2006 questa abbia avuto un andamento costantemente inferiore all'1%.

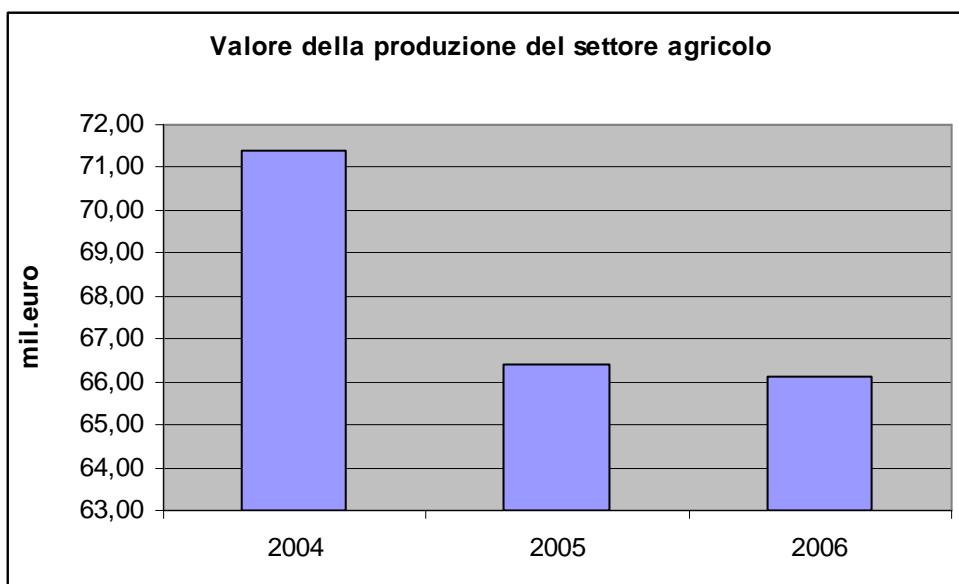


Figura 148: Valore della Produzione del Sistema Agricolo, Fonte: IRPET

Il Valore Aggiunto¹⁹ ai prezzi di base del comparto agricolo ammonta nel 2006 a 47 milioni di euro, una flessione dell'8% rispetto al 2004. L'incidenza del VA del settore agricolo sul totale si è mantenuto, nel periodo di riferimento, intorno all'1,5 %.

¹⁹In base alla definizione ISTAT il Valore aggiunto ai prezzi di base rappresenta la differenza tra il valore della produzione di beni e servizi conseguita dalle singole branche produttive ed il valore dei beni e servizi intermedi dalle stesse consumati (materie prime e ausiliarie impiegate e servizi forniti da altre unità produttive). Il valore aggiunto ai prezzi base rappresenta il saldo tra il valore della produzione di beni e servizi valutata ai prezzi di base, cioè al netto delle imposte sui prodotti e al lordo dei contributi ai prodotti, ed il valore dei beni e servizi intermedi.

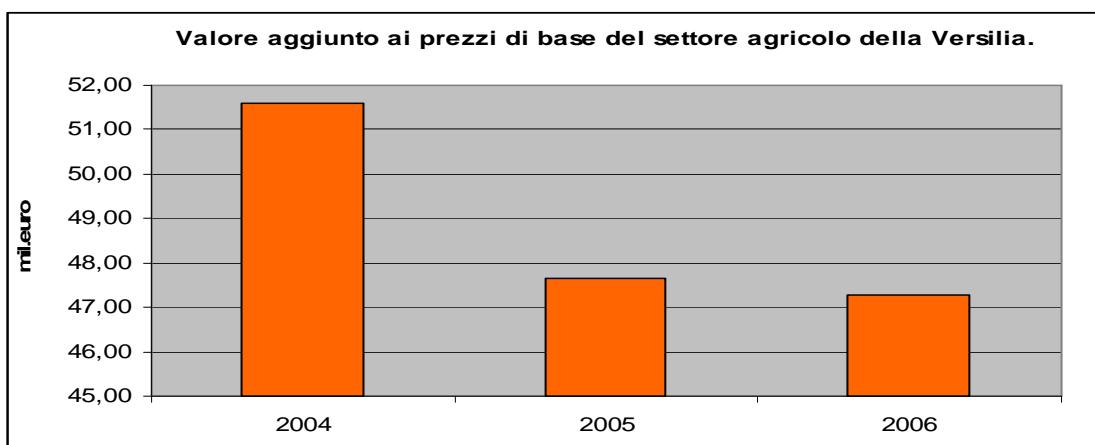


Figura 149: Valore aggiunto del settore agricolo, Fonte: IRPET

Il settore primario presente a Viareggio è costituito da 355 imprese che operano nel settore agricolo, nella pesca ed in minima parte nell'estrazione di minerali.

L'agricoltura occupa una superficie di circa 800 ettari in cui sono presenti 279 imprese impegnate nella coltivazione di culture, caccia e silvicoltura; il numero di queste attività è diminuito nel triennio 2004-2006 del 13%.

Il comparto della pesca e della piscicoltura ha visto crescere, seppur in modo limitato, il numero delle imprese attive (70 nel 2006).

Imprese attive a Viareggio 2004-2006			
	2004	2005	2006
Agricoltura, caccia e silvicoltura	320	299	279
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	63	64	70
Estrazione di minerali	8	8	6
Totale Settore Primario	391	371	355

Fonte: Camera di Commercio di Lucca.

Registra una flessione anche il numero di addetti nel comparto delle attività estrattive, ma soprattutto nell'agricoltura, in cui nel periodo considerato si è verificata la perdita di 70 posti di lavoro; da sottolineare che la perdita è avvenuta soprattutto nell'ultimo anno con 61 posti di lavoro in meno. Nel complesso i tre ambiti che compongono il settore primario impiegano il 3% degli occupati nel comune di Viareggio, anche se tale incidenza risulta in diminuzione negli ultimi anni.

Numero addetti per settore nel Comune di Viareggio 2004-2006			
	2004	2005	2006
Agricoltura, caccia e silvicoltura	351	342	281
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	79	81	79
Estrazione di minerali	22	22	13
Totale Settore Primario	452	455	373

Fonte: Camera di Commercio di Lucca.

Sulla base dei dati della Regione Toscana è stato possibile approfondire l'analisi del settore agricolo presente a Viareggio, da cui è emerso che il tessuto agricolo locale è costituito per il 68% da aziende produttrici di fiori (132 imprese) e per il 30% da attività che si occupano della produzione di piante da fiori²⁰.

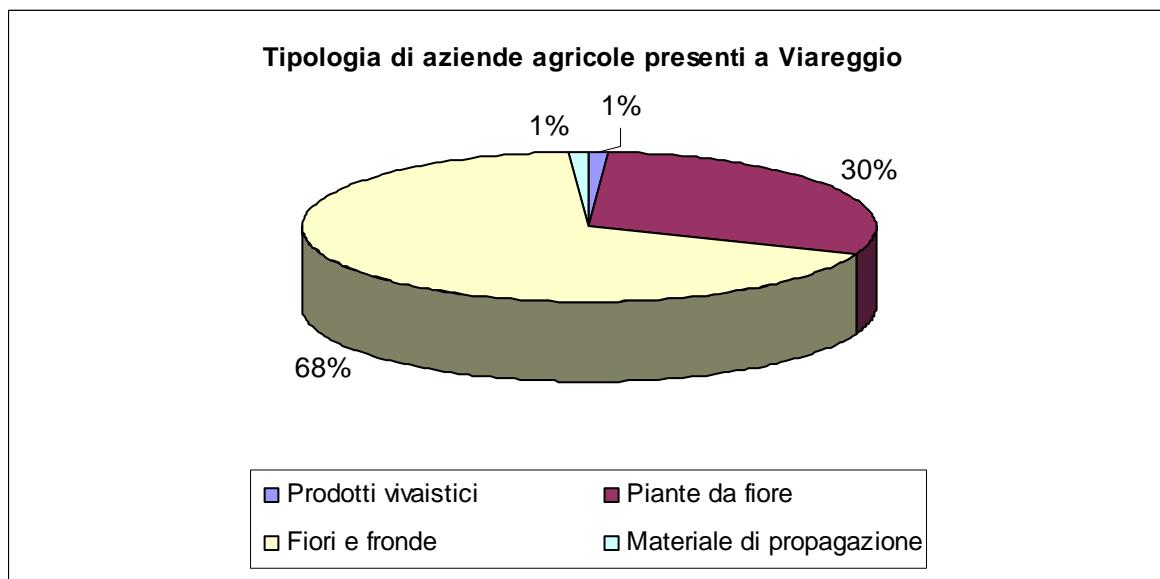


Figura 150: Tipologie di aziende agricole presenti, Fonte: Regione Toscana 2005.

Le informazioni sulla superficie agricola disponibile per tipologia di impresa, mostrano come a Viareggio e nella Provincia di Lucca prevalga la presenza di imprese di dimensioni piccole, in media 0,8 ettari, in linea con le dimensioni delle aziende che operano nel settore dei “fiori”.

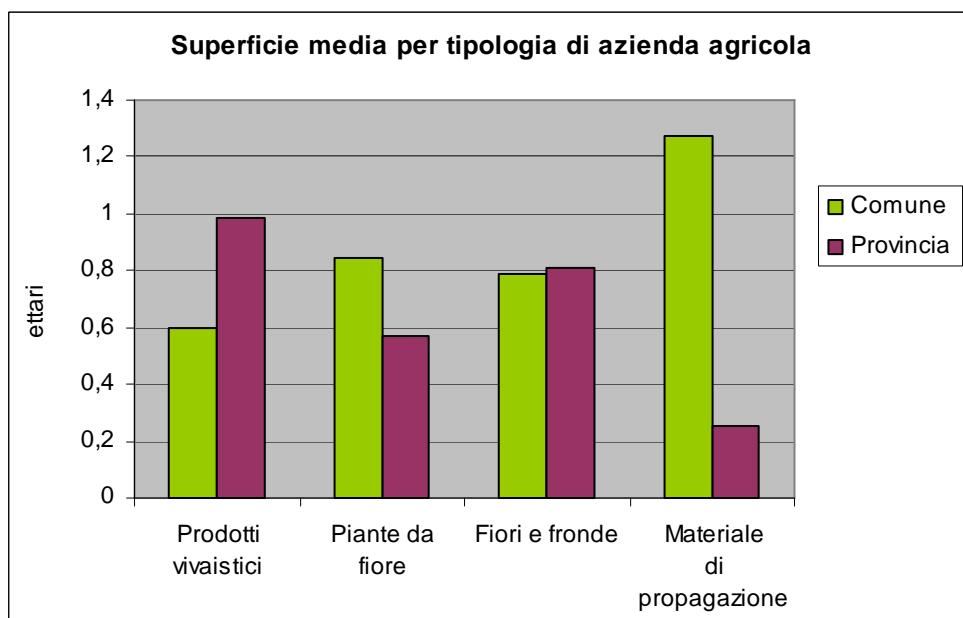


Figura 151: Superficie media per azienda agricola, Fonte: Regione Toscana 2005

²⁰ Materiale di propagazione: nel settore agricolo si intendono sostanze concimanti e nutrienti (Regione Toscana).



La superficie agricola utilizzata (SAU) dalle 184 imprese della città è di 222 ettari, circa il 6,9% del territorio comunale e il 14% della SAU dell'intera provincia.

2. SICUREZZA/SALUTE

Con riferimento alla tematica salute e sicurezza afferente al settore agricolo, nel 2006 sono state registrate, da parte dell' ASL Versilia, 169 denunce di infortuni sul lavoro, nel comparto agricolo.

Nel comune di Viareggio gli incidenti registrati in tale settore sono stati 52 (il 31% del totale), un dato sostanzialmente stabile nel triennio 2004-2006, (la flessione del numero di infortuni è del 10%).

Rispetto al totale degli eventi registrati dall'ASL nel comune di Viareggio l'agricoltura ha avuto nel 2006 un'incidenza del 4,5%, un valore inferiore rispetto all'industria ed al terziario.

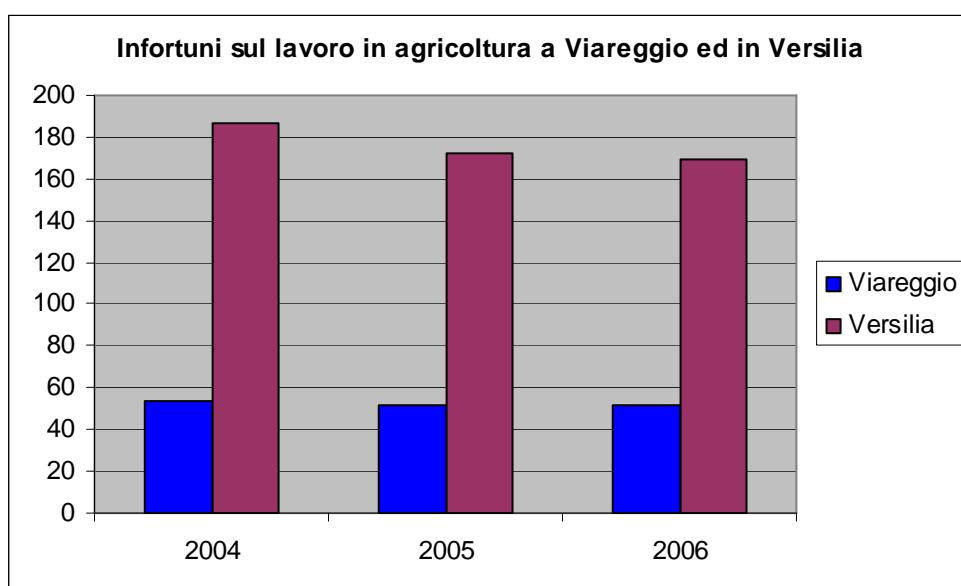


Figura 152: Infortuni sul lavoro in agricoltura

3. EQUITA'

Le correlazioni tra equità e agricoltura sono legate esclusivamente all'integrazione nell'ambito del sistema agricolo di mano d'opera proveniente da paesi extracomunitari.

Purtroppo non si dispone di dati ufficiali aggiornati circa gli occupati extracomunitari nel settore agricolo ma è stato possibile estrapolare delle informazioni dal Centro per l'Impiego di Viareggio sul numero di lavoratori immigrati avviati nel settore primario (in aziende agricole e attività ittiche) come impiegati ed operai.

In totale nel 2005 sono state inseriti 393 lavoratori provenienti da paesi terzi, di cui 205 maschi e 188 donne.

Il 56 % dei contratti attivati è stato per l'introduzione di operai nelle attività florovivaistiche, mentre il 33% degli immigrati inseriti nel settore agricolo ha avuto competenze di tipo amministrativo e di segreteria tipiche delle posizioni impiegatizie.



Avviamenti di extracomunitari in aziende iscritte al C.I. di Viareggio		
	F	M
Aziende agricole		5
Caccia e pesca	2	5
Operai florovivaismo	12	21
Impiegati	36	92
Operai	138	82
Totale	188	205

Osservatorio delle politiche sociali della provincia di Lucca, 2005

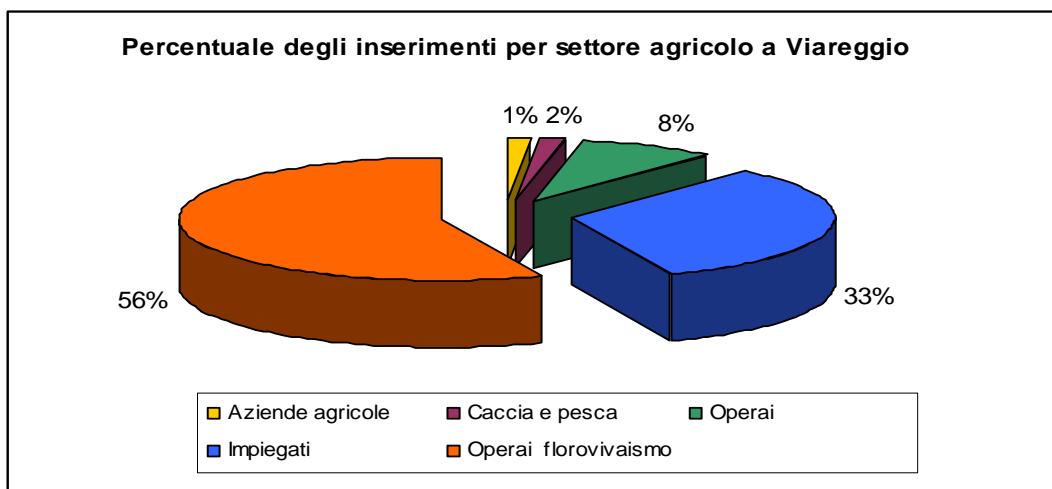


Figura 153: % inserimenti nel settore agricolo, Osservatorio delle politiche sociali della provincia di Lucca, 2005

4. ARIA/RUMORE

Le emissioni del comparto agricolo sono state analizzate sulla base delle stime IRSE del 2000-2003-2005 realizzate dalla Regione Toscana. E' stato evidente come la presenza degli inquinanti principali (CO, COV, NOx e PM 10) ha registrato una progressiva riduzione; per quanto riguarda i gas serra il valore più significativo è riferito al CH4 (metano). Nel 2005 le tonnellate emesse di tale sostanza sono state oltre 20, registrando un incremento del 12% rispetto al 2000.

Stima delle emissioni inquinanti del settore agricolo dal 2000 al 2005 (t/a)						
	Gas serra		Inquinanti principali			
	CH ₄	N ₂ O	COV	NO _x	PM10	CO
2000	18,66	2,35	2,80	0,02	0,64	1,33
2003	20,98	2,14	2,56	2,14	0,49	1,32
2005	20,97	2,14	2,38	0,02	0,47	1,14

Fonte: Regione Toscana.

L'origine delle emissioni è stata distinta in base ai sottosettori dell'agricoltura; ad incidere maggiormente sulla qualità dell'aria sono le aziende di allevamento di bestiame che nel 2005 hanno emesso 13 tonnellate di metano (CH4); a queste seguono le coltivazioni che impiegano fertilizzanti che, in base alle stime, possono arrivare ad emettere oltre 5 tonnellate annue di metano e, anche se in minor parte, COV e N2O. Più circoscritto rimane l'inquinamento imputabile ad altri comparti del settore agricolo.

Stime delle emissioni dei sottosectori dell'agricoltura per tipologia di inquinante (2005)							
Sottosectori dell'agricoltura	CH₄	CO	COV	N₂O	NO_x	PM10	Tot. (t/a)
Coltivazioni con fertilizzanti	5,25	-	0,53	2,14	-	-	7,92
Combustione in situ di residui agricoli	0,07	1,14	0,07	-	0,02	0,12	1,41
Allevamento di bestiame fermentazione intestinale	13	-	-	-	-	-	13
Trattamento di letame con riferimento composti del carbonio	2,67	-	1,14	-	-	-	3,82
Uso di pesticidi e calce viva	-	-	0,65	-	-	0,35	1

Fonte: Regione Toscana.

5. ACQUA

Il consumo di acqua da acquedotto per uso agricolo è stato di 78 mc nel 2006, in diminuzione (-36%) rispetto al dato dell'anno precedente.

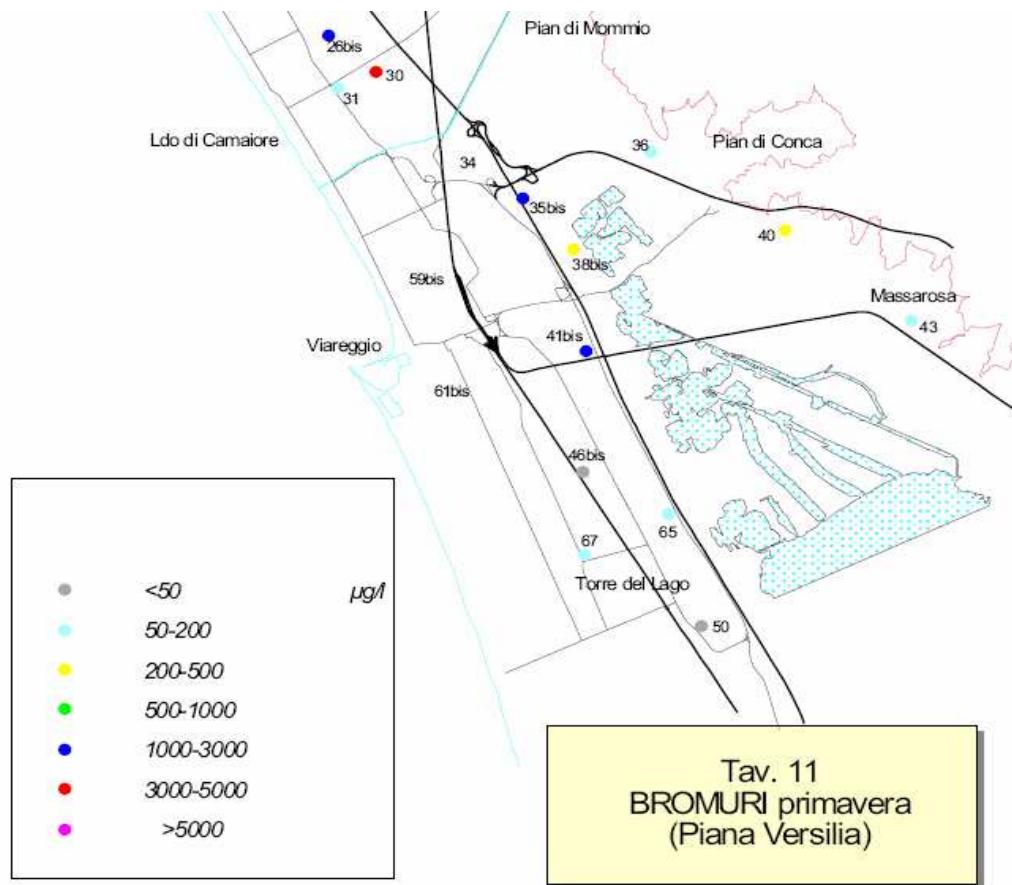
La società GAIA che gestisce la distribuzione delle risorse idriche ha infatti un solo utente classificato nel settore agricolo; ciò è dovuta alla diffusione di pozzi privati ad uso civile ed irriguo nel comune di Viareggio (cartografia cap. Cittadini).

Relativamente al quantitativo di acqua emunta per uso agricolo non è possibile quindi fornire una stima degli effettivi consumi del settore.

Dal punto di vista qualitativo dal “Piano per il corretto e razionale uso delle acque” elaborato dalla Provincia di Lucca-Settore Ecologia è emerso che nel territorio comunale, nella zona tra Viareggio e Torre del Lago (pozzi 35 bis-38 bis-41 bis-65 bis) sono presenti sostanze strettamente connesse con l’attività agricola come il Bromuro e l’Arsenico in quantità superiori ai limiti previsti dalla normativa (D.lgs. 31/01).

Per quanto concerne i bromuri, i monitoraggi confermano la persistenza, dagli inizi degli anni Novanta, di un consistente e cospicuo inquinamento in corrispondenza della fascia interessata da attività florovivaistiche, che si estende tra il centro abitato costiero e l’Autostrada Genova-Livorno e nella zona circostante a Torre del Lago.

L’origine di tale inquinamento è legato all’utilizzo di bromuro di metile utilizzato per debellare insetti e parassiti anche nelle colture florovivaistiche. Tale sostanza è vietata in Italia dal 1° gennaio 2005 (Decisione 2005, n° 265 CE).

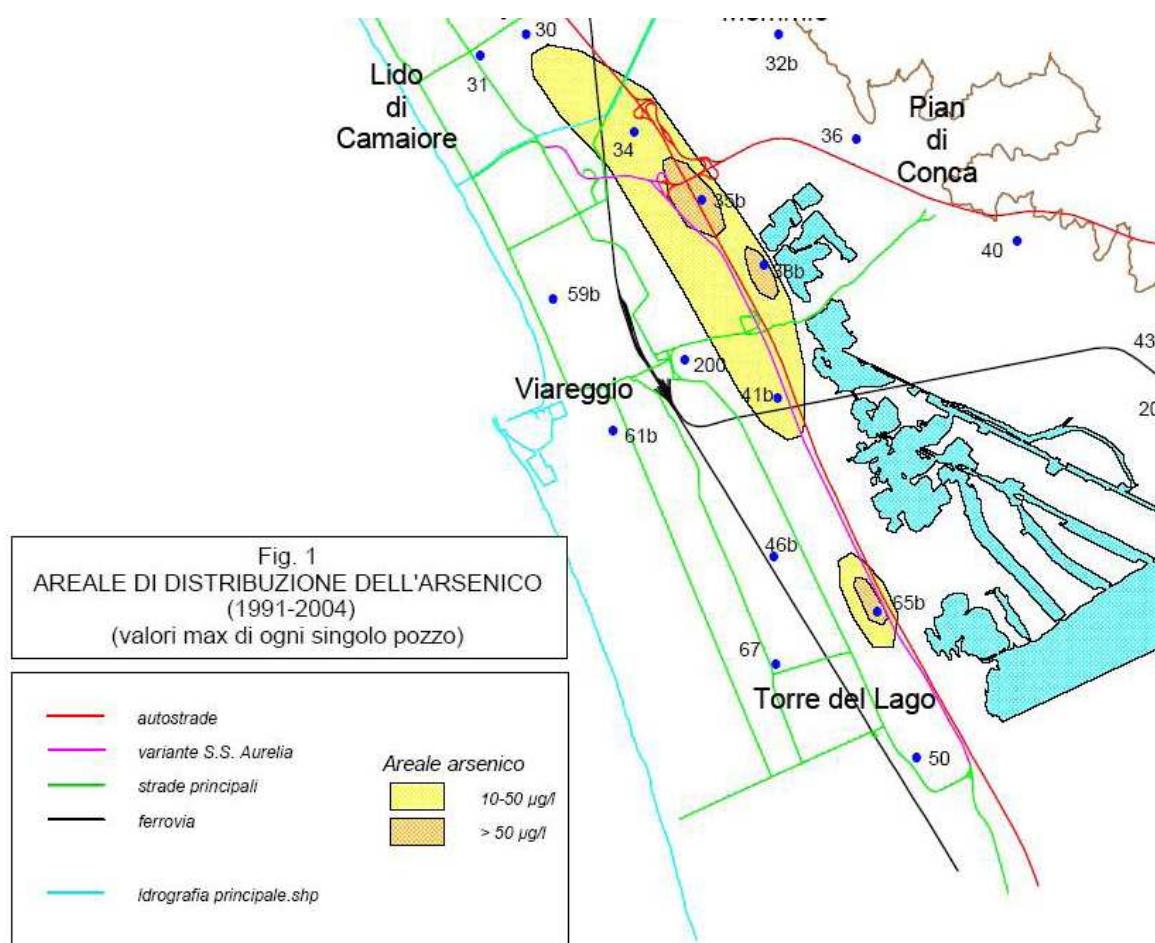


Oltre ai valori limite previsti per le acque potabili di concentrazione di arsenico (D.lgs febbraio 2001, n. 31) di $10\mu\text{g/l}$ l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha stabilità l'importanza di limitare la concentrazione di questa sostanza a $5 \mu\text{g/l}$, data la sua tossicità.

I campionamenti condotti dall'ARPAT di Lucca hanno riscontrato che la distribuzione dell'arsenico nelle acque della pianura versiliese, ha le sue massime concentrazioni nel comune di Viareggio, lungo una fascia, parallela alla linea di costa, che si allunga tra la via Aurelia fino all'abitato di Torre del Lago.

Tale fascia corrisponde in prevalenza ad aree locali di minimo piezometrico e perciò drenanti le acque sotterranee circostanti; proprio in questa zona si concentrano le coltivazioni florovivaistiche principali e sono presenti importanti rilevati stradali, quali l'autostrada e la variante Aurelia.

Le cause a cui è imputabile la presenza dell'arsenico in concentrazioni elevate è l'uso di pesticidi, di vecchia generazione e quindi contenenti arsenico, da parte delle attività florovivaistiche o nell'utilizzo di ceneri di pirite nella costruzione di strade e piazzali di aree industriali.



6. ENERGIA

Il consumo di energia elettrica nel settore agricolo ha riportato nel triennio 2004-06 un andamento altalenante; nel 2006 sono stati impiegati da tale comparto 4.321 kWh, con una riduzione dei consumi di energia elettrica del 18%, rispetto all'anno precedente.

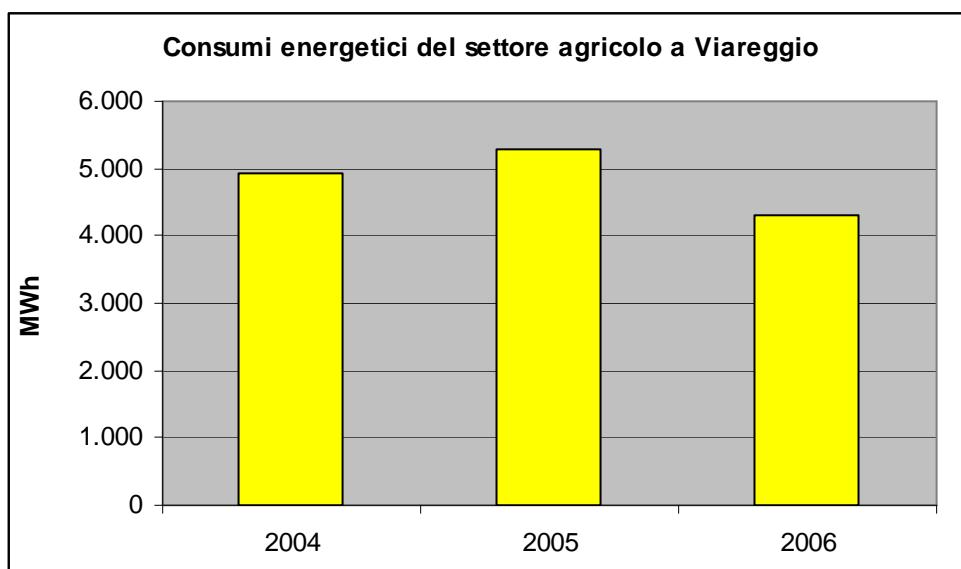


Figura 154: Consumi Energetici nel settore agricolo, Fonte: ENEL



Il settore agricolo incide soltanto in minima parte (2%) sui consumi energetici totali riconducibili ai diversi compatti del sistema economico di Viareggio.

Rispetto ai dati provinciali il consumo per utente agricolo a livello comunale risulta molto più elevato; A Viareggio in media ogni utente ha impiegato 11,3 kWh, il 17% in meno rispetto all'anno precedente; tale dato risulta comunque molto più elevato rispetto a ciò che è emerso a livello provinciale in cui i consumi energetici medi per utente si sono attestati, nel 2006, a 5,8 kWh. A differenza del contesto provinciale, nel comune di Viareggio è maggiormente diffuso il comparto florovivaistico che necessita della coltivazione in serra in cui sono presenti sistemi di irrigazione e di riscaldamento, alimentati da energia elettrica.

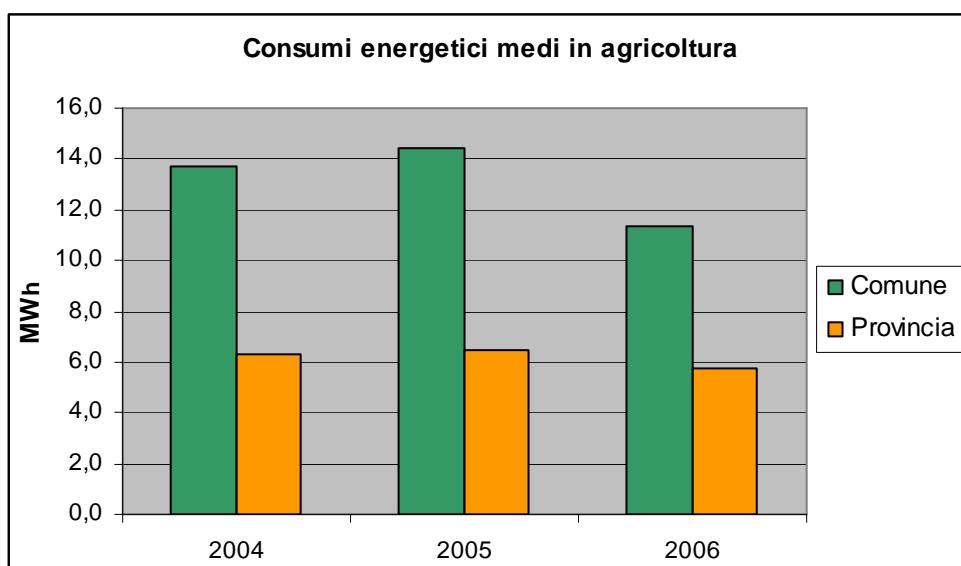


Figura 155: Consumi medi di energia in agricoltura, Fonte: ENEL

7. RIFIUTI

La produzione di rifiuti speciali connessa al settore agricolo ha registrato forti oscillazioni; ai bassi quantitativi degli anni 2002-2003 (tabella) sono seguiti rilevanti incrementi sia nel 2004, in cui sono stati smaltite 300 tonnellate di RS provenienti dall'agricoltura, sia nel 2005 con 168 tonnellate. Questo andamento è connesso al sistema di classificazione dei rifiuti collegato alla loro azienda di origine; per questo gli ingenti quantitativi di R.S. riscontrati nel 2004 e nel 2005 nel settore dell'agricoltura, sono riconducibili ad una società che opera nella manutenzione di aree verdi, da cui sono poi scaturiti rifiuti non di tipo organico (sfalci, terra, potature) ma di altra natura e pertanto classificati come speciali.

In conclusione la produzione di rifiuti speciali riconducibile all'agricoltura non ha praticamente nessuna incidenza sulla produzione di RS (pericolosi e non pericolosi) all'interno del Comune di Viareggio; infatti nel 2005 tale valore è stato solo dello 0,4%.

Anno	Tonnellate/anno				
	RST Agricoltura	RSNP	RSP	% di settore su RS	% di settore su RSP
2002	0,5	0,3	0,2	0,0%	0,0%
2003	3,4	1,4	2	0,0%	0,1%
2004	300,5	299,1	1,4	0,3%	0,2%
2005	168	166,7	1	0,4%	0,0%

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 14 - Cittadini	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	-------------------------	---

Dall'indagine sulla percezione della popolazione è emerso che i problemi ambientali sono imputati all'agricoltura solo dal 4,5% degli adulti intervistati e dall'1,2% dei giovani; in molte casi infatti le persone hanno dichiarato di non conoscere bene tale settore, che opera in zone periferiche della città, e di non essere in grado di individuare gli aspetti ambientali correlati alle attività agricole.



14. CITTADINI

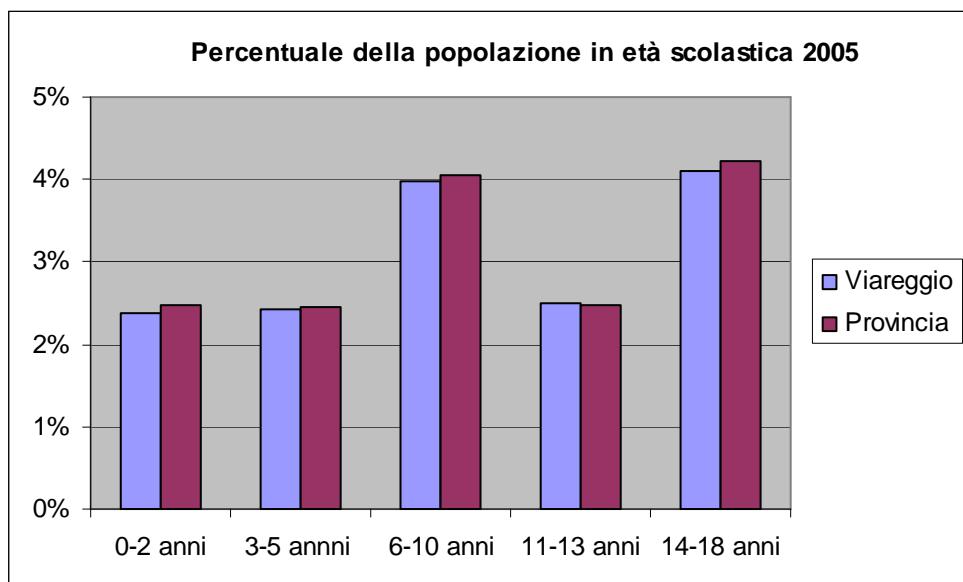
1. CULTURA

Gli indicatori inseriti in questa parte del documento descrivono il rapporto tra cittadini ed ambiente presente all'interno del Comune di Viareggio.

Sono stati considerati i dati sulla popolazione scolastica il cui confronto, rispetto al contesto provinciale, mostra percentuali sostanzialmente allineate nei due contesti territoriali confrontati.

Popolazione in età scolare 2005						
	0-2 anni	3-5 anni	6-10 anni	11-13 anni	14-18 anni	Totale
Viareggio	1.504	1.540	2.522	1.586	2.600	9.752
Provincia	9.428	9.331	15.354	9.392	15.972	59.477

Provincia di Lucca, Osservatorio delle politiche sociali



Provincia di Lucca, Osservatorio delle politiche sociali

Per quanto concerne la diffusione di titoli di studio la maggioranza della popolazione di Viareggio è in possesso di diploma superiore e licenza media e solo 5.293 persone (9% del totale) hanno conseguito la laurea.

Nel Comune di Viareggio la percentuale di popolazione con una laurea e con un diploma è maggiore rispetto al dato provinciale; risulta invece inferiore il valore relativo alla popolazione che detiene solo la licenza elementare che nel comune è pari al 24%, mentre nella provincia si attesta intorno al 30%.

Popolazione con titolo di studio, 2001								
	Laurea	% sul totale	Diploma	% sul totale	Licenza di scuola media inferiore	% sul totale	Licenza di scuola elementare	% sul totale
Viareggio	5.293	9%	16.542	28%	17.638	30%	14.152	24%
Provincia	24.165	6%	89.367	25%	105.907	29%	108.323	30%

Fonte: ISTAT



Nella città di Viareggio sono presenti 26 istituzioni scolastiche di competenza comunale a cui si aggiungono 8 scuole paritarie di natura ecclesiastica. Il sistema scolastico esistente riesce a coprire la richiesta di accesso all'istruzione, grazie anche agli interventi che hanno interessato alcuni edifici scolastici periferici migliorandone la capienza e la qualità del servizio pubblico.

Tipologie di scuole	Presenza nel comune
Scuole per l'infanzia pubbliche	8
Scuole per l'infanzia paritarie	3
Scuola Primaria pubblica	10
Scuole Primarie paritarie	3
Scuola Secondaria pubblica	4
Scuola Secondaria paritaria	1
Istituti superiori pubblici	4
Istituti superiori paritari	1

Comune di Viareggio, Uff. Istruzione Pubblica

Gli alunni delle istituzioni scolastiche presenti nel territorio comunale sono complessivamente 8.485 di cui circa il 40% costituiscono gli iscritti alle scuole secondarie di 2° grado provenienti da tutti i comuni della Versilia.

Alunni iscritti presso le istituzioni scolastiche presenti a Viareggio a.s. 2005-2006			
scuole materne	scuole elementari	scuole medie	scuole superiori
771	2.518	1.738	3.458

Provincia di Lucca, Osservatorio delle politiche sociali

2. SALUTE

Per descrivere il rapporto tra i cittadini e la salute sono stati elaborati alcuni indicatori da cui trarre un set di informazioni relative al contesto territoriale di riferimento.

Sono stati considerati i dati sulle principali cause di morte e sull'evoluzione dei ricoveri rilevati dall'ASL 12 Versilia, che opera nei territori dei comuni di Viareggio, Pietrasanta, Camaiore, Forte dei Marmi, Massarosa, Seravezza e Stazzema.

Tra i residenti nel Comune di Viareggio sono stati registrati, nell'anno 2005, 2.397 ricoveri, pari al 39% del totale annuo dell'ASL 12 Versilia, dato in linea con la suddivisione della popolazione in Versilia (il Comune di Viareggio rappresenta il 38% della popolazione Versiliese). Nel periodo 2000-2005 il numero di ricoveri è aumentato di oltre trecento unità.

Evoluzione dei ricoveri ASL 12 2000-2005						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Viareggio	2.061	2.047	2.028	1.904	2.249	2.397
Versilia	4.655	4.982	5.171	5.063	5.572	6.117

Relazione Sanitaria ASL 12 di Viareggio

Il tasso di ospedalizzazione è un indicatore che fornisce un'indicazione, non solo dell'andamento nel tempo dei ricoveri e dello stato delle condizioni di salute dei cittadini, ma anche su una eventuale migrazione in strutture diverse da quella di riferimento, al fine di capire la qualità e l'organizzazione delle strutture ospedaliere presenti.



Il tasso di ospedalizzazione, che esprime il bisogno di salute dei cittadini di Viareggio in termini di numero di ricoveri annui, risulta pari a 38 ricoveri ogni mille abitanti nel 2005; l'andamento di questo tasso è in crescita negli ultimi anni dopo un minimo registrato nel 2003. Anche il dato della Versilia segue una crescita costante negli ultimi anni.

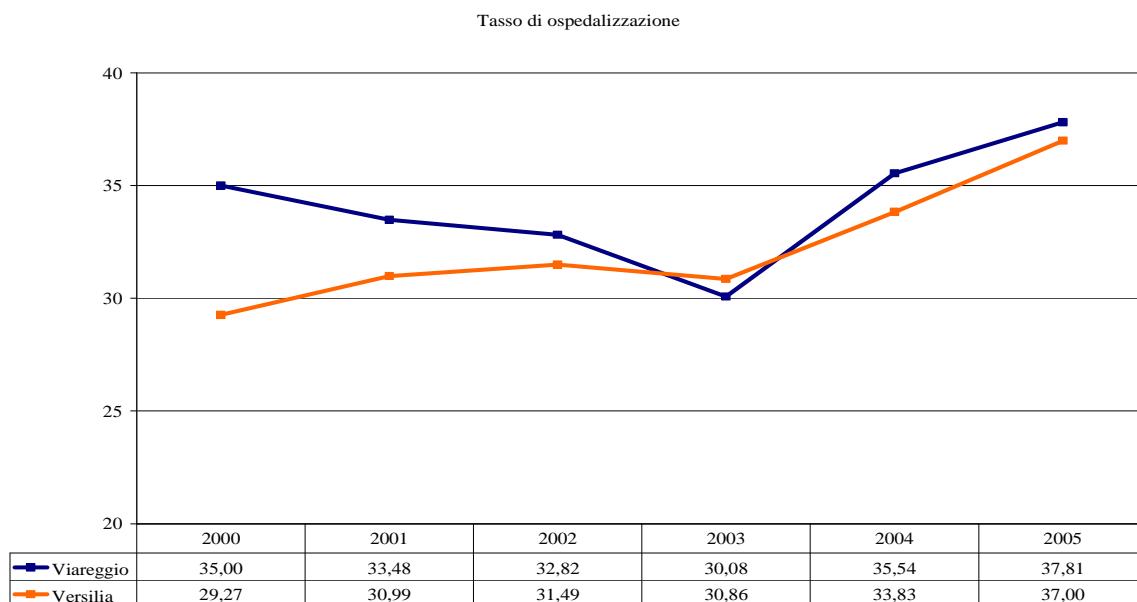


Figura 156: Tasso di Ospedalizzazione, Relazione Sanitaria ASL 12 di Viareggio

Lo studio delle cause di morte che caratterizzano una popolazione è utile per capire quali siano le malattie più importanti e per identificare gli interventi di prevenzione, diagnosi e cura che insieme ad altri fattori, quali lo stato dell'ambiente, il livello economico e culturale, l'organizzazione sociale, sono utili a salvaguardare lo stato di salute.

La causa principale di morte nell'ASL 12 Viareggio è costituita dalle malattie del sistema circolatorio (circa il 43% dei morti l'anno); la seconda causa è rappresentata dai tumori (circa il 38% dei casi).

I dati sulle malattie tumorali evidenziano una maggiore frequenza tra gli uomini; nel 2005 tale malattia ha colpito 360 uomini e 261 donne.

I problemi all'apparato circolatorio sono invece più frequenti nelle donne, tanto che nel 2005 si sono verificati 431 decessi per questa causa. Dall'indagine è inoltre emerso che gli incidenti stradali mortali hanno causato vittime soprattutto tra gli uomini (15 nel 2005).

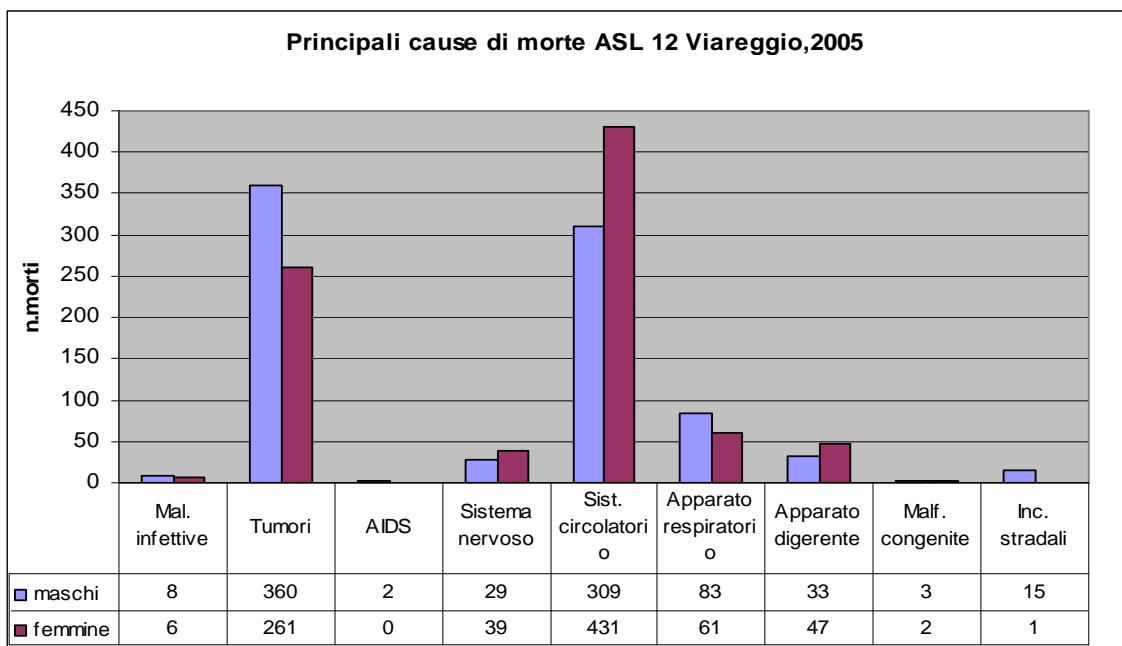


Figura 157: Principali Cause di Morte, Relazione Sanitaria 2006 ASL 12 Versilia

3. EQUITA'

Il sistema di indicatori relativo all'equità mira ad indagare, nell'ambito del rapporto tra Amministrazione e cittadini, il ruolo dell'associazionismo e le relative aree di interesse per la costituzione di forme di aggregazione volontarie nonchè la capacità del sistema dei servizi sociali di rispondere alle esigenze della popolazione (in special modo degli anziani).

A Viareggio ci sono 48 organizzazioni distinte in:

- associazioni di volontariato (35),
- Associazioni di promozione sociale (5),
- Cooperative sociali (8).

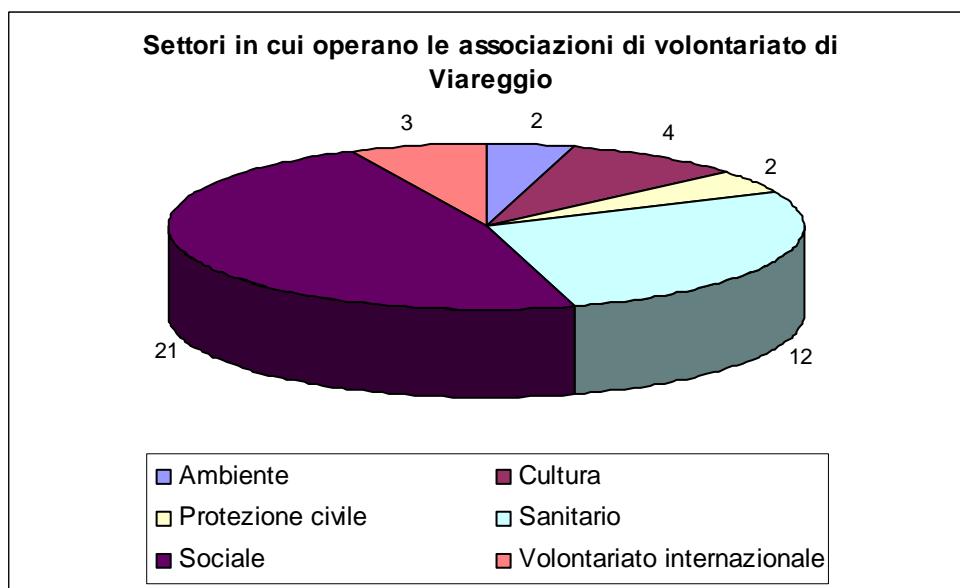


Figura 158: Settori di volontariato, Provincia di Lucca, Osservatorio delle politiche sociali

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 14 - Cittadini	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	-------------------------	---

Il settore in cui è attivo il maggior numero di associazioni è quello relativo alle attività afferenti ai servizi sociali (21), seguito dall'area sanitaria (12). Attività culturali, tutela dell'ambiente e volontariato internazionali sono interessi più circoscritti e meno diffusi nel contesto territoriale.

La popolazione con oltre sessantacinque anni residente nel Comune di Viareggio rappresenta il 16 % degli anziani della Provincia ed il 39% rispetto al dato complessivo rilevato in Versilia.

Dall'analisi della popolazione anziana residente emerge che la suddivisione per fascia d'età nel Comune di Viareggio è in linea con i dati provinciali, mentre a livello di Versilia si registra una maggiore concentrazione di anziani nella fascia d'età 65-75.

Popolazione anziana -2005									
	Anziani 65-75 anni		Anziani 75-85 anni		Grandi anziani +85		Centenari		Popolazione anziana totale
Viareggio	7.075	52,50%	5.023	37,27%	1.362	10,11%	16	0,12%	13.476
Versilia	18.966	54,26%	12.844	36,74%	3.110	8,90%	35	0,10%	34.955
Provincia di Lucca	44.042	52,71%	31.007	37,11%	8.412	10,07%	94	0,11%	83.561

Provincia di Lucca, Osservatorio delle politiche sociali

Tra le persone con oltre 75 anni quelle che vivono da sole sono 2.940 (nel 2005).

A Viareggio sono presenti 10 strutture, quasi tutte gestite da privati, che possono arrivare ad ospitare 133 persone autosufficienti e 95 anziani non autosufficienti.

Strutture per anziani nel Comune di Viareggio 2005		
Tipologia struttura	Posti autosufficienti	Posti non autosufficienti
Residenza privata	20	8
Residenza privata	14	4
Residenza privata	3	22
Residenza privata	5	9
Residenza privata	25	-
Residenza privata	3	28
Privato e ONLUS	45	8
Residenza privata	18	-
Gestione Azienda USL	-	16
POSTI DISPONIBILI	133	95

Provincia di Lucca, Osservatorio delle politiche sociali

Nel Comune di Viareggio gli utenti degli alloggi pubblici sono 2.904 persone; suddivise tra lavoratori autonomi, dipendenti e pensionati. Rispetto al 2006 le persone che utilizzano questo tipo di alloggi sono aumentati dell'1,5% e restano ancora 12 alloggi non assegnati.



Alloggi di Edilizia Residenziale Pubblica nel Comune Viareggio 2008	
1.044	Alloggi a locazione
12	Alloggi sfitti
18	Alloggi sovra-affollati
594	Alloggi sotto-affollati
98	Importo canone medio dell'ultima bollettazione
2.904	Utenti residenti
66	Superficie media di ogni alloggio
3	Densità di utenti per alloggio
11.910	Reddito medio annuale da lavoro dipendente
9.603	Reddito medio annuale da lavoro autonomo
9.171	Reddito medio annuale da pensione

Fonte: ERP Lucca, 2008

I soggetti che vivono negli alloggi pubblici non sono solo anziani, ma una rilevante percentuale di utenti è rappresentata anche da giovani sotto i 28 anni (26,6% il dato è superiore sia alla media provinciale che della Versilia) e da persone con meno di 48 anni (quasi 28%).

Utenti alloggi Edilizia Residenziale Pubblica per data di nascita (2005)									
	< 1940		1940-1959		1960-1979		>1980	Totale	
Viareggio	566	19,68%	742	25,80%	792	27,54%	766	26,63%	2.876
Versilia	1.083	19,99%	1.432	26,43%	1.537	28,36%	1.367	25,23%	5.419
Provincia	1.989	19,98%	2.723	27,35%	2.772	27,84%	2.473	24,84%	9.957

4. SICUREZZA

La sicurezza è una tematica sempre più rilevante anche nei centri minori; per descrivere lo stato di sicurezza sono stati esposti i dati della Prefettura di Viareggio che opera sul territorio versiliese e le segnalazioni registrate dalla Provincia di Lucca.

Di seguito sono stati rappresentati graficamente i dati relativi alle segnalazioni pervenute presso gli uffici Sociali dei Comuni della Provincia.

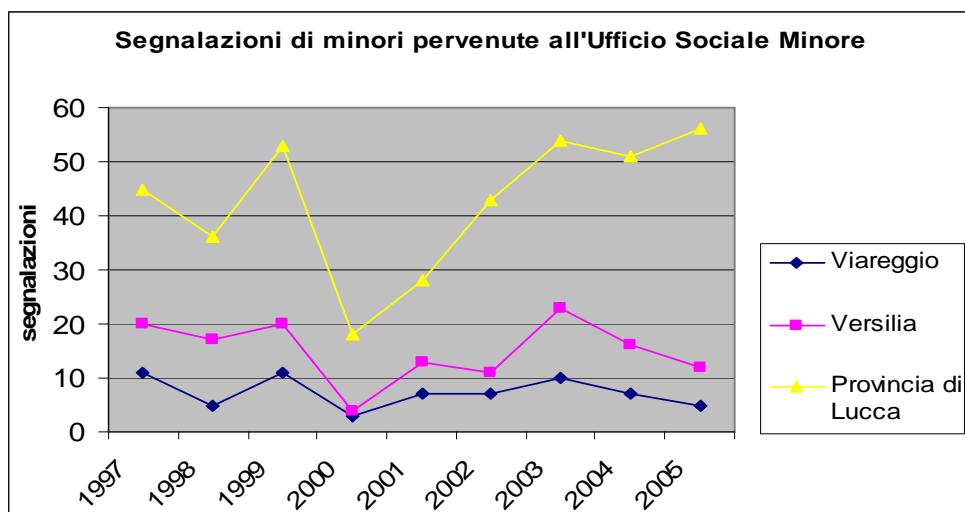


Figura 159: Segnalazioni di minori, Provincia di Lucca, Osservatorio delle politiche sociali

Risulta che il numero di segnalazioni nella Città di Viareggio è sostanzialmente stabile nel periodo di riferimento (97-05), con l'unica eccezione del 2003 durante il quale ci sono state 10 segnalazioni alla Prefettura di Viareggio, circa il doppio rispetto di quelle registrate nel 2004 e nel 2005.

Diminuisce, tra il 1997 ed il 2005 la percentuale delle segnalazioni di minori avvenute a Viareggio; il dato comunale risulta inoltre inferiore a quello emerso a livello provinciale.

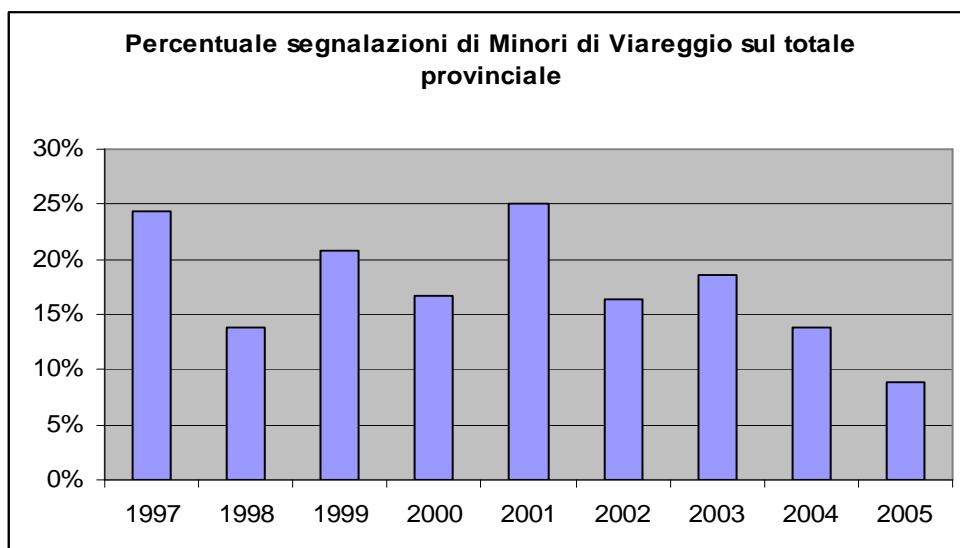


Figura 160: % segnalazioni minori sul totale provinciale, Provincia di Lucca, Osservatorio delle politiche sociali

Per quanto riguarda i soggetti segnalati nelle Prefetture i dati relativi al periodo 2002-2005 mostrano una significativa riduzione sia nel contesto della Versilia sia in quello provinciale; tra i soggetti segnalati nel 2005, 32 erano in possesso di sostanze stupefacenti.

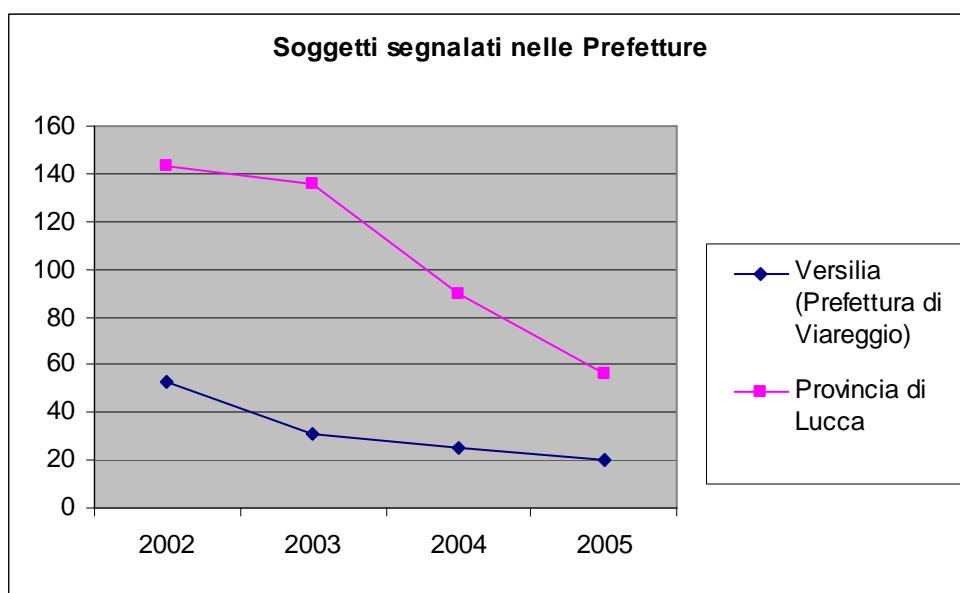


Figura 161: Soggetti segnalati alle prefetture, Provincia di Lucca, Osservatorio delle politiche sociali



	Soggetti segnalati in Prefettura				Segnalazione per detenzione di sostanze stupefacenti				Soggetti beneficiari di Indulto 2006 ²¹
	2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005	
Versilia	53	31	25	29	53	31	25	32	76 (di cui 36 residenti a Viareggio)
Provincia di Lucca	143	136	90	56	144	146	90	56	153

Provincia di Lucca, Osservatorio delle politiche sociali

5. TERRITORIO

Per descrivere l'utilizzo del territorio a scopo urbanistico sono stati elaborati due indicatori: la densità degli alloggi calcolata in ogni U.T.O.E . e la superficie residua, da cui sono stati esclusi gli spazi occupati da strade e parcheggi. Attraverso queste informazioni è possibile capire come l'urbanizzazione abbia interessato il territorio comunale.

La densità di alloggi più elevata è emersa nella Città storica (50 alloggi/ettaro) e in zona città giardino (40 alloggi/ettaro), anche se le UTOE in cui è stato riscontrato il maggior numero di residenti è l'Ex Campo d'Aviazione con una densità di abitanti pari a 9.828 residenti/kmq.

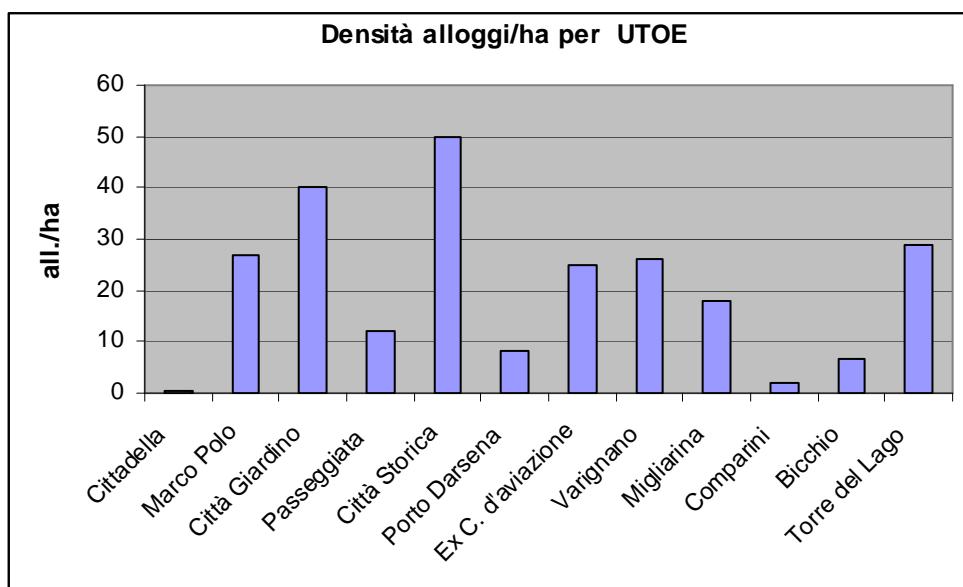


Figura 162: Densità alloggi, Uff. Urbanistica Relazione al Piano Strutturale

Per quanto riguarda la superficie libera relativa ad ognuna delle aree residenziali considerate, le superfici residue più elevate sono riferite alle UTOE Città storica (circa 732.512 mq), Darsena (656.680 mq) e dal Sistema Urbano di Torre del Lago (1.053.350 mq) in cui sono ancora numerosi parchi pubblici, piazze e aree commerciali.

²¹ Legge 241 del Luglio 2006.



Incendi nel Comune di Viareggio 1998-2007			
anno	numero incendi boschivi	ettari boscati percorsi dal fuoco	ettari non boscati percorsi dal fuoco
1998	0	0,00	0,00
1999	0	0,00	0,00
2000	0	0,00	0,00
2001	0	0,00	0,00
2002	0	0,00	0,00
2003	2	2,60	0,00
2004	11	2,12	0,00
2005	5	0,36	0,00
2006	5	1,39	0,00
2007	4	0,27	0,00
TOTALI	27	6,74	

Servizio Forestale e Patrimonio boschivo della Regione Toscana

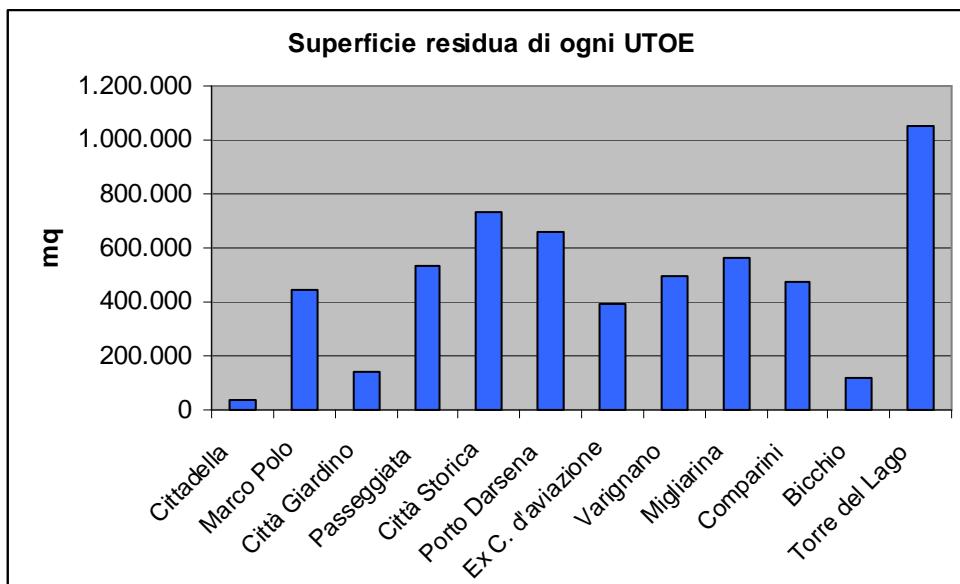


Figura 163: Superficie residua UTOE, Uff. Urbanistica Relazione al Piano Strutturale

Gli episodi di incendio avvenuti nel comune di Viareggio sono piuttosto limitati con l'unica eccezione del 2004, quando ci sono stati 11 incendi.

Per quanto riguarda le cause degli incendi avvenuti si tratta per il 65% di dolo e per il 35% di cause colpose; tra le cause dolose vengono inserite anche quelle di dubbia collocazione.

Tra gli incidenti avvenuti non vi sono eventi naturali; in generale le cause naturali hanno una incidenza di circa l'1% su tutti gli incendi in Toscana.

Gli ettari di bosco bruciati nel territorio comunale dal 2003 al 2007 sono 6,27 di cui solo lo 0,27 nel 2007; gli anni in cui si sono avute maggiori superfici percorse da incendi sono stati il 2003 ed il 2004, mentre nessun incendio ha interessato aree non boscate.

6. ARIA/RUMORE

Gli indicatori relativi all'aria e riconducibili al sistema di rendicontazione dei cittadini si riferiscono principalmente alla stima delle emissioni diffuse connesse agli impianti di combustione da sorgenti civili e da traffico non industriale (sono stati esclusi i mezzi pesanti).



All'interno della categoria “Combustione residenziale” sono inserite le emissioni da caldaie residenziali mentre nella categoria “Trasporti civili” sono inserite le emissioni da autovetture, da motocicli, emissioni da freni e pneumatici esclusivamente su strade statali, provinciali e comunali (escluse le autostrade).

Le tipologie di inquinanti sono stati suddivise in inquinanti principali ed gas ad effetto serra. La Tabella successiva mostra le emissioni totali del Comune di Viareggio (secondo le Stime IRSE) e le emissioni prodotte dai cittadini (riscaldamento e traffico).

	Emissioni Totali (tonnellate)	Emissioni Cittadini (tonnellate)	% Cittadini sul totale
CO	2.440,43	2.115,64	86,69%
COV	1.394,62	602,20	43,18%
NO _x	784,71	242,47	30,90%
PM10	90,04	54,23	60,23%
SO _x	28,97	8,67	29,93%
CO ₂	159.331,32	122.547,60	76,91%
N ₂ O	21,31	11,08	51,99%
CH ₄	212,21	27,29	12,86%

Relativamente al monossido di carbonio e all'anidride carbonica il contributo sulle emissioni totali è significativo.

Anche relativamente al materiale particolato e al protossido di azoto il contributo del traffico autoveicolare risulta predominante.

È opportuno sottolineare che i dati che in questo capitolo sono riferiti ai cittadini poiché legati al traffico autoveicolare sono dovuti ai flussi di traffico (autoveicolare) presenti sul territorio viareggino e quindi dovuto anche a turisti o visitatori.

Nel capitolo “Mobilità” verranno descritti gli impatti del settore trasporti nel suo complesso includendo anche il contributo dei mezzi pesanti.

Nella tabella successiva si è suddiviso il contributo della combustione residenziale dai trasporti nel periodo 2000-2005.

Emissioni inquinanti Viareggio		2000	2003	2005
CO Tonnellate	Combustione residenziale	221,76	252,20	255,83
	Trasporti civili	3.820,79	3.148,30	1.859,81
	Totale	4.042,54	3.400,51	2.115,64
COV Tonnellate	Combustione residenziale	49,48	56,18	52,86
	Trasporti civili	899,31	640,50	549,35
	Totale	948,79	696,68	602,20
NO _x Tonnellate	Combustione residenziale	68,04	75,19	64,40
	Trasporti civili	280,66	230,41	178,08
	Totale	348,70	305,61	242,47
PM10 Tonnellate	Combustione residenziale	23,49	26,79	30,21
	Trasporti civili	21,62	23,08	24,01
	Totale	45,12	49,87	54,23
SO _x Tonnellate	Combustione residenziale	6,23	3,98	4,03
	Trasporti civili	7,01	8,66	4,64
	Totale	13,24	12,64	8,67

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 14 - Cittadini	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	-------------------------	---

Ad eccezione del materiale particolato per il quale si registra un incremento del 10%, tutti gli altri inquinanti registrano una notevole flessione, le emissioni di monossido di carbonio risultano dimezzate nel periodo 2000-2005.

Relativamente al monossido di carbonio, ai composti organici volatili e gli ossidi di azoto è fondamentale il contributo del traffico che produce la maggior parte degli inquinanti.

Per il materiale particolato e gli ossidi di azoto invece il contributo del riscaldamento domestico è confrontabile con il contributo del traffico.

Le emissioni di gas ad effetto serra subiscono un andamento altalenante, solo per il metano si registra una flessione costante mentre per il protossido di azoto e l'anidride carbonica nel 2003 si è registrato un notevole incremento per poi subire una flessione nel 2005.

Anche per i gas ad effetto serra è interessante notare come gli impianti di combustione domestica contribuiscono alla produzione di anidride carbonica nel Comune di Viareggio in maniera confrontabile al traffico autoveicolare.

Emissioni di gas effetto serra- Viareggio		2000	2003	2005
CH_4 Tonnellate	Combustione residenziale	11,90	13,55	12,62
	Trasporti civili	26,42	21,50	14,68
	Totale	38,32	35,05	27,29
N_2O Tonnellate	Combustione residenziale	4,18	3,82	1,06
	Trasporti civili	7,12	8,98	10,02
	Totale	11,30	12,80	11,08
CO_2 Tonnellate	Combustione residenziale	63.985,91	70.438,17	60.621,57
	Trasporti civili	54.851,63	62.127,07	61.926,04
	Totale	118.837,54	132.565,25	122.547,60

Per valutare le pressioni dell'inquinamento atmosferico prodotto dai cittadini è stato costruito l'indicatore kg di inquinante prodotto per abitante residente e confrontato con la realtà della Provincia di Lucca.

Nel Comune di Viareggio, ogni cittadino, esclusivamente per emissioni relative ai propri impianti di riscaldamento e ai trasporti, produce circa 2 tonnellate di anidride carbonica.

Particolarmente significativa le flessioni delle emissioni di monossido di carbonio e composti organici volatili per i quali si registra un dimezzamento dell'indicatore.

Relativamente al confronto con la produzione di inquinanti procapite da parte dei cittadini della Provincia di Lucca, analizzando il 2005, ad eccezione dell'anidride carbonica e degli ossidi di azoto per tutti gli altri inquinanti si registra una produzione notevolmente inferiore

Emissioni inquinanti (kg/abitante)	2000		2003		2005	
	Viareggio	Provincia di Lucca	Viareggio	Provincia di Lucca	Viareggio	Provincia di Lucca
CO	68,65	77,89	53,73	68,97	33,38	50,21
COV	16,11	17,90	11,01	14,11	9,50	13,01
NO_x	5,92	5,73	4,83	4,95	3,83	3,79
PM10	0,77	2,20	0,79	2,47	0,86	2,83
SO_x	0,22	0,43	0,20	0,35	0,14	0,29
CH_4	0,65	1,22	0,55	1,25	0,43	1,27
N_2O	0,19	0,24	0,20	0,24	0,17	0,24
CO_2	2.018,16	2.006,36	2.094,57	2.148,79	1.933,26	1.892,87

7. ACQUA

Nell'ambito delle dinamiche che si possono identificare sul piano ambientale tra cittadini e ambiente, il ciclo delle risorse idriche risulta particolarmente significativo. In questa sezione sono stati indagati i consumi di acqua per uso civile distinguendo tra cittadini residenti e non. Il trend dei consumi idrici pro-capite evidenzia un andamento in diminuzione nel periodo considerato, registrando nel 2006 il valore di 91 mc consumati in media da ciascun abitante. La percentuale di consumi procapite nel periodo 2000- 2006 si è ridotta del 16% passando da 110 mc/anno per ciascun cittadino ai 91 del 2006.

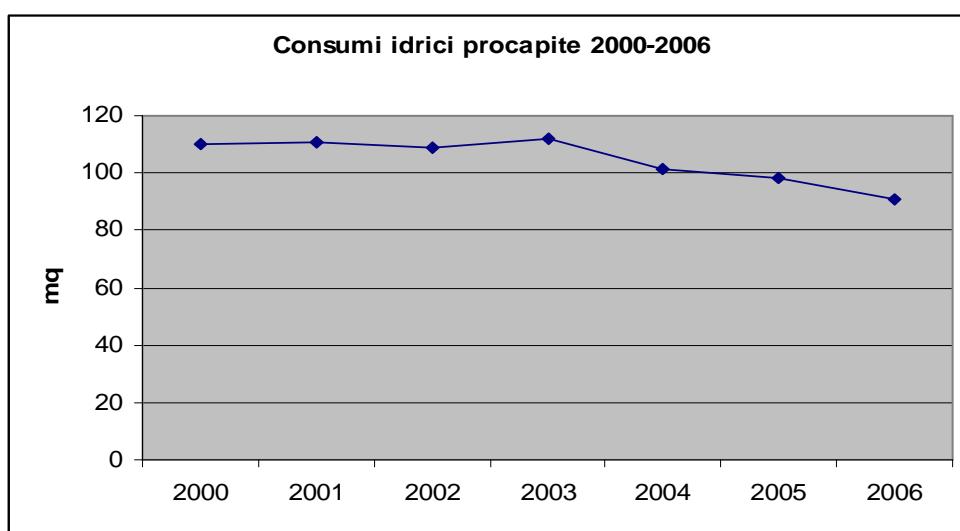


Figura 164: Consumi Idrici Procapite,

Per quanto riguarda la tipologia di consumi registrati da GAIA si riportano di seguito gli utilizzi contabilizzati per i consumi dei residenti e dei non residenti.

I dati relativi ai consumi idrici nel Comune di Viareggio evidenziano una riduzione nel biennio 2005-2006 nonostante l'aumento del numero di utenti; i consumi dei non residenti sono risultati in diminuzione, a seguito anche di una flessione del numero di utenti di circa 200 unità.

Rispetto al totale di acqua fatturata da Gaia nella città di Viareggio i consumi domestici dei residenti e non residenti incidono rispettivamente del 62% e del 7% sul totale delle risorse idriche consumate nel comune, su cui hanno un ruolo significativo anche gli utenti del comparto industriale, agricolo e del terziario.

Utilizzo	ANNO 2005			ANNO 2006		
	Utenti	McAcq	Percentuale sul totale acqua utilizzata	Utenti	McAcq	Percentuale sul totale acqua utilizzata
Domestico residenziale	19.981	3.878.227	62%	20.392	3.639.336	62%
Domestico non residenziale	6.761	457.938	7%	6.517	414.443	7%

Inoltre sono stati considerati i pozzi ad uso provato la cui presenza è regolarmente censita presso il catasto pozzi della Provincia di Lucca. Come emerge dalla cartografia dei 935 pozzi georeferenziati nel Comune di Viareggio la maggior parte sono impiegati per usi domestici; i soggetti titolari dei pozzi hanno la possibilità di emungere l'acqua necessaria senza alcun limite nel caso di autorizzazione per impieghi domestici.

8. ENERGIA

I consumi energetici civili hanno rappresentato negli ultimi anni un tema di particolare interesse, sia in una logica di necessità di loro controllo e limitazione, sia in una logica di pianificazione (con il sempre più frequente interesse da parte delle amministrazioni locali a stimolare l'utilizzo di sistemi di produzione di energia elettrica rinnovabili anche in sede domestica, quali fotovoltaico o solare termico).

I consumi energetici procapite comunali risultano, nel triennio 2004-06, inferiori ai valori Provinciali; mentre nel Comune di Viareggio nel 2006 il consumo si è attestato intorno a 1,18 MWh per abitante, a livello provinciale è stato riscontrato un dato procapite di 1,4 MWh.

I consumi di energia elettrica sono risultati piuttosto stabili nel triennio considerato (2004-2006); l'incremento che comunque si è registrato rispetto al 2004 è risultato dell'1,5%.

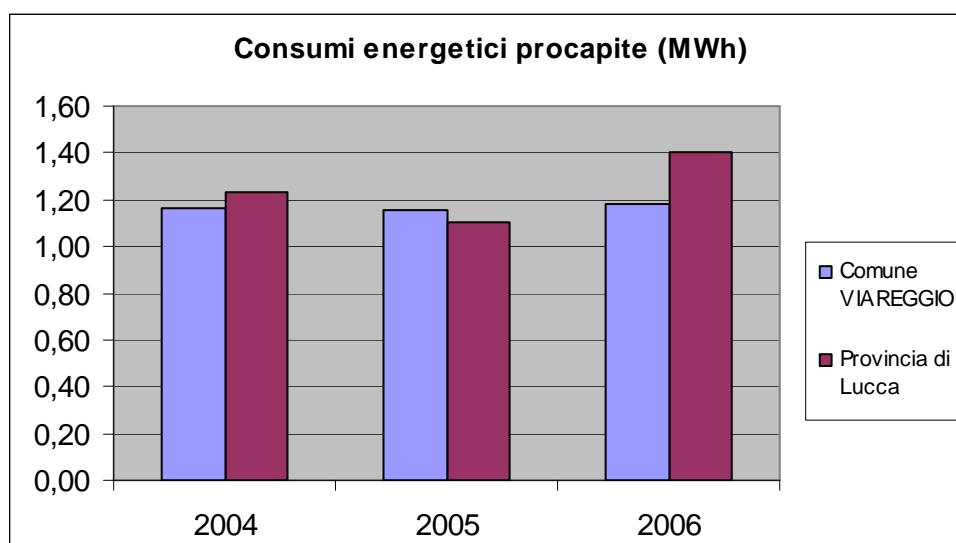


Figura 165: Consumi Energetici Procapite, Fonte: ENEL

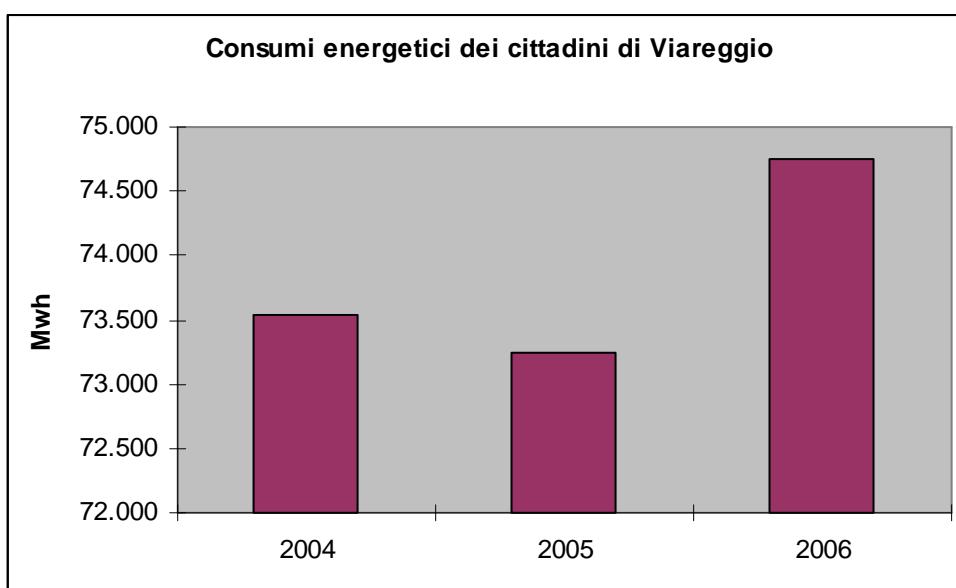


Figura 166: Consumi energetici domestici, Fonte: ENEL



9. RIFIUTI

Il Comune di Viareggio per le sue caratteristiche socio economiche registra un incremento sostanziale della produzione dei rifiuti durante i mesi estivi (maggio-agosto); rispetto al mese di aprile, già a maggio, l'incremento registrato nella produzione dei rifiuti è stato del 12% (2006). Il livello più significativo nella quantità di R.U. raccolti viene solitamente raggiunto nel mese di agosto in cui sono state raccolte, nel 2006, 5.800 tonnellate di rifiuti indifferenziati, rispetto ai 4.000 dei mesi invernali.

L'incremento mensile non trova corrispondenza nella crescita della raccolta differenziata i cui quantitativi variano solo di 100-200 tonnellate tra i mesi estivi e quelli invernali.

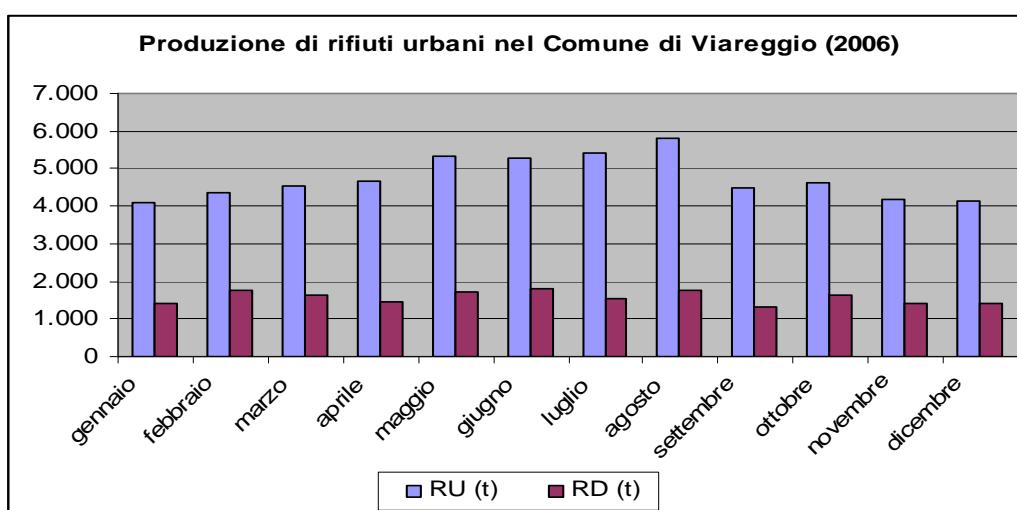


Figura 167: Produzione Rifiuti Urbani, Fonte dati: ATO Due Lucca

Il rapporto esistente tra la produzione e lo gestione dei rifiuti è strettamente connesso con i comportamenti dei cittadini e la loro sensibilizzazione verso questo rilevante aspetto ambientale; un esempio che ha sottolineato la rilevanza del ruolo dei cittadini nella gestione dei rifiuti è stata l'implementazione della raccolta differenziata nell'UTOE Campo d'Aviazione.

In questa zona, da luglio 2007, è partita la Raccolta Differenziata “spinta” (sono stati eliminati tutti gli 84 cassonetti presenti) che ha raggiunto a fine dicembre il 70%.

Nel Centro di Viareggio invece la percentuale di Raccolta Differenziata si attesta intorno al 36%, per questo SEA sta definendo un nuovo piano di sensibilizzazione, sulla base di quello realizzato per l'avvio della Raccolta Differenziata al Campo d'Aviazione, che incentivi i cittadini a partecipare in modo attivo a tale processo.

Raccolta Differenziata Campo d'Aviazione (kg)	
Organico	351.090
Carta e Cartone	121.255
Plastica	49.220
Vetro	70.200
Ingombranti	9.069
Totale R.U	851.254
Indifferenziato	250.420
Differenziato	600.834
%R.D.	70,58%

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 14 - Cittadini	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	-------------------------	---

I dati emersi attraverso l'analisi della percezione dello stato dell'ambiente da parte della popolazione di Viareggio è emersa come principale causa dell'inquinamento il comportamento quotidiano dei cittadini segnalato dal 19,4% degli adulti e dal 27% dei giovani; secondo gli intervistati proprio la comunità dovrebbe impegnarsi di più per migliorare lo stato dell'ambiente e della città.



15. INDUSTRIE

1. ECONOMIA

La Versilia, pur essendo un rilevante polo turistico, è caratterizzata anche da un sistema produttivo a forte specializzazione che interessa principalmente la nautica di Viareggio e l'industria estrattiva nella zona di Pietrasanta.

La produzione complessiva di tali attività a cui si aggiungono anche i settori dell'edilizia, della meccanica, alimentare ed altri meno diffusi, nel 2006, ha raggiunto un valore di oltre 2.000 milioni di euro, di cui 1.500 provenienti dall'industria in senso stretto e 460 dal comparto delle costruzioni.

L'incremento della produzione nel triennio di riferimento (2004-2006) è stato del 7% ed ha interessato sia il settore manifatturiero (+6,5%) che l'edilizia (+9,5%).

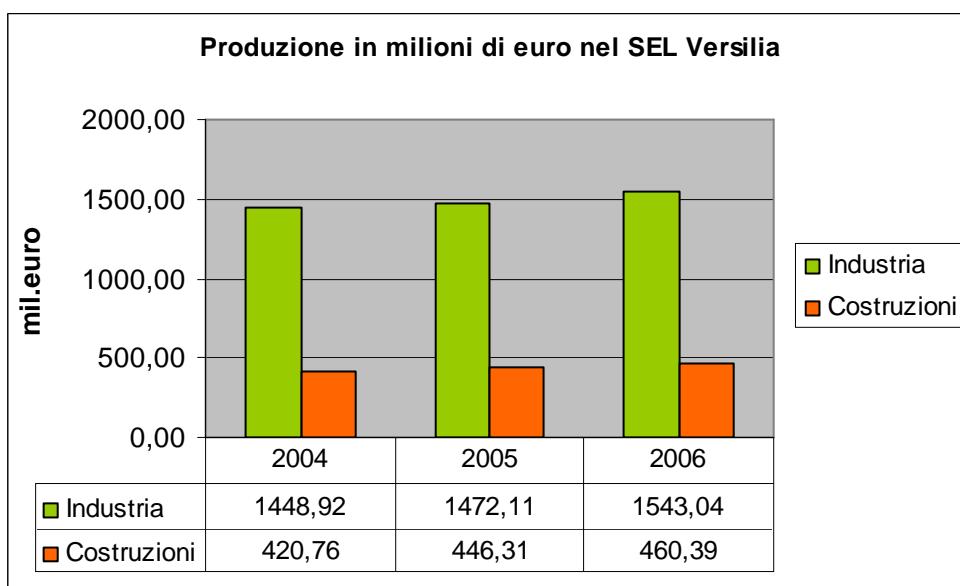


Figura 168: Produzione settore industriale, Fonte: IRPET

Più nel dettaglio è possibile delineare le performance economiche della cantieristica nautica concentrata nell'area della Versilia; questo settore ha confermato nel 2006 la sua tendenza ad una decisa crescita dimensionale, sia in termini di produzione sia per numero di addetti. Il valore della produzione è aumentato nell'ultimo anno del 15,5% portandosi ad un valore complessivo di 834,3 milioni contro i 704,2 del 2004; il settore della cantieristica nautica Versiliese ha così ottenuto un peso del 10,2% rispetto sistema economico provinciale.

Per quanto attiene il Valore Aggiunto relativo all'attività industriale, esso ammonta nel 2006 a 660 milioni di euro, di cui 216 derivanti dal settore delle costruzioni. Valutando il VA industriale, espresso in valori assoluti, dal 2004 al 2006, è evidente un andamento in crescita, determinato soprattutto dal valore aggiunto derivato dal settore delle costruzioni passato da 197 mil. Euro (2004), a 216 nel 2006.

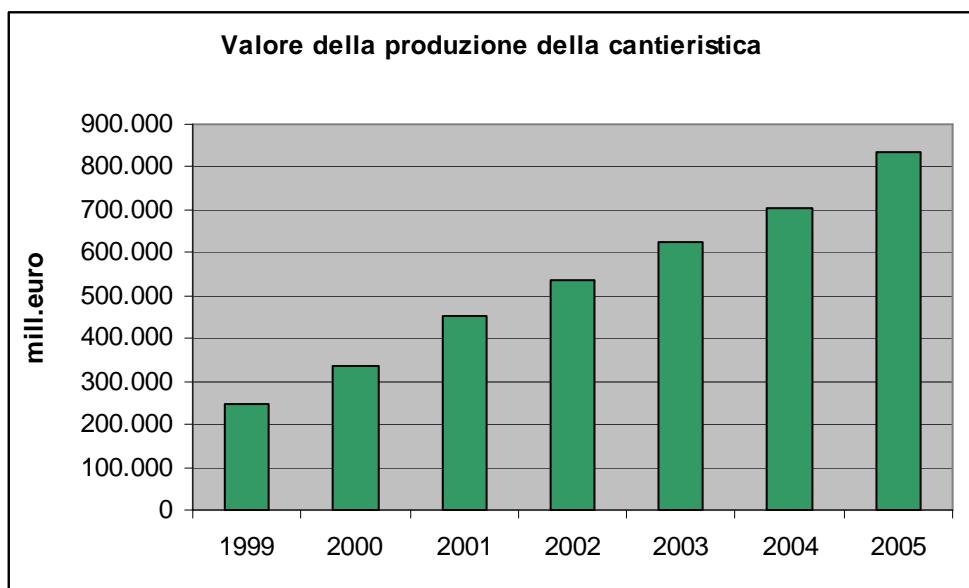


Figura 169: Valore della produzione della cantieristica, Fonte: dati ed informazioni Osservatorio bilanci della Provincia di Lucca, 2006

Nel complesso il valore aggiunto relativo al settore dell'industria, comprendente il settore delle costruzioni, ha riportato un incremento del 6% nel triennio 2004-2006.

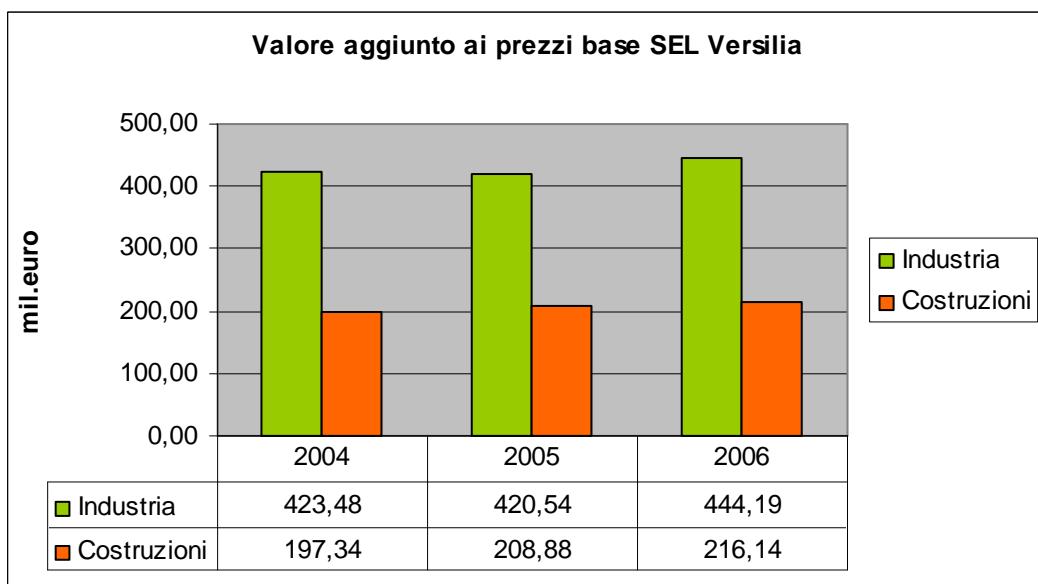


Figura 170: Valore aggiunto industria e costruzioni, Fonte: IRPET

Continua a crescere il valore della produzione complessiva dell'area manifatturiera che ha raggiunto, nel 2005, i 1.132 milioni di euro. Nel 1999 il valore della produzione di Viareggio era intorno a 422 milioni, su cui ha sempre inciso molto il settore nautico.

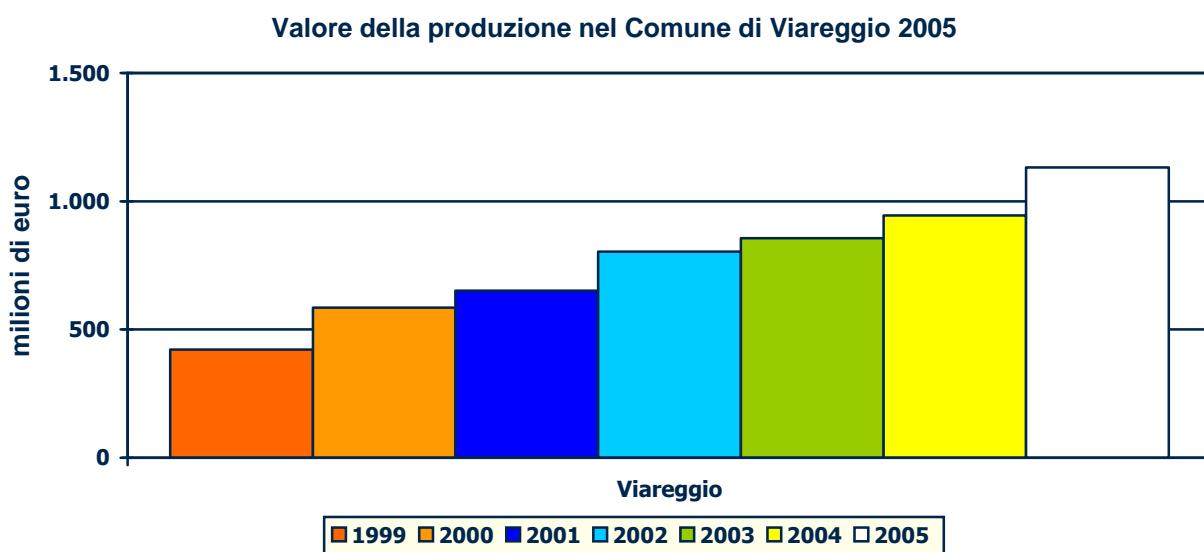


Figura 171: Valore della Produzione a Viareggio, Fonte: Camera di Commercio di Lucca, 2007

La crescita del valore della produzione di Viareggio ha portato il comune ad incidere sul dato provinciale complessivo del 13,8%, tanto che oggi Viareggio rappresenta il quarto comune della provincia per valore di produzione.

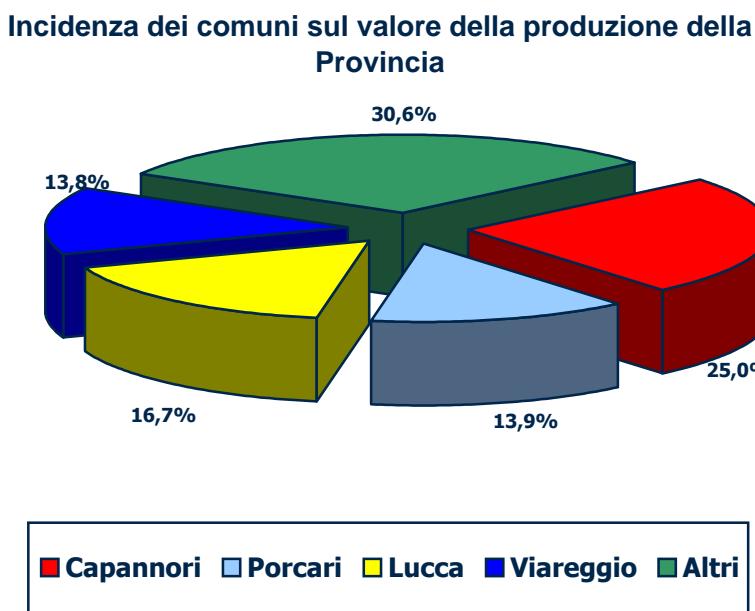
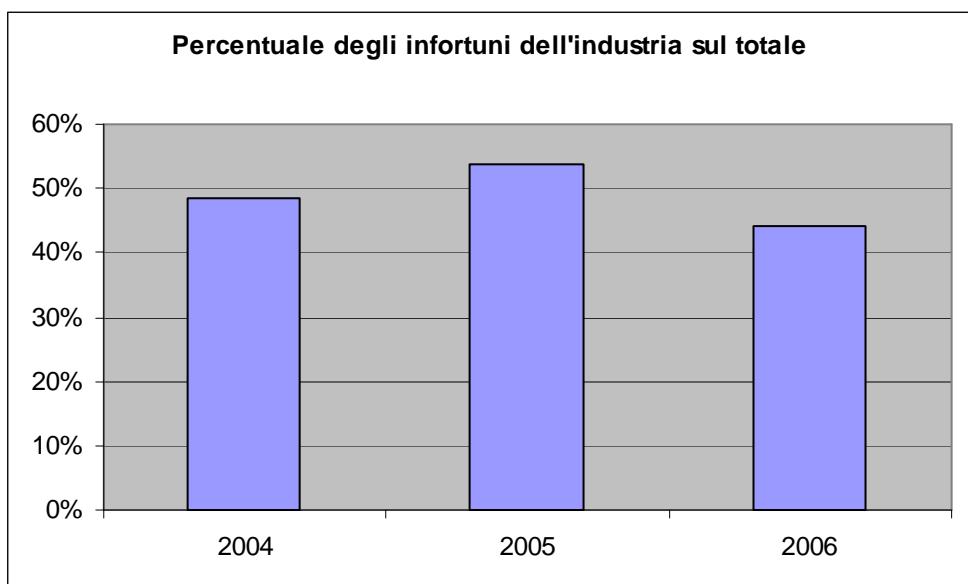


Figura 172: Incidenza dei Comuni della Versilia sulla produzione della Provincia, Fonte: Camera di Commercio di Lucca, 2007

2. SICUREZZA/SALUTE

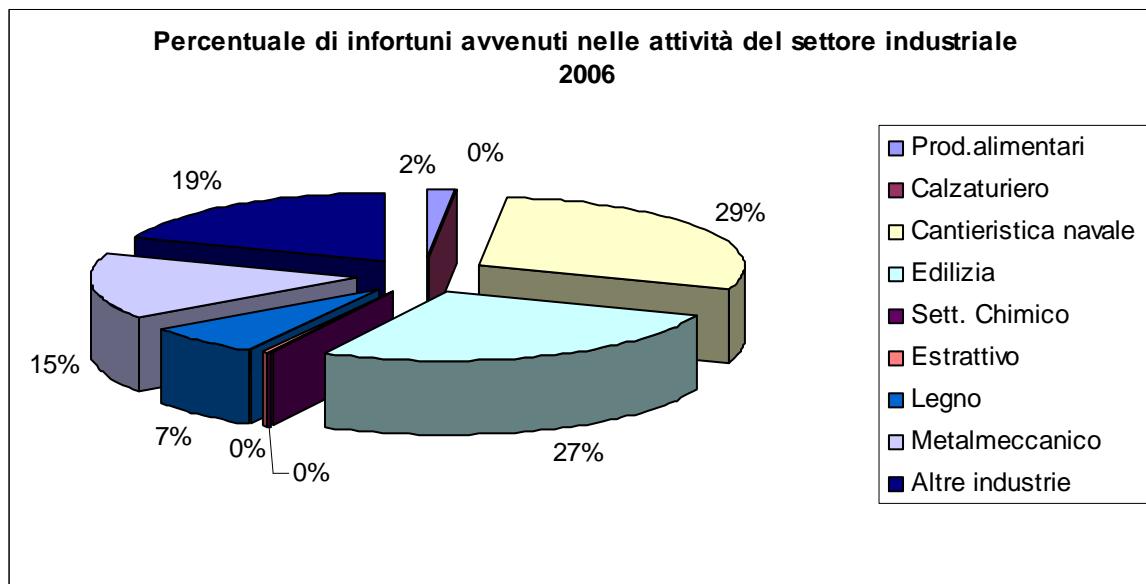
La problematica della sicurezza dei lavoratori riveste particolare importanza, sia per la rilevanza che questa ha dal punto di vista strettamente sociale, sia per la stretta connessione con le questioni ambientali che dal punto di vista gestionale.

Nel complesso in Versilia si sono verificati 3.796 infortuni, a Viareggio, in cui è presente il una alta concentrazione di attività produttive della Versilia si è registrato il 37 % degli infortuni.

**Figura 173: % infortuni industriali sul totale**

Nel 2006 sono stati registrati, da parte della ASL 12 Versilia 1.407 infortuni sul lavoro avvenuti nel Comune di Viareggio, di cui 1.077 dichiarati prevenibili.

Rispetto al totale degli infortuni avvenuti nel 2006 nel comparto dell'industria, ha inciso del 44 % sugli avvenimenti riscontrati nel Comune; nel complesso in tutte le attività del settore industriale sono stati registrati dall'ASL 621 infortuni sul lavoro dei quali 168 nell'edilizia e 172 nella cantieristica navale.

**Figura 174: % infortuni industriali per tipologia di azienda**, Fonte:Azienda USL 12 Versilia

Dall'analisi della distribuzione degli infortuni avvenuti a Viareggio nei mesi del 2006 nel settore manifatturiero emerge una sostanziale stabilità nei quattro trimestri; la riduzione che si evidenzia nel III trimestre è legata alle dinamiche stagionali che coincide con il periodo estivo in cui molte attività del settore chiudono per ferie.

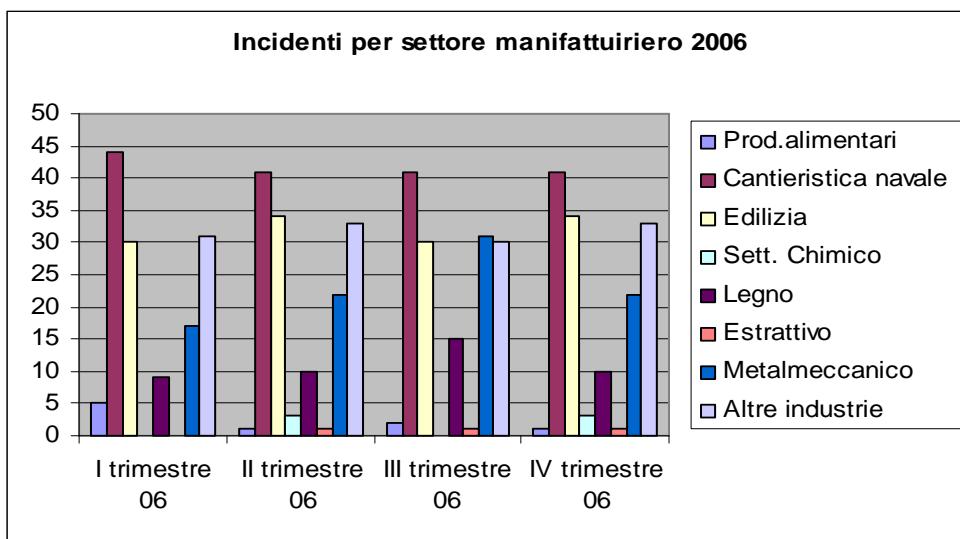


Figura 175: Incidenti nel manifatturiero, Fonte:Azienda USL 12 Versilia

3. EQUITA'

Il Centro per l'impiego di Viareggio nel 2005 ha avviato 625 extracomunitari uomini e 103 donne in aziende del comparto manifatturiero; i dati sono però relativi all'intero sistema produttivo della Versilia per questo non è possibile stabilire quanti extracomunitari sono stati inseriti nelle aziende di Viareggio.

Avviamenti di extracomunitari in aziende iscritte al Centro per l'Impiego di Viareggio 2005		
	F	M
Carta	5	20
Chimica	12	69
Materie plastiche	20	47
Legno	27	275
Alimentari	2	14
Lapidero	37	200
Totali extracomunitari avviati al lavoro	103	625

Fonte: Osservatorio sulle politiche sociali di Lucca

In totale in Versilia sono stati registrati 312 infortuni (8,2% degli eventi totali del 2006) che hanno riguardato lavoratori e lavoratrici stranieri, in prevalenza provenienti da Paesi ad alto flusso migratorio (Romania, Marocco etc.).

I settori di attività in cui si è registrato il maggior numero di eventi (dato disponibile per l'84% dei casi) sono stati l' edilizia con 67 infortuni complessivi tra cui 7 gravi, ma di tipo prevenibile (prima prognosi di almeno 20 giorni) e la cantieristica navale con 30 infortuni di cui 6 gravi (1 per dita delle mani a contrasto con il materiale in lavorazione, 3 per caduta da scale a bordo dell'imbarcazione, 1 per ustione, 1 durante l'uso di mola).

4. TERRITORIO

Il settore industriale è composto sia dalle attività manifatturiere che dal comparto dell'edilizia e della produzione di energia, attività che, nel Comune di Viareggio, nel complesso occupano 3.817 lavoratori. Come emerge dai dati e dal grafico seguente gli occupati dell'industria e delle costruzioni sono in diminuzione nel periodo 2003-2006; nel manifatturiero si registra una perdita di circa 200 posti di lavoro, mentre nell'edilizia, che nel 2006 ha impiegato 859 lavoratori, la flessione è stata di 300 persone impiegate in meno rispetto al 2003.



ADDETTI PER SETTORE	2003	2004	2005	2006
Attività manifatturiera	3.043	2.965	2.940	2.841
Produzione e distribuzione energia elettrica, gas e acqua	64	64	117	117
Costruzioni	1.170	1.097	968	859

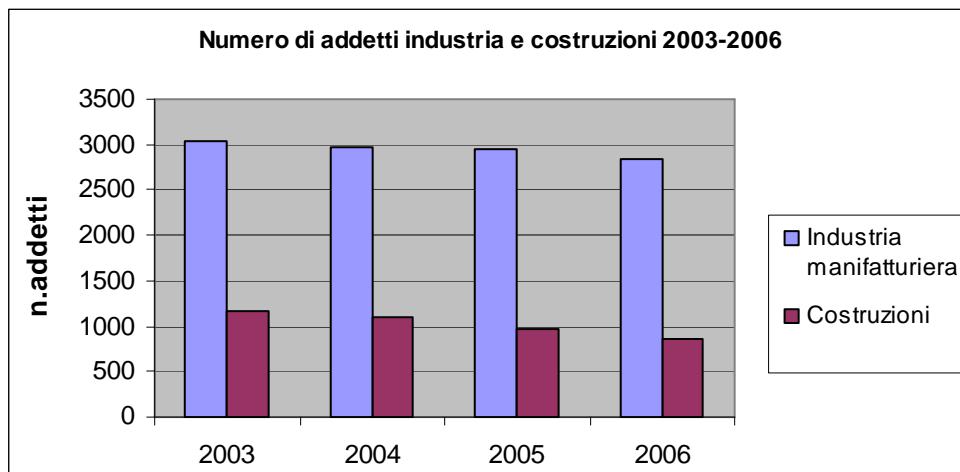


Figura 176: Andamento numero di addetti industria e costruzioni, Fonte: Camera di Commercio Lucca

L'analisi occupazionale relativa alle imprese produttive presenti nel territorio comunale ha evidenziato che nel periodo 2003-2006 gli occupati del comparto manifatturiero risultano ridotti del 7%; questa flessione è riconducibile al comparto della lavorazione del legno e all'alimentari che hanno riportato una diminuzione del personale rispettivamente del 40% e del 32%; anche altri comparti (fabbricazione prodotti chimici, lavorazioni in metallo etc.) , meno incisivi sul sistema occupazionale della città, hanno comunque assistito ad una riduzione del numero dei propri lavoratori.

Percentuale di occupati nei settori dell'industria nel 2006	
Tipologia di imprese	% addetti
Industrie alimentari e delle bevande	
Industrie tessili	9%
Confezionamento articoli vestiario-prep.pellicce	1%
Preparazione e concia cuoio-fabbr.artic.viaggio	1%
Industria legno,esclusi mobili-fabbr.in paglia	1%
Fabbricazione pasta-carta,carta e prod.di carta	4%
Editoria,stampa e riprod.suppl.registrati	1%
Fabbricazione prodotti chimici e fibre sintetiche	2%
Fabbricazione artic.in gomma e mat.plastiche	0%
Fabbricazione prodotti lavoraz.min.non metallif.	1%
Fabbricazione e lav.prod.metallo,escl.macchine	2%
Fabbricazione macchine ed appar.mecc.,instal.	8%
Fabbricazione di macchine ed appar.elettr.n.c.a.	5%
Fabbricazione appar.radiotel.e app.per comunic.	1%
Fabbricazione appar.medicali, precis.,strum.ottici	2%
Fabbricazione autoveicoli,rimorchi e semirim.	6%
Fabbricazione di altri mezzi di trasporto (nautica)	1%
Fabbricazione mobili-altre industrie manifatturiere	47%
Recupero e preparazione per il riciclaggio	8%

Fonte: Camera di Commercio Lucca, 2007

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 15 - Industria	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	-------------------------	---

Diverse sono state le dinamiche che hanno interessato il settore della nautica che ha conseguito un incremento di circa 150 addetti negli ultimi quattro anni, passando da 1.193 addetti a 1.328 con una crescita in termini percentuali dell'11%.

Addetti per sottosettori dell'industria manifatturiera				
	2003	2004	2005	2006
Industrie alimentari e delle bevande	298	286	280	256
Industrie tessili	33	33	33	32
Confezionamento articoli vestiario-prep.pellicce	22	22	20	19
Preparazione e concia cuoio-fabbr.artic.viaggio	38	20	20	17
Industria legno,esclusi mobili-fabbr.in paglia	195	158	149	113
Fabbricazione pasta-carta,carta e prod.di carta	18	15	15	15
Editoria,stampa e riprod.suppl.registrati	74	72	62	63
Fabbricazione prodotti chimici e fibre sintetiche	21	21	21	14
Fabbricazione artic.in gomma e mat.plastiche	40	39	36	36
Fabbricazione prodotti lavoraz.min.non metallif.	49	63	45	43
Fabbricazione e lav.prod.metallo,escl.macchine	276	272	236	239
Fabbricazione macchine ed appar.mecc.,instal.	186	188	166	156
Fabbricazione di macchine ed appar.elettr.n.c.a.	87	28	34	34
Fabbricazione appar.radiotel.e app.per comunic.	124	106	55	54
Fabbricazione appar.medicali, precis.,strum.ottici	130	126	169	165
Fabbricazione autoveicoli,rimorchi e semirim.	17	19	19	18
Fabbricazione di altri mezzi di trasporto (nautica)	1.193	1.228	1.319	1.328
Fabbricazione mobili-altre industrie manifatturiere	230	259	251	229
Recupero e preparazione per il riciclaggio	10	10	10	10
Totale addetti industria	3.043	2.965	2.940	2.841

Fonte: Camera di Commercio Lucca, 2007

Nel complesso il numero di imprese attive a Viareggio tra il 2004 ed il 2006 è aumentato del 2%, a trainare questa crescita è stato il settore delle costruzioni; in termini percentuali, infatti, le aziende che si occupano di edilizia sono aumentate del 9%, passando da 1.065 a 1.157 dal 2004 al 2006. Nonostante ciò è stata riscontrata una riduzione del numero di addetti di circa 300 lavoratori, che dal 2006 non risultano operanti nel comparto dell'edilizia.

Imprese attive settore secondario	2004	2005	2006
Attività manifatturiere	943	949	979
Produzione e distribuzione energ.elettr., gas e acqua	4	4	4
Costruzioni	1.065	1.123	1.157

Fonte: Camera di Commercio Lucca, 2007

I dati sul numero di imprese attive nei sottosettori dell'industria presenti a Viareggio evidenzia un elevato numero di attività nel settore alimentare e nella fabbricazione di metallo; la nautica si conferma il comparto più significativo con circa 300 imprese attive. Anche in termini percentuale tale settore rappresenta il 31% dell'industria presente nel territorio comunale, a cui segue il 14% costituito dalla produzione alimentare e l'11% dal comparto metallurgico.



Tipologie di imprese del settore manifatturiero	N. imprese attive	%
Industrie alimentari e delle bevande	139	14%
Industrie tessili	14	1%
Confezionamento articoli vestiario-prep.pellicce	17	2%
Preparazione e concia cuoio-fabbr.artic.viaggio	17	2%
Industria legno,esclusi mobili-fabbr.in paglia	69	7%
Fabbricazione pasta-carta,carta e prod.di carta	6	1%
Editoria,stampa e riprod.suppl.registrati	33	3%
Fabbricazione prodotti chimici e fibre sintetiche	9	1%
Fabbricazione artic.in gomma e mat.plastiche	11	1%
Fabbricazione prodotti lavoraz.min.non metallif.	19	2%
Fabbricazione e lav.prod.metallo,escl.macchine	104	11%
Fabbricazione macchine ed appar.mecc.,instal.	34	4%
Fabbricazione di macchine ed appar.elettr.n.c.a.	2	1%
Fabbricazione appar.radiotel.e app.per comunic.	13	1%
Fabbricazione appar.medicali, precis.,strum.ottici	12	4%
Fabbricazione autoveicoli,rimorchi e semirim.	41	31%
Fabbricazione di altri mezzi di trasporto (nautica)	2	13%
Fabbricazione mobili-altre industrie manifatturiere	301	1%
Recupero e preparazione per il riciclaggio	129	14%
Industrie alimentari e delle bevande	7	1%

Fonte: Camera di Commercio Lucca, 2007

5. ARIA/RUMORE

Nel Comune di Viareggio non sono state individuate emissioni puntuali riconducibili al settore industriale, ma sono state quantificate quelle relative ai principali inquinanti e ai gas serra riconducibili ai processi produttivi, agli impianti di combustione e alla lavorazione di combustibili fossili.

Il principale inquinante immesso in atmosfera dal settore industriale è rappresentato dai composti organici volatili (COV) di cui si ogni anno sono prodotte circa 691 tonnellate, un dato questo riscontrato stabile nel periodo 2000-2005. La principale causa di questa tipologia di emissione sono le attività che utilizzano solventi (applicazione di vernici, grassaggio e pulitura a secco, lavorazione prodotti chimici) che emettono l'86% dei COV annualmente prodotti.

Emissioni diffuse per inquinante del settore industriale					
	CO	COV	NO _x	PM10	SO _x
2000	0,10	702,49	0,66	0,03	0,21
2003	0,03	703,95	0,18	0,01	0,21
2005	0,02	691,86	0,16	0,01	0,19

Fonte: Regione Toscana

I gas serra emessi dal comparto industriale sono CO₂, CH₄ ed N₂O, quest'ultimo in minima parte; in totale nel 2005 sono state emesse 181 tonnellate di CO₂ e 147 tonnellate di Metano (CH₄). Per entrambi questi gas è stata riportata una rilevante riduzione dei quantitativi annui: -70% per la CO₂ e -69% per il CH₄. Il maggior contributo in termini di produzione di CO₂ proviene dal comparto degli impianti di combustione in caldaie, turbine a gas e motori fissi da cui è stato emesso l'82% del totale complessivo riferito all'industria (150 tonnellate). La



presenza di metano è invece legata al sistema di distribuzione da cui si produce il 95% di questa tipologia di emissioni.

Emissioni di gas serra del settore industriale			
	CH ₄	N ₂ O	CO ₂
2000	498,90	0,07	644,37
2003	566,98	0,04	196,00
2005	147,71	0,03	181,78

Fonte: Regione Toscana

6. ACQUA

Per il settore industriale il tema dei consumi idrici e del controllo degli scarichi diventa sempre più rilevante per migliorare la compatibilità tra produzione e ambiente. Il consumo di acqua per uso industriale²² è inteso come “usì non domestici”, da cui è stato scorporato il settore degli alberghi, degli stabilimenti balneari e i consumi di uso pubblico ed ospedalieri nel territorio comunale.

Gli utilizzi di acqua potabile, riconducibili all'industria, incidono del 20%, circa, sul totale delle risorse idriche impiegate a Viareggio; tali consumi ammontavano nel 2005 a 1.337.641 mc, mentre nel 2006 sono scesi a 1.160.203 di mc, riportando una riduzione del 13%.

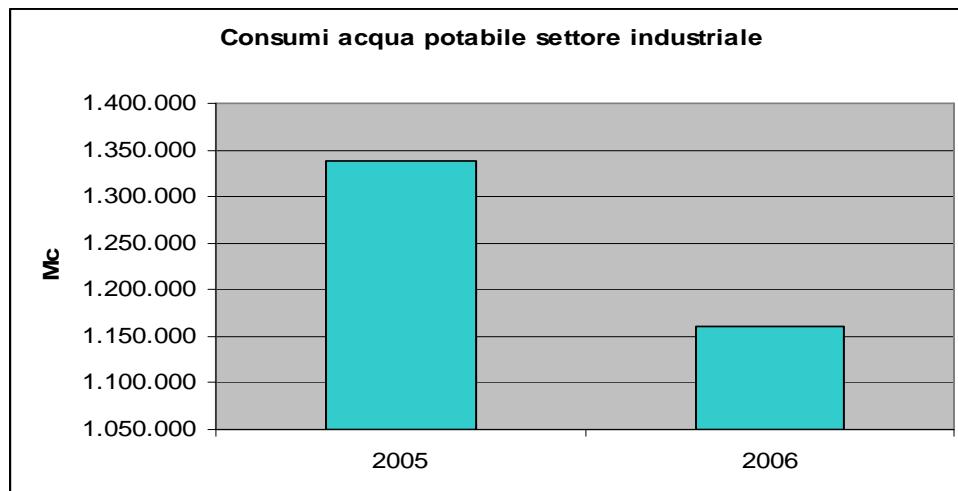


Figura 177: Consumi industriali di acqua potabile, Fonte: Gaia S.p.a

Gli scarichi industriali nel comune di Viareggio costituiscono solo un ridotto numero rispetto al totale delle autorizzazioni rilasciate dall'amministrazione tra il 1978 ed il 2004; infatti gli atti che consentono ad attività industriali di scaricare i propri reflui in totale sono solo 20 di cui due riguardano due importanti aziende (SALOV e PONZI) con processi produttivi particolarmente impattanti.

I corpi recettori individuati dalle autorizzazioni sono di tre tipologie:

- la rete fognaria nera, che convoglia le acque derivanti dai processi produttivi delle imprese verso il depuratore;
- la rete comunale, costituita da un sistema di tubazioni che sfociano presso il depuratore (20% dei reflui) e nel canale Burlamacca (80% dei reflui).
- Scarichi in corpi idrici superficiali (canali, fosse, mare)

²² Dato stimato, da Gaia S.p.a.



La maggior parte delle industrie (8 su 20) in possesso di autorizzazione immette le acque reflue nella rete fognaria nera che poi le convoglia nel depuratore; ci sono poi le attività industriali collegate alla rete comunale che riversa gli scarichi idrici principalmente nel Burlamacca o in altri fossi e canali si immettono in questo; infine 4 aziende sono state autorizzate a riversare le acque reflue direttamente in corpi idrici superficiali.

Tra le 20 aziende autorizzate due hanno inoltre dichiarato di non produrre più reflui di tipo industriale dagli anni Novanta.

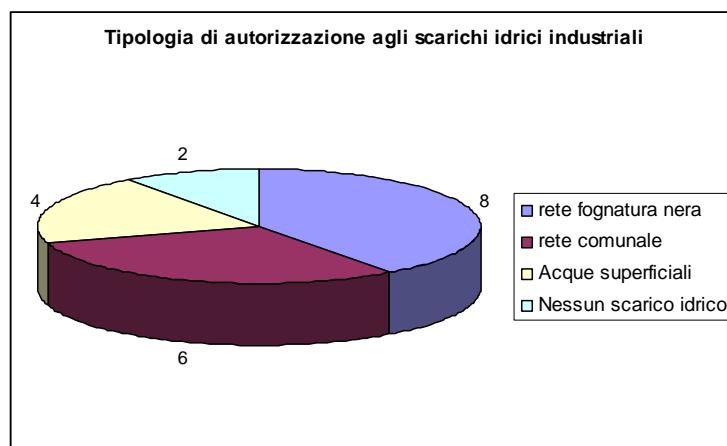


Figura 178: Tipologia di autorizzazione agli scarichi idrici, Fonte: Ufficio ecologia Comune di Viareggio

7. ENERGIA

I consumi energetici relativi al comparto industriale acquisiscono una forte rilevanza nella gestione delle problematiche ambientali connesse al sistema produttivo; inoltre tale tematica ha una valenza anche sui costi economici della produzione.

Nel 2006 i consumi di energia elettrica del comparto industriale di Viareggio sono stati di 29.664 MWh, registrando una riduzione del 5% rispetto al 2004, durante il quale sono stati impiegati dal settore 31.277 MWh di energia.

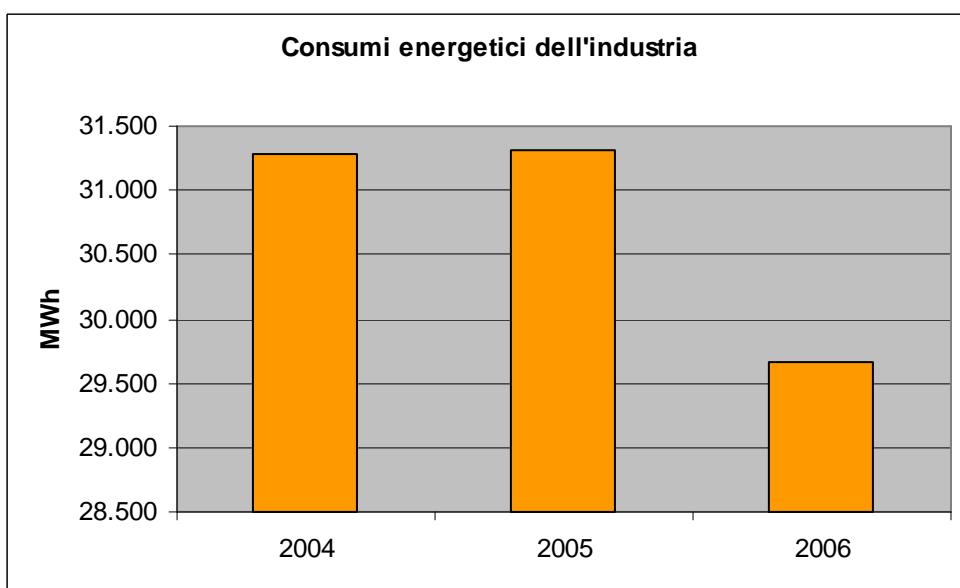


Figura 179: Consumi energetici industriali, Fonte: ENEL



Rispetto ai dati complessivi il settore della cantieristica ha inciso sui consumi energetici industriali del 7% nel 2006; infatti la progressiva riduzione riscontrata per l'intero comparto nel triennio di riferimento non è stata rilevata per la cantieristica nautica in cui si è verificato un incremento dei consumi di energia elettrica del 24%.

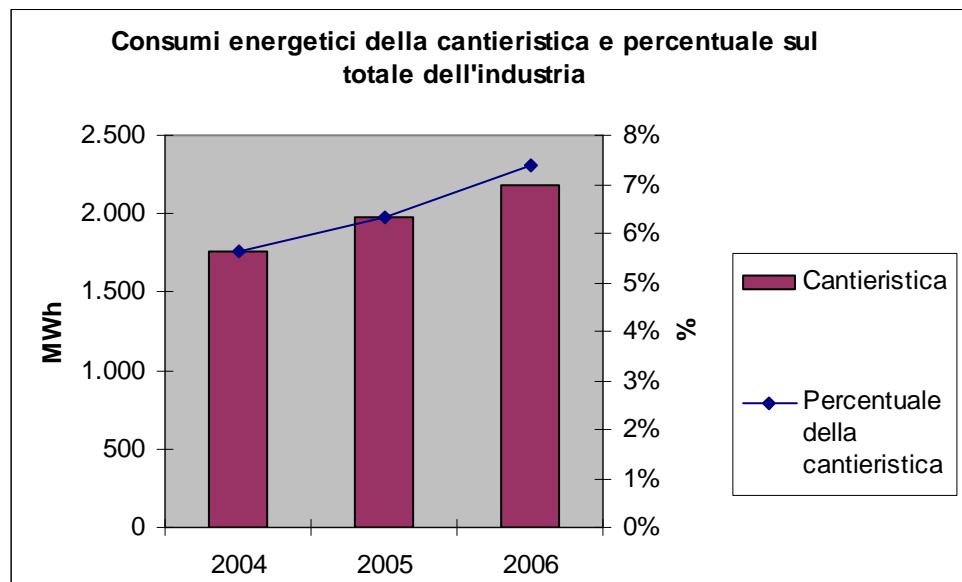


Figura 180: Consumi energetici cantieristica, Fonte: ENEL

Per quanto riguarda i consumi medi per utente i dati relativi al settore industriale del Comune di Viareggio sono stati confrontati con quelli della Provincia di Lucca, caratterizzata dal settore cartario particolarmente “energivoro”.

Nel 2006 i consumi per utente nel comune sono stati di 34 MWh, un dato sostanzialmente stabile rispetto al periodo di riferimento; il valore riscontrato nella Provincia è invece di oltre 195 MWh, un dato che nel triennio 2004- 2006 ha riportato una crescita del 6%.

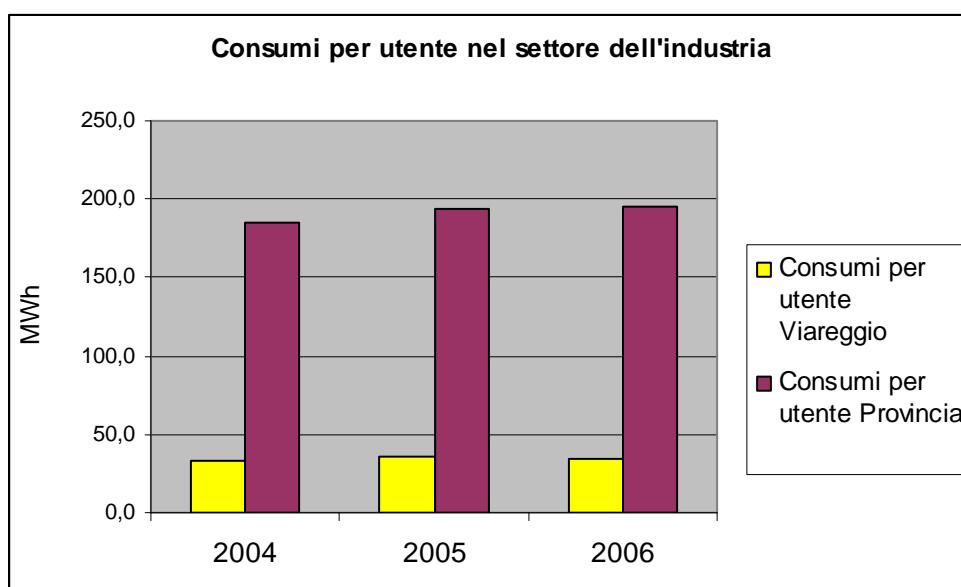


Figura 181: Consumi industriali per utente, Fonte: ENEL

8. RIFIUTI

L'andamento della produzione dei rifiuti del settore industriale rappresenta un tema importante sia in riferimento ai quantitativi complessivi realizzati, sia in relazione alla loro gestione (intesa come trasporto e destinazione finale).

I rifiuti speciali riconducibili all'industria sono stati 20.117 tonnellate nel 2005; i dati del comparto industriale evidenziano che tra il 2002 ed il 2004 tale produzione ha avuto un andamento crescente (+59 %); tale crescita ha subito nel 2005 un significativo arresto con una flessione di circa 5.000 tonnellate di rifiuti speciali in meno, rispetto all'anno precedente.

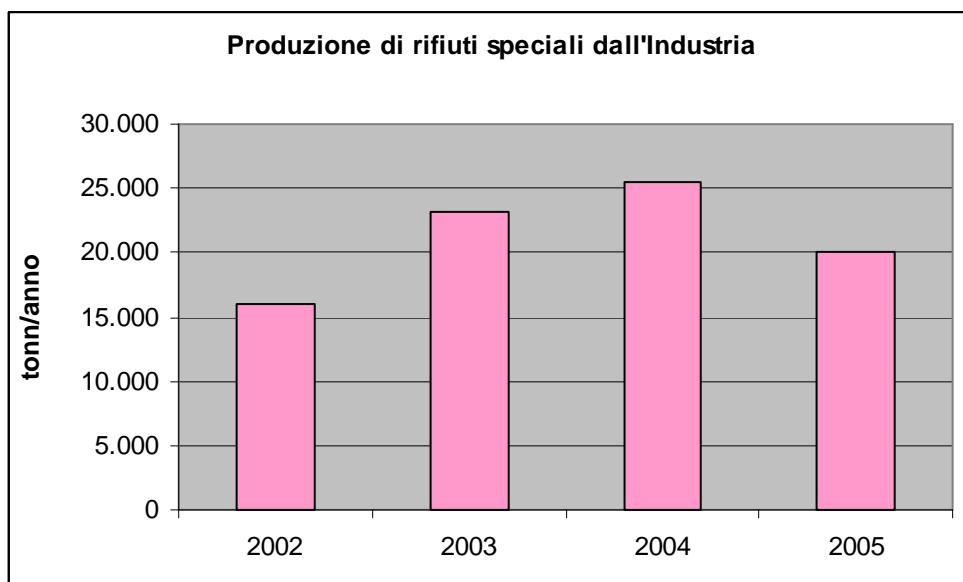
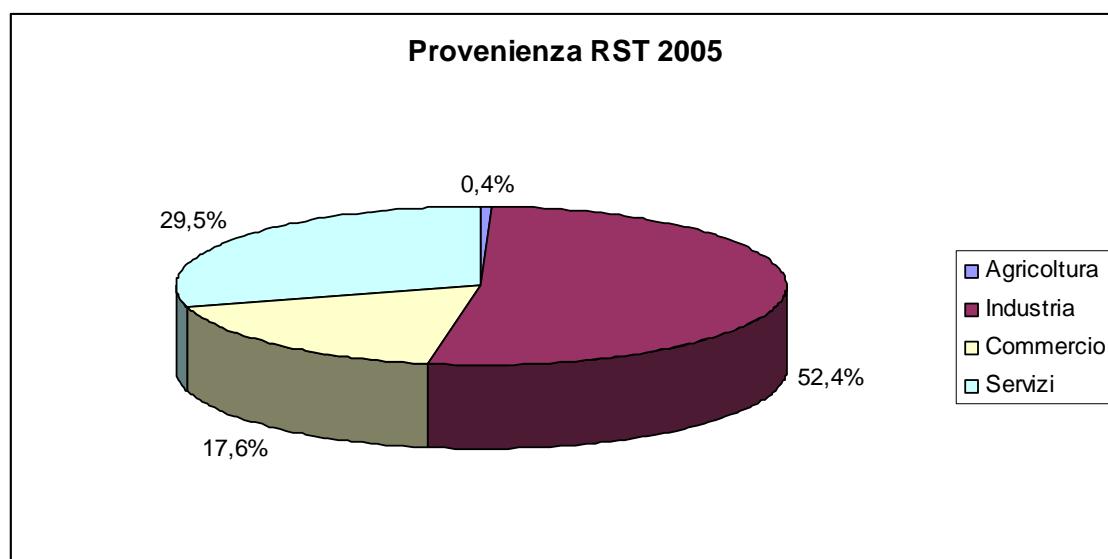


Figura 182: Produzione rifiuti speciali nell'industria, Fonte:ARRR

Se confrontiamo i dati relativi ai vari settori economici prevalenti a Viareggio emerge che nel 2005 i rifiuti speciali sono stati prodotti principalmente dal settore industriale (52% circa).



**Figura 183: Provenienza dei rifiuti speciali (RSP+RSNP) per macrosettori nel Comune di Viareggio 2005.
Fonte:ARRR**



Rispetto alle 20.177 tonnellate di RS derivanti dal comparto industriale, la cantieristica navale ha avuto un incidenza del 16 % con 3.211 tonnellate di RS; è stato preponderante anche il settore delle costruzioni da cui è scaturito il 49% (9.960 t) dei RS dell'industria. Un'altra attività risultata particolarmente significativa dato i quantitativi di RS prodotti nel 2005 (6.184 tonnellate) è il settore della raffinazione di olio di oliva.

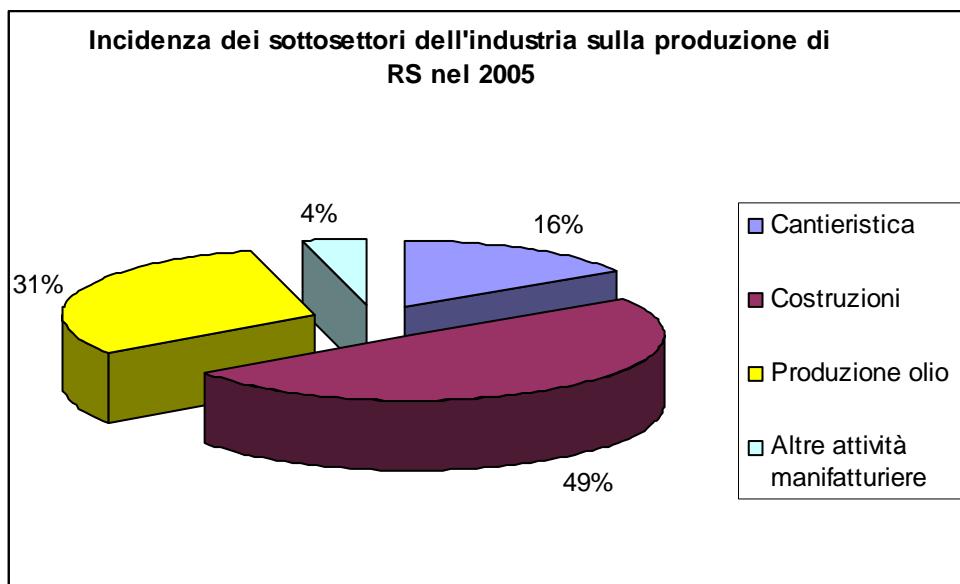


Figura 184: Incidenza dei settori dell'industria sulla produzione dei rifiuti speciali, Fonte:ARRR

Legata alla tematica della produzione dei rifiuti speciali c'è la questione dei rifiuti pericolosi; l'industria ha prodotto nel 2005 solo 2,5 %, circa 258 tonnellate, del totale dei rifiuti pericolosi di Viareggio, un dato in forte riduzione rispetto al periodo precedente.

Sui quantitativi di RSP riconducibili al macrosettore dell'industria il ruolo della cantieristica navale ha una forte rilevanza; nel 2005 infatti 186 tonnellate (il 72%) di rifiuti pericolosi sono stati prodotti proprio da questo comparto produttivo.

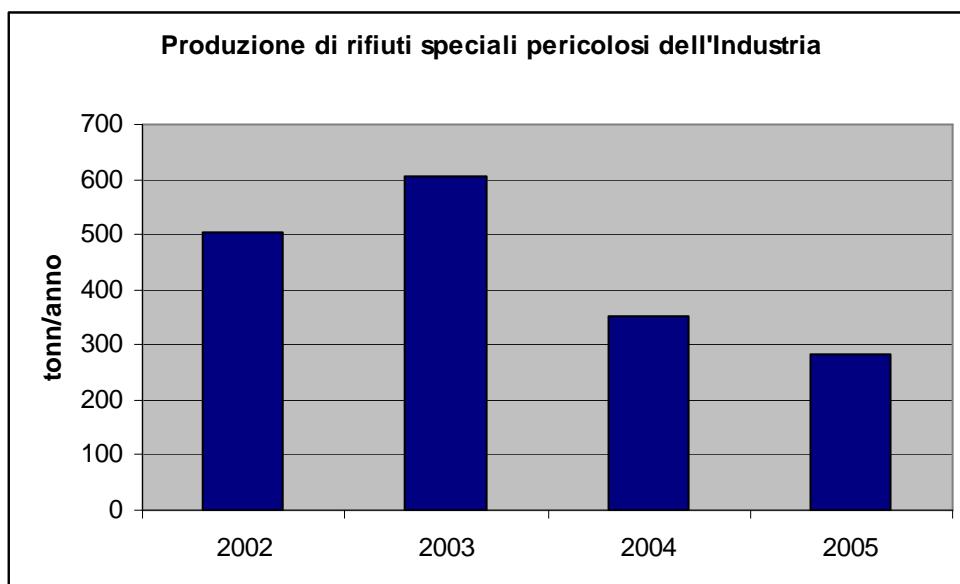


Figura 185: Produzione rifiuti speciali pericolosi nell'industria, Fonte:ARRR

Per avere un quadro completo della situazione e degli andamenti nel periodo considerato (2002-2005) è stata costruita la tabella seguente che mostra i quantitativi di rifiuti speciali, pericolosi, non pericolosi e totali in termini di valore assoluto (tonnellate annue) e di composizione percentuale del settore dell'industria.

	Produzione di rifiuti speciali a Viareggio per macrosettori 2002-2005 Tonellate		
	RST Industria	RSNP	RSP
2002	16.067	15.562	505
2003	23.138	22.352	606
2004	25.535	25.184	351
2005	20.117	19.833	284

Fonte:ARRR

Come è evidente dalla tabella l'industria segna un andamento in diminuzione nella produzione di rifiuti speciali, sia per i rifiuti pericolosi sia per i non pericolosi; nonostante ciò le attività industriali hanno registrato un incremento in termini di peso percentuale sul totale dei RS generati a Viareggio.

L'industria non è emersa tra le prime cause dell'inquinamento della città dall'indagine sulla percezione che ha coinvolto oltre 400 persone residenti a Viareggio; infatti solo il 10,8% degli adulti e il 5,4% dei giovani ha scelto il comparto industriale come fonte di pressione sull'ambiente e sulle risorse naturali. Comportamenti individuali, scarsa sensibilizzazione e mobilità hanno ottenuto percentuali ben superiori a quelle relative all'industria.



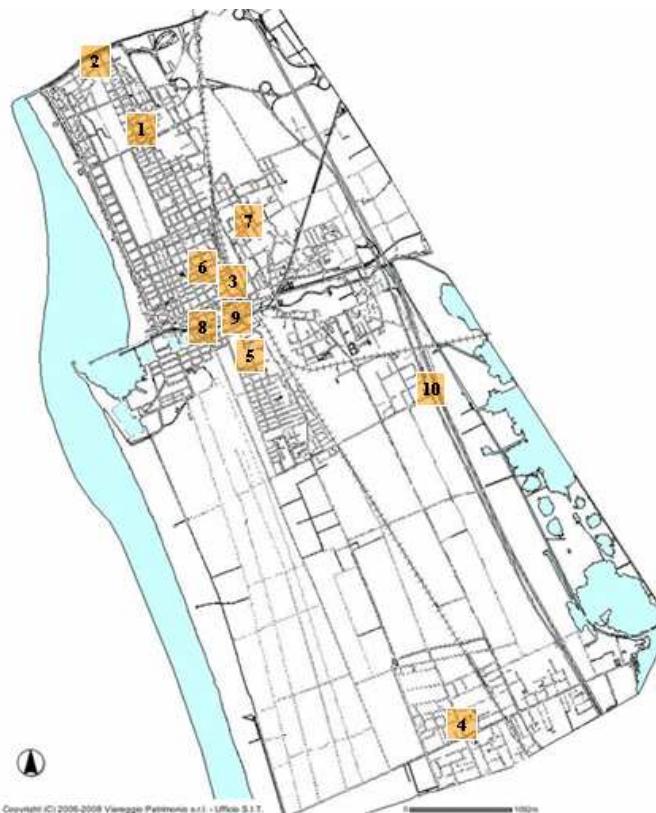
16. MOBILITÀ'

Nel presente capitolo è stato descritto il settore mobilità e gli aspetti ad esso connessi: traffico, rumore ed emissioni in atmosfera.

Il Comune di Viareggio da dicembre 2006 a Maggio 2007 ha condotto uno studio sui flussi di traffico in 10 nodi viari ritenuti significativi per un'analisi della problematica del traffico locale e di tutte le pressioni, principalmente aria e rumore ad esso connesse.

Lo studio è stato condotto da SEA Progetti su dieci incroci viari:

1. Maroncelli – Marco Polo
2. Einaudi - Fratti
3. Largo Risorgimento
4. Marconi - Gramsci
5. Coppino - Pisano
6. Mazzini - Alighieri
7. Matanna - Ciabattini
8. Ponte Girante
9. P.zza S. Maria
10. Aurelia - Comparini



Monitoraggio flussi di traffico		
NODO	N. totale veicoli	Veicoli giorno
Maroncelli – Marco Polo		
Via M. Polo Ovest	97.724	13.961
Maroncelli Sud	36.325	5.189
Via M. Polo Est	109.230	15.604
Via Maroncelli Nord	34.957	4.994
TOTALI	278.236	39.748

Fonte: Comune di Viareggio

Il primo nodo viario su cui è stato effettuato il monitoraggio dei flussi di traffico è stato quello costituito dalle vie Maroncelli – Marco Polo, di cui sono state monitorate 4 sezioni stradali con l'impiego di 7 rilevatori magneto dinamici. La campagna di rilevamento relativa al periodo invernale è iniziata il 20 Dicembre 2006 e si è conclusa il 27 dicembre per un totale di 168 ore consecutive. I dati sono stati raccolti e memorizzati ogni 30 minuti. Il dato relativo al traffico sul nodo Maroncelli-Marcopolo è inferiore rispetto a ciò che è emerso negli altri nodi monitorati: risulta significativo il numero di veicoli giornalieri che ha percorso Via M. Polo (15.604).



Monitoraggio flussi di traffico		
NODO	N. totale veicoli	Veicoli giorno
Einaudi -Fratti		
Via Einaudi Ovest	80.292	11.470
Via Fratti Nord	47.175	6.739
Via Einaudi Est	65.406	9.344
Via Fratti Sud	39.009	5.573
TOTALI	231.882	33.126

Fonte: Comune di Viareggio

Sul nodo Einaudi - Fratti sono stati impiegati 12 rilevatori magneto dinamici. La campagna di rilevamento relativa al periodo invernale è iniziata il 13 Gennaio 2007 e si è conclusa il 20 Gennaio 2007 per un totale di 168 ore consecutive. I dati sono stati raccolti e memorizzati ogni 30 minuti. Le condizioni climatiche di questi giorni hanno consentito di effettuare a pieno i rilevamenti. Il valore medio giornaliero riferito ai veicoli è di 33.126 mezzi un dato più basso rispetto ad altri nodi viari cittadini, anche se è rilevante la collocazione di questo nodo nel centro città.

Monitoraggio flussi di traffico		
NODO	N. totale veicoli	Veicoli giorno
Largo Risorgimento		
Via Aurelia Nord	101.139	14.448
Q.re Italia	73.465	10.495
Cavalcavia	239.459	34.208
Centralina	44.593	6.370
Via Pisana	96.898	13.843
Via Aurelia Sud	63.472	9.067
Via Montramito	21.235	3.034
Via Tobino	121.533	17.362
TOTALI	761.794	108.828

Fonte: Comune di Viareggio

La campagna è stata condotta dal 27 gennaio al 3 febbraio per un totale di 168 ore consecutive. Come negli altri casi i dati sono stati raccolti e memorizzati ogni 30 minuti in condizioni meteorologiche favorevoli. Data la collocazione di questa rotonda, su cui convergono i veicoli provenienti dalle zone periferiche della città, da altri comuni della Versilia e dalla strada di grande comunicazione Pisa-Viareggio, è emerso che il numero di veicoli giornalieri è molto elevato rispetto ad altre zone della città. Il dato che incide maggiormente sui 108.828 veicoli che percorrono la rotonda Largo Risorgimento è quello riferito al cavalcavia (34.208 veicoli/giorno) che unisce il centro di Viareggio con le principali aree periferiche del territorio comunale.

Fonte: Comune di Viareggio

Monitoraggio flussi di traffico		
NODO	N. totale veicoli	Veicoli giorno
Marconi – Gramsci TdL		
Via Gramsci	36.197	5.171
Via Marconi Ovest	63.338	9.048
Via Oberdan	11.828	1.690
Via Marconi Est	56.054	8.008
TOTALI	167.417	23.917

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 16 - Mobilità	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
---	---	------------------------	---

A Torre del Lago i monitoraggi sono stati svolti dal 17 al 24 Febbraio 2007. I dati sono stati raccolti e memorizzati ogni 30 minuti. I dati sono stati raccolti e memorizzati ogni 30 minuti in condizioni meteorologiche favorevoli. Su questo nodo il numero di veicoli giornalieri (23.917) monitorati è risultato più basso rispetto ad altri incroci viari monitorati a Viareggio.

Monitoraggio flussi di traffico		
NODO	N. totale veicoli	Veicoli giorno
Coppino – Pisano		
Via Coppino Ovest	97.405	13.915
Via Pisano	82.432	11.776
Via Coppino Est	108.928	15.561
Ponte di Pisa	106.371	15.196
Via Stazione vecchia	13.410	1.916
TOTALI	408.546	58.364

Fonte: Comune di Viareggio

La campagna di rilevamento relativa al periodo invernale è iniziata il 10 Marzo 2007 e si è conclusa sabato 17 Marzo 2007 per un totale di 168 ore consecutive. I dati sono stati raccolti e memorizzati ogni 30 minuti e le condizioni meteo sono state caratterizzate da tempo asciutto per il 100 % della durata della rilevazione e temperature variabili da 9° a 25° C.

L'incrocio, situato in prossimità di un'area ad elevata presenza di attività cantieristiche, ha registrato una significativa presenza di mezzi giornalieri (58.364).

Monitoraggio flussi di traffico		
NODO	N. totale veicoli	Veicoli giorno
Via Mazzini – p.zza D. Alighieri		
Via Mazzini	34.260	4.894
Pza Alighieri sud ovest	59.990	8.570
P.za. Alighieri sud est	61.871	8.839
Pza Alighieri nord est	87.091	12.442
P.za Alighieri nord ovest	50.950	7.279
TOTALI	294.162	42.023

Fonte: Comune di Viareggio

Il nodo via Mazzini - P.zza Dante Alighieri è sicuramente uno dei punti più sensibili della città data la prossimità della stazione ferroviaria; a campagna di rilevamento è iniziata il 24 Marzo 2007 e si è conclusa il 31 Marzo. I dati, registrati ogni 30 minuti mostrano un livello di traffico piuttosto elevato data la presenza di oltre 42.000 veicoli ogni giorno.

Monitoraggio flussi di traffico		
NODO	N. totale veicoli	Veicoli giorno
Via m. Matanna – via Ciabattini		
Via Bartoletti	29.672	4.239
Via M. Matanna Nord	103.151	14736
Via Don Minzioni	8.639	1.234
Via Ciabattini Ovest	5.038	720
Via M. Matanna Est	74.207	10.601
Via Ciabattini Est	40.297	5.737
TOTALI	261.004	37.286

Fonte: Comune di Viareggio



Dal 7 al 14 aprile è stato condotto il monitoraggio sul nodo stradale via M.Matanna-Via Ciabattini; durante questo periodo è stata calcolata la presenza di 37.268 veicoli al giorno per un totale di 261.004 mezzi che hanno trafficato le strade che si affacciano su tale nodo.

Monitoraggio flussi di traffico		
NODO	N. totale veicoli	Veicoli giorno
Ponte Girante		
Ponte girante	129.367	18.481
P.za Manzoni sud	64.581	9.226
Pza Manzoni Nord	56.890	8.127
via Battisti	42.534	6.076
P.za Pacini	58.066	8.295
TOTALI	351.438	50.205

Fonte: Comune di Viareggio

La campagna di rilevamento relativa al nodo Ponte girante, uno dei punti di accesso al centro città soprattutto per chi proviene da Torre del Lago e dalle zone periferiche a sud di Viareggio, è iniziata il 21 Aprile 2007 e si è conclusa il 28 Aprile 2007 per un totale di 168 ore consecutive. I dati sono stati raccolti e memorizzati ogni 30 minuti in condizioni climatiche favorevoli. I dati emersi mostrano un elevato numero di veicoli/giorno (50.205) che rende tale nodo uno dei più sensibili della città.

Monitoraggio flussi di traffico		
NODO	N. totale veicoli	Veicoli giorno
P.zza S. Maria		
via della Foce	39.900	5.700
Ponte di Pisa	106.084	15.155
via Pinciana	8.876	1.268
Cavalcavia	239.459	34.208
via Regia est	10.414	1.488
via S.Antonio	25.939	3.706
via Galvani	3.539	506
via Regia Ovest	62.437	8.920
TOTALI	496.648	70.950

Fonte: Comune di Viareggio

La campagna di rilevamento relativa al periodo invernale è stata condotta dal 12 al 17 maggio 2007. I dati sono stati raccolti e memorizzati ogni 30 minuti in condizioni climatiche favorevoli. Dal monitoraggio effettuato è emerso che l'incrocio viario di piazza S. Maria è uno dei nodi più trafficati di Viareggio con 70.950 mezzi che attraversano ogni giorno le 7 strade monitorate.

Dal monitoraggio dei flussi di traffico è emerso che il nodo più critico è quello di Largo Risorgimento in cui la presenza di mezzi giornalieri e settimanali è molto più elevata rispetto ad altri incroci su cui sono state fatte le rilevazioni; un altro nodo in cui sono emersi flussi di traffico intensi è il nodo di P.zza S. Maria e quello di Via Coppino Via N. Pisano in Darsena.

1. RUMORE

Il traffico rappresenta una delle principali cause del rumore. Il dipartimento ARPAT di Lucca ha condotto da agosto 2006 a luglio 2007 uno studio sul rumore da traffico in tutto il territorio



comunale. Per ogni punto di monitoraggio è stato individuato il soggetto competente per effettuare gli interventi di risanamento e la tipologia di azione da implementare per ridurre il rumore. Dal confronto dei livelli di rumore rilevati con i limiti della relativa classe acustica del territorio (PCCA) sono emersi superamenti nei seguenti punti di controllo:

1. Nelle tre postazioni a Torre del Lago nel parco di S. Rossore
2. Scuola primaria Puccini
3. Giardino Scuola “La Tenuta”
4. Viale Marconi Torre del Lago
5. Scuola Apuania
6. Via Monte Matanna in corrispondenza dl cavalcavia Barsacchi
7. Via Aurelia sud Loc. Cotone
8. Mercato Ittico
9. Via Garibaldi
10. Viale Manin
11. Via Mazzini ang. Via Fratti
12. Casa di cura Barbantine
13. Ist. Alberghiero Via Petrarca
14. Via N. Pisano
15. Istituto Nautico Artiglio

Scuola primaria Puccini

Dalle campagne di misurazione è emerso che presso l’edificio scolastico classificato in classe II ed il cortile antistante in classe III (Limite diurno 60 dB) il valore misurato in questa zona è stato di 65,5 dB. La causa del superamento dei limiti è dovuta al traffico veicolare sul viale Puccini.

Scuola elementare “Tenuta”

L’edificio è posto lungo una delle principali vie di congiunzione tra Viareggio e Torre del Lago: la via dei Lecci. I livelli di rumore misurati ad 1 metro dalla facciata dell’edificio è stato di 62 dB; dato che l’area in cui ricade la scuola è classificata in classe II il limite previsto dal DPCM 14/11/1997 è di 55 dB, che risulta superato durante il monitoraggio effettuato.

Viale Marconi Torre del Lago

Questa strada risulta in parte in classe IV (limite diurno 65 dB e notturno 55 dB) data la vicinanza della ferrovia ed in parte in classe III (limite diurno 60 dB) ed in classe II (limite diurno 55 dB).

Le misurazioni condotte hanno riportato valori di 66,5 dB durante il giorno e di 55 dB nelle ore notturne e di conseguenza sono risultati fuori limite; sulla base di tali dati si è cercato di ricalcolare i valori a cui sono esposti gli edifici che si affacciano sul viale.

Scuola elementare e materna Apuania

L’area in cui ricadono gli edifici è stato individuata come in classe II (limite diurno 55 dB); la misurazione è avvenuta a circa 11 metri dall’edificio ed è risultata di 7,5 dB superiore al limite previsto. Tale risultato è stato poi elaborato per calcolare l’esposizione al rumore esistente ad 1 metro dalla facciata degli edifici scolastici.

Via Monte Matanna

Questo viale è stato inserito in classe III per tutta la sua lunghezza Pur effettuando misurazioni a circa 7 metri dalla carreggiata il valore è risultato ben superiore ai limiti previsti per tale zona sia di giorno (60dB) sia di notte (50dB). I livelli riscontrati hanno raggiunto i 71,5 dB durante la giornata e 63,5 nelle ore notturne.; anche in questo caso i dati emersi sono



stati rielaborati per capire i livello di rumore a cui sono sottoposti i residenti degli edifici dell'area limitrofa.

Via Aurelia Loc. Cotone

La via Aurelia in questo tratto divide la località Cotone da una zona industriale e commerciale di recente realizzazione e risulta in classe IV (limite diurno 65 dB e notturno 55 dB). I valori misurati ad una distanza di 5,5 metri dalla carreggiata hanno fatto emergere un superamento di 6,5 dB del nelle ore del giorno e di 8,5 dB durante la notte.

Mercato ittico

E' stata svolta una misurazione in continuo lungo il viale Europa in una zona in classe III che è situata nelle vicinanze del Parco. I valori riscontrati hanno superato i limiti previsti (60 dB di giorno e 50 dB di notte) sono stati superati di 6,5 dB durante il giorno e di 15 dB la notte, durante la quale è stato registrato un valore di 65dB.

Corso Garibaldi

Anche in questa strada, situata in zona classe III, sono stati riscontrati superamenti dei limiti; le misurazioni hanno infatti riportato valori pari a 69 dB durante il giorno e 62 dB durante la notte, omogenei lungo tutta la strada.

Passeggiata a mare

La zona della passeggiata a mare è inserita in classe IV ed il limiti da rispettare sono quindi 65 dB (giorno) e 55 dB (notte) risultati anche in questo caso superati: 69,5 dB durante il giorno e 63 dB durante la notte.

Via Mazzini angolo via Fratti

Inserito in zona III questo incrocio ha riportato valori di 69,5 dB nelle ore del giorno e 60 dB durante la notte e quindi superiori rispetto ai limiti previsti. Tali misure sono state eseguite a circa 3 metri dalle abitazioni.

Istituto alberghiero via F. Petrarca

L'edificio ed il giardino ad esso circostante sono inseriti in classe II; il livello di rumore riscontrato è legato alla presenza di traffico veicolare nella via Tetrarca. Il livello misurato davanti all'edificio scolastico, ma a 12 metri dalla carreggiata è di 59,5 dB e supera il valore soglia di 4,5 dB.

Via Nicola Pisano

Questa strada è situata in una zona in classe III, anche se alcune abitazioni che si affacciano su via Pisano ricadono in fascia IV. Comunque i valori misurati lungo la strada sono di 68,5 durante il giorno e di 63 durante la notte e quindi si evidenzia un superamento dei limiti a causa del traffico veicolare.

Istituto Nautico Artiglio

L'edificio scolastico ricade in un'area situata in fascia III; data la collocazione dell'Istituto vicino ad una strada (via dei Pescatori) e ad una zona circondata dai cantieri navali sono presenti differenti sorgenti di rumore.

Per tale motivo deve essere condotta un'indagine per singola sorgente in modo da poter dedurre il maggior livello di incidenza sul rumore di tale zona.

Nel complesso in tutti i punti di monitoraggio la causa dei superamenti dei valori limiti risulta i traffico veicolare e per questo l'ARPAT ha proposto l'introduzione di asfalto fonoassorbente.

Le zone in cui è risultata imminente la necessità di interventi di risanamento acustico sono la Scuola Puccini a Torre del Lago, la via Nicola Pisano in Darsena e la via Mazzini nel centro di Viareggio.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 16 - Mobilità	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	------------------------	--

2. ARIA

La mobilità rappresenta senza dubbio la principale fonte di emissione di sorgenti diffuse; i trasporti sono stimati come responsabili del 88% delle emissioni di monossido di carbonio e dell'80% di anidride carbonica. Rilevante è il dato sulla percentuale di ossido di azoto di cui il 94% è stato attribuito ai trasporti.

Rispetto al totale dei valori stimati dalla Regione Toscana nel 2005 emerge che il maggior contributo in termini di CO proviene proprio dalle automobili (1.054 tonnellate anno) a cui seguono i motocicli che possono raggiungere oltre 800 tonnellate. Per quanto riguarda i composti organici volatili (COV) il contributo più significativo è riconducibile alla circolazione dei motocicli, mentre i veicoli pesanti incidono principalmente sulle quantità di NO_x emesse. I dati della Regione Toscana sui gas serra evidenziano che le autovetture incidono significativamente sulle emissioni di CO₂ (59.267 tonnellate stimate nel 2005), sulla presenza di metano, CH₄ nell'aria (5,46 tonnellate stimate nel 2005) e sui quantitativi di protossido di azoto, N₂O, (9,94 tonnellate 2005).

I valori stimati per la presenza di veicoli pesanti nei flussi di traffico evidenziano una loro incidenza sulla CO₂, mentre il 53% delle emissioni di metano previste provengono dai motocicli, soprattutto di cilindrata inferiore ai 50 cm³.

EMISSIONI INQUINANTI 2005 (tonnellate)					
Fonte	CO	COV	NO _x	PM10	SO _x
Automobili	1.054,64	108,75	172,64	8,40	4,18
Veicoli leggeri P < 3,5 t	78,47	9,18	77,76	7,59	0,56
Veicoli pesanti P > 3 t	81,99	39,92	213,21	13,29	0,85
Motocicli cc < 50 cm ³	463,49	279,95	1,01	6,96	0,24
Motocicli cc > 50 cm ³	341,68	26,55	4,42	0,50	0,22
Emissioni evaporative dai veicoli	-	134,09	-	-	0,00
Usura dei freni dei veicoli stradali	-	-	-	1,17	0,00
Usura delle gomme dei veicoli stradali	-	-	-	2,69	0,00
Abrasione della strada	-	-	4,30	-	
Ferrovie	-	-	-	-	0,00
Attività marittime	22,95	7,39	173,11	2,99	12,20
Totale	2.043,22	605,84	646,45	43,57	18,26

Fonte: Regione Toscana

EMISSIONI GAS SERRA 2005 (tonnellate)			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Automobili	59.267,10	5,46	9,94
Veicoli leggeri P < 3,5 t	14.123,82	0,41	0,92
Veicoli pesanti P > 3 t	26.214,88	1,71	1,29
Motocicli cc < 50 cm ³	902,11	6,81	0,04
Motocicli cc > 50 cm ³	1.756,83	2,41	0,04
Attività marittime	9.728,43	0,54	0,32
Totale	111.993,16	17,32	12,55

Fonte: Regione Toscana



I dati sulle emissioni stimate dall'IRSE nel periodo 2000-2005 evidenziano che gli effetti del traffico sulla qualità dell'aria nel comune di Viareggio si sono ridotti, in alcuni casi anche significativamente.

Il monossido di carbonio (CO) ha riscontrato una riduzione che si attesta intorno al 50%, ma anche per altre tipologie di inquinanti sono evidenti trend decrescenti.

L'andamento della CO₂ e del NO₂ è invece in controtendenza: l'anidride carbonica è aumentata del 17% ed il protossido di azoto del 32%.

	CO	COV	NO_x	PM10	SO_x
2000	4.053,15	961,93	801,78	48,60	30,41
2003	3.351,89	702,48	698,17	50,05	27,25
2005	2.050,26	609,17	662,91	50,30	18,35

Fonte: Regione Toscana

GAS SERRA EMESSI DAL SETTORE TRASPORTO (t/a)			
	CH₄	CO₂	N₂O
2000	29,46	96.865,64	9,49
2003	24,30	107.721,18	11,65
2005	17,40	113.315,46	13,09

Fonte: Regione Toscana

Trasporti e traffico sono risultati tra le prime tre cause dei problemi ambientali della città di Viareggio; ben il 16,6% degli adulti ed il 21% dei giovani hanno attribuito alla mobilità la responsabilità dell'inquinamento.

Per i giovani proprio la gestione dei trasporti e del traffico cittadino è ritenuta la seconda causa dell'impatto sull'ambiente.



17. SERVIZI E TURISMO

1. ECONOMIA

Viareggio e la Versilia sono da sempre note località di turismo intorno al quale si sono da tempo sviluppate attività commerciali e servizi.

Sulla base dei dati forniti dall'IRPET, relativi al contesto versiliano è stato valutato che il valore della produzione originata dal terziario nel 2006 è stato di 4.323 milioni di euro, con una crescita del 64% rispetto al 2004.

In questo macroambito confluiscano sia il comparto commerciale che quello dei servizi e dei trasporti, attività fortemente rilevanti per il contesto locale di riferimento²³.

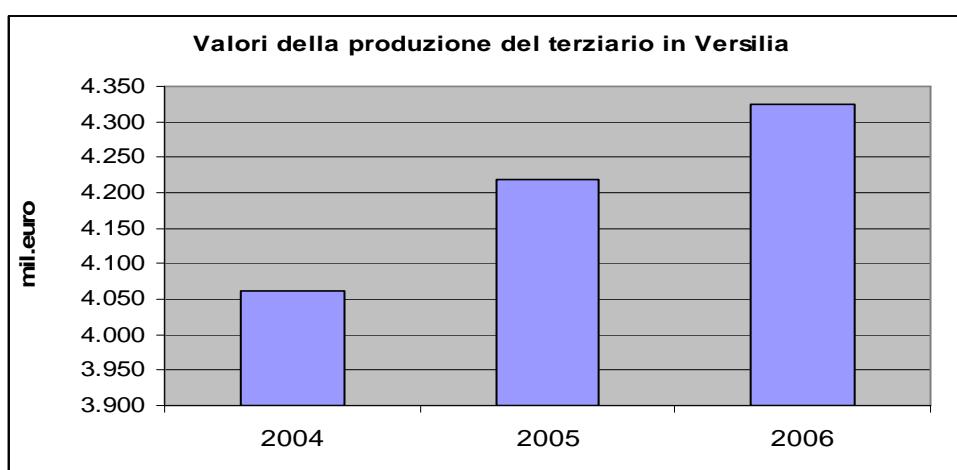


Figura 186: Valori della Produzione del terziario, Fonte: IRPET

Il Valore Aggiunto ai prezzi di base del terziario ammonta nel 2006 a 2.700 milioni di euro, con una crescita del 6% nel periodo 2004-2006. L'incidenza del VA del terziario sul totale (agricoltura, industria, servizi e turismo) ha raggiunto nel 2006 il 77%, sottolineando, ancora una volta la significatività del settore.



Figura 187: Valore aggiunto ai prezzi base per il settore, Fonte: IRPET

²³ Nel settore Terziario sono compresi due ambiti di attività: i servizi ed il commercio. Dei servizi, fanno parte le attività sociosanitarie, i trasporti e la gestione del territorio; nel settore commercio sono stati inseriti non solo le attività al dettaglio e all'ingrosso ma anche la ristorazione, le strutture ricettive e tutte le categorie strettamente connesse con il turismo.



Il terziario presente a Viareggio è costituito da servizi (552 enti, imprese e pubblici uffici) e attività commerciali (3.884), di cui 708 (quindi il 18,2%) operanti nell'ambito della ristorazione e del turismo. Gli esercizi commerciali rappresentano il 55% delle imprese esistenti nel comune, mentre i servizi (istruzione, sanità, etc.) l'8%. Rispetto al 2004 si registra un incremento, anche se circoscritto, del numero di imprese operanti in questi settori: sono nate 12 nuove attività commerciali (alberghi e ristoranti) e 17 imprese operanti nell'ambito dei servizi sociali e dell'istruzione. All'interno dello stesso comparto si registra una riduzione degli esercizi di vendita all'ingrosso e al dettaglio passati da 2.162, nel 2004 a 2.090 nel 2006, con una perdita del 3% del numero di attività.

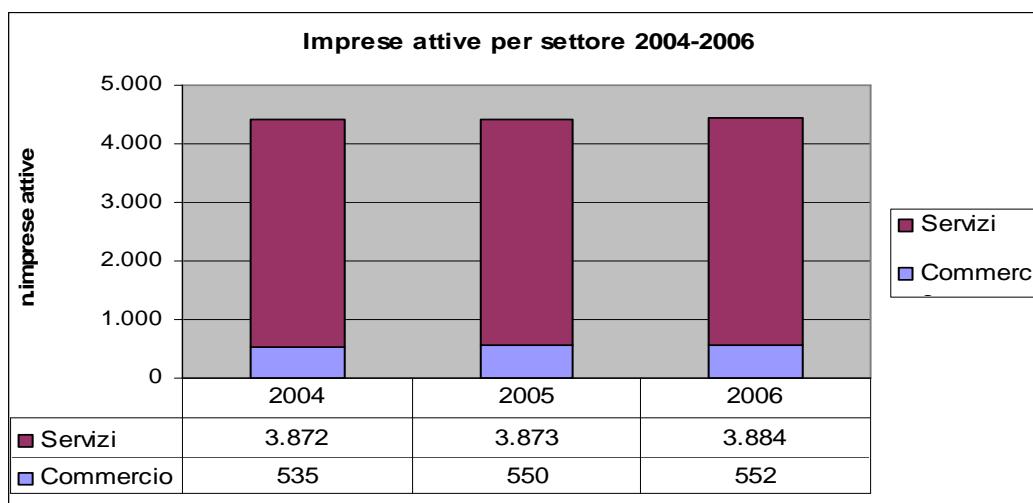


Figura 188: Imprese attive per settore, Fonte: Camera di Commercio, 2007

Il settore turistico ricettivo è costituito da 708 attività commerciali, così costituito:

- 268 bar rappresentano la categoria più diffusa pari al 37,8%,
- 195 ristoranti pari al 27,5%,
- 100 alberghi, che in molti casi effettuano anche attività di ristorazione, pari al 14,1%,
- 120 stabilimenti balneari, di cui 14 a Torre del Lago, 14 sulla marina di Levante (Darsena) e 92 dal Canale Burlamacca alla Fossa dell'Abate, pari complessivamente al 16,9% delle imprese del settore,
- 25 attività suddivise tra campeggi (9), altri tipi di alloggio (14) e mense (2).

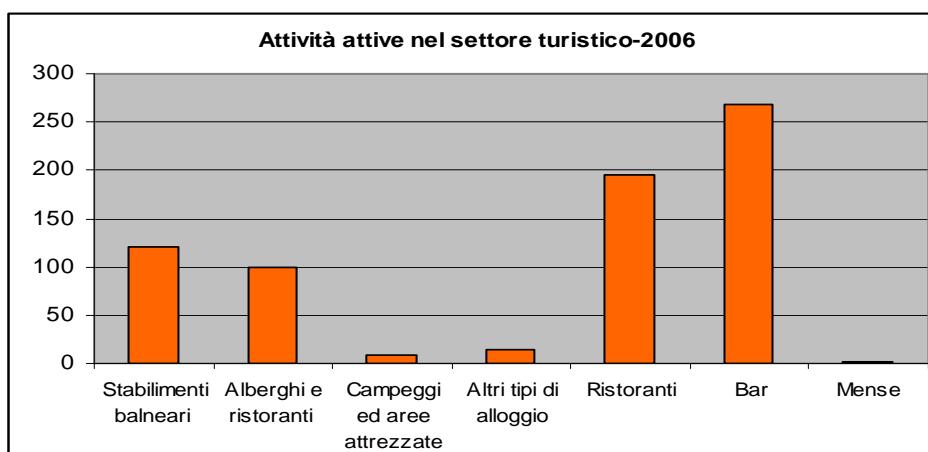


Figura 189: Attività nel settore turistico, Fonte: Camera di Commercio, 2007



Per quanto riguarda in numero di addetti nel terziario, le persone che operano nel comparto nel 2006 erano 6.702 lavoratori pari al 61% degli occupati nel comune di Viareggio.

Nel terziario in cui sono stati considerati anche servizi e trasporti, il settore del commercio, con tutte le sue categorie, rappresenta una rilevante opportunità occupazionale con oltre 4.000 addetti. Ad incidere in modo rilevante sul dato complessivo è il commercio al dettaglio con 2.100 occupati, seguito poi dalle attività turistico ricettive con circa 1.000 lavoratori (da cui sono esclusi gli addetti stagionali presso gli stabilimenti balneari).

Il settore dei trasporti occupa circa 500 persone, mentre le attività immobiliari 759; un altro dato significativo è quello relativo al settore dell'intermediazione finanziaria e monetaria in cui gli occupati sono circa 450. Nel grafico seguente è riportata l'incidenza di ciascun ambito sul sistema occupazionale della città di Viareggio.

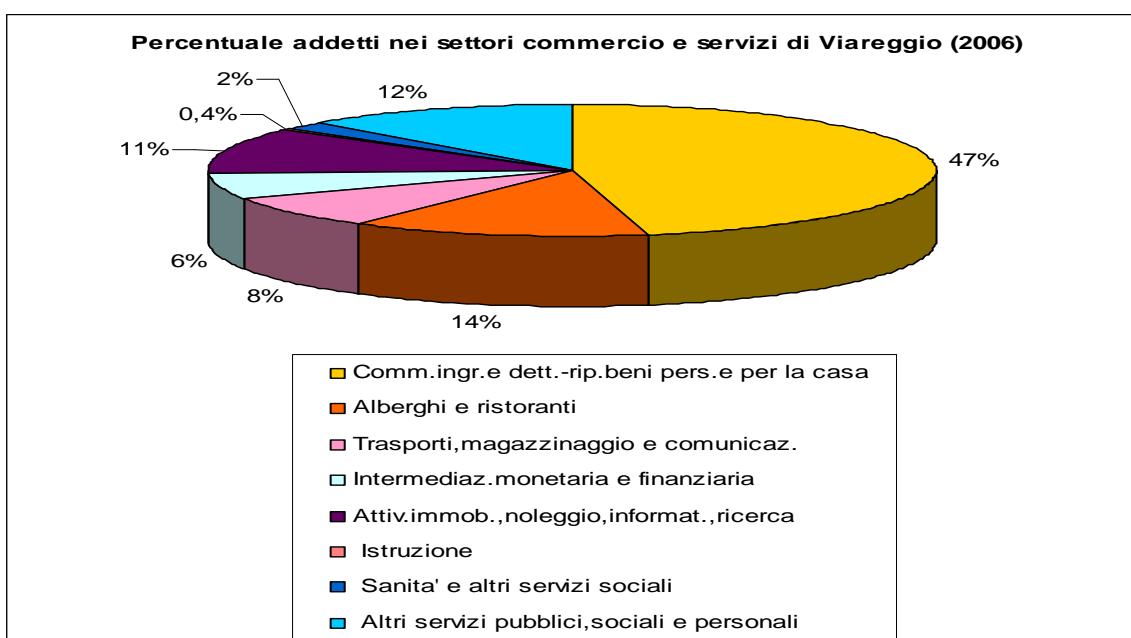


Figura 190: % addetti nel settore commercio, Fonte: Camera di Commercio di Lucca, 2007

Nel complesso il numero di addetti nel commercio ha conseguito una contrazione del 14% che in termini quantitativi ha significato una perdita di 660 posti di lavoro.

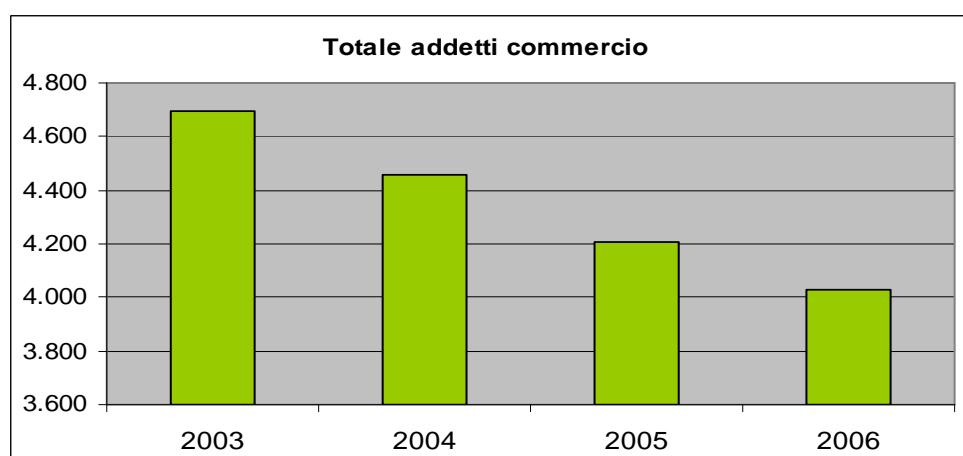


Figura 191: Totale addetti commercio, Fonte: Camera di Commercio di Lucca



La riduzione degli addetti del commercio ha interessato soprattutto due dei settori trainanti dell'economia locale: il commercio al dettaglio e le strutture ricettive (intese come alberghi, ristoranti e bar).

Per quanto riguarda il commercio al dettaglio la perdita di addetti è stata di circa 350 unità, passando da un totale di 2.459 nel 2003 a 2.100 nel 2006; alberghi e ristoranti vedono una riduzione del proprio organico del 15%; ciò in termini numerici ha significato 167 posti di lavoro in meno rispetto al 2003 nonostante il numero di presenze abbia registrato dati positivi.

Addetti commercio				
	2003	2004	2005	2006
Commercio manutenzionee riparazione autov. e motocicli	274	270	247	234
Commercio ingrosso .e intermediazione del commercio escl.autovetture	888	868	827	785
Commercio dettaglio escluso autov-riparazioni beni personali	2.459	2.329	2.219	2.100
Alberghi e ristoranti	1.073	988	914	909
Totale addetti terziario	4.694	4.445	4.207	4.028

Fonte: Camera di Commercio di Lucca

Le presenze turistiche²⁴ registrate nel Comune di Viareggio nel 2006 sono state 1.236.727, il 44% dei turisti della Versilia.

Dopo la flessione riscontrata dal settore ricettivo nel 2003, sia a Viareggio che nel resto della Versilia le presenze si sono progressivamente incrementate; nel Comune la crescita si è attestata intorno al 37% tra il 2003 ed il 2006, mentre considerando complessivamente il territorio versiliese tale crescita ha sfiorato il 19%.

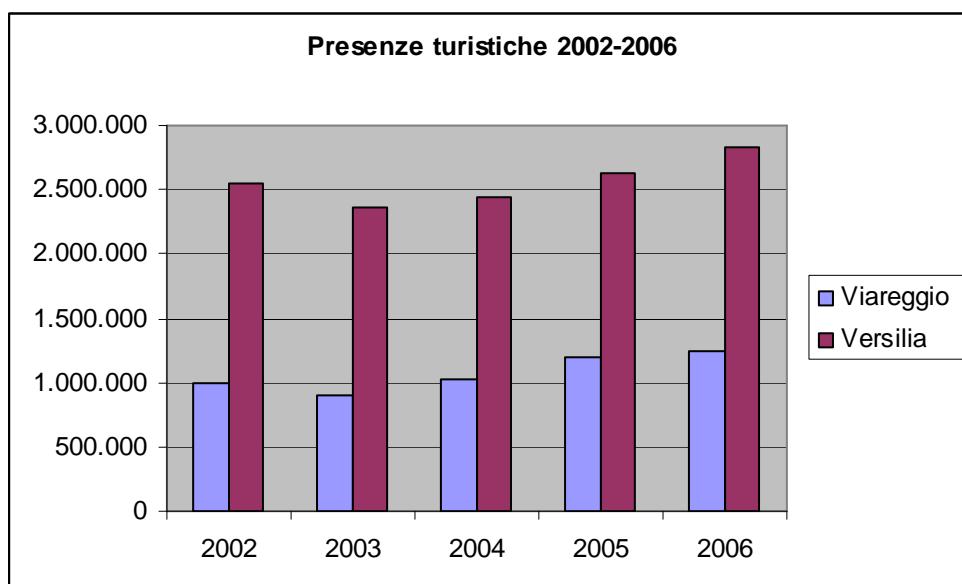


Figura 192: Presenze Turistiche 2002-2006, Fonte: APT Provincia di Lucca

I flussi turistici che caratterizzano il settore di Viareggio sia durante l'estate che nel mese di gennaio/febbraio in cui si svolge il Carnevale, sono costituiti principalmente da italiani (912.064 presenze nel 2006); gli stranieri rappresentano soltanto il 26% delle presenze, un

²⁴ Presenze turistiche: secondo la definizione dell'ISTAT è il numero delle notti trascorse dai clienti negli esercizi ricettivi.



dato che comunque risulta in notevole aumento (oltre il 10%) rispetto a quanto fatto registrare durante la crisi del 2003.

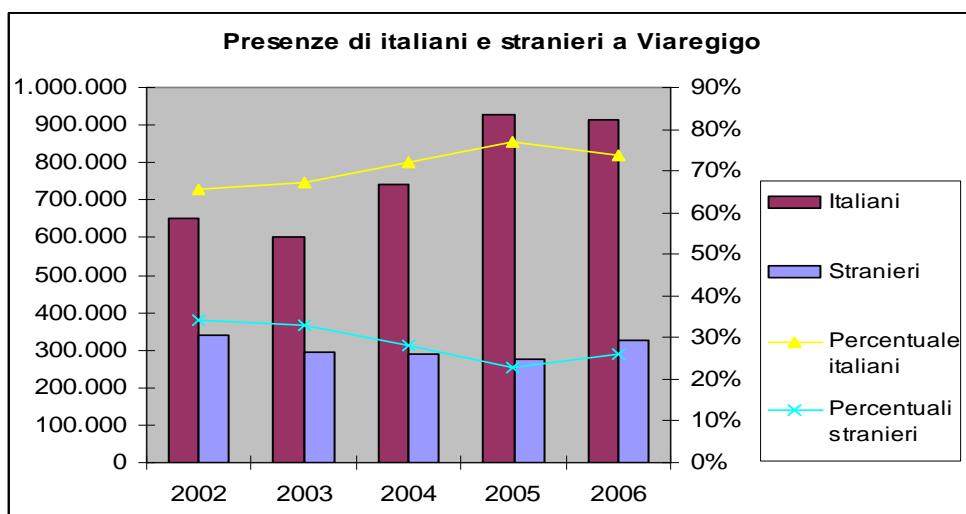


Figura 193: Presenze italiani e stranieri, Fonte: APT Provincia di Lucca

L'analisi delle dinamiche legate al turismo presente a Viareggio evidenzia la sostanziale stabilità del numero di visitatori che sceglie di risiedere in albergo (circa 530.000 ogni anno); è emerso un significativo incremento delle presenze in altre tipologie di strutture (soprattutto campeggi) che nel 2006 sono arrivate a 705.928, circa il 70% in più rispetto al 2003 (con un incremento di oltre 300.000 presenze).

La percentuale di turisti italiani che non ha alloggiato in albergo è aumentata dal 2003 al 2006 del 90% ed anche tra gli stranieri sono aumentati dell'8% quelli che preferiscono servirsi di altre strutture come i campeggi.

Tale approfondimento mostra come le dinamiche turistiche si stiano modificando e quali siano le tendenze che affermatesi a Viareggio; infatti la scelta di strutture come i campeggi evidenzia non solo la ricerca di possibilità di vacanze più economiche, ma anche la crescente volontà di trascorrere il proprio tempo libero in contesti più a contatto con il verde e la natura.

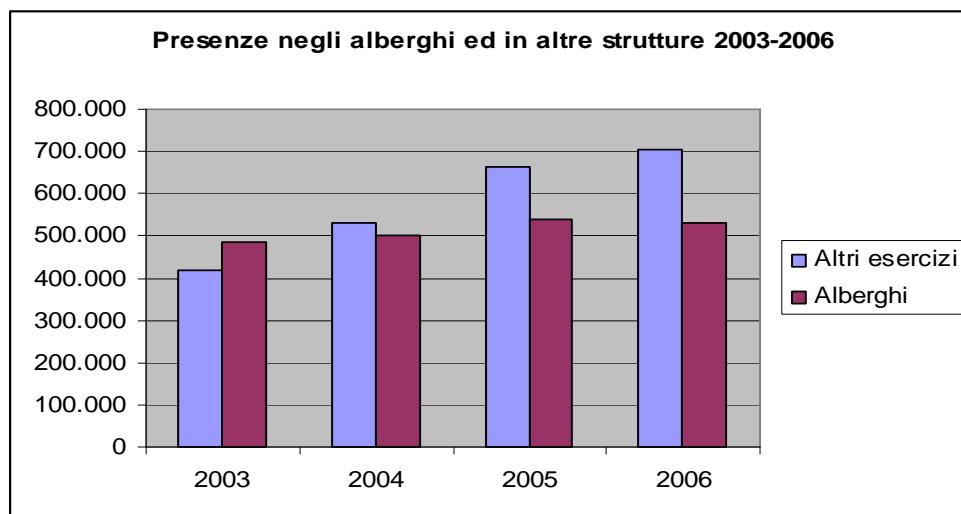


Figura 194: Presenze in alberghi ed altre strutture, Fonte: APT Provincia di Lucca



2. SICUREZZA/SALUTE

Dall'analisi del sistema salute/sicurezza degli addetti al terziario di Viareggio è emerso che nel 2006 il totale degli incidenti di diversa gravità avvenuti sul posto di lavoro sono stati 362 di cui 297 (circa l'82% dei casi) classificati come prevedibili²⁵ e di conseguenza evitabili seguendo i principi della normativa di settore.

Proprio in relazione agli eventi prevedibili si evidenzia che nel triennio 2004-2006 il numero di questo tipo di avvenimenti si è ridotto, passando da 333 a 297.

In Versilia il terziario ha registrato 1.654 infortuni, con un riduzione dell'11% rispetto al 2004; come nel comune di Viareggio anche a livello territoriale si riscontra una percentuale più elevata del settore dei servizi, dove avvengono il 62% degli incidenti riconducibili al terziario. Rispetto al totale degli infortuni registrati in Versilia gli eventi avvenuti nel terziario di Viareggio ha un'incidenza del 10%.

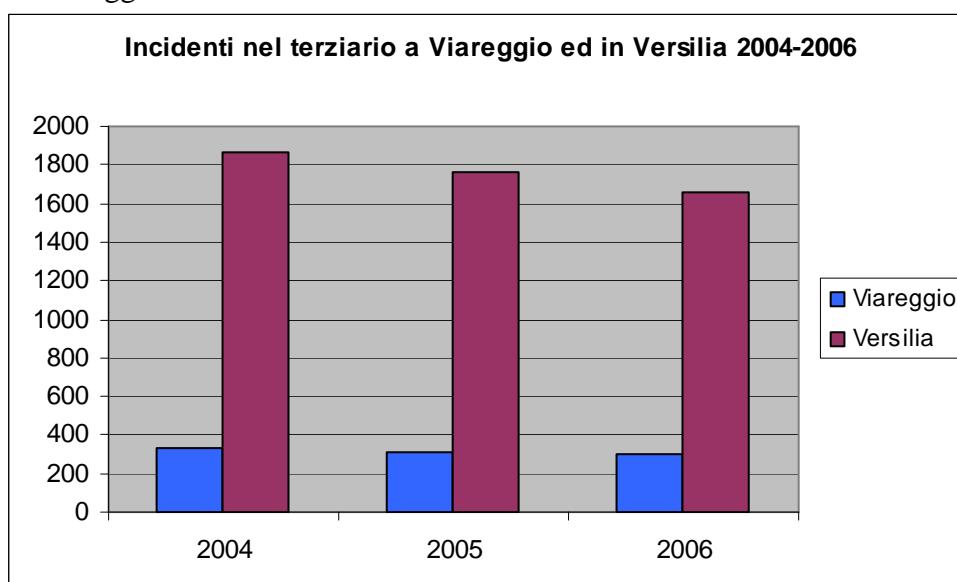


Figura 195: Incidenti nel terziario a Viareggio, Fonte:Azienda USL 12 Versilia

Il grafico seguente mostra l'andamento della percentuale di incidenti avvenuti in ogni settore del terziario rapportato al numero di addetti di ciascun settore.

I trend emersi hanno sviluppato dinamiche differenti; mentre il commercio, ma soprattutto il settore degli alberghi registrano un trend in crescita, sia i servizi che i trasporti registrano una diminuzione del numero di incidenti per cento addetti.

²⁵ INFORTUNI PREVENIBILI: eventi lesivi di interesse dal punto di vista della prevenzione nei luoghi di lavoro, che possono essere stati determinati dalla carenza di adeguati standard di sicurezza nell'ambiente di lavoro, da omessa cautela o vigilanza o rispetto di norme, da modalità operative scorrette o incaute.

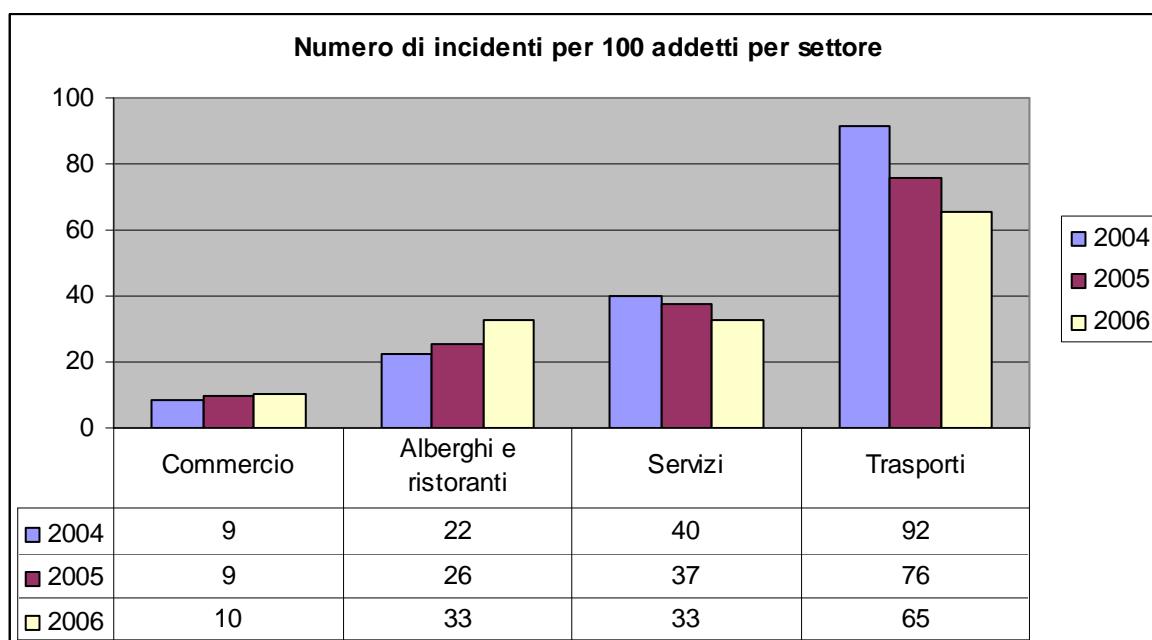


Figura 196: Numero di incidenti per 100 addetti, Fonte:Azienda USL 12 Versilia

Se si analizza la distribuzione degli infortuni sul lavoro durante l'anno (2006) in tutti i settori, con l'esclusione dei servizi, il trimestre in cui si concentrano gran parte degli eventi è quello relativo al periodo estivo (III trimestre- 102 incidenti sul lavoro) durante il quale queste attività sono maggiormente impegnate, data la presenza dei flussi turistici.

Il grafico seguente evidenzia come nel commercio il maggior numero di infortuni (26) si verifichi nel periodo estivo (III trimestre) mentre alberghi e ristoranti registrano un dato più elevato (26) durante il periodo invernale (I trimestre).

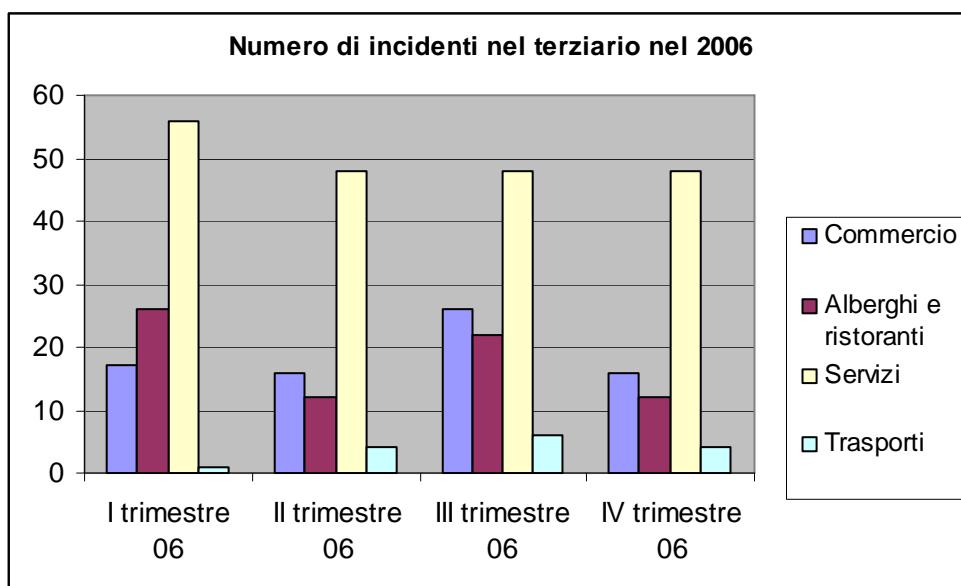


Figura 197: Numero di incidenti nel terziario, Fonte:Azienda USL 12 Versilia



3. EQUITA'

Il problema dell'integrazione con la popolazione immigrata è strettamente collegato con le opportunità lavorative e di inserimento nella società; la tabella riporta il numero di inserimenti di persone extracomunitarie fatti nel 2005 dal Centro per l'impiego di Viareggio, presso le aziende iscritte a questo ente. I dati di seguito esposti fanno però riferimento a tutta l'area versiliese e gli inserimenti nelle aziende sono diffusi su tutto il territorio.

Oltre al comparto industriale si riscontrano inserimenti nel settore turistico ricettivo 6.694 immigrati di cui 3.695 femmine e 2.999 maschi.

Oltre il 50% di queste persone sono state impiegate nelle strutture alberghiere, anche se non c'è nessun riferimento alla tipologia di contratto e alla durata del periodo lavorativo.

I lavoratori extracomunitari inseriti in aziende che si occupano di servizi sono stati 360; i settori in cui si è verificato il maggior numero di possibilità di avviamento al lavoro sono stati il comparto delle autostrade, quello del trasporto merci e le assicurazioni, in cui sono stati attivati 40 contratti di lavoro per donne immigrate.

Avviamento di extracomunitari in aziende iscritte al Centro per l'Impiego di Viareggio - 2005		
ALBERGHI E TURISMO	Donne	Uomini
Alberghi e turismo	160	94
Agenzie di Viaggio	33	6
Alberghi	1.966	1.387
Alberghi con ristorante	51	32
Bar	127	62
Campeggi	31	17
pubblici esercizi	272	135
pizzerie e ristoranti	170	233
ristorazione e mense	155	239
stabilimenti balneari	729	792
viaggi e turismo	1	2
SERVIZI	Femmine	Maschi
Assicurazioni	40	7
Associazioni sociosanitarie	28	22
Autostrade e consorzi	67	53
Autotrasporti		4
Trasporto merci	4	78
Barbieri e parrucchieri	54	3

Fonte: Osservatorio delle politiche sociali, Provincia di Lucca

4. ARIA/RUMORE

Le emissioni riconducibili alle attività del terziario provengono dagli impianti di combustione afferenti a tale settore; in base alle stime della Regione Toscana gli ossidi di azoto costituiscono l'emissione più significativa (34 tonnellate nel 2005) a cui segue le emissioni di monossido di carbonio (16,7 tonnellate).

Per quanto riguarda l' NO_x è stata stimata una riduzione delle emissioni del 10% nel periodo tra il 2000 ed il 2005 un andamento riscontrato tale anche per il CO per cui si stima un decremento dell'11%. Tale trend è stato stimato anche in riferimento agli altri inquinanti riconducibili al settore.



Emissioni inquinanti del settore terziario a Viareggio					
	CO	COV	NO _x	PM10	SO _x
2000	19	2,54	38	5,2	16
2003	16,5	2	33,7	2,4	6
2005	16,7	2	34	2,3	5,4

Fonte: Regione Toscana

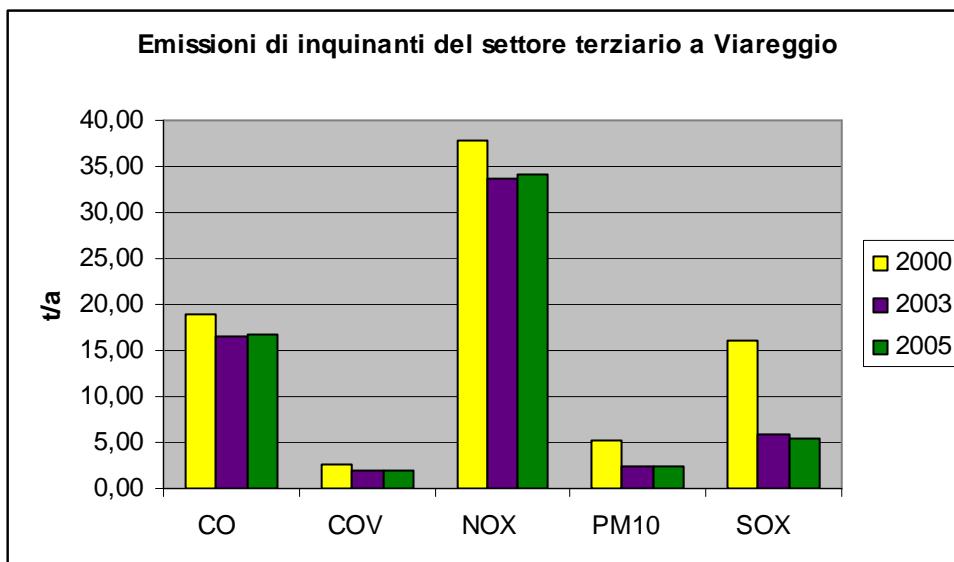


Figura 198: Emissioni di inquinanti nel terziario, Fonte: Regione Toscana

In riferimento all'andamento delle emissioni di gas serra la CO₂ è stata valutata come il principale inquinante data la quantità stimata nel periodo di riferimento (27 tonnellate nel 2005); i tre gas serra riportati in tabella mostrano un andamento decrescente che nel caso della CO₂ si attesta intorno al 10%.

Gas serra emessi dal settore terziario a Viareggio			
	CH ₄	N ₂ O	CO ₂
2000	1,4	6	30
2003	1,3	3	26,5
2005	1,3	2,7	27

Fonte: Regione Toscana

5. ACQUA

L'analisi sui consumi idrici riconducibili al terziario è stata circoscritta a tre settori, di cui due particolarmente rilevanti nel territorio. In totale la società Gaia ha fatturato, nel 2006, 275.651 mc di acqua potabile ad attività riconducibili al terziario e strettamente connesse con le dinamiche del turismo.

Tale quantità rappresenta il 5% delle risorse erogate nella città, impiegate per il 70% dalle attività alberghiere, il 29 % dagli stabilimenti balneari e l'1% dall'ospedale e dalle strutture ad esso collegate. Dall'analisi sui dati relativi ai consumi idrici del settore alberghiero è emerso un incremento nel biennio 2005- 2006 del 21%, pari a 33.500 mc di acqua; anche tra gli stabilimenti balneari il dato sui consumi idrici ha riportato un aumento che non supera però il 5%.

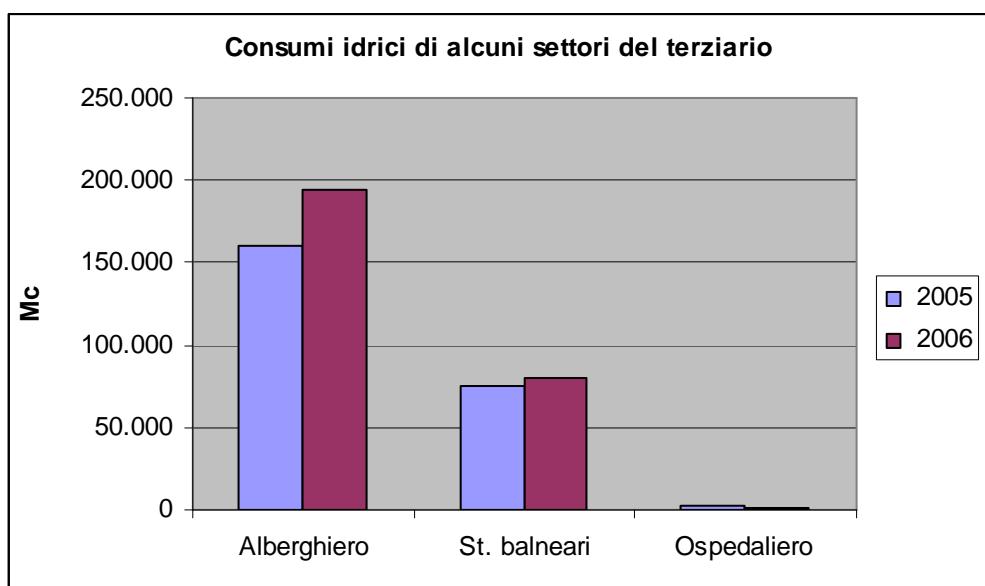


Figura 199: Consumi Idrici in alcuni settori del terziario, Fonte: Gaia spa

Rapportando i consumi idrici complessivi al numero di utenti emerge che i valori medi di ciascun albergo si attestano nel 2006 intorno ai 2.000 mc di acqua consumata a fronte dei 641 mc calcolati in media per ciascun stabilimento balneare. Tali informazioni non forniscono una lettura univoca del fenomeno in quanto sarebbe opportuno approfondire lo studio sul numero di giorni di apertura effettiva delle strutture e sul numero di clienti, si ritiene pertanto opportuno programmare ulteriori analisi di dettaglio al fine di capire l'incidenza del settore turistico sui consumi idrici della città.

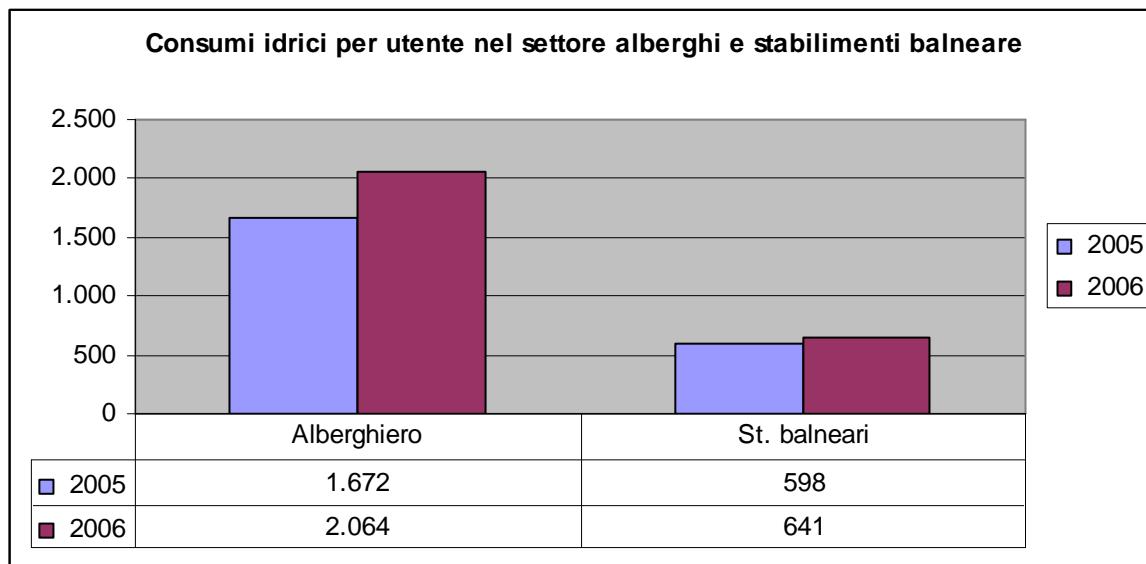


Figura 200: Consumi idrici per utenza in alcuni settori del terziario, Fonte: Gaia spa

Il comune di Viareggio fino 2004 ha rilasciato 105 autorizzazioni allo scarico relative ad attività riconducibili al terziario; tra i corpi ricettori individuati negli atti è indicata oltre alla fognatura nera, diretta al depuratore, anche quella comunale, costituita da una rete che porta le acque reflue nel Burlamacca.



Tre soggetti sono autorizzati a scaricare direttamente nel mare mentre altre 7 autorizzazioni presentano come corpo recettore dei canali che a loro volta sfociano sempre nel Burlamacca.

Corpo recettore	N. autorizzazioni
Acque superficiali (Burlamacca)	8
Acque superficiali (Mare e canali)	10
Fognatura nera	45
Fognatura comunale	37
Suolo	5

Fonte: Comune di Viareggio, Uff. Acque

6. ENERGIA

Il consumo di energia elettrica nel settore terziario ha registrato un certo andamento crescente nel triennio 2004-2006 sia in termini assoluti (+10%) sia in termini di consumo per singola utenza (+3%). Anche l'incidenza del settore terziario sul consumo totale di energia elettrica è in crescita, 38% nel 2006, due punti percentuali in più rispetto al 2004.

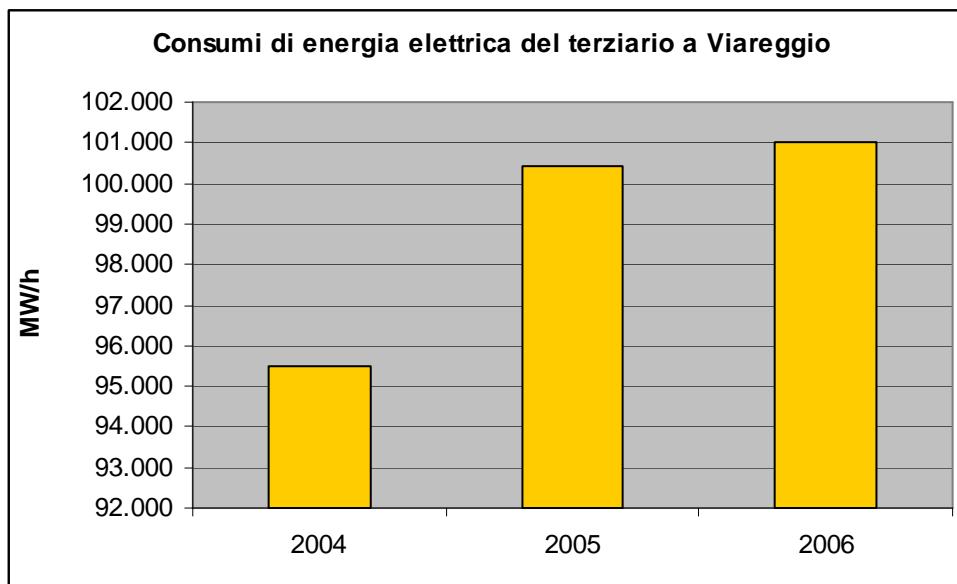


Figura 201: Consumi di energia elettrica nel terziario, Fonte: ENEL

Il dato complessivo sui consumi energetici del terziario sono il risultato della sommatoria tra gli utilizzi del settore dei trasporti, dell'illuminazione pubblica e dei consumi di energia elettrica imputabili al terziario. Mentre i quantitativi relativi all'illuminazione pubblica (circa 8.000 MWh - 2006) e alle società di trasporto (circa 3.000 kWh) sono sostanzialmente stabili nel triennio di riferimento, i consumi elettrici strettamente connessi con le attività del terziario, come esercizi commerciali e società di servizi, registrano un incremento del 6,5%; inoltre il dato sui consumi medi per utente si attesta intorno ai 17KWh a fronte degli 8 kWh del settore dei trasporti.

I consumi medi procapite si attestano nel Comune di Viareggio (5.873 utenti), come in Provincia (33.071 utenti), intorno ai 17 kWh; dal grafico seguente è evidente un incremento dei consumi procapite di energia elettrica nel territorio comunale, anche se tale processo è risultato in termini quantitativi piuttosto circoscritto (dal 16,7 kWh nel 2004 a 17,2 kWh nel 2006).



Tale dinamica è stata più significativa a livello provinciale in cui si è riscontrato un aumento dei consumi per utente del 5% nel triennio di riferimento.

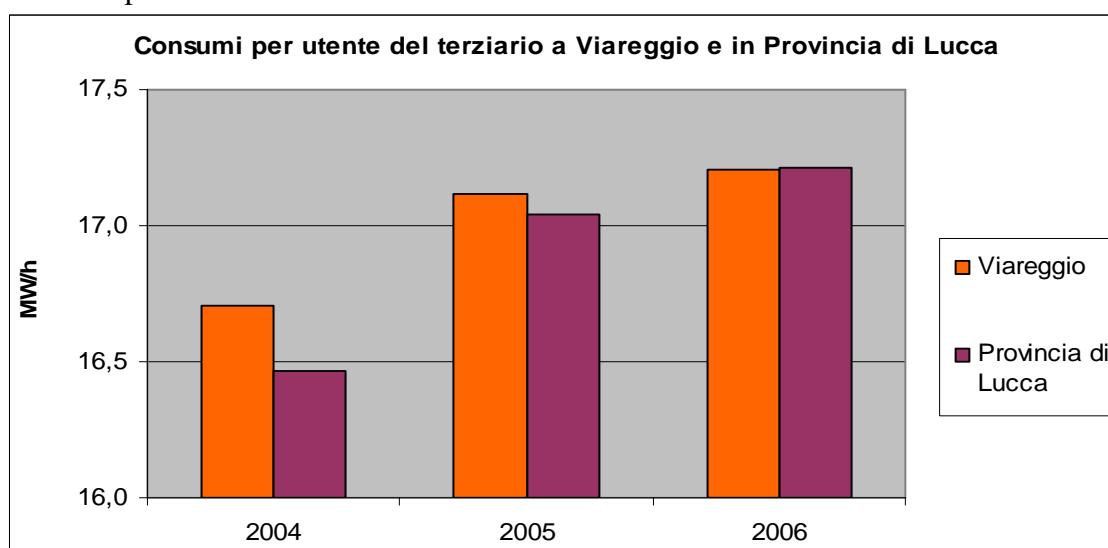


Figura 202: Consumi per utente nel terziario, Viareggio e Provincia di Lucca, Fonte: ENEL

7. RIFIUTI

Il Comune di Viareggio per le sue caratteristiche socio economiche registra un incremento sostanziale della produzione dei rifiuti durante i mesi estivi (maggio-agosto). Nel 2006 infatti nel mese di maggio, in cui le aziende del settore turistico iniziano le loro attività ed i flussi turistici cominciano ad interessare la Versilia, l'incremento registrato nella produzione dei rifiuti è stato del 12% (2006).

Il dato più significativo è relativo al mese di agosto in cui sono state raccolte 5.800 tonnellate solo di rifiuti indifferenziati. Tale incremento non trova però corrispondenza nella raccolta differenziata i cui quantitativi variano solo di 100-200 tonnellate tra i mesi estivi e quelli invernali, segnale di una scarsa partecipazione alla Raccolta Differenziata dei cittadini, degli addetti al terziario e dei turisti nei mesi in cui le attività della città sono maggiormente impegnate.

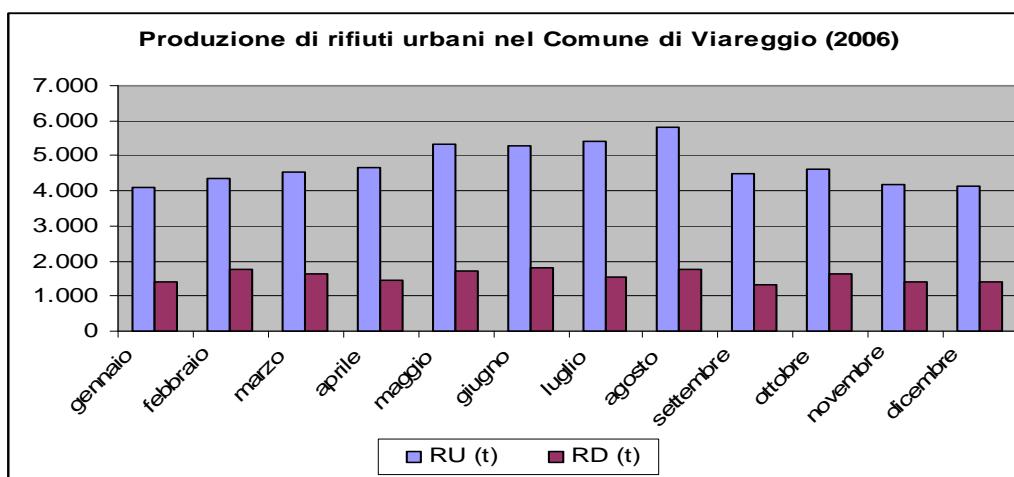


Figura 203: Produzione di rifiuti urbani, Fonte: ATO 2

Il contributo del settore commerciale, in cui sono state considerate anche le attività turistiche, nella produzione di rifiuti speciali è stato di 6.782 tonnellate nel 2005; il comparto dei servizi rispetto ad una sostanziale stabilità che si attesta intorno alle 10.000 t/a, ha registrato nel 2004 un dato eccezionale (74.440 tonnellate) nella produzione di rifiuti speciali, su cui hanno inciso le 69.952 tonnellate di RSNP derivanti dai fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane.

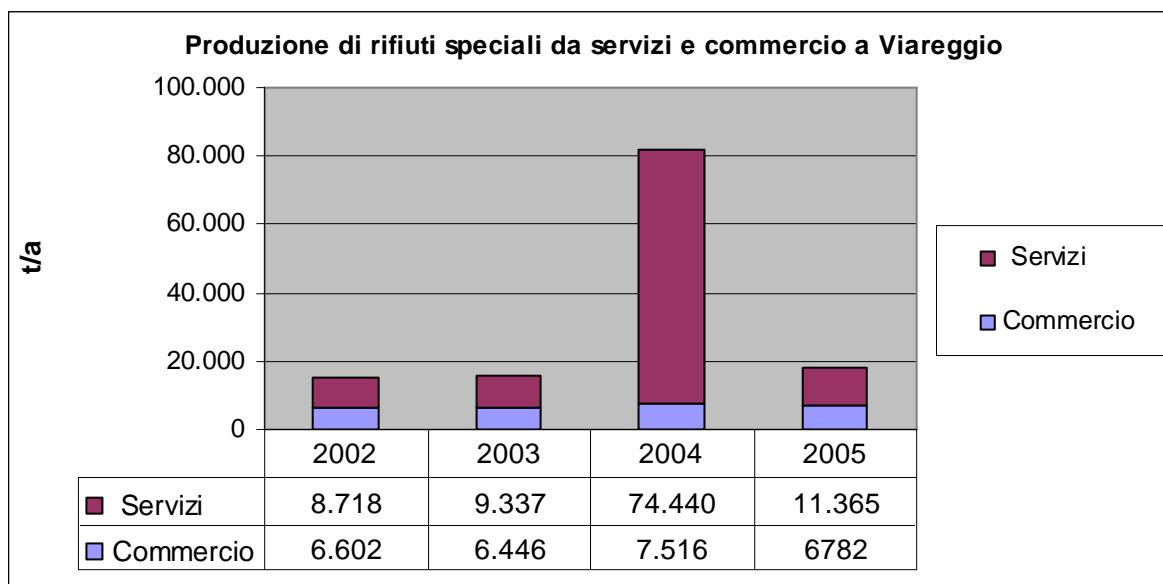


Figura 204: Produzione rifiuti speciali servizi e commercio, Fonte:ARRR

La produzione di rifiuti speciali pericolosi relativa al terziario ha riportato un incremento complessivo del 90% passando da 512 tonnellate nel 2002 ad oltre 1000 tonnellate nel 2005 con un significativo contributo del settore dei servizi.

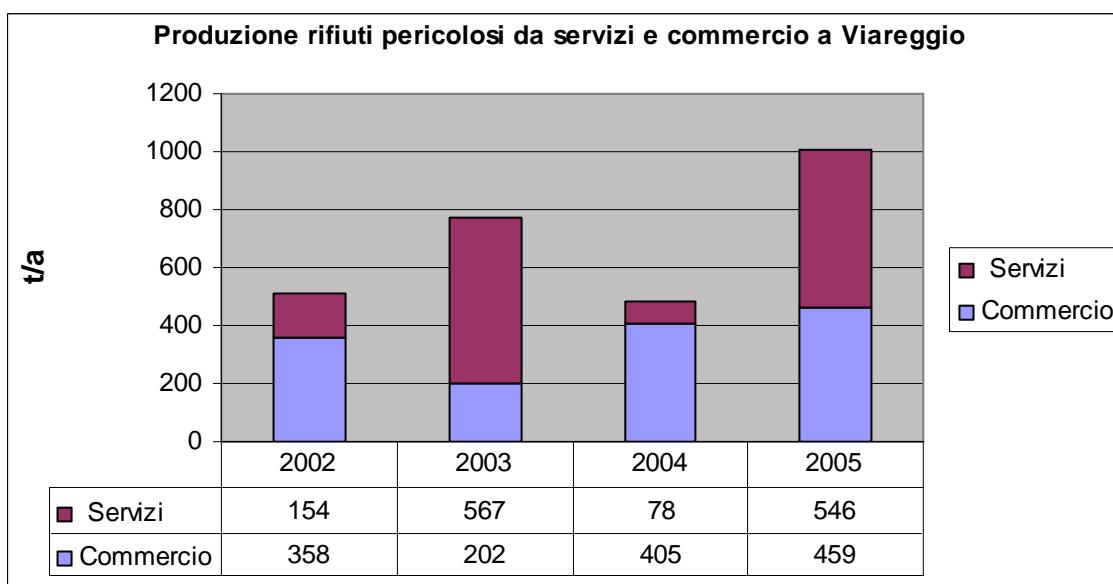


Figura 205: Produzione di rifiuti pericolosi da servizi e commercio, Fonte:ARRR



Per quanto riguarda le attività commerciali emerge un livello di produzione di RS stabile nel tempo e solamente una crescita dei rifiuti pericolosi del 28%, rispetto al 2002. Tende a diminuire l'incidenza (dal 21% del 2002 al 18% del 2005) di questo settore sulla produzione annua di RS, di cui fanno parte anche le attività turistiche, bar e ristoranti. Più articolata è l'incidenza del settore dei servizi sulla produzione dei RS pericolosi e non, su cui è però determinante il contributo di particolari attività di manutenzione e gestione della città come quelle relative ai rifiuti e agli scarichi idrici.

I flussi turistici non sono stati individuati tra le principali cause dell'inquinamento e dei problemi ambientali di Viareggio; la percentuale di intervistati che attribuisce al turismo alcune responsabilità è pari al 7,8% degli adulti e all'8,4% dei giovani. Sono inoltre molto basse (inferiori all'1%) le percentuali di intervistati che elencano tra le cause dell'impatto sull'ambiente le strutture ricettive. Nonostante ciò i dati descritti nei diversi capitoli del Rapporto sullo stato dell'ambiente evidenziano situazioni di maggiore criticità per la città proprio nei mesi estivi (produzione dei rifiuti, consumi di materie prime).



18. INDAGINE SULLA POPOLAZIONE

1. INTRODUZIONE METODOLOGICA

L'indagine svolta ha lo scopo di definire una stima della percezione della popolazione del Comune di Viareggio relativamente alle tematiche ambientali; inoltre sono state indagate le cause e le principali responsabilità individuate dai cittadini. L'analisi svolta attraverso questionari diffusi direttamente tra la popolazione (70%) e attraverso interviste telefoniche (30%) ha coinvolto un campione di 335 persone scelte con in modo casuale per cui ogni singola unità ha la stessa probabilità di un'altra di essere estratta.

Sono stati considerati intervistabili gli abitanti di età maggiore di 17 anni, e si sono considerate le seguenti classi:

- 17-20 anni
- 21-40 anni
- 41-60 anni
- più di 60 anni

Il questionario proposto è suddiviso in quattro parti principali per diciassette domande complessive:

La prima parte serve a stabilire i dati preliminari, sesso ed età (appartenenza ad una fascia d'età) dell'intervistato al fine di potere suddividere il campione,

La seconda parte – Descrizione e Percezione dello Stato dell'Ambiente, è composta da 5 domande utili a reperire informazioni per la redazione della prima parte del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, contenente indicazioni generali sui principali settori di pressione e sulle principali problematiche ambientali del territorio comunale, due domande sono indirizzate ad indagare sulla percezione della popolazione relativamente all'impegno ambientale richiesto ai vari soggetti locali.

La Terza parte – Gli ambiti di rendicontazione, Percezione e pressioni ambientali, composta da 10 domande indirizzate ad indagare sulle principali fonti di pressione: industria, terziario, agricoltura e sistema infrastrutturale, analizzando sia la percezione dei cittadini che le pressioni direttamente connesse.

La quarta parte - sono state introdotte due domande relative a problematiche sociali.



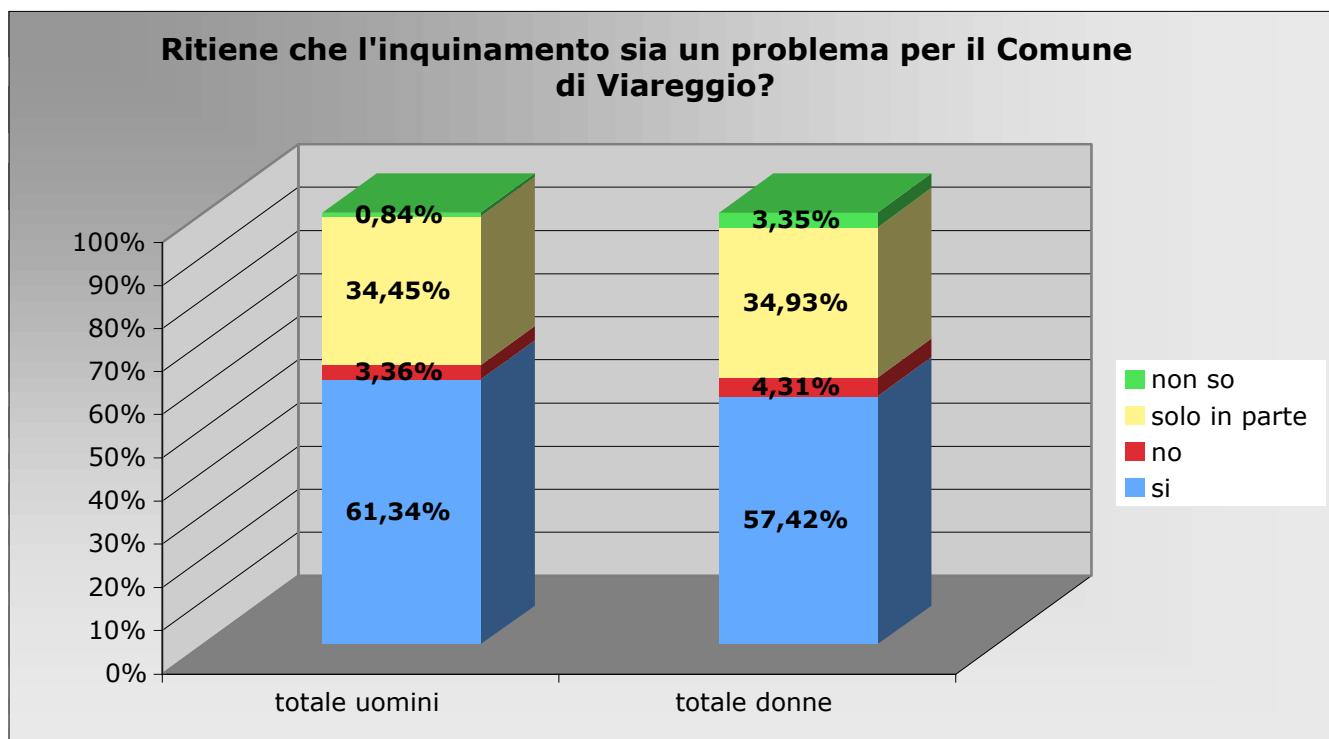
2. ANALISI DEI RISULTATI.

La prima parte del questionario interessa i dati relativi al sesso e alla fascia di età dei campioni presi in esame e da tali dati risulta che delle 335 persone adulte intervistate 122 sono uomini e 213 donne, suddivise per fasce d'età (20-40, 40-60 e oltre 60); 89 giovani con età non superiore ai 20 anni, suddivisi a loro volta in 55 maschi e 34 donne.

La seconda parte del questionario tende a valutare la descrizione e la percezione dello stato dell'ambiente del Comune di Viareggio, da parte degli intervistati.

La prima domanda ha avuto quale obiettivo quello di indagare se l'inquinamento nel Comune di Viareggio rappresenti per la popolazione un problema, domanda cui il 58,84% degli intervistati ha risposto positivamente. Tra gli intervistati di sesso maschile la fascia più sensibile è risultata quella degli ultrasessantenni con il 64,29%, seppure non siano emerse forti differenze rispetto alle altre classi di età; diversamente tra gli intervistati di sesso femminile le tematiche ambientali sono maggiormente percepite (61,46%) dalle donne di età compresa tra i 20 e i 40 anni. È inoltre opportuno sottolineare che l'inquinamento per il 34,45% degli uomini e per il 34,93% delle donne rappresenta uno dei problemi della città, ma non il più significativo. La percentuale di persone che si sono astenute e quelle che non considerano l'inquinamento un problema di Viareggio è relativamente bassa, rispettivamente pari al 2,44% e al 3,96% rispetto al totale degli intervistati.

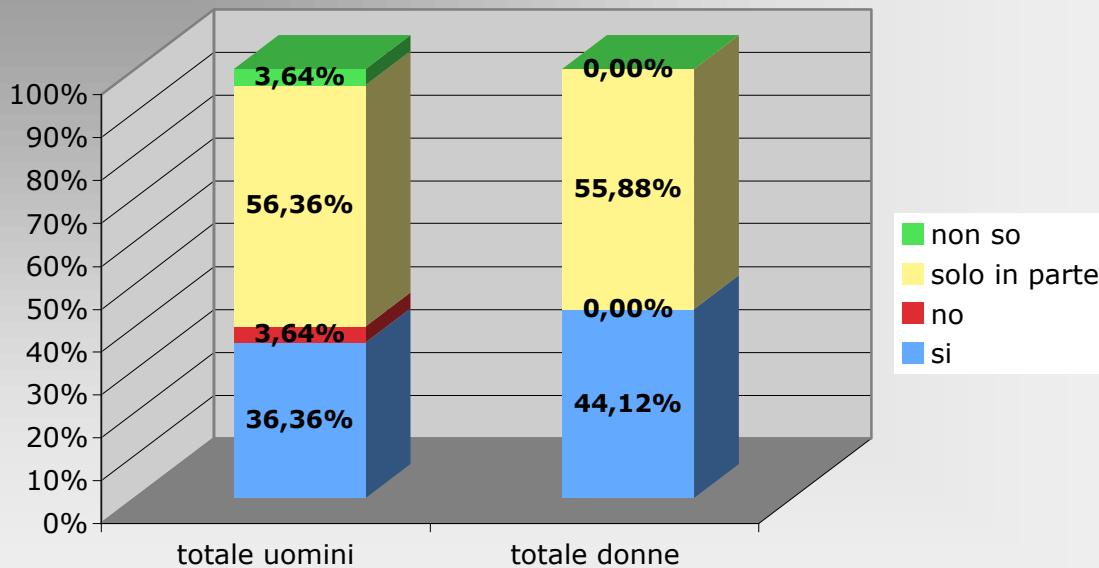
Tra i giovani emerge invece che il 56,36% dei maschi e il 55,88% delle femmine pensa che l'inquinamento rappresenti, solo in parte, un problema per la città, seppure esista anche una percentuale indicativa tra i ragazzi (39,33%) che considera invece questa problematica esistente.



Domanda 1 - Adulti



Ritiene che l'inquinamento sia un problema per il Comune di Viareggio?



Domanda 1 - Giovani

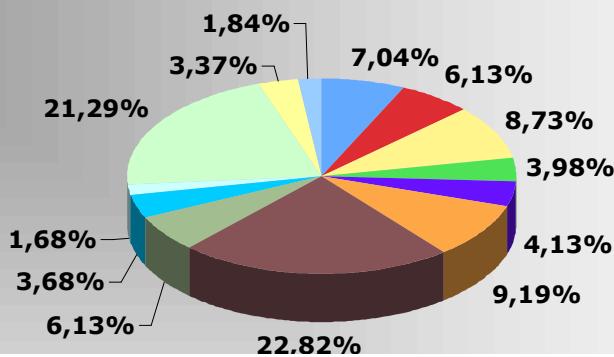
La seconda domanda ha richiesto di citare due problematiche particolarmente gravi per il Comune di Viareggio; da questo punto di vista occupazione del suolo e disordine urbanistico da una parte e traffico dall'altra rappresentano i problemi più sentiti dalla popolazione adulta, rispettivamente con il 22,82% e il 21,29%.

Analizzando nel dettaglio i risultati ottenuti, si è potuto evidenziare che gli uomini nella fascia di età tra i 20 e i 40 anni, oltre ai suddetti problemi, percepiscono anche la problematica dell'inquinamento elettromagnetico (10,53%) mentre nella classe di età degli ultrasessantenni una percentuale rilevante ha evidenziato anche l'inquinamento acustico e l'inquinamento delle acque costiere, con il 13,33% ciascuno. Tra gli intervistati di sesso femminile, nella classe di età tra i 20 e i 40 anni, si è notato il problema dell'inquinamento elettromagnetico con il 9,90%, oltre a quello dell'occupazione del suolo e al traffico che restano i più rilevanti. I dati più interessanti si hanno comunque osservando le ultrasessantenni, le quali considerano l'occupazione del suolo (19,35%), gli odori (19,35%), il traffico (12,90%) e l'inquinamento delle acque costiere (12,90%) i problemi più gravi.

Nel campione dei giovani i problemi più rilevanti sono risultati essere il traffico e l'inquinamento delle acque costiere, rispettivamente rappresentati con il 22,83% e il 21,74%. Tale rilevazione mostra come la percezione dello stato dell'ambiente spesso non corrisponda allo stato effettivo della risorsa: infatti la qualità delle acque marine costiere di Viareggio risulta aver raggiunto un elevato livello qualitativo.



**Se le chiedessi di citare due problemi per Viareggio
particolarmente gravi quali citerebbe?**

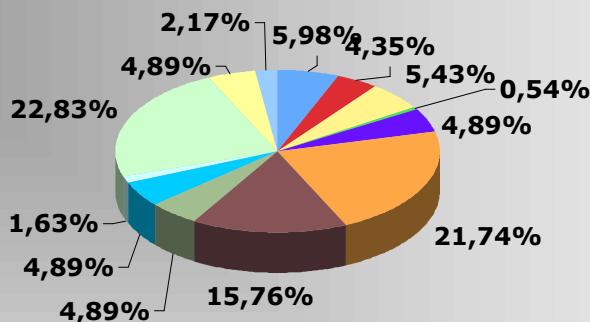


- qualità dell'aria
- rumore
- inquinamento elettromagnetico
- inquinamento suolo e sottosuolo
- inquinamento aque sotterranee e/o superficiali
- inquinamento acque costiere
- occupazione del suolo e disordine urbanistico
- eccessiva produzione di rifiuti
- elevati consumi di energia
- perdita di biodiversità
- traffico
- odori
- presenza di sostanze pericolose nelle strutture industriali

Domanda 2 - Adulti



Se le chiedessi di citare due problemi per Viareggio particolarmente gravi quali citerebbe?

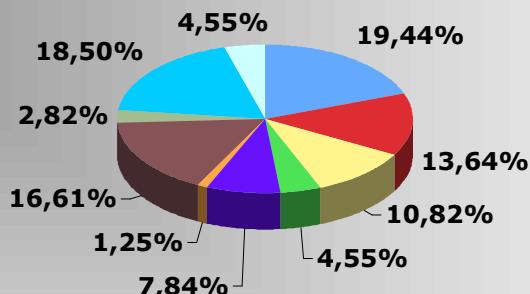


- qualità dell'aria
- rumore
- inquinamento elettromagnetico
- inquinamento suolo e sottosuolo
- inquinamento aque sotterranee e/o superficiali
- inquinamento acque costiere
- occupazione del suolo e disordine urbanistico
- eccessiva produzione di rifiuti
- elevati consumi di energia
- perdita di biodiversità
- traffico
- odori
- presenza di sostanze pericolose nelle strutture industriali

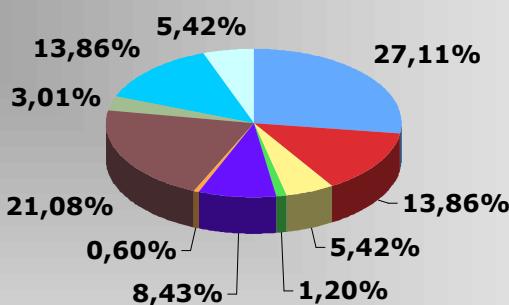
Domanda 2 - Giovani

Nella terza domanda è stato richiesto ai cittadini di individuare le cause dei problemi ambientali elencati nel quesito precedente. La causa a cui gli intervistati adulti hanno attribuito maggior peso è il comportamento quotidiano dei cittadini stessi (19,44%) aspetto ritenuto particolarmente significativo anche dal 27,11% del complesso dei giovani intervistati. Dai risultati si osserva che il 18,03% degli uomini e il 20,30% delle donne pensano che all'origine dell'inquinamento vi sia il comportamento dei singoli cittadini, seguito dall'eccessiva urbanizzazione; non si registrano grandi differenze tra le varie classi di età. Guardando specificatamente ai settori produttivi, quello floro-vivaistico e le strutture ricettive non sono considerate dagli intervistati cause significative delle problematiche ambientali, mentre per un intervistato su dieci l'industria gioca un ruolo rilevante.

Anche per il 26,88% dei giovani maschi e per il 27,40% delle studentesse l'origine dei problemi ambientali è identificabile nei comportamenti dei singoli cittadini. Tra le ragazze si osserva che il 24,66% associa i problemi ambientali al sistema dei trasporti e al traffico, mentre secondo il 16,44% la principale causa è dovuta all'eccessiva urbanizzazione; tra i giovani ragazzi degno di nota è il 15,05% delle risposte che hanno imputato la responsabilità alla scarsa sensibilizzazione effettuata nei confronti dei cittadini. Le strutture ricettive ed alberghiere e il settore agricolo floro-vivaistico vengono quasi completamente escluse dalle possibili cause dell'inquinamento.

**Secondo Lei, questi due problemi da cosa
sono causati?**

- da comportamenti quotidiani dei singoli cittadini
- dalla scarsa sensibilizzazione effettuata sui cittadini dalle istituzioni
- dalle attività industriali
- dal settore agricolo florovivaistico
- dai flussi turistici
- dalle strutture ricettive ed alberghiere
- dal sistema dei trasporti e dal traffico su strada
- dalla pressione delle infrastrutture
- dalla eccessiva urbanizzazione
- altro

Domanda 3 - Adulti**Secondo lei, questi due problemi da che cosa sono
causati?**

- da comportamenti quotidiani dei singoli cittadini
- dalla scarsa sensibilizzazione effettuata sui cittadini dalle istituzioni
- dalle attività industriali
- dal settore agricolo florovivaistico
- dai flussi turistici
- dalle strutture ricettive ed alberghiere
- dal sistema dei trasporti e dal traffico su strada
- dalla pressione delle infrastrutture
- dalla eccessiva urbanizzazione
- altro

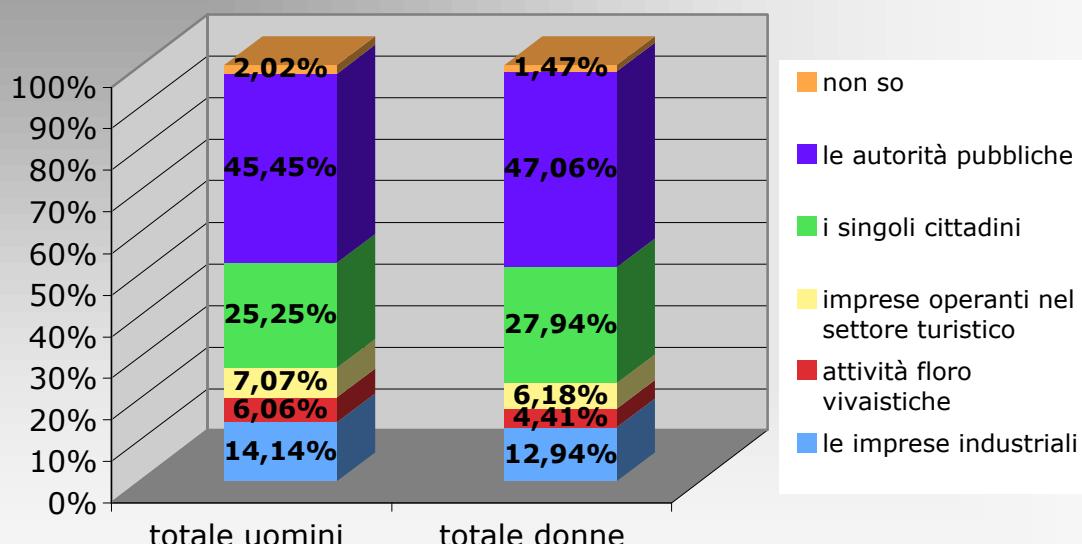
Domanda 3 - Giovani



Come quarta domanda ai cittadini di Viareggio è stato chiesto quali siano i soggetti, che a loro parere, dovrebbero maggiormente impegnarsi per migliorare la situazione ambientale all'interno della città; i soggetti intervistati hanno indicato come prioritario il comportamento dei singoli cittadini e delle autorità pubbliche, rispettivamente il 25.25% e il 45.45% per quanto riguarda gli uomini e con il 27.94% e il 47.06% per le donne. Non si riscontrano grandi differenze tra le diverse classi di età. Le imprese industriali sono percepite dal 14.14% degli intervistati e dal 12.94% delle intervistate come soggetti in grado di poter migliorare lo stato dell'ambiente. Coloro che non hanno saputo indicare i soggetti più idonei per risolvere tali problemi è rappresentato da una percentuale che non supera il 4%.

Anche per i giovani, i soggetti più titolati a intervenire per migliorare la situazione ambientale sono i singoli cittadini e le autorità pubbliche. Sono del tutto trascurabili le percentuali riferite agli altri soggetti, ad eccezione delle imprese industriali che sono considerate, dal 13.87% del campione, enti con la possibilità di mettere in atto azioni e/o piani che abbiano come primo obiettivo il miglioramento dello stato dell'ambiente.

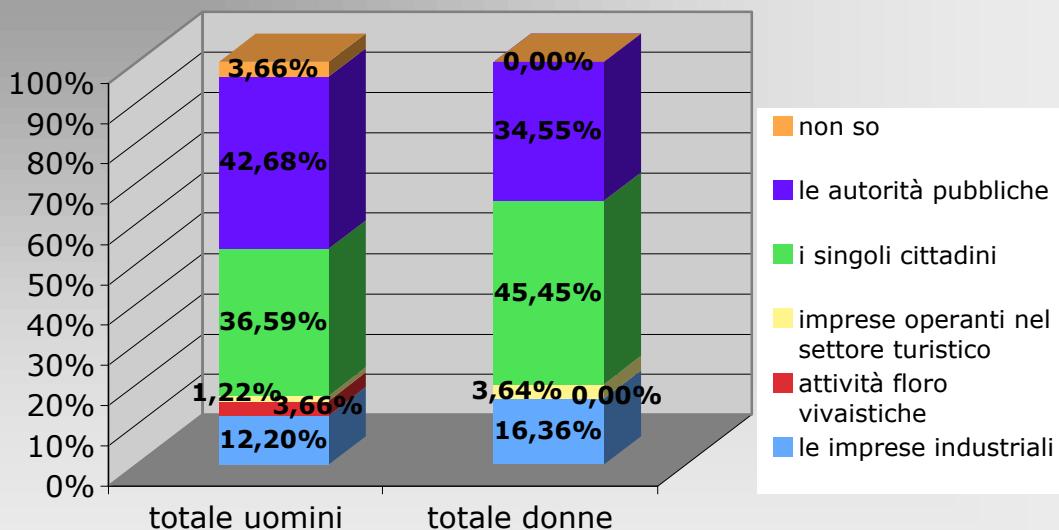
Tra i soggetti che ora le nomino, chi dovrebbe impegnarsi soprattutto per migliorare la situazione ambientale?



Domanda 4 - Adulti



Tra i soggetti che ora le nomino, chi dovrebbe impegnarsi soprattutto per migliorare la situazione ambientale?



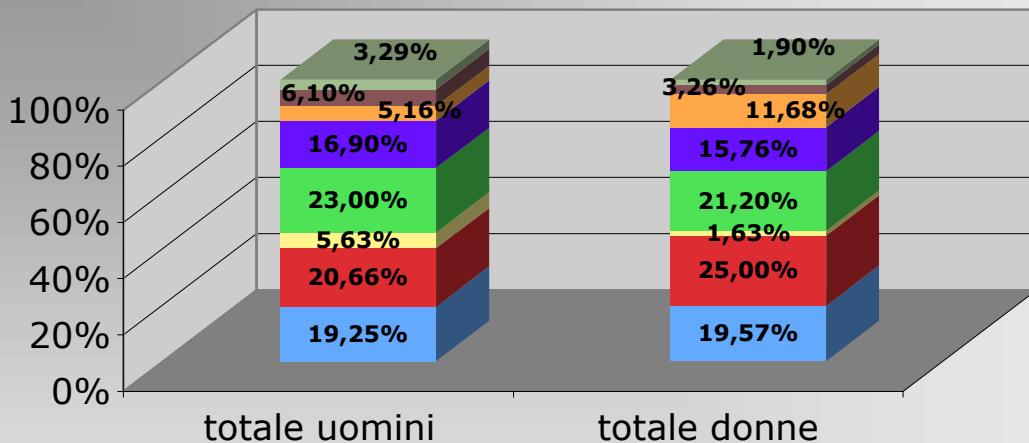
Domanda 4 - Giovani

Nella quinta domanda sono state proposte diverse iniziative che potrebbero essere applicate dalle istituzioni pubbliche, oltre a quanto già stanno facendo, per il miglioramento della situazione ambientale. L'intensificazione dei controlli ambientali e la definizione di regolamenti e/o piani comunali più severi sono state identificate come le azioni più apprezzate, rispettivamente con il 23.41% e il 21.86%. Ha ottenuto una buona percentuale anche la proposta di promuovere direttamente iniziative per la riduzione degli impatti ambientali, indicata come priorità dal 19.25% degli intervistati maschi e dal 19.57% delle femmine. Le principali discordanze tra uomini e donne si osservano nella fascia di età superiore ai 60 anni: il 37.50% delle donne considera l'intensificazione dei controlli ambientali un buon metodo per risolvere alcuni dei problemi, mentre viene considerato tale solamente dal 15.38% degli uomini; per il 19.23% degli anziani ci sarebbe anche la possibilità di costruire nuove opere e/o infrastrutture, mentre nessuna donna anziana considera questa azione capace di risolvere o comunque migliorare la situazione ambientale; aumentare le iniziative di informazione per cittadini/turisti viene considerato dall'8.33% delle donne come una possibile iniziativa, mentre è completamente esclusa dagli uomini.

Viene riscontrato inoltre che sono poche le differenze in un confronto tra i risultati finali degli adulti e quelli dei giovani: secondo il 22.34% dei maschi e per il 31.25% delle femmine, l'azione più efficace che dovrebbe essere applicata dalle istituzioni pubbliche consiste nella definizione di regolamenti e/o piani comunali più severi, per riuscire a raggiungere gli obiettivi ambientali prefissati. Il 23.44% delle donne ritiene che lo sviluppo di iniziative per la riduzione degli impatti ambientali possa ottenere dei risultati positivi, mentre il 21.28% degli uomini preferisce l'intensificazione dei controlli ambientali.



**Per aiutare il miglioramento della situazione ambientale,
cosa dovrebbero fare le istituzioni pubbliche oltre a
quanto già fanno?**



■ altro

■ fornire più incentivi per la ricerca scientifica e tecnologica

■ aumentare iniziative di informazioni per cittadini/turisti/imprenditori locali

■ attribuire vantaggi e benefici economici a chi riduce l'impatto ambientale

■ definire regolamenti e/o piani comunale più severi per la tutela degli aspetti ambientali

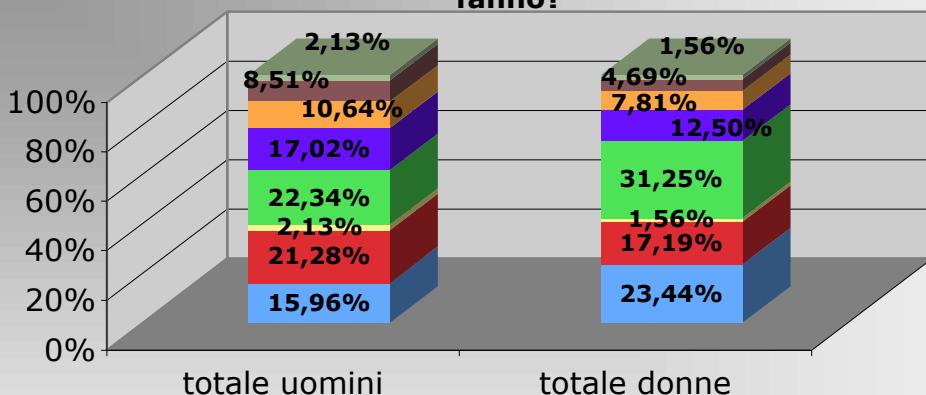
■ costruire nuove opere e/o infrastrutture

■ intensificare i controlli ambientali

■ promuovere iniziative per la riduzione degli impatti ambientali

Domanda 5 - Adulti

**Per aiutare il miglioramento della situazione ambientale, cosa
dovrebbero fare le istituzioni pubbliche oltre a quanto già
fanno?**



■ altro

■ fornire più incentivi per la ricerca scientifica e tecnologica

■ aumentare iniziative di informazioni per cittadini/turisti/imprenditori locali

■ attribuire vantaggi e benefici economici a chi riduce l'impatto ambientale

■ definire regolamenti e/o piani comunale più severi per la tutela degli aspetti ambientali

■ costruire nuove opere e/o infrastrutture

■ intensificare i controlli ambientali

■ promuovere iniziative per la riduzione degli impatti ambientali

Domanda 5 - Giovani

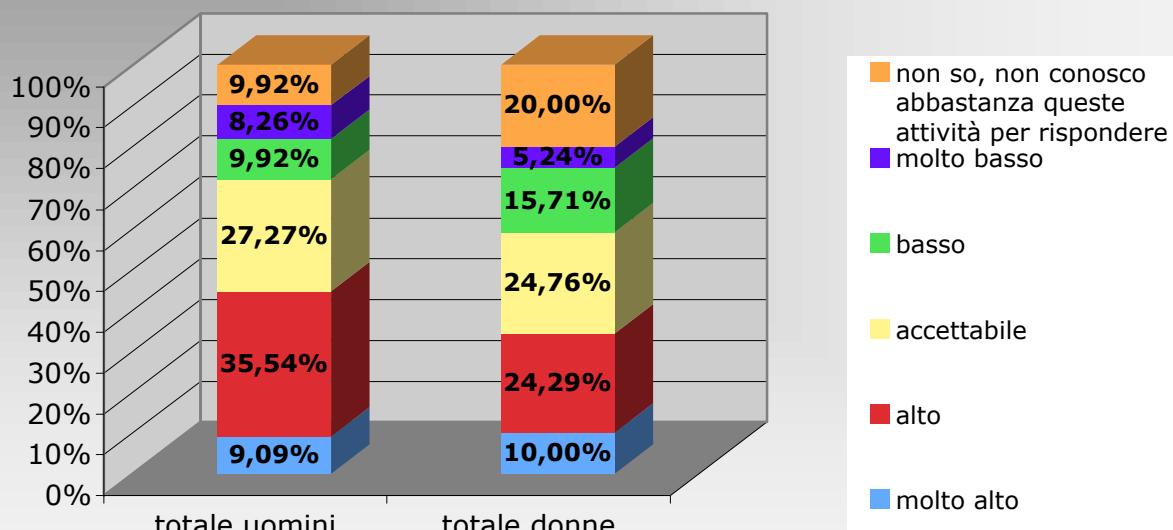


La terza parte del questionario è concentrata sulla percezione delle pressioni esercitate sul territorio e sulle diverse matrici ambientali dalle diverse classi di determinanti, in coerenza con quanto rilevato dagli ambiti di rendicontazione, identificati nella seconda parte del rapporto. In particolar modo è stato chiesto agli intervistati di valutare il ruolo, in termini di pressioni ambientali, svolto dal settore turistico – ricettivo, dal settore agricolo, da quello industriale, dal traffico, dalle infrastrutture, e dal trasporto pubblico.

Partendo dalla percezione sul settore turistico, il 35.54% degli uomini e il 24.29% delle donne ritengono che il settore turistico dia un alto contributo alla determinazione delle pressioni ambientali all'interno del Comune di Viareggio; in termini di classi di età, non vi sono forti differenze, anche se si può osservare che la percentuale degli uomini è maggiore rispetto a quella delle donne, in particolare nella fascia di età superiore ai 60 anni, rappresentata da quasi il 43%. Il 27.27% degli intervistati uomini e il 24.76% delle intervistate donne hanno dichiarato che il contributo del settore turistico può essere considerato accettabile.

Analizzando i dati dei giovani si nota che il campione sia maschile che femminile, si è concentrato su tre risposte: il 33,33% ha dichiarato che il turismo esercita un'elevata pressione nel campo ambientale, il 27,59% crede che il settore turistico incida sull'ambiente in maniera accettabile, mentre il 16,09% dei soggetti non si è espresso sulla questione; quasi il 13% dell'intero campione pensa che il contributo del settore turistico nella creazione di pressioni ambientali sia basso.

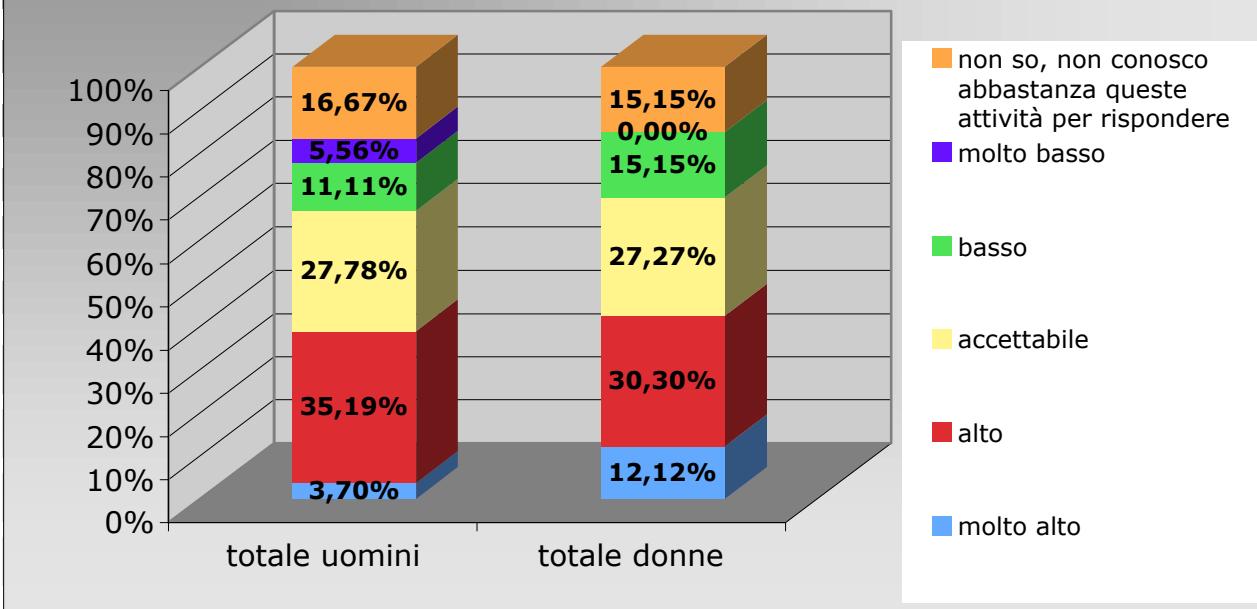
**Ritiene che il contributo del settore turistico nel
determinare le pressioni ambientali all'interno
del Comune di Viareggio sia:**



Domanda 6 - Adulti



**Ritiene che il contributo del settore turistico nel
determinare le pressioni ambientali all'interno
del Comune di Viareggio sia:**



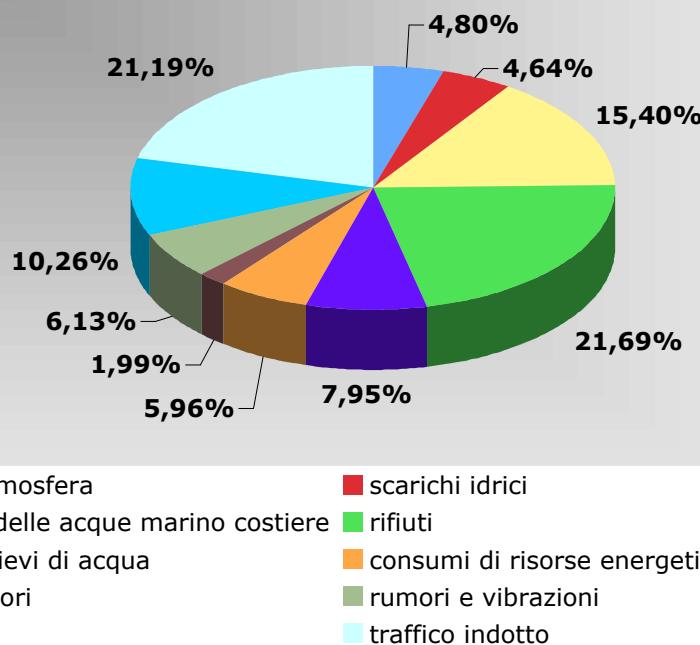
Domanda 6 - Giovani

La settima domanda richiedeva quali fossero i problemi ambientali più sentiti dalla popolazione per il settore turistico ricettivo; tra le varie alternative, i rifiuti e il traffico indotto sono risultate le problematiche più rilevanti, rispettivamente con il 21.69% e con il 21.19%. Nella fascia di età tra i 20 e i 40 anni, sia gli uomini che le donne ritengono che il problema ambientale prodotto dal turismo oltre a quelli suddetti, sia l'inquinamento delle acque marino costiere, con percentuali del 19.54% degli uomini e del 18.39% delle donne.

Le conseguenze principali originate dal settore turistico ricettivo per i giovani sono risultati l'inquinamento delle acque marino costiere (33,01% maschi e 21,88% femmine), i rifiuti, ed infine il traffico indotto.

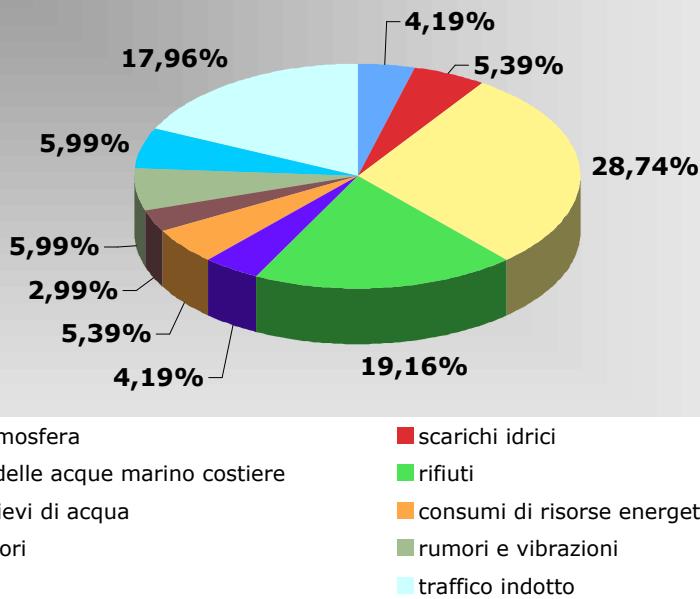


Quale ritiene siano i due problemi ambientali più rilevanti per il settore turistico ricettivo?



Domanda 7 - Adulti

Quale ritiene siano i due problemi ambientali più rilevanti per il settore turistico ricettivo?

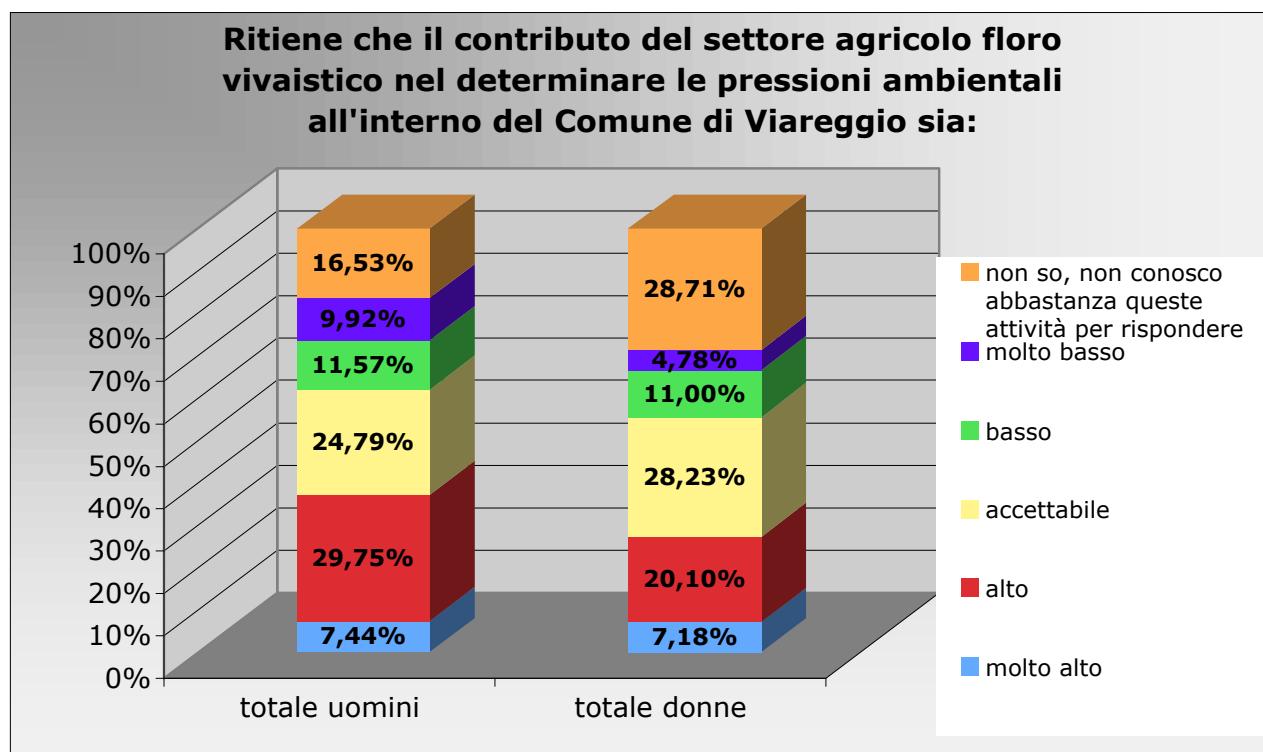


Domanda 7 - Giovani



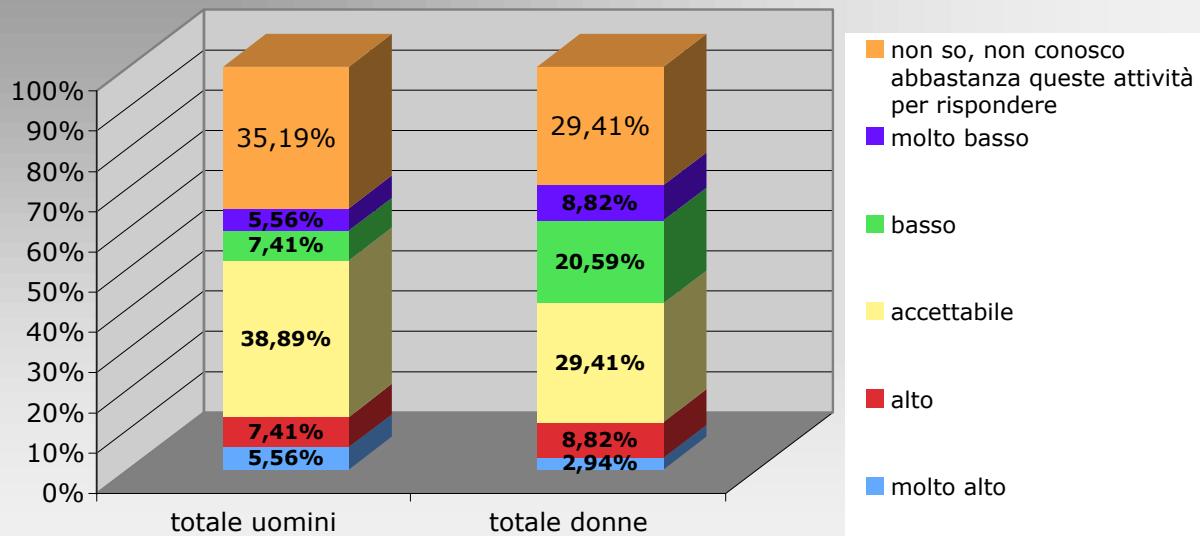
Il contributo alla determinazione delle pressioni ambientali da parte del settore agricolo floro-vivaistico viene percepito dal 29.75% degli uomini come elevato, mentre il 28.23% delle donne lo considera accettabile. Un dato importante è che il 28.71% delle donne non ha risposto a causa della non conoscenza approfondita di queste attività, e tra queste si rileva in particolare un 37.5% delle donne di età compresa tra i 20 e i 40 anni. Il 21.43% degli uomini anziani ritiene che il contributo del settore agricolo sia basso, contro un 4.55% delle donne appartenenti alla stessa fascia di età.

Anche in riferimento ai giovani pare elevata la quota di coloro che ritengono di non conoscere adeguatamente questo settore per poter esprimere valutazioni adeguate. Comunque osservando l'intero campione, la maggior parte pensa che il contributo del settore agricolo floro-vivaistico incide in maniera accettabile (35,23%).

**Domanda 8 - Adulti**



Ritiene che il contributo del settore agricolo floro vivaistico nel determinare le pressioni ambientali all'interno del Comune di Viareggio



Domanda 8 - Giovani

Il problema più rilevante che viene percepito dalla popolazione all'interno del Comune di Viareggio, generato dal settore agricolo floro-vivaistico è l'inquinamento del suolo, sottosuolo e acque sotterranee per il 30.35% degli uomini e per il 27.59% delle donne. Le emissioni in atmosfera e i consumi di risorse energetiche hanno ottenuto percentuali abbastanza contenute, che non superano il 10%, così come le emissioni di odori, rumori e vibrazioni, l'impatto visivo sono ritenute problematiche causate dal settore agricolo piuttosto basse.

Il problema maggiormente percepito dai giovani è l'inquinamento del suolo, sottosuolo e acque sotterranee indicato dal 31.41% degli intervistati di sesso maschile e dal 40.68% degli intervistati di sesso femminile.

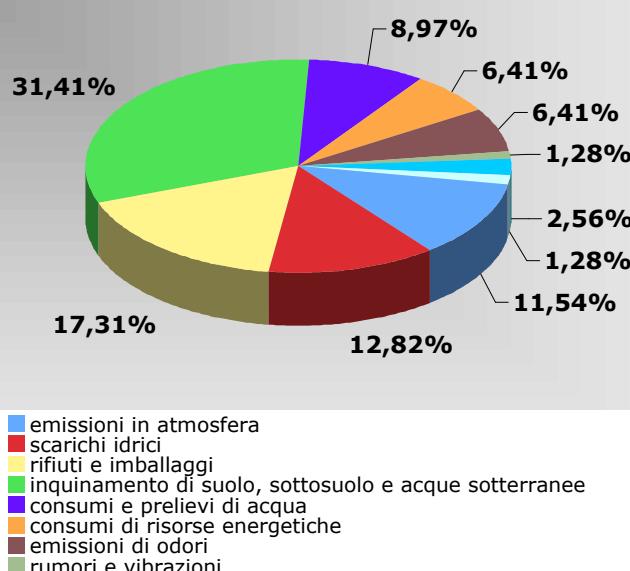


Quale ritiene siano i due problemi ambientali più rilevanti per il settore agricolo florovivaistico?



Domanda 9 – Adulti

Quale ritiene siano i due problemi ambientali più rilevanti per il settore agricolo florovivaistico?

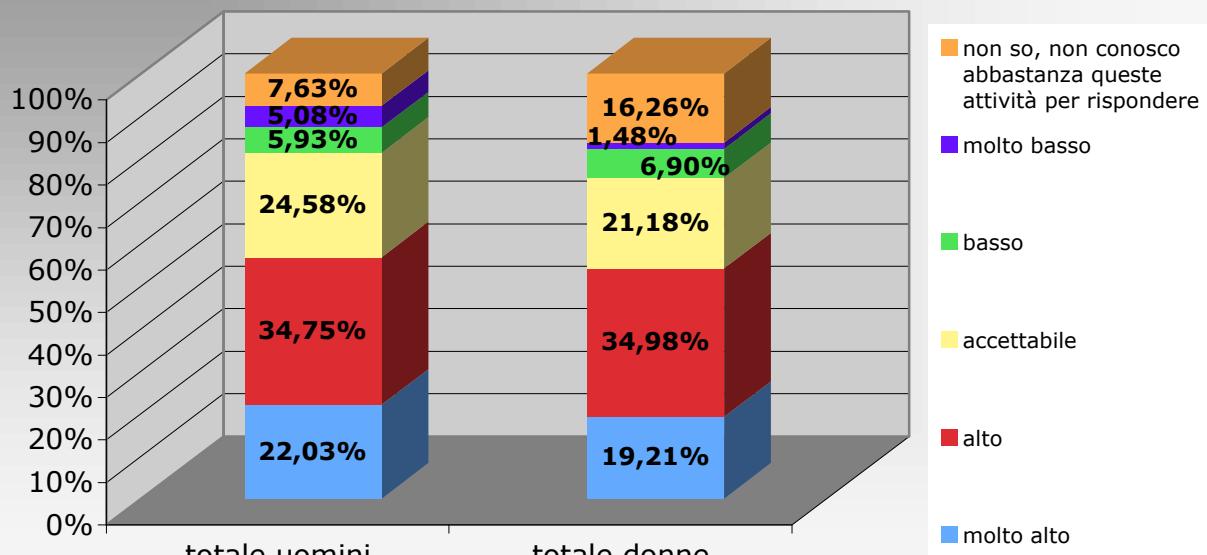


Domanda 9 - Giovani



La decima domanda riguardava l'attività industriale (con particolare riferimento al settore cantieristico - navale e all'indotto) di Viareggio, chiedendo agli intervistati in che modo questo settore contribuisce alla determinazione delle pressioni ambientali. La maggior parte della popolazione, senza grandi differenze tra le diverse classi di età, ritiene che questo contributo sia alto (con quote pari al 34.75% degli uomini e al 34.98% delle donne). Le persone che considerano il contributo di questo settore molto basso sono relativamente poche nella fascia di età compresa tra i 20 e i 40 anni; mentre nella fascia di età tra i 40 e i 60 anni la percentuale rilevata è pari all'8.62% degli uomini e nessuna donna. Tra le donne ultrasessantenni il 36.36% ritiene che il settore industriale incida in maniera molto elevata sullo stato dell'ambiente, da parte degli uomini tale percentuale scende al 14.29%. I dati più rilevanti che si ottengono dai questionari dei giovani sono che il 35.85% dei maschi e il 34.38% delle femmine afferma che il settore industriale incide sullo stato dell'ambiente della città in modo elevato.

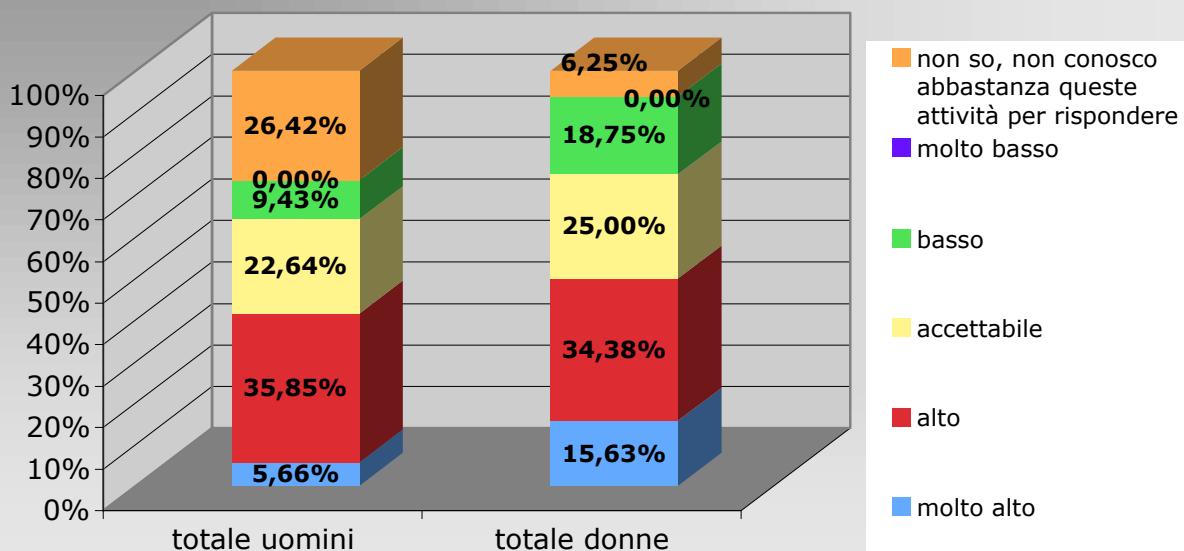
Ritiene che il contributo del settore industriale nel determinare le pressioni ambientali all'interno del Comune di Viareggio sia:



Domanda 10 – Adulti



Ritiene che il contributo del settore industriale nel determinare le pressioni ambientali all'interno del Comune di Viareggio sia:



Domanda 10 - Giovani

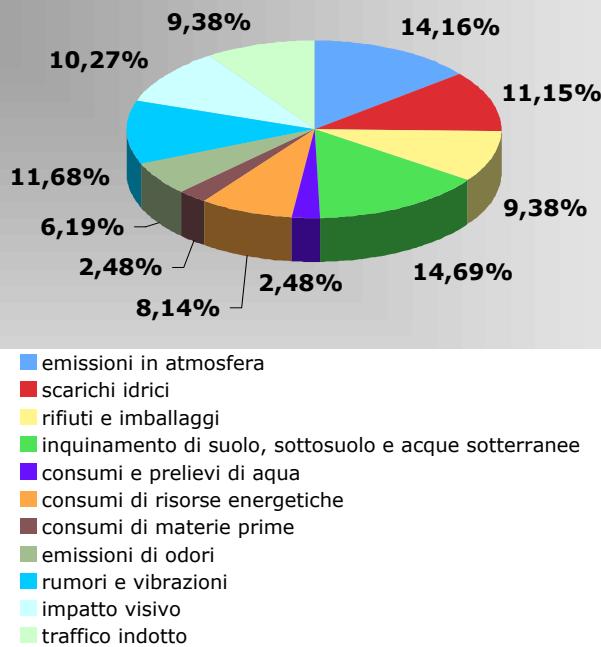
Rispetto al campione complessivo dei soggetti intervistati dall'indagine è emerso che l'aspetto ritenuto più significativo è l'inquinamento del suolo, sottosuolo e acque sotterranee, segnalato dal 14,69% della popolazione e le emissioni in atmosfera individuate come aspetto rilevante dal 14% circa degli intervistati.

Per quanto riguarda le percentuali relativa alle emissioni in atmosfera sono così distribuite: l'11.48% degli uomini e il 15.73% delle donne; per gli scarichi idrici tali quote corrispondono al 10.53% per gli uomini e l'11.52% per le donne e l'inquinamento del suolo, sottosuolo e acque sotterranee è stato segnalato dal 15.31% degli uomini e dal 14.33% delle donne. Infine rumori e vibrazioni sono stati considerati aspetti rilevanti dal 12.44% per gli uomini e dal 11.24% per le donne. Come si può notare i valori non si concentrano su un'unica problematica ma su tutte le varie scelte che sono state rese disponibili. Il 29.17% degli uomini anziani ritiene che l'inquinamento del suolo sottosuolo e acque sotterranee sia il problema ambientale più rilevante, mentre i consumi e prelievi di acque e i consumi di materie prime non sono considerati dei problemi direttamente collegabili al settore industriale.

Con riferimento ai ragazzi, le emissioni in atmosfera, gli scarichi idrici e i rifiuti ed imballaggi sono i problemi più gravi per le ragazze, rispettivamente con il 19.05%, il 19.05% e il 14.29%; inoltre assumono una certa rilevanza l'inquinamento del suolo sottosuolo e delle acque sotterranee, i consumi di risorse energetiche, rumori e vibrazioni e solo per ultimo l'impatto visivo. Il campione maschile ha mostrato una maggiore sensibilità verso le emissioni in atmosfera con il 18.95%, l'inquinamento del suolo sottosuolo e acque sotterranee con il 14.74%, l'inquinamento acustico con il 15.79% e i consumi di risorse energetiche con il 12.63%.

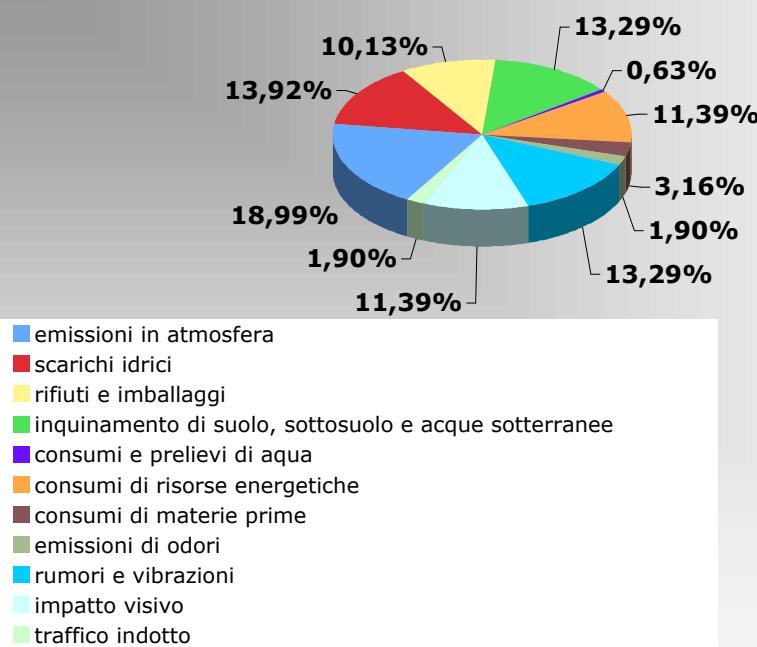


Quale ritiene siano i due problemi ambientali più rilevanti per il settore industriale cantieristico navale?



Domanda 11 - Adulti

Quale ritiene siano i due problemi ambientali più rilevanti per il settore industriale cantieristico navale?



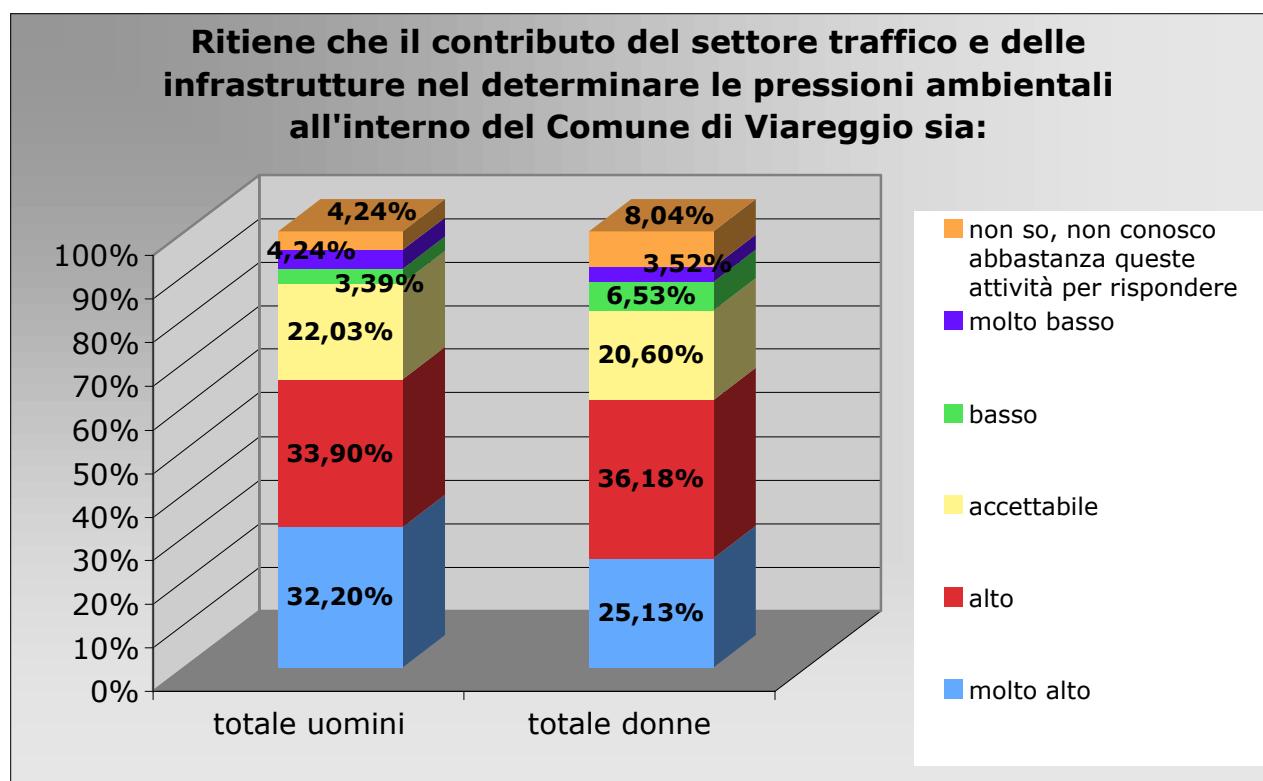
Domanda 11 - Giovani



Con la dodicesima domanda si è cercato di capire come la popolazione valuta il contributo del settore traffico e delle infrastrutture nella determinazione delle pressioni ambientali all'interno della città.

Dai risultati emerge che tra uomini e donne non si notano differenze sostanziali, evidenziando che il 36.18% delle intervistate e il 33.90% degli intervistati risulta convinto del fatto che il traffico e le infrastrutture incidono sullo stato dell'ambiente in maniera elevata; altri intervistati considerano questo contributo molto alto (32.20% degli uomini e 25.13% delle donne); infine altri dati rilevanti spiegano che il 21.14% dell'intero campione ritiene il contributo alla determinazione delle pressioni ambientali accettabile.

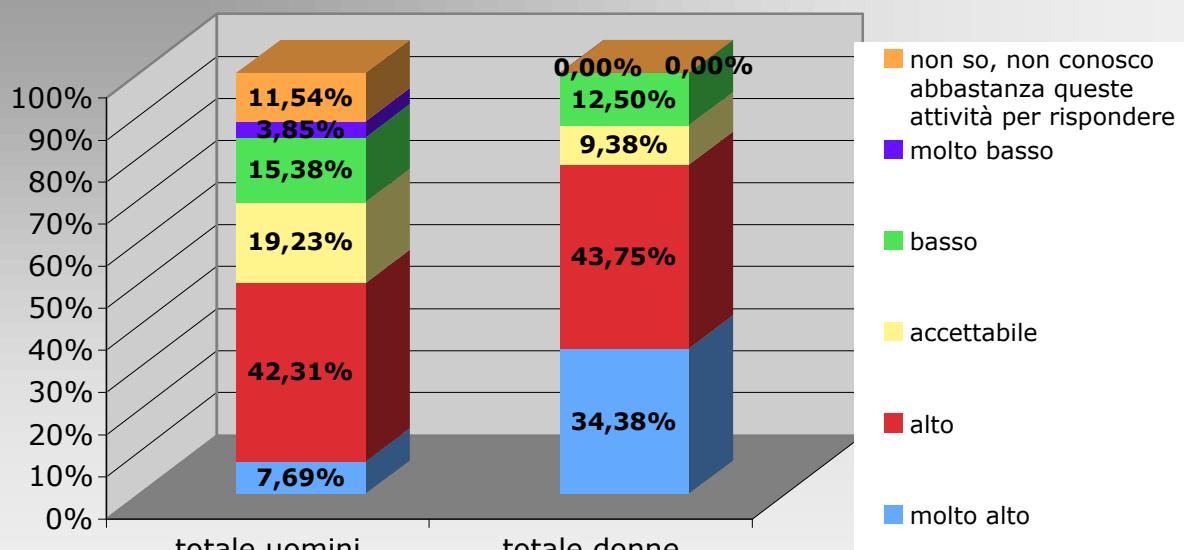
Le fasce più sensibili a tale problematica tra gli uomini sono quelle comprese tra i 20 e i 40 anni e quella con età superiore ai 60 anni. Inoltre su questa parte del campione è possibile rilevare che il 7.14% non ha una conoscenza approfondita sull'argomento e quindi non ha espresso preferenze. Per quanto riguarda le donne tra i 20 e i 40 anni, il 13.19% del campione non è stata in grado di rispondere; il 42.53% di età compresa tra i 40 e i 60 anni e il 38.10% delle ultrasessantenni ritengono che il traffico e le infrastrutture incidano in maniera alta sull'ambiente, e il 28.57% di quest'ultima fascia di età ritiene che il contributo sia accettabile. Il 42.86% dei giovani giudica il contributo del settore traffico e delle infrastrutture elevato nell'incremento delle problematiche ambientali. Il 34.38% delle ragazze contro un 7.69% dei ragazzi, ritiene che questo contributo sia molto alto.



Domanda 12 - Adulti



Ritiene che il contributo del settore traffico e delle infrastrutture nel determinare le pressioni ambientali all'interno del Comune di Viareggio sia:



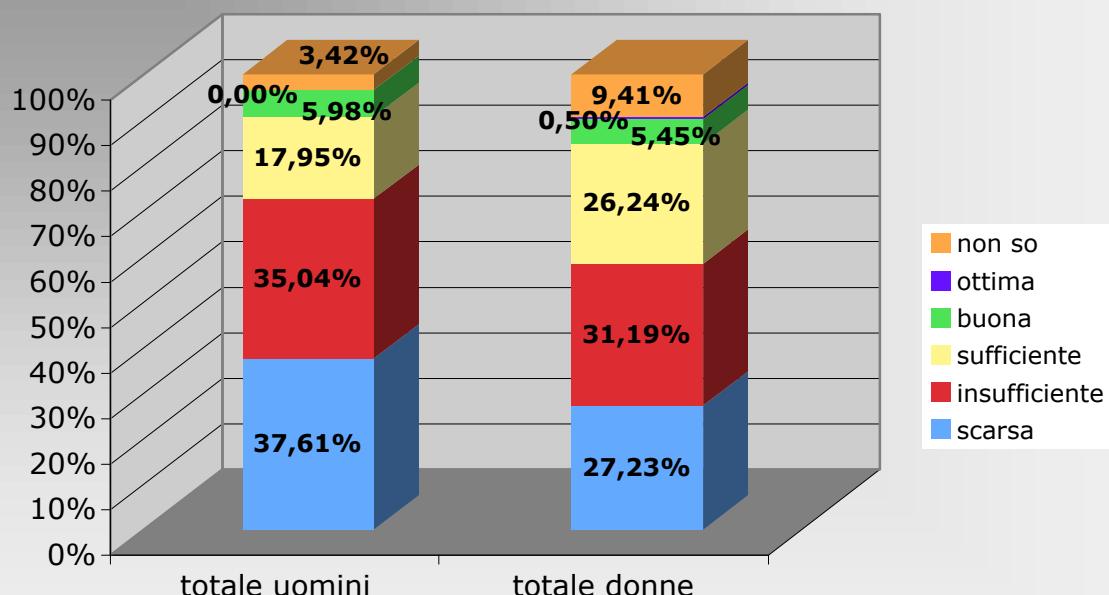
Domanda 12 - Giovani

La tredicesima domanda chiedeva di esprimere la propria opinione riguardo alla dotazione di infrastrutture di mobilità nel Comune di Viareggio. Il 37.61% degli uomini ritiene che le infrastrutture all'interno della città siano scarse, addirittura nella fascia di età compresa tra i 20 e i 40 anni tale percentuale ha raggiunto il 45.65%. Le donne percepiscono la dotazione delle infrastrutture di mobilità come insufficienti, ed in particolare questo pensiero è più sensibile nella fascia di età tra i 40 e i 60 anni, con una percentuale pari al 34.83%. In tutto il campione solo un'unica persona ha dichiarato ottima la dotazione delle infrastrutture, una donna tra i 20 e i 40 anni di età.

Il campione di ragazze giovani si è suddivisa essenzialmente tra due risposte quasi opposte: il 38.71% pensa che le dotazioni di infrastrutture di mobilità siano scarse e il 35.48% ritiene che invece siano sufficienti. Il 16.13% delle ragazze pensa, diversamente, che siano insufficienti; gli altri dati sono perlopiù bassi e quindi trascurabili. Analizzando invece i risultati dei giovani maschi, si rileva che il 29.62% ritiene le dotazioni di infrastrutture di mobilità insufficienti, il 25% le ritiene scarse e un altro 25% le considera sufficienti. Anche tra i giovani non vi è stato nessuno che le percepisse ottime.

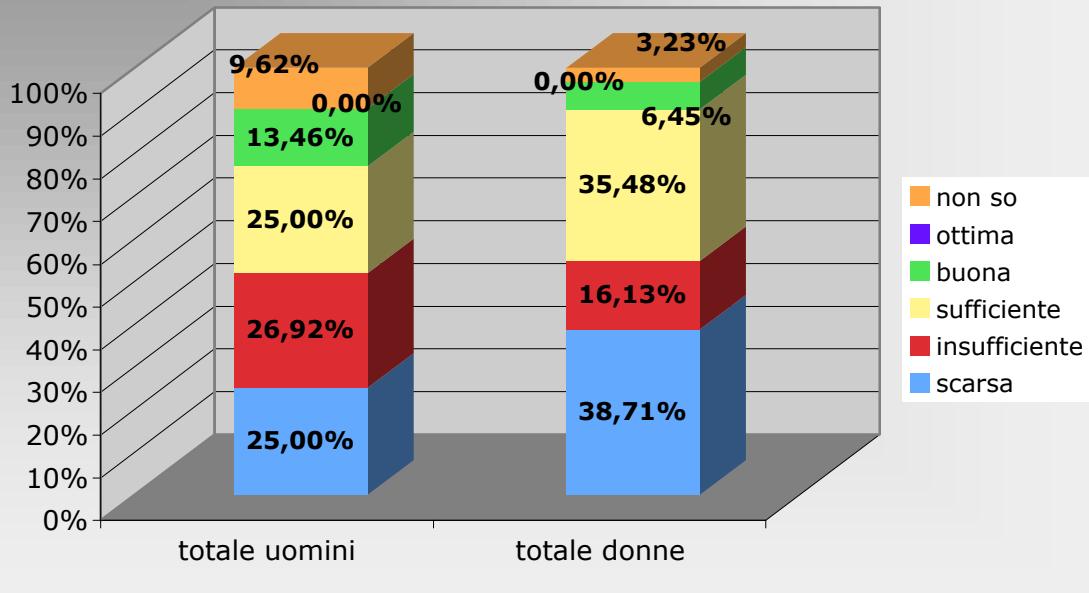


Ritiene che la dotazione di infrastrutture di mobilità nel Comune di Viareggio sia:



Domanda 13 – Adulti

Ritiene che la dotazione di infrastrutture di mobilità nel Comune di Viareggio sia:



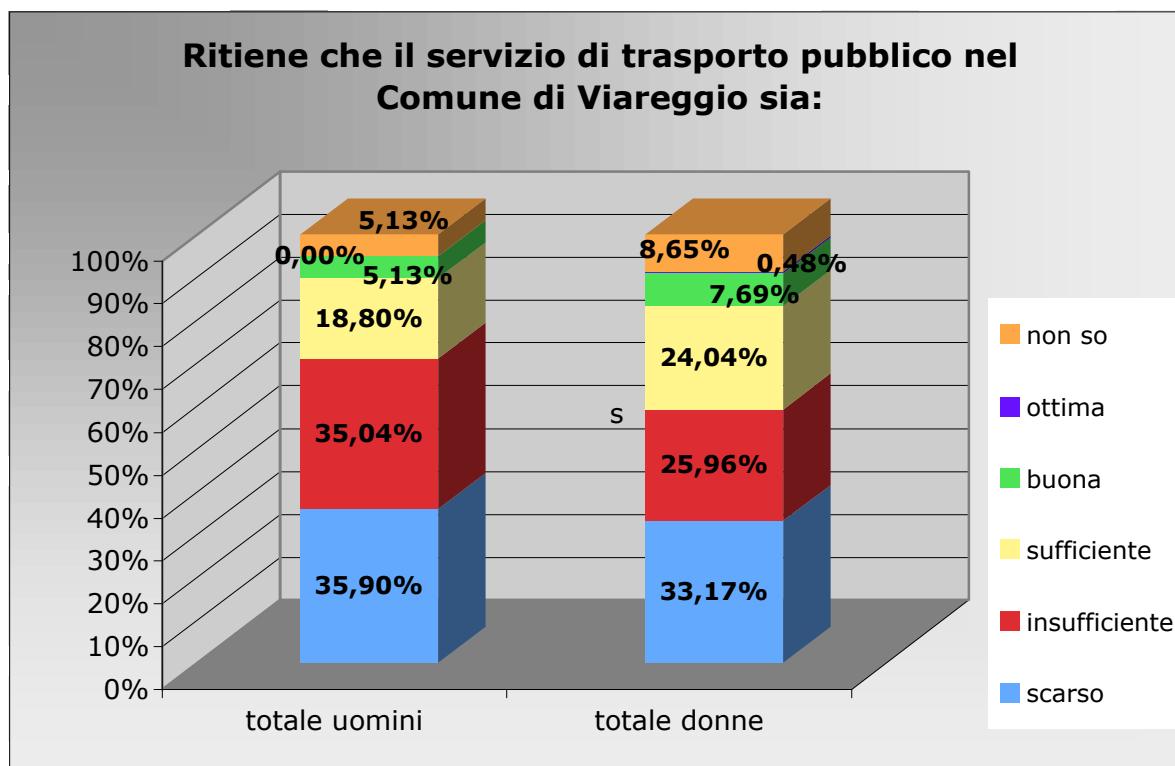
Domanda 13 - Giovani



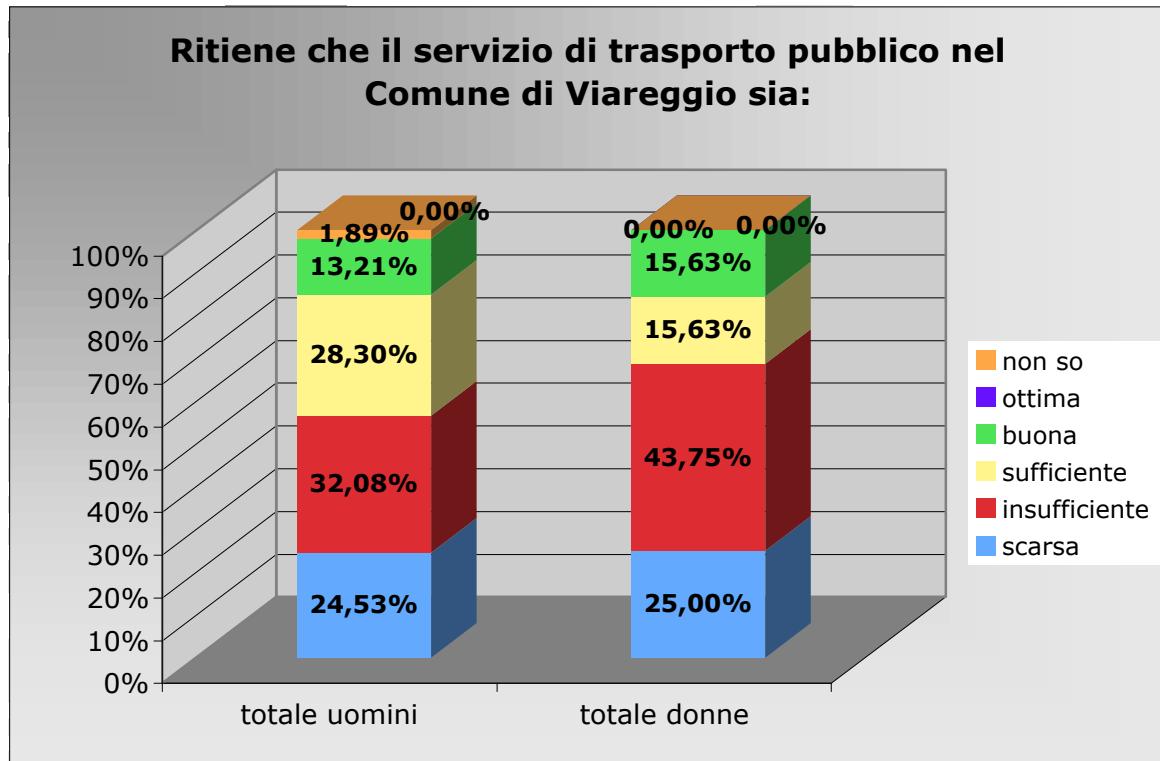
Il quesito quattordici, ha cercato di capire quale fosse l'opinione dei cittadini del Comune di Viareggio sul trasporto pubblico.

Tale servizio è stato considerato scarso dal 33.17% delle donne e dal 35.90% degli uomini, senza forti differenze tra le diverse classi di età. Solo l'1.1% delle donne, con età compresa tra i 20 e i 40 anni ha ritenuto ottimo il servizio di trasporto pubblico. Il servizio è ritenuto insufficiente soprattutto dagli ultrasessantenni, con un picco percentuale del 57.14%, da notare che tutti gli uomini hanno espresso la loro opinione in merito, mentre il 13.64% delle donne ha dichiarato di non essere a conoscenza della questione. Nella fascia di età superiore ai 60 anni nessun uomo considera il servizio del trasporto pubblico buono e ottimo e lo stesso vale per le donne.

Tra i ragazzi si può notare che la maggior parte di questi considera il trasporto pubblico insufficiente, più precisamente il 32.08% dei maschi e il 43.75% delle femmine. Tra queste ultime il 25% lo reputa scarso, il 15.63% sufficiente e il 15.63% buono. I maschi hanno giudicato il trasporto pubblico sufficiente per il 28,30%, scarso rispetto alle esigenze della città per il 24.53%; buono per il 13.21%.

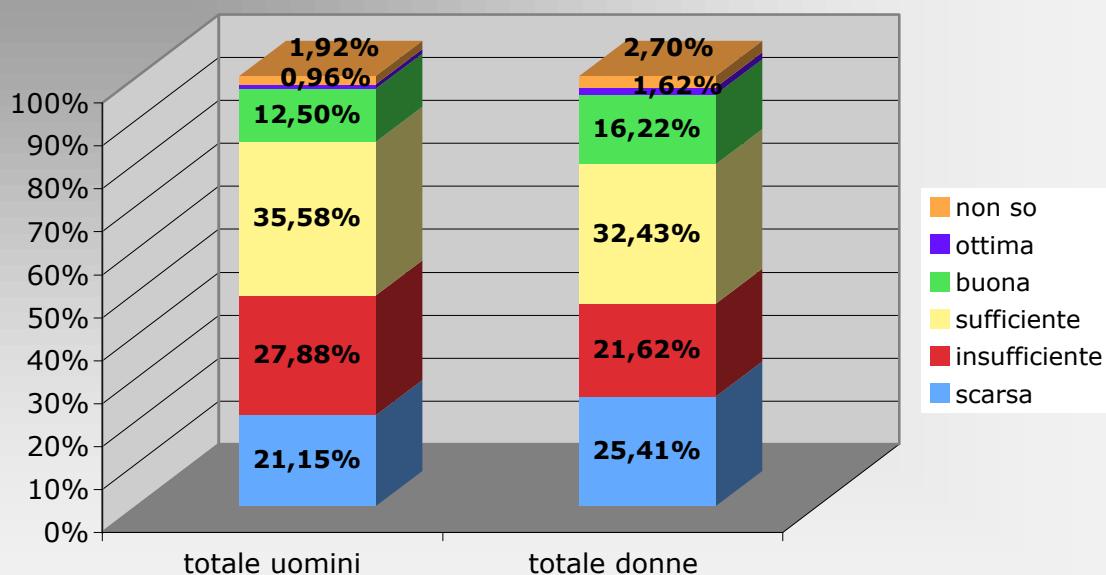
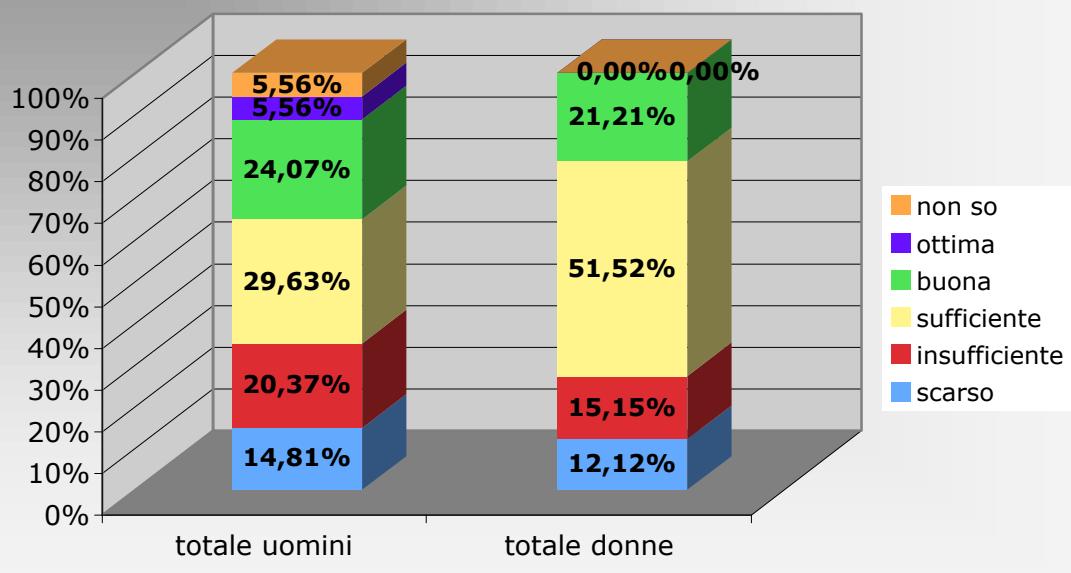


Domanda 14 - Adulti

**Domanda 14 - Giovani**

Come ultima domanda di questa terza parte è stato richiesto ai cittadini viareggini di dare un giudizio sulle infrastrutture per la mobilità; il 33.56% dell'intero campione le considera sufficienti, senza significative differenze tra uomini e donne. Il 24% circa dell'intero campione adulto le considera però insufficienti, e un altro 23.88% le reputa scarse.

Tra i giovani si nota la stessa tendenza di risposte ottenuta dagli adulti, ma è più accentuata da parte degli intervistati di sesso femminile: il 51.52% delle ragazze e il 29.63% dei ragazzi ha dichiarato infatti che le infrastrutture per la mobilità sostenibile possono essere giudicate sufficienti. Inoltre tra i giovani si nota una percentuale più rilevante, rispetto a quella degli adulti, che dichiara che le infrastrutture per la mobilità sono buone (22.90%)

**Ritiene che le infrastrutture per la mobilità sostenibile nel Comune di Viareggio sia:****Domanda 15 – Adulti****Ritiene che le infrastrutture per la mobilità sostenibile nel Comune di****Domanda 15 - Giovani**



Nell'ultima parte del questionario sono state poste due domande che avevano come oggetto l'analisi delle problematiche sociali maggiormente sentite dalla popolazione di Viareggio; in particolare la prima domanda faceva riferimento ai problemi sociali in generale, mentre la seconda riguardava in maniera più diretta le iniziative che possono essere messe in atto dall'amministrazione comunale per promuovere l'integrazione con gli immigrati residenti nel comune di Viareggio.

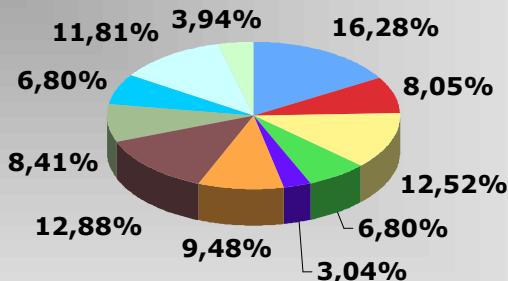
Con la sedicesima domanda si è chiesto ai cittadini di indicare quali fossero i due problemi sociali percepiti come più gravi. Il problema maggiormente percepito è risultato quello dei ridotti servizi per persone disabili o portatori di handicap, indicato dal 16.58% degli uomini e dal 16.11% delle donne. Altre percentuali abbastanza rilevanti le ha ottenute il problema della bassa integrazione della popolazione immigrata, sentito in particolar modo dagli uomini con età compresa tra i 40 e i 60 anni. L'elevata disoccupazione giovanile è stata percepita come problematica dall'11.56% degli intervistati di sesso maschile e dal 13.61% degli intervistati di sesso femminile. Inoltre tra le persone con età superiore ai 40 anni si rileva che assume un certo rilievo il problema dei servizi sociali per l'infanzia, che è considerato insufficiente rispetto alle esigenze dei cittadini; l'8,05% dell'intero campione percepisce anche l'insufficienza dei servizi sociali per gli anziani. Il valore che indica il problema dell'elevata criminalità si mantiene pressoché costante tra i due sessi e tra le diverse classi di età, e si aggira tra l'11 e il 14%. L'assistenza sanitaria è considerata in linea generale abbastanza buona, ad eccezione delle donne tra i 20 e i 40 anni e da quelle con età superiore ai 60 anni.

Tra i giovani, il principale problema sociale è risultato la bassa accessibilità alle iniziative culturali, individuato come tale dal 25.37% delle femmine e dal 17.76% dei maschi. Il 17.91% delle studentesse ha evidenziato come maggiormente significativo il problema dei ridotti servizi per persone disabili o portatori di handicap, e il 13.43% ha indicato tra le problematiche più sentite quella della bassa integrazione della popolazione immigrata.

Per i maschi invece, i problemi considerati più gravi sono risultati, oltre a quello suddetto, gli elevati livelli di dipendenza da droghe e/o alcool, un aspetto questo riscontrato solo nell'8% degli adulti intervistati, e la bassa integrazione della popolazione immigrata.



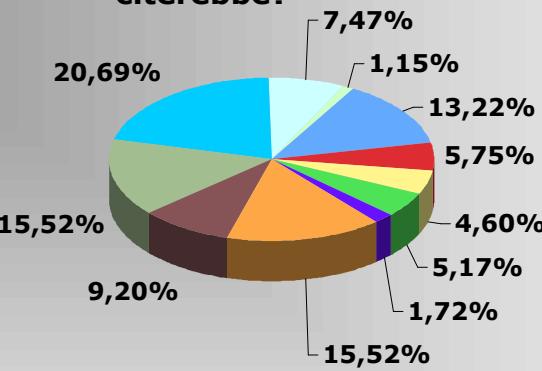
**Se le chiedessi di citare due problematiche sociali
per il Comune di Viareggio particolarmente gravi,
quali indicherebbe?**



- ridotti servizi per persone disabili
- servizi sociali per anziani insufficienti
- assistenza sanitaria non sufficiente
- bassa integrazione popolazione immigrata
- elevati livelli di dipendenza
- elevata criminalità
- servizi di istruzione insufficienti
- elevata disoccupazione giovanile
- bassa accessibilità alle iniziative culturali
- altro

Domanda 16 – Adulti

**Se le chiedessi di citare due problematiche sociali per
il Comune di Viareggio particolarmente gravi, quali
citerebbe?**



- ridotti servizi per persone disabili
- servizi sociali per anziani insufficienti
- assistenza sanitaria non sufficiente
- bassa integrazione popolazione immigrata
- elevati livelli di dipendenza
- elevata criminalità
- servizi di istruzione insufficienti
- elevata disoccupazione giovanile
- bassa accessibilità alle iniziative culturali
- altro

Domanda 16 - Giovani



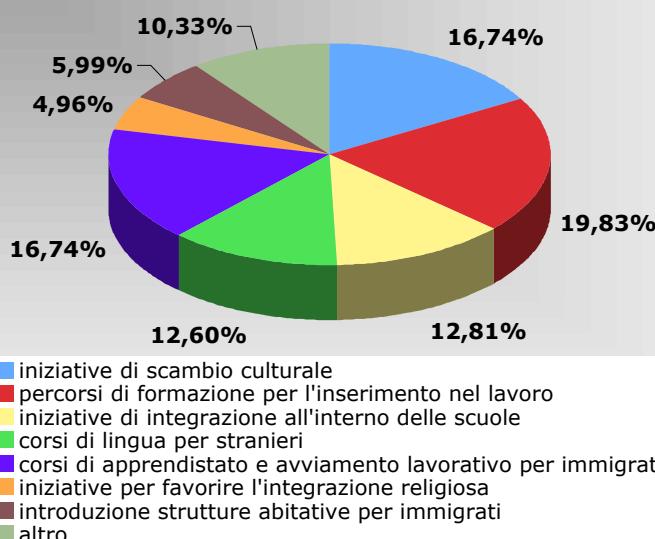
L'ultima domanda del questionario ha avuto infine l'obiettivo di individuare le iniziative che potessero essere attuate dall'Amministrazione Pubblica per promuovere e migliorare l'integrazione degli immigrati nel Comune di Viareggio.

L'iniziativa più apprezzata dai cittadini maschi, con il 21.69%, e dalle femmine, con il 18.64%, è stata l'organizzazione di percorsi di formazione per l'inserimento nel mondo del lavoro, senza particolari differenze tra le diverse classi di età. Le iniziative di scambio culturale sono identificate prioritarie dalle donne (quelle con età superiore ai 60 anni sono arrivate addirittura al valore di 30.43%) mentre gli uomini della stessa fascia di età che considera questa iniziativa efficace ha raggiunto solo il 9.52%. Sempre tra gli anziani si nota un'ulteriore differenza: il 14.29% degli uomini considera una possibile iniziativa l'integrazione all'interno delle scuole, mentre questa opzione viene del tutto esclusa dalle donne; inoltre il 19.05% degli anziani ritiene che gli immigrati dovrebbero frequentare dei corsi di lingua per stranieri, ma dall'altra parte solo l'8.70% delle donne la vede come una possibile soluzione. L'integrazione religiosa ha ottenuto valori modesti che non superano il 6%, da entrambi i sessi, mentre i corsi di apprendistato e avviamento lavorativo per gli immigrati sono considerati una interessante iniziativa da mettere in atto, e ciò lo confermano il 16.93% degli uomini e il 16.61% delle donne.

Tra le risposte aperte è stata evidenziata una tendenza generale, sia per gli uomini che per le donne, che mostra un disagio nei confronti della popolazione immigrata.

Per il 21.57% dei giovani maschi e per il 24.59% delle ragazze l'iniziativa migliore è quella di organizzare dei corsi di apprendistato e di avviamento lavorativo per gli immigrati. Le iniziative maggiormente apprezzate dalle femmine sono: con il 21.31% gli scambi culturali, con il 21.31% i percorsi di formazione per l'inserimento nel mondo del lavoro, con il 13.11% i corsi di lingua per stranieri. Per i maschi non vi sono notevoli differenze, il 13.73% approva gli scambi culturali, il 15.69% promuove i percorsi di formazione e il 13.73% favorisce l'organizzazione dei corsi di lingua per stranieri e inoltre sono favorevoli anche alle iniziative di integrazione all'interno delle scuole, rappresentate dal 16.67%.

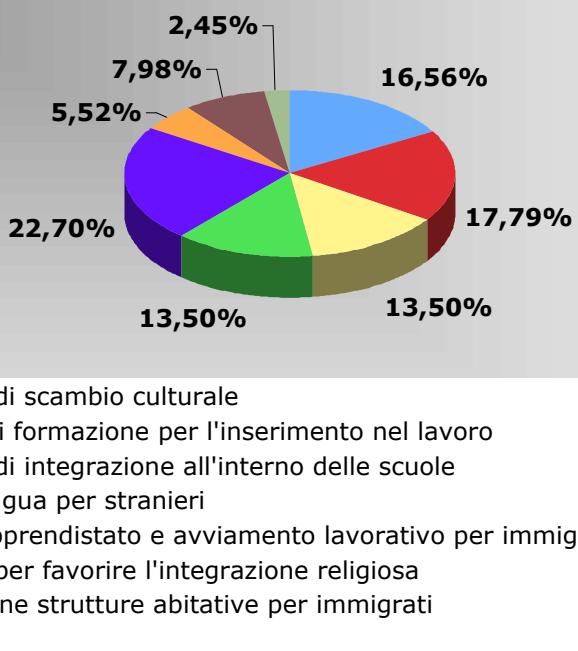
**Secondo lei, quali iniziative può sviluppare
l'amministrazione comunale per promuovere l'integrazione
con gli immigrati residenti nel Comune?**



Domanda 17 - Adulti



**Secondo lei, quali iniziative può sviluppare
l'amministrazione comunale per promuovere
l'integrazione con gli immigrati residenti nel Comune?**



Domanda 17 – Giovani

3. ESPOSTI

L'esposto è un atto di richiesta di intervento dell'autorità in caso di dissidi privati con una o più persone coinvolte.

Nel caso in cui un cittadino voglia reclamare contro un stato di degrado ambientale può rivolgersi ad una autorità (ad esempio ARPAT, USL, Forze dell'Ordine, Comuni, ecc.) per sollecitare l'intervento dell'autorità per la risoluzione di tali controversie, in questo caso si tratta di un esposto ambientale.

Qualora l'esposto venga presentato presso una sede comunale, l'ufficio di riferimento, in base alle caratteristiche della circostanza contestata, decide se inoltrare tale richiesta ad ARPAT o USL.

In questo capitolo sono analizzati gli esposti ricevuti da ARPAT (Dipartimento Provinciale di Lucca) da parte di cittadini, Forze dell'Ordine, Enti pubblici locali ed USL negli ultimi quattro anni, e relativi esclusivamente a tematiche ambientali.

La classificazione per area è stata effettuata tenendo presente la locazione del sito soggetto ad esposto e non il domicilio o la sede dell'ente ricevente (ad esempio la USL di Viareggio può ricevere esposti per tutta la Versilia, in questi casi gli esposti sono stati classificati suddividendoli per Comune in cui si verifica la violazione).

La tabella successiva mostra l'andamento nel periodo 2003-2006 del numero di esposti in Provincia di Lucca, in Versilia e nel Comune di Viareggio.

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 18 – Percezione della popolazione	 Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento
--	---	---	--

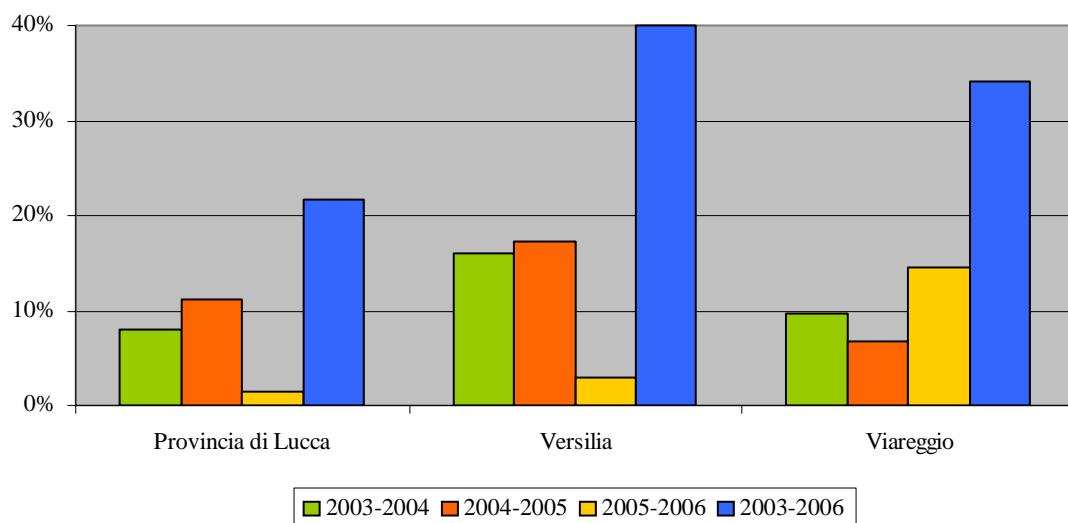
In media il numero di esposti registrati nel Comune di Viareggio è pari al 50% degli esposti della Versilia (la popolazione di Viareggio è pari al 40% della popolazione della Versilia) e a circa il 20% del numero di esposti provinciali (la popolazione di Viareggio è pari a 16,7 % della popolazione provinciale).

Il numero di esposti rispetto alla popolazione residente è quindi leggermente più elevato a Viareggio rispetto al resto della Provincia, infatti a Viareggio si registrano in media (nel 2006) 8,7 esposti ogni 10.000 abitanti contro i 6,3 esposti della Versilia e 7,2 esposti della Provincia di Lucca.

	Provincia di Lucca	Versilia		Viareggio		
		Numero di esposti	Numero di esposti	% sul totale provinciale	Numero di esposti	% sul totale provinciale
2003	225	75	33,33%	41	18,22%	54,67%
2004	243	87	35,80%	45	18,52%	51,72%
2005	270	102	37,78%	48	17,78%	47,06%
2006	274	105	38,32%	55	20,07%	52,38%

Il numero di esposti registrati a Viareggio nel 2006 è pari a 55, con una crescita del 34% rispetto a quanto registrato nel 2003. La crescita a livello provinciale è inferiore ed è pari al 22 %, mentre la crescita versiliese è più elevata e pari al 40%.

Variazione Percentuale del numero di esposti 2003-2006

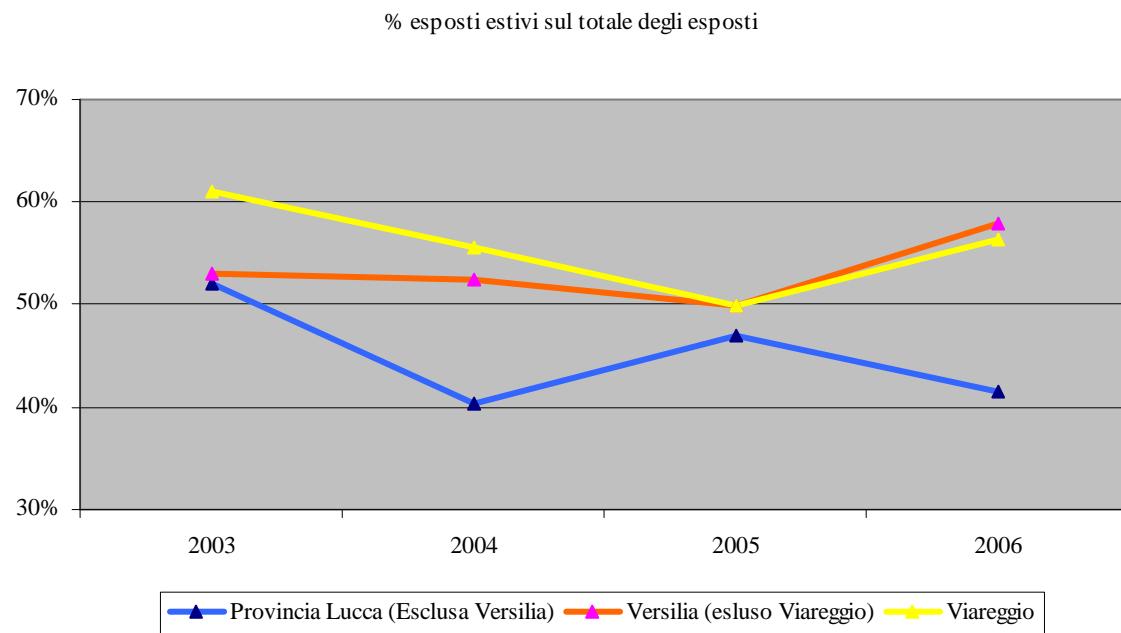


Per analizzare nel dettaglio la realtà viareggina si è voluto indagare sulla stagionalità degli esposti, disaggregando gli esposti registrati nei quattro mesi estivi (dal 1° Giugno al 30 di Settembre).

Dall'analisi emerge che a Viareggio ed in Versilia, nei quattro mesi estivi si registra circa il 57% degli esposti totali, contro il 41% della Provincia di Lucca (esclusa la Versilia).

Tale aspetto sottolinea lo stretto legame presente tra esposti della popolazione e settore turistico ricettivo, soprattutto relativamente agli esposti per rumore da strutture ricettive e ricreative che nel periodo estivo subiscono un notevole incremento.

Nel resto della provincia in cui la maggior parte degli esposti sono invece ricollegabili ad attività industriali o realtà domestiche e commerciali non si registra un incremento estivo.



La tabella seguente mostra il numero di esposti suddivisi per aspetto ambientale a Viareggio, in Versilia e in Provincia di Lucca.

A Viareggio la maggior parte degli esposti sono relativi all'aspetto rumore (36 su 55) e corrispondono al 52,9 % del totale della Versilia e al 31 % degli esposti per rumore della Provincia di Lucca.

Esposti 2006	Provincia di Lucca	Versilia			Viareggio		
		Numero di esposti	Numero di esposti	% sul totale provinciale	Numero di esposti	% sul totale provinciale	% sul totale della Versilia
Acque	27	6	22,2%	2	7,4%	33,3%	
Rifiuti	13	1	7,7%	1	7,7%	100,0%	
Suolo	3	1	33,3%	1	33,3%	100,0%	
Rumore	116	68	58,6%	36	31,0%	52,9%	
CEM	19	6	31,6%	3	15,8%	50,0%	
Odori	22	3	13,6%	2	9,1%	66,7%	
Aria	15	2	13,3%	1	6,7%	50,0%	
Amianto	4	1	25,0%	1	25,0%	100,0%	
Traffico	10	3	30,0%	1	10,0%	33,3%	
Varie ²⁶	35	10	28,6%	5	14,3%	50,0%	
Altro ²⁷	10	4	40,0%	2	20,0%	50,0%	

²⁶ Per varie si intendono quegli esposti verso una azienda o un privato relativi a più aspetti e pertanto non riconducibili ad un singolo aspetto ambientale

²⁷ Per altro si intendono esposti relativi ad altri aspetti ambientali non presenti nella lista (degrado di strutture, presenza di PCB, Vibrazioni, problematiche igienico-sanitarie ecc.)

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 18 – Percezione della popopazione	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	---	---

La tabella successiva mostra l'andamento degli esposti nel quadriennio 2003-2006 in Provincia di Lucca, in versilia e a Viareggio.

Relativamente alla realtà comunale di Viareggio si nota un contributo sempre crescente degli esposti per rumore (registrato anche in Versilia ed in provincia) che aumentano da 16 a 36.

In crescita anche il numero di esposti per CEM, mentre il numero di esposti per traffico, in crescita fino al 2005, hanno registrato una flessione nel 2006.

In diminuzione il numero di esposti classificabili come varie a causa di una migliore classificazione da parte del Dipartimento provinciale di ARPAT che negli ultimi anni ha maturato una procedura per ricondurre (ove possibile) un esposto ad un principale aspetto ambientale.

La composizione percentuale del numero di esposti a Viareggio ed in Versilia (esclusa Viareggio) è analoga, con una forte prevalenza degli esposti per rumore, circa il 65 %, e degli esposti relativi a più aspetti ambientali per aziende ed organizzazioni.

La composizione del numero di esposti in Provincia di Lucca (escluso il territorio della Versilia) è decisamente più varia, il rumore rimane sempre l'aspetto principale, ma la presenza di una struttura produttiva più articolata causa un incremento degli esposti per acqua, rifiuti, odori ed aria.

Numero di esposti per aspetto ambientale	Provincia di Lucca				Versilia				Viareggio			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Acque	22	23	39	27	5	5	2	6	3	2	1	2
Rifiuti	5	6	8	13	1	2	3	1	1	1	3	1
Suolo	2	2	1	3	1	1	0	1	1	0	0	1
Rumore	79	71	91	116	39	33	51	68	16	25	27	36
CEM	14	16	20	19	1	7	7	6	0	1	1	3
Odori	15	3	29	22	5	0	4	3	4	0	2	2
Aria	8	16	19	15	2	2	10	2	2	1	4	1
Amianto	7	4	3	4	0	2	1	1	0	0	0	1
Traffico	3	10	13	10	1	2	6	3	0	2	3	1
Varie	60	78	35	35	18	27	11	10	12	10	4	5
Altro	10	14	12	10	2	6	7	4	2	3	3	2

	Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Viareggio	Capitolo 18 – Percezione della popopazione	 Scuola Superiore Sant'Anna <small>di Studi Universitari e di Perfezionamento</small>
--	---	---	---

Composizione percentuale degli esposti (2006)

