

**Relazione sullo Stato dell'Ambiente  
della Provincia di Siena  
2010**



## *Lettera dell'Assessore all'Ambiente dell'Amministrazione Provinciale*

Questa terza Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Siena rappresenta ancora una volta la volontà della Provincia di Siena di mettere a disposizione del pubblico una valutazione oggettiva dello stato ambientale del territorio senese, poiché fondamentale è ritenuta la conoscenza prima ancora della condivisione di scelte politiche con i cittadini, i portatori di interesse, gli amministratori locali.

L'aggiornamento e la vastità dei dati riportati nella Relazione - non limitati al livello locale ma anche a quello regionale e nazionale - rappresentano un elemento di assoluta qualità.

Il testo che qui viene presentato è un importante strumento per i tecnici, gli esperti e per la popolazione tutta e offre l'opportunità anche di capire quale può essere il contributo da apportare al sistema Ambiente.

Accanto alla Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Siena viene presentata in questo volume la Analisi sulla percezione dell'ambiente dei cittadini della provincia di Siena per confrontare l'oggettività dei dati con la soggettività della loro percezione.

L'indagine condotta rappresenta la volontà e l'augurio di unire in un'unica responsabilità l'amministrazione del territorio e la cittadinanza che in esso vive.

Ringrazio l'Agenzia Provinciale per l'Energia e l'Ambiente s.r.l. che attraverso Microcosmos srl ha realizzato il presente testo, i Settori della Provincia di Siena per la collaborazione e gli enti e le istituzioni che hanno fornito dati e documenti utili.

L'Assessore all'Ambiente  
della Provincia di Siena  
Gabriele Berni



## *Presentazione del Direttore Area Politiche dell'Ambiente*

Fondamentale è l'accesso al pubblico delle informazioni ambientali, così come riconosciuto dal D.Lgs. 195/2005 sull'attuazione della Dir. 2003/4/CE, motivo per cui la Provincia di Siena da anni si impegna a fornire alla sua popolazione un quadro sempre aggiornato di dati che riguardano i cambiamenti climatici, l'uso delle risorse naturali e l'energia, la gestione dei rifiuti, la biodiversità, la difesa del suolo.

Ad ogni aggiornamento ci si affaccia, leggendo, su un universo sempre più grande di dati, dove è possibile fare confronti ed individuare punti di forza e di criticità.

La Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Provincia di Siena diviene uno strumento imprescindibile di conoscenza e valutazione del territorio senese, realizzato con la volontà degli amministratori provinciali e con la collaborazione di enti, istituzioni e colleghi che sono chiamati a gestire i dati ambientali.

Il volume si inserisce in un'ampia azione pubblicitica della Provincia di Siena, che va dalla Dichiarazione ambientale, realizzata per il mantenimento della Registrazione EMAS, al Rapporto Rifiuti e ad altre pubblicazioni per la tutela e la valorizzazione dell'ambiente, tutte disponibili alla sezione Ambiente su [www.provincia.siena.it](http://www.provincia.siena.it).

Il Dirigente del Settore Politiche Ambientali  
della Provincia di Siena  
Dr. Paolo Casprini

Relazione a cura di  
**MICROCOSMOS SRL**  
Roberto Gambassi e Giovanni Iozzi  
e-mail: [info@microcosmos.coop](mailto:info@microcosmos.coop)  
[www.microcosmos.coop](http://www.microcosmos.coop)



Realizzazione:  
**Amministrazione Provinciale di Siena**  
Via del Capitano, 14  
53100 Siena  
Italia  
Tel. +39 0577 2411  
[www.provincia.siena.it](http://www.provincia.siena.it)

in collaborazione con  
**A.P.E.A. s.r.l.**  
Agenzia Provinciale per l'Energia e l'Ambiente  
Via Massetana, 106  
53100 Siena  
Italia  
c/o tel. +39 0577 241687  
c/o fax +39 0577 241626  
e-mail: [info@apea.siena.it](mailto:info@apea.siena.it)  
[www.apea.siena.it](http://www.apea.siena.it)

Riferimento:  
**dr. Paolo Casprini**  
Direttore Area Politiche dell'Ambiente  
Dirigente Servizio Ambiente, Energia, Protezione civile, Sviluppo sostenibile, Attività estrattive  
Provincia di Siena  
Via Massetana, 106  
53100 Siena  
Italia  
Tel. +39 0577 241639  
Fax +39 0577 241626  
e-mail: [casprini@provincia.siena.it](mailto:casprini@provincia.siena.it)  
[www.ambiente.provincia.siena.it](http://www.ambiente.provincia.siena.it)

#### **Collaborazioni**

Ing. Nicola Giulietti – Microcosmos Siena  
Dott.ssa Marinella Iannario – Università di Napoli  
Dott. Luciano Pallini – SIS Pistoia

#### **Ringraziamenti per la fornitura di dati**

dott. Alessandro Serra – Ministero dello Sviluppo Economico, ing. Paolo Giaccherini – Terna spa, dott. Sergio Scuffi - Enel Distribuzione spa, ing. Paolo Romagnoli – Resp. Impianti Geotermia Provincia Siena, dott. Marco Chini, dott.ssa Chiara Collaveri dott.ssa Elisa Bini - Arpat Livorno-IRSE, dott.ssa Lucia Corsini e dott.ssa Ilaria Stortoni – A.R.R.R., dott. Alessandro Bucalossi – Sienambiente srl, dott.ssa Silvia Cerofolini, dott. Massimiliano Di Mattia - Arpat Toscana, dott.ssa Arianna Lucignani, dott. Marco Giannetti – Acquedotto del Fiora spa, dott. Roberto Machetti – Nuove Acque spa, Dott. Marco Billi – ASA spa, dott. Alessio Brogi – Corpo Forestale dello Stato Siena, dott. Cesare Fagotti – Arpat Siena, dott. Emidio Silvestri e dott. Paolo Marseglia – Ufficio Agricoltura Regione Toscana, dott. Luca Bindi - Acque SpA, Ufficio Relazioni Esterne, dott.ssa Simona Roseti – SIFAL Regione Toscana

## ***1. Ecosistema Energia***

*pag. 15*

- 1.1. Energia: analisi globale
- 1.2. Consumi Elettrici
- 1.3. Gas Naturale
- 1.4. Il Fattore Trasporti Stradali - Dimensioni, Densità e Caratteristiche Ambientali del Parco Circolante (Autovetture, Veicoli Industriali, Moto e Ciclomotori)
- 1.5. Consumi per la mobilità
  - 1.5.1. La vendita di benzina e gasolio per autotrazione
- 1.6. Energia da fonti rinnovabili

## ***2. Emissioni climalteranti***

*pag. 63*

- 2.1. Il Bilancio Certificato dei Gas Serra
- 2.2. Emissioni di CO2 ed altri gas serra da usi energetici
- 2.3. Emissioni da tutti i settori – Una lettura dinamica 2004-2008 per confronti tra Siena e la Toscana e stime del Bilancio di Emissione 2009
- 2.4. Emissioni gas serra per sorgente

## ***3. Rifiuti***

*pag. 83*

- 3.1. I rifiuti urbani
- 3.2. La raccolta differenziata – Recuperi per materiali e area
- 3.3. La capacità di smaltimento rifiuti – L'assetto impiantistico
- 3.4. I rifiuti speciali – Pericolosi e Non pericolosi

## ***4. Ambiente e salute***

*pag. 117*

- 4.1. La qualità dell'aria
  - 4.1.1. Le concentrazioni medie annue di inquinanti atmosferici
  - 4.1.2. Il superamento dei valori obiettivo di qualità dell'aria
- 4.2. Emissioni inquinanti atmosferiche per sorgente
- 4.3. Emissioni della geotermia
- 4.4. L'Inquinamento acustico - Rumore
  - 4.4.1. I piani di classificazione acustica
  - 4.4.2. I livelli sonori rilevati nelle aree urbane
- 4.5. La dotazione viaria dei comuni della provincia
- 4.6. L'Inquinamento elettromagnetico
- 4.7. Monitoraggio dei campi elettromagnetici
  - 4.7.1. I controlli sperimentali e i punti di misura radio-tv, SRB, ELF

## ***5. Natura e biodiversità***

*pag. 143*

- 5.1. Le Aree Protette di interesse naturalistico
- 5.2. Il suolo
  - 5.2.1. Gli incendi boschivi – La superficie percorsa dal fuoco
  - 5.2.2. L'utilizzazione di input chimici di sintesi (Fertilizzanti e Fitosanitari)
  - 5.2.3. L'attività estrattiva – Il Piano Provinciale delle Attività Estrattive di Recupero delle Aree Escavate e di Riutilizzo dei Residui Recuperabili
- 5.3. Il Paesaggio
  - 5.3.1. Indice di Boscosità e superficie forestale – Superficie forestale e tipi forestali
  - 5.3.2. Tipo di utilizzazione del suolo agricolo
  - 5.3.3. L'agricoltura biologica
  - 5.3.4. I prodotti di Origine Protetta e Controllata
- 5.4. Il rischio sismico

## ***6. Uso sostenibile delle risorse naturali***

*pag. 169*

- 6.1. I consumi idrici
  - 6.1.1. In Toscana
  - 6.1.2. In Provincia di Siena
- 6.2. La qualità delle acque superficiali
- 6.3. La quantità e qualità delle acque sotterranee
- 6.4. Le bonifiche dei siti inquinati

## ***7. Ecoefficienza – le pressioni sul territorio***

*pag. 187*

- 7.1. Pressioni sul sistema socioeconomico - Società
  - 7.1.1. Il territorio
- 7.2. La densità abitativa e l'andamento demografico
  - 7.2.1. La popolazione
  - 7.2.2. Le fasce d'età
  - 7.2.3. I saldi migratorio e naturale
  - 7.2.4. La popolazione straniera
- 7.3. La struttura produttiva
  - 7.3.1. Occupazione e disoccupazione
  - 7.3.2. Aziende a rischio rilevante di incidente
- 7.4. Il patrimonio edilizio
  - 7.4.1. La produzione edilizia
- 7.5. Presenza e le pressione turistica
  - 7.5.1. L'offerta ricettiva - Esercizi e posti letto
  - 7.5.2. L'agriturismo - Dotazione di strutture agrituristiche e presenze
- 7.6. La spesa dei comuni per l'ambiente
- 7.7. Sistemi di Gestione Ambientale

## Premessa alla Relazione

Alla pubblicazione di qualunque numero, grafico o misurazione ufficiale corrisponde un'assunzione di responsabilità, non tanto del ricercatore ma dell'Amministratore che si espone ad un'altra misura, quella del suo operato e dei risultati raggiunti.

A distanza di due anni la riproposizione al pubblico della Relazione sullo Stato dell'Ambiente rappresenta la volontà di esporsi al confronto, senza veli né interferenze.

Il Rapporto si è ampliato, è stato integrato da indicatori riferiti ad ambiti non propriamente del settore, ma chi può dire dove comincia e dove finisce l'ambiente?

Anche in questo c'è una volontà precisa, figlia di una cultura che considera la natura come la casa-madre e che pretende di far uscire i dati dalla sfera settoriale ed offrirli ad una riflessione che richiama al modello di sviluppo, alle difficoltà di coniugare la tanto desiderata crescita con aspetti che ormai da tempo si considerano positivi solo se decrescono, pensiamo ai rifiuti, alle emissioni, ai prelievi di risorse primarie.

Di tutto questo non si dice, ma per chi volesse leggere tra le righe nella Relazione può trovare ben di che riflettere.

E anche questo è il frutto di una scelta, quella di invitare a ragionare ed a farlo insieme. Consapevoli che soprattutto in materia ambientale i cambiamenti non derivano dalle felici intuizioni di un amministratore più o meno lungimirante, ma da un sentire comune che rappresenta il background culturale di una comunità, la Relazione offre un quadro, non solo dello stato di salute del territorio, ma anche delle sue tendenze, con quello che si intravede all'orizzonte; e tutto quello che descrive parla di noi, delle nostre abitudini, dei nostri stili di vita e di consumo, dei modelli produttivi, in una parola di quello che siamo e di dove stiamo andando.

Questa Relazione è concepita per superare le barriere tra amministratori ed amministrati, è espressione della volontà di cercare di far affiorare il paradigma sul quale si può sottoscrivere un Patto per un modello di sviluppo chiaro e condiviso.

I commenti sono essenziali e improntati a sobrietà, come si fossero volutamente lasciate delle pagine bianche per le note a fine capitolo, note che ognuno, dati alla mano, può (deve?) scrivere da sé.

Anche quest'anno dunque, proprio attraverso questi vuoti, la Relazione, oltre a richiamare la responsabilità individuale di ogni cittadino, torna ad esprimere il proprio valore aggiunto consegnato, non all'oggettività dei dati, ma al potenziale interpretativo che questi possiedono, la cui declinazione è affidata alla capacità ed alla sensibilità dell'osservatore.

E' un rapporto destinato ad inseguire la compiutezza senza mai raggiungerla, chiamato come è a descrivere la relazione tra l'uomo ed il suo ambiente, che per millenni si è considerato immutabile e che sono bastati un paio di secoli di industrializzazione per smentire in ogni sua previsione, anche la più realistica.

E' dal 1992, l'anno in cui a Rio de Janeiro nacque l'Agenda 21, che sappiamo che saranno la cultura ed il senso di responsabilità diffusi a dare la spinta allo sforzo per risolvere i problemi ambientali del mondo, il fatto è che la situazione precipita e la forbice tra problemi e risposte si allarga e tutti sappiamo che si avvicina il punto di non ritorno... e ogni storia comincia da casa propria... D'altra parte è pur vero che nel sistema ambientale non ci sono isole felici che possano considerarsi al sicuro o bastare a sé stesse, ed è anche per questo che di nuovo viene riproposto il confronto con quello che accade in Toscana e nel resto d'Italia. Questo per non confondere, come talvolta capita, il benessere relativo con quello assoluto, o al contrario la prestazione mediocre come un disastro imminente.

Questo confronto è prezioso perché ci aiuta a posizionarci correttamente, offrendoci così un quadro di realtà assoluta ed una prospettiva relativa. La politica non deve sottrarsi al confronto con nessuno dei due piani. La Relazione offre una opportunità per valutarli. Il fatto che nel corso del lavoro non ci sia stata alcuna interferenza ma solo una piena collaborazione è infine l'ultima nota di merito, *last but not least*.





## *Nota sulla Relazione*

La presentazione del III Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Siena affida a numeri e grafici la descrizione dei livelli di salute del sistema ambientale locale.

E' l'espressione della volontà di offrirsi senza veli ad una valutazione oggettiva, sia in termini assoluti che relativi, attraverso il confronto con lo stato di realtà del resto della regione e del resto d'Italia.

E' come affacciarsi da un osservatorio al quale capita di rado di poter accedere, dal quale tutto appare più chiaro e dove i numeri, ordinati come le truppe di un esercito, raccontano di come si evolve il quadro dell'intero scenario e quali prospettive ci aspettano.

La R.S.A. è uno strumento prezioso non solo per tecnici ed esperti, ma rappresenta anche una specie di abbecedario essenziale per approfondire le competenze dei cittadini ai quali offre l'opportunità di capire il contributo che ciascuno dà al sistema ambientale in termini positivi o negativi. Grazie ad esso anche il decisore politico può verificare l'efficacia del proprio operato e soprattutto la sua congruenza con i principi di sostenibilità; in questo senso l'attualità dei dati e la loro ampiezza rappresenta un evidente elemento di qualità.

Il Rapporto per il secondo anno è stato curato dalla società di ricerca Microcosmos di Siena e presenta i dati aggiornati delle principali aree di riferimento con elementi di sintesi ed accurate disaggregazioni.

L'approccio è sistemico e deriva dalla concezione dell'ambiente come un insieme vivente e reattivo di fronte ai cambiamenti indotti dallo sviluppo che contribuisce a sostenere, per questo motivo descrive anche alcuni indici solo indirettamente riconducibili ad uno specifico di settore.

E' suddiviso in sette capitoli: 1. Ecosistema Energia, 2. Emissioni Climalteranti, 3. Rifiuti, 4. Ambiente e Salute, 5. Natura e Biodiversità, 6. Uso sostenibile delle Risorse naturali, 7. Ecoefficienza – pressioni sul territorio.

I punti di forza del Rapporto sono:

- l'attualità dei dati: tutti gli indicatori sono aggiornati all'annualità 2009 e per molti di loro sono riportati anche i dati 2010.
- la lettura territoriale allargata a tutte le altre province toscane e all'intero sistema Italia
- il raggiungimento della scala comunale e di circondario per molti degli indicatori esaminati dalla Relazione

- l'analisi evolutiva attraverso scenari relativi all'intero ultimo decennio
- la sperimentazione di un modello interpretativo che permette di confrontare dati acquisiti da fonti e metodologie diverse (ricostruzione dei "Consumi Energetici" finora disponibili solo da fonte Rapporto ENEA per il totale Italia, ora disponibili per Siena e le

province toscane, quella delle "Emissioni Serra", anch'essa per Siena e Toscana, finora sperimentato sul campo da REGES-Siena).

La tabella che segue mostra l'andamento delle voci più significative.

### Legenda:

La prima colonna che riporta valori percentuali (Radicamento) mostra la dimensione del dato senese calcolata in relazione al peso demografico (quando i valori sono in linea lo scostamento è uguale a zero).

Il colore verde indica la positività del dato orientato verso una maggiore sostenibilità ambientale, il rosso l'andamento negativo, il giallo tratti di specificità o che impongono ulteriori riflessioni.

La colonna di destra indica la tendenza di breve periodo, quello delle variazioni dell'anno 2009 sul 2007

### QUADRO DI SINTESI DEGLI INDICATORI AMBIENTALI DELLA PROVINCIA DI SIENA – STRUTTURA AL 2009 RISPETTO ALLA MEDIA REGIONALE TOSCANA ED EVOLUZIONE RISPETTO AL 2007

	Radicamento	Tendenza		Radicamento	Tendenza
<b>Consumi energetici</b>	-19,8%	-3,6%	<b>Consumi Carburanti</b>	2,1%	-4,6%
Gas naturale indust.	-86,0%	-30,8%	Gasolio	10,0%	-4,5%
Gas naturale civile	3,1%	-1,1%	GPL	41,2%	-3,5%
Benzina	-19,5%	-18,4%	<b>Rifiuti</b>	-2,5%	-2,6%
Industria	-66,3%	-9,5%	Indifferenziati	-9,4%	-6,2%
Trasporti	2,1%	-4,6%	Raccolta Differenziata	9,9%	3,2%
Civile	-1,3%	2,1%	Vetro	21,8%	25,7%
<b>Consumi elettrici</b>	-9,7%	-0,3%	Plastiche	16,7%	8,2%
Agricoltura	213,0%	10,3%	Organico utenze domest.	17,0%	30,4%
Industria	-31,7%	-11,1%	Rifiuti Speciali - Non Pericolosi	-33,0%	14,7%
Terziario	3,6%	8,2%	Rifiuti Speciali - Pericolosi	-39,1%	101,8%
Domestico	-0,6%	1,1%	<b>Natura</b>		
<b>Produzione Rinnovabili</b>	154,2%	-4,8%	Superf. boscata percorsa da incendi	-75,9%	-11,1%
Idrica	-98,1%	-50,0%	<b>Acqua</b>		
Eolica	-100,0%	0,0%	Acqua nei circuiti di distribuzione	-23,5%	-5,0%
Fotovoltaica	-31,9%	1900,0%	Perdite	8,5%	-1,3%
Geotermica	205,7%	-5,1%	<b>Input chimici di sintesi in agricolt.</b>		
Biomasse	-50,1%	28,2%	Fertilizzanti	186,5%	-36,2%
<b>Emissioni</b>			Fitosanitari	255,4%	6,2%
Emissioni Lorde	-35,4%	-3,6%			

In un territorio che cresce di popolazione, in cui aumenta l'età media, sale significativamente il numero di cittadini immigrati, regge alla crisi meglio di altri in struttura produttiva, detiene più bassi tassi di disoccupazione anche se in crescita più accelerata rispetto ad altri e al passato, vede attenuare meno di altri i livelli di consumo e di reddito, risalta per l'ambiente un andamento volto alla virtuosità dell'intero sistema. In particolare è positivamente orientato l'intero sistema energetico che si colloca in una fase di un contenimento diffuso dei consumi.

La nota negativa data dall'incremento dell'energia elettrica in agricoltura dà un contributo marginale ai

consumi complessivi. Lo stesso andamento tendenzialmente negativo riferito ai consumi di gasolio in questo settore economico rivela una più lenta decrescita nei consumi rispetto al resto della Toscana.

Perlomeno ambivalente appare la significativa riduzione del fabbisogno energetico per la produzione industriale; in effetti se per un verso è positivo che la provincia si collochi in questa fase, per un altro è negativo quando questo non è da ricondurre ad una maggiore efficienza ma soprattutto ad un calo della produzione stessa. D'altra parte, l'ancor più evidente arretramento dell'indice di radicamento, una sorta di elasticità degli indicatori senesi

rispetto alle dinamiche demografiche, risalta la modesta vocazione del territorio all'industrializzazione.

Speculare la situazione in agricoltura, per la quale l'andamento dei dati registrati evidenzia la forte vocazione agricola del territorio, consolidata dalla presenza di un quarto degli operatori biologici, di quasi un terzo delle superfici, di molti prodotti di origine controllata e protetta e di un terzo di strutture e posti letto in agriturismo in Toscana.

Dal punto di vista della produzione energetica, risaltano le scelte politiche a tutela del paesaggio che al momento impongono uno stop all'installazione delle pale eoliche e una più rigida regolamentazione del fotovoltaico. Per il resto è evidente la debolezza della risorsa idrica, praticamente assente, e l'enorme peso di quella geotermica, il cui calo nel corso dell'ultimo anno è da considerarsi fisiologico su scala temporale più ampia.

Interessanti gli sforzi prodotti per gli impianti a biomasse, questi, nonostante i significativi incrementi, rimangono comunque su livelli di produzione non allineati alla media regionale.

Il punto rispetto a questo asse è dato dall'assoluta predominanza della risorsa geotermica (in assenza della quale il valore della produzione delle rinnovabili sarebbe pressoché nullo), e dalla chiara volontà di tutelare il paesaggio.

In merito alle emissioni in atmosfera di gas serra, l'andamento presenta una marcata contrazione (-35% tra il 2007 e il 2009); l'eccellente dotazione forestale permette inoltre assorbimenti quasi doppi rispetto alla media regionale. Questi due fattori insieme conducono ad un bilancio netto prossimo allo zero, ovvero permettono il raggiungimento del prestigioso obiettivo del pareggio tra emissioni e assorbimento, che consegnerebbero alla Provincia di Siena il primato di provincia "Carbon Free".

Rispetto all'utilizzo delle auto, i cittadini senesi seguono ed accentuano la diffusa tendenza ad un maggior uso di auto alimentate a combustibili alternativi alla benzina, nonostante i massimi tassi di possesso di autovetture per abitante in Italia.

Inoltre, si dimostra molto buona la tendenza in forte contrazione, in linea al resto del territorio regionale, delle emissioni in atmosfera di gas inquinanti e di polveri sottili. In questa direzione, si collocano anche i miglioramenti dei

controlli ARPAT sulla qualità dell'aria, misurata da cali di medie e superamenti di inquinanti e impatto acustico, localizzati anche nelle adiacenze degli impianti geotermici senesi.

Decisamente ottima la performance nell'asse rifiuti, dal quale si desume la riduzione della produzione complessiva in una provincia che già ne produce significativamente di meno. Buoni anche i dati sulla raccolta differenziata, con margini di eccellenza, sia per radicamento che tendenza, relativamente alla raccolta di plastiche, vetro e organico da utenze domestiche. Problemi inediti, ma di natura straordinaria e puntuale, sul versante dei rifiuti speciali che aumentano in misura eccessiva: in fortissima espansione si dimostra infatti l'attività di bonifica dei siti inquinati, causa di alcune repentine crescite annue. Eccellente invece il "ritorno alla normalità" del 2009 con la riapertura di impianti chiusi temporaneamente negli anni precedenti per problemi, che hanno condotto ad un aumento molto consistente di rifiuti termo valorizzati, avviati a compostaggio e valorizzati e alla corrispondente diminuzione di quelli conferiti in discarica.

Da rimarcare il dato riferito agli incendi, già ai valori minimi rispetto alla media regionale ed in chiaro miglioramento; sarebbe estremamente positivo poterlo considerare un indice del legame tra abitanti e territorio.

Le impercettibili riduzioni delle perdite di acqua dalla rete di distribuzione registrate nell'arco di tempo considerato, tuttavia non bastano ad avvicinarci ai pur modesti valori regionali. In sostanziale stabilità la qualità delle acque superficiali e sotterranee.

Interessante rilevare l'accresciuta attenzione prestata all'uso dei fertilizzanti chimici in agricoltura che registra un deciso calo che si contrappone ad un già consistente utilizzo di fitosanitari tendenzialmente in ulteriore crescita. L'evidente scostamento che si registra dai valori di confronto con la regione deriva anche dalla evidente vocazione agricola del territorio provinciale, dal momento che questi livelli di preoccupazione "locale" rappresentano un difetto sulla media nazionale di quasi il 30%.

Microcosmos srl  
Roberto Gambassi – Giovanni Iozzi

Siena, Gennaio 2011





## *1. Ecosistema Energia*



## METODOLOGIA

*I dati relativi all'ecosistema Energia sono tratti da TERNA- Pianificazione e statistiche (consumi elettrici), Snam (gas naturale), Bollettino Petrolifero (vendite), GRTN-GSE (impianti e potenza fotovoltaico).*

Un'analisi energetica necessita la raccolta e lo studio di una notevole mole di dati, spesso provenienti da fonti diverse, in quanto diversi e molteplici sono gli input e gli output del sistema energetico, gli attori che vi prendono parte, e le relazioni con sistemi esterni a quello preso in esame. Proprio come un ecosistema naturale, anche quello energetico è dunque caratterizzato da una complessa trama di interazioni interne, ma è anche tenuto in vita da scambi di materia ed energia con l'ambiente; sono proprio questi scambi, spesso caratterizzati da conseguenze sgradite (se non disastrose) sugli ecosistemi naturali, che suscitano una crescente preoccupazione dell'opinione pubblica e dei decisori politici.

Come sarà illustrato nell'ambito di questo e del prossimo capitolo, l'ecosistema energetico nazionale e globale è attualmente caratterizzato da una forte insostenibilità: da un lato esso "trae nutrimento" da fonti non rinnovabili (combustibili fossili ed uranio), caratterizzate quindi da un progressivo esaurimento (soggetto peraltro ad accelerare a causa della crescita mondiale dei consumi energetici), dall'altro immette nell'ambiente inquinanti dannosi per gli esseri viventi ad un ritmo troppo elevato per permetterne l'assorbimento e la trasformazione da parte dei cicli naturali. Affinché il sistema energetico possa continuare ad arrecare benefici all'umanità, è quindi indispensabile una riconversione nell'ottica della sostenibilità.

### 1.1. Energia: analisi globale

L'analisi globale del sistema energetico non può prescindere da alcune considerazioni sulla natura della domanda di energia: questa risulta fortemente connessa al quadro macro-economico, all'andamento dei mercati

In particolare il sistema energetico è il principale responsabile delle emissioni di gas serra antropogeniche, oggetto di accordi internazionali che ne impongono la riduzione: tra essi si ricordano l'ormai storico protocollo di Kyoto, sottoscritto dall'Italia nel 1998, ed il più recente ed ambizioso "pacchetto 20-20-20" dell'Unione Europea che prevede, da parte dei paesi membri, la riduzione del 20% delle emissioni di gas serra rispetto a quelle del 1990, l'aumento dell'efficienza energetica del 20% e il raggiungimento della quota del 20% di fonti di energia rinnovabili entro il 2020. Tali obiettivi sono stati peraltro immediatamente recepiti nel 2008 dalla Regione Toscana mediante l'inserimento nel proprio Piano di Indirizzo Energetico Regionale, nonché dalla Provincia di Siena che nel PEP (Piano Energetico Provinciale) punta addirittura ad anticiparne il raggiungimento al 2015. Gli obiettivi della Provincia di Siena sono in verità ancora più ambiziosi: con il progetto "Siena Carbon Free 2015" si punta addirittura ad azzerare il bilancio delle emissioni di gas clima-alteranti entro il 2015 (come sarà esposto più dettagliatamente nel secondo capitolo).

Risparmio energetico ed energie rinnovabili possono essere fonte non solo di benefici ambientali, ma anche di altrettanto consistenti opportunità socio-economiche, stimolando l'economia locale e garantendo una maggior sicurezza dell'approvvigionamento energetico.

La Provincia di Siena appare intenzionata ad approfittare delle opportunità offerte dalla green economy ed ha già intrapreso il cammino della sostenibilità, come emerge nella seguente analisi.

energetici, all'evoluzione tecnologica, alle politiche energetiche e a variabili di tipo ambientale quali il clima.

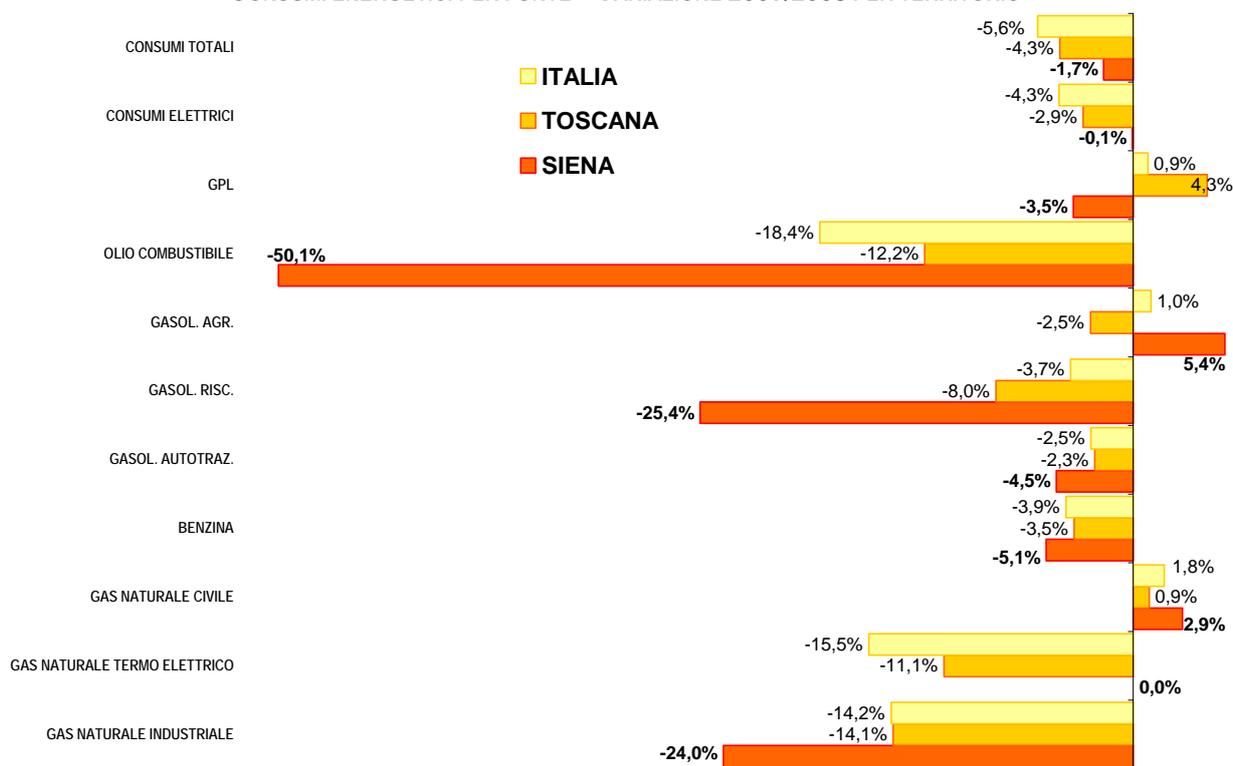
Una corretta lettura dei dati qui presentati deve quindi essere condotta alla luce della crisi economica che a partire dall'autunno 2008 ha duramente colpito i paesi

occidentali, l'Italia e quindi anche la provincia di Siena, inducendo una contrazione repentina della domanda energetica.

Tale contrazione è stata avvertita in modo più marcato a livello nazionale e regionale (rispettivamente -5,5% e -4,3% tra 2008 e 2009) interessando quasi tutte le categorie di prodotti energetici; costituisce un'eccezione il gas naturale per uso civile, il cui impiego cresce a livello nazionale, regionale e provinciale, probabilmente a causa della progressiva metanizzazione del territorio, nonché di temperature invernali più rigide degli anni precedenti che hanno prodotto un aumento dei consumi per il riscaldamento. Le province toscane che hanno subito una più forte riduzione del consumo energetico sono quelle di

Prato (-29,8% tra 2008 e 2009), Pisa e Livorno, tutte a forte vocazione industriale. Nella provincia di Siena la riduzione dei consumi energetici risultata più contenuta (-1,7% tra 2008 e 2009), sintomo di un sistema economico locale più resistente alla crisi. In particolare la riduzione dei consumi elettrici è stata minore della media nazionale e regionale, mentre i consumi di gas naturale da parte dell'industria registrano una flessione percentuale più marcata nella provincia di Siena. La forte riduzione percentuale del consumo di olio combustibile e gasolio per il riscaldamento si spiega con l'esiguo valore dei consumi complessivi di questi prodotti energetici, e risulta probabilmente legata alla loro sostituzione con combustibili più ecologici, in particolare gas naturale.

### CONSUMI ENERGETICI PER FONTE – VARIAZIONE 2009/2008 PER TERRITORIO



La tabella seguente sintetizza la condizione della provincia e mostra in termini assoluti la frequenza di consumi di energia primaria (consumo interno lordo) distribuita sull'intero territorio toscano (suddiviso *arealmente* per superficie amministrativa provinciale), con un dato di sintesi globale riferito al Paese Italia. I dati, tratti dal Bollettino Petrolifero, da TERNA (consumi elettrici) e da Snam (gas naturale), sintetizzano i livelli di consumo energetico convertiti in TEP secondo i fattori di conversione impiegati nel Bilancio Energetico nazionale<sup>1</sup>.

La carenza di dati affidabili ed aggiornati a livello provinciale ha reso impossibile conteggiare il consumo di combustibili solidi dell'industria (nell'ordine dei 2.000.000 TEP a livello nazionale<sup>2</sup>) e di altri prodotti energetici di minor rilievo; questo fattore (unito ad alcune differenze nella metodologia di calcolo) ha una discrepanza di stima rispetto al dato ufficiale nazionale del Ministero dello Sviluppo Economico, che per il 2009 è pari a circa 2.600.000 TEP.

<sup>1</sup> Per l'energia elettrica, la conversione in energia primaria è stata effettuata mediante i fattori di conversione elettrici nazionali calcolati per ogni anno dividendo l'energia primaria dei combustibili fossili impiegati nella produzione elettrica, per il totale della produzione termoelettrica netta italiana sottratta delle perdite della rete elettrica. Grazie all'incremento del rendimento del parco termoelettrico italiano (per merito soprattutto della diffusione delle centrali a gas a ciclo combinato) il fattore di conversione da kWh a TEP si è così evoluto nel corso degli anni: 0,227 nel 2004, 0,221

nel 2005, 0,215 nel 2006, 0,214 nel 2007, 0,211 nel 2008 e 0,214 nel 2009. Appare evidente che la riduzione registrata nel fattore di conversione produce un risparmio energetico nel comparto dei consumi elettrici (se espressi in TEP).

<sup>2</sup> Fonte: Rapporto ENEA Energia e Ambiente

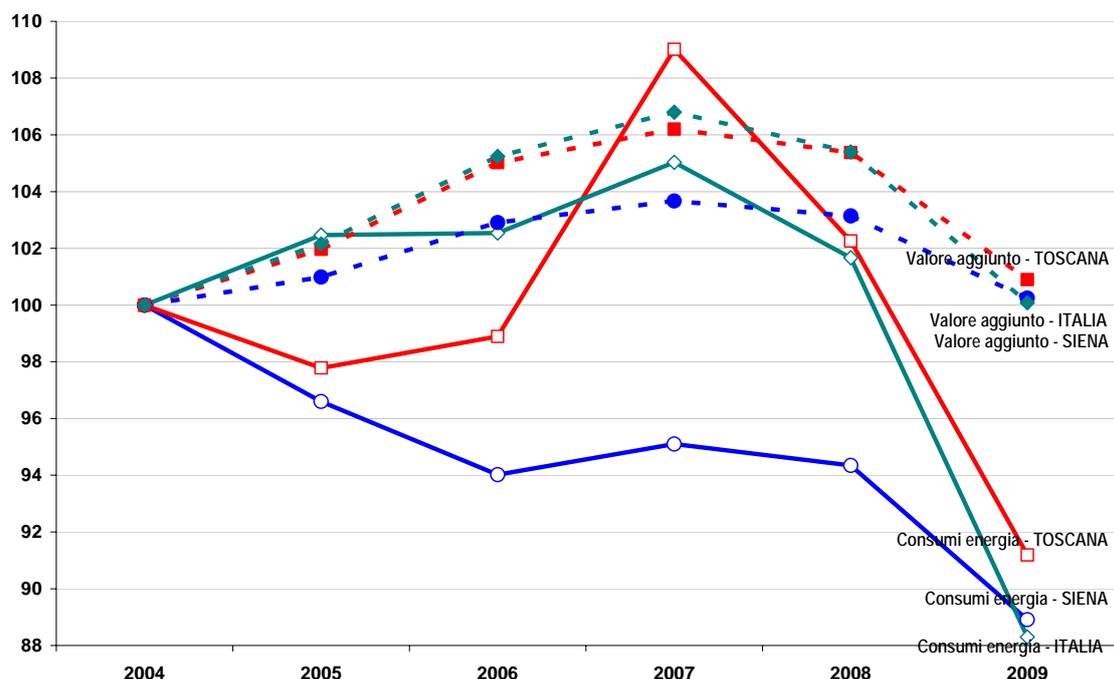
### CONSUMI ENERGETICI 2005-2009 NELLE PROVINCE TOSCANE - TEP (TONNELLATE EQUIVALENTI DI PETROLIO)

	2005	2006	2007	2008	2009	2009/2005	2009/2008
Arezzo	969.005	928.314	844.441	818.071	813.358	-16,1%	-0,6%
Firenze	2.819.385	2.722.513	2.961.090	2.777.933	2.866.975	1,7%	3,2%
Grosseto	516.494	513.719	514.360	485.331	499.161	-3,4%	2,8%
Livorno	2.695.569	2.740.397	2.901.788	2.731.490	2.480.447	-8,0%	-9,2%
Lucca	1.778.736	1.757.508	1.748.119	1.728.642	1.677.131	-5,7%	-3,0%
Massa-Car.	460.703	462.174	457.671	421.791	431.112	-6,4%	2,2%
Pisa	1.127.587	1.136.036	1.102.028	1.095.513	984.566	-12,7%	-10,1%
Pistoia	832.009	809.104	811.356	786.633	773.401	-7,0%	-1,7%
Prato	513.572	513.835	498.139	631.099	442.718	-13,8%	-29,8%
SIENA	752.572	733.488	710.133	696.334	684.281	-9,1%	-1,7%
TOSCANA	12.577.865	12.418.493	12.554.447	12.261.579	11.734.442	-6,7%	-4,3%
ITALIA	196.279.725	194.514.791	191.388.540	188.154.485	177.630.249	-9,5%	-5,6%

Confrontando i dati registrati nel 2009 con quelli del 2005 si osserva che la riduzione dei consumi energetici, sebbene con andamento altalenante, era comunque già in atto dapprima della crisi economica. Si può avere un quadro più chiaro del fenomeno disaggregando dai dati quelli relativi ai consumi energetici per usi produttivi e quelli per usi finali domestici.

I consumi di energia ad usi produttivi risultano correlati al valore aggiunto di industria ed agricoltura, soprattutto per quanto riguarda il contesto italiano e toscano (meno per quello provinciale) che presentano un trend di crescita fino al 2007, che si inverte con l'avvio della recessione economica globale. Nel territorio senese invece la riduzione dei consumi energetici per usi produttivi era in corso già dall'inizio del periodo preso in esame.

### CONSUMI DI ENERGIA AD USO PRODUTTIVO E VALORE AGGIUNTO PRODOTTO DA INDUSTRIA E AGRICOLTURA IN PROVINCIA DI SIENA, TOSCANA E ITALIA 2004-2009 - INDICE 2004=100



I consumi energetici ad uso domestico hanno seguito un andamento simile ai diversi livelli territoriali, subendo un calo nel periodo compreso tra 2005 e 2007 per poi risalire debolmente negli ultimi anni: tale andamento è certamente connesso a variabili climatiche, data l'elevata incidenza del riscaldamento sui consumi domestici. In particolare gli inverni del triennio 2004-2006 sono stati a livello regionale più freddi di quelli del triennio 2007-

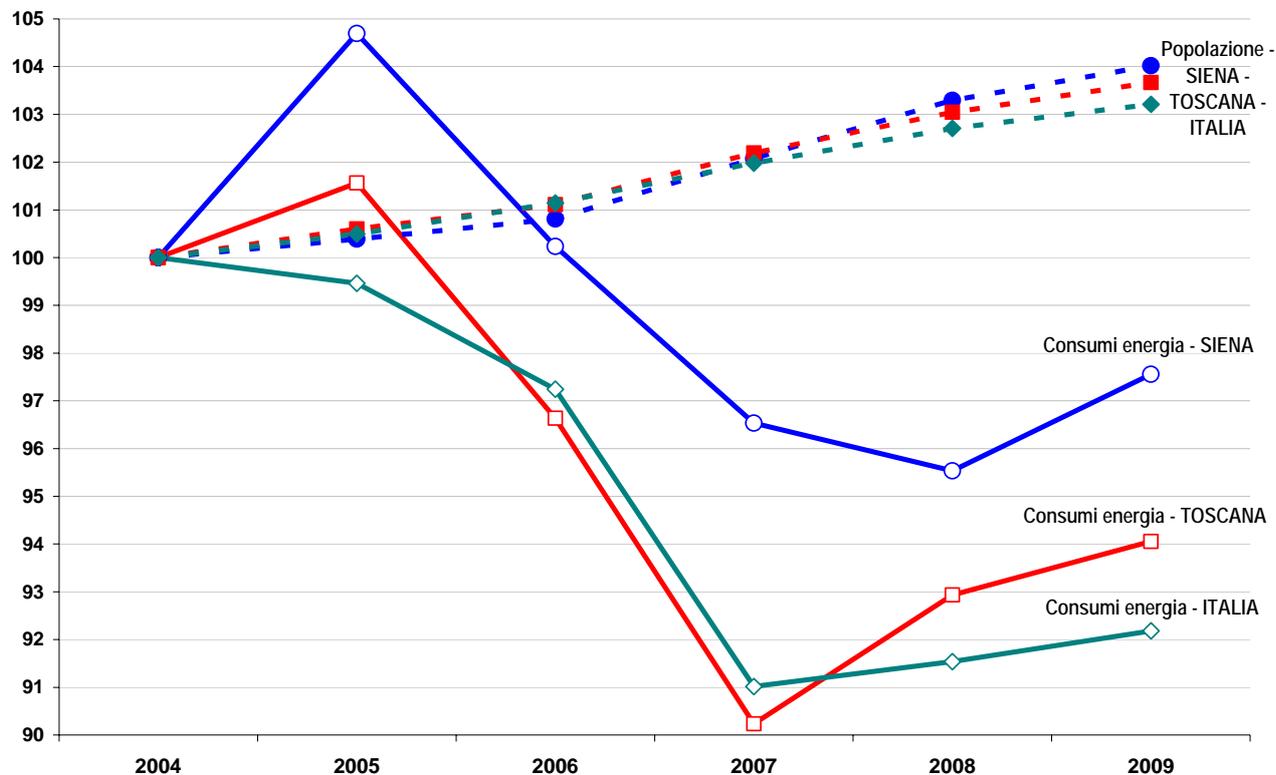
2009. Tuttavia anche le politiche attuate negli ultimi anni per il risparmio energetico a livello nazionale, regionale e provinciale, nonché la maggiore sensibilità dei cittadini alla tematica energetica (dovuta anche all'aumento del costo dei prodotti energetici), possono aver giocato un

<sup>3</sup> Fonte: NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). In particolare, sempre a livello regionale, l'inverno 2007 è stato più caldo del periodo in analisi (circa 1,9°C in più rispetto alla media 1968-1996), mentre quello del 2005 è stato più freddo (circa 1,5°C in meno rispetto alla media 1968-1996).

ruolo non trascurabile nella riduzione o stabilizzazione del consumo, che ha avuto luogo nonostante l'incremento

della popolazione.

### CONSUMI DI ENERGIA AD USO DOMESTICO E POPOLAZIONE RESIDENTE IN PROVINCIA DI SIENA, TOSCANA E ITALIA 2004-2009 – NUM. INDICE 2004=100



L'ENEA ha stimato che in Toscana, nel triennio 2007-2009, abbiano avuto luogo 38.626 interventi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio connessi al meccanismo delle detrazioni del 55% (Legge 27 dicembre 2006 n. 296, integrata e modificata da provvedimenti normativi successivi), concentrati per il 95% in immobili di tipo residenziale; tali interventi hanno prodotto complessivamente un risparmio energetico quantificabile in 259,3 GWh all'anno, pari a 20600 TEP/anno<sup>4</sup>

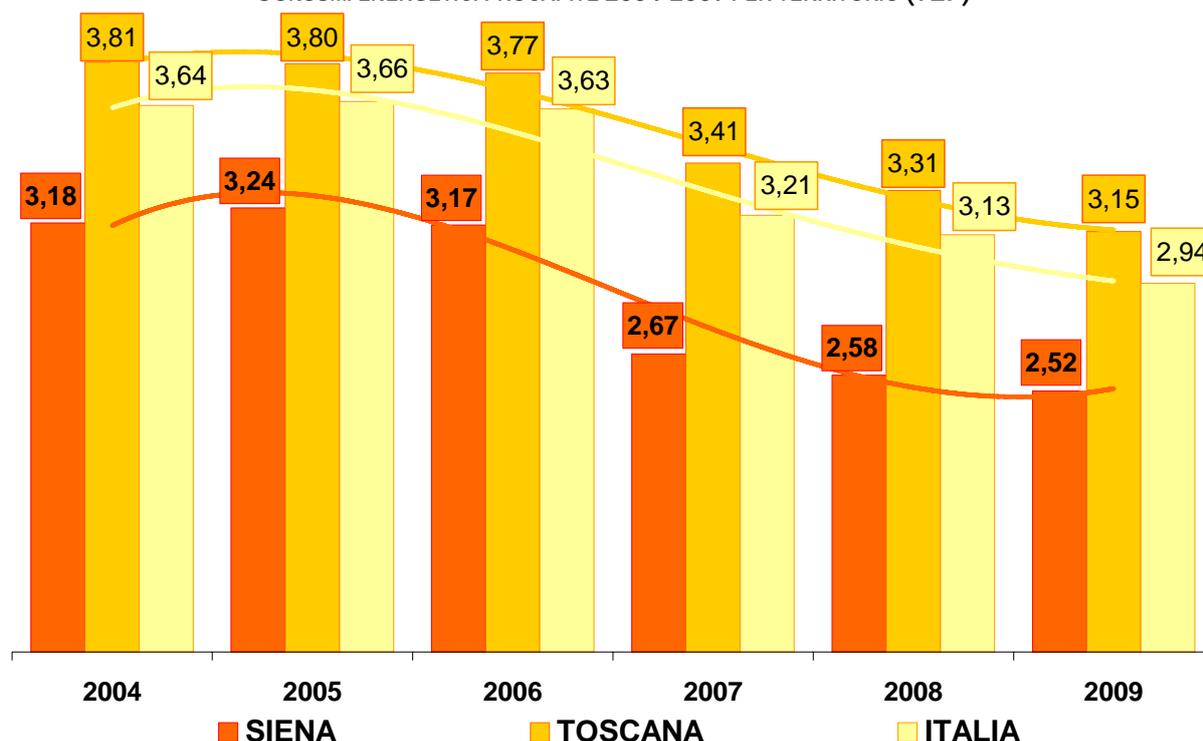
Tale analisi permette di appurare che la provincia di Siena risulta particolarmente virtuosa dal un punto di vista della sostenibilità, non solo rispetto al contesto regionale, ma anche (in maniera di poco inferiore) rispetto a quello nazionale.

Si osserva inoltre che l'andamento dei consumi energetici procapite è in linea con quello registrato ai livelli territoriali superiori.

Nel 2009 la provincia senese si colloca al settimo posto tra le toscane in termini di consumo totale (684.000 TEP) con una percentuale del 5,8% rispetto ai consumi regionali, un valore inferiore al peso demografico. Dai dati relativi alle diverse province si evince tuttavia una correlazione tra numero di abitanti e consumo energetico, che suggerisce un'analisi in termini di consumi energetici procapite.

<sup>4</sup> Per informazioni più dettagliate si vedano i seguenti documenti rilasciati dall'ENEA: "Quadro di sintesi preliminare dei dati del triennio 2007-2009 per le detrazioni fiscali del 55% relative alla riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente", "Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente nel 2008", "Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente nel 2007".

### CONSUMI ENERGETICI PROCAPITE 2004-2009 PER TERRITORIO (TEP)



Interessante risulta il confronto specifico dei consumi relativi alle singole fonti energetiche riportato nella sintesi in tabella, che fotografa la dimensione e l'evoluzione dei

consumi per fonte registrata in ciascuna macroarea territoriale presa in analisi. Anche in questo caso tutti i dati sono stati riportati in TEP per agevolare il raffronto.

### CONSUMI ENERGETICI PER FONTE E PROVINCIA TOSCANA 2004-2009 (TEP)

	Gas naturale indust.	Gas naturale termico elettrico	Gas naturale civile	Benzina	Gasol. per auto trazione	Gasol. Risc.	Gasolio. Agr.	Olio combust.	Gpl	Consumi elettrici	Consumi totali
2004											
SIENA	15.949	0	154.160	90.487	137.470	15.112	21.813	3.321	20.735	282.879	741.926
TOSCANA	917.752	1.183.867	2.018.422	1.294.943	1.625.661	138.000	122.239	466.734	191.360	4.665.718	12.624.696
ITALIA	13.714.705	21.439.236	28.433.147	17.463.554	25.957.320	2.993.221	2.407.412	10.382.317	3.903.561	69.022.859	195.717.334
2005											
SIENA	13.686	0	169.059	83.317	143.031	16.468	23.031	3.364	22.484	278.131	752.572
TOSCANA	895.112	1.151.772	2.189.236	1.202.506	1.697.492	149.208	126.570	365.462	191.858	4.608.650	12.577.865
ITALIA	13.480.603	24.289.425	30.237.352	16.213.680	26.385.658	3.126.374	2.408.100	7.929.117	3.880.403	68.329.012	196.279.725
2006											
SIENA	11.726	0	156.218	77.554	150.320	13.603	24.863	4.049	20.963	274.194	733.488
TOSCANA	900.991	1.232.772	1.999.931	1.131.994	1.813.809	130.461	126.156	314.247	175.429	4.592.704	12.418.493
ITALIA	12.774.772	25.360.911	28.418.059	15.202.176	27.492.961	2.727.369	2.392.246	8.180.506	3.630.856	68.334.935	194.514.791
2007											
SIENA	11.136	0	145.739	69.662	148.070	10.972	21.475	3.990	18.500	280.591	710.133
TOSCANA	933.176	1.803.729	1.881.588	1.062.659	1.875.433	116.767	111.842	235.018	161.478	4.372.756	12.554.447
ITALIA	12.638.348	27.723.954	26.617.872	14.265.397	28.312.195	2.167.174	2.266.840	5.749.964	3.454.898	68.191.897	191.388.540
2008											
SIENA	10.143	0	140.113	59.902	148.284	13.098	23.904	2.190	18.805	279.894	696.334
TOSCANA	880.532	1.646.814	1.905.377	1.006.492	1.812.603	94.262	94.539	258.906	169.430	4.392.624	12.261.579
ITALIA	11.692.200	27.703.454	27.362.186	13.248.574	28.117.100	2.175.851	2.206.759	4.934.453	3.512.871	67.201.038	188.154.485
2009											
Arezzo	45.756	0	160.966	70.847	169.545	6.727	6.631	1.034	30.865	320.987	813.358
Firenze	62.648	187.452	771.538	281.785	467.109	29.435	13.517	79.202	41.632	932.657	2.866.975
Grosseto	30.094	0	59.450	57.270	116.847	5.172	13.968	412	14.295	201.654	499.161
Livorno	133.742	1.129.550	109.142	91.174	210.427	14.554	16.286	136.921	11.679	626.972	2.480.447
Lucca	355.388	138.990	232.306	99.365	149.704	5.118	2.487	1.391	14.980	677.402	1.677.131
Massa-Car.	15.498	8.200	82.656	50.124	78.879	49	202	10	9.593	185.901	431.112
Pisa	37.802	0	211.642	99.125	171.472	1.997	6.291	5.500	15.239	435.499	984.566
Pistoia	18.450	0	151.536	112.694	195.636	12.131	7.371	336	15.706	259.542	773.401
Prato	49.692	0	0	52.445	70.578	1.722	239	1.388	4.649	262.006	442.718
SIENA	7.708	0	144.156	56.846	141.616	9.775	25.189	1.094	18.145	279.752	684.281
TOSCANA	756.778	1.464.192	1.923.392	971.675	1.771.812	86.680	92.181	227.286	176.781	4.263.665	11.734.442
ITALIA	10.034.012	23.413.460	27.859.336	12.726.424	27.420.875	2.096.251	2.229.846	4.028.718	3.543.433	64.277.895	177.630.249

Dai dati emerge una riduzione del ricorso alla benzina per l'autotrazione, che appare progressivamente sostituita dal gasolio (tendenza che sarà presa in analisi in maniera più approfondita più avanti).

Per quanto riguarda i combustibili tipicamente impiegati per alimentare impianti di riscaldamento, si osserva una graduale scomparsa di olio combustibile e gasolio, ma anche un trend in contrazione per i consumi di gas naturale, con un andamento certamente correlato a variabili climatiche, ma comunque interessante dal punto di vista del risparmio energetico. A questa evoluzione appare legata anche l'attività di controllo degli impianti domestici, promossa dall'Amministrazione Provinciale di Siena e dal Comune di Siena che ha raggiunto nel 2009 circa 80.000 autocertificazioni: questa attività consente di scongiurare consumi e inquinamenti irregolari, con un

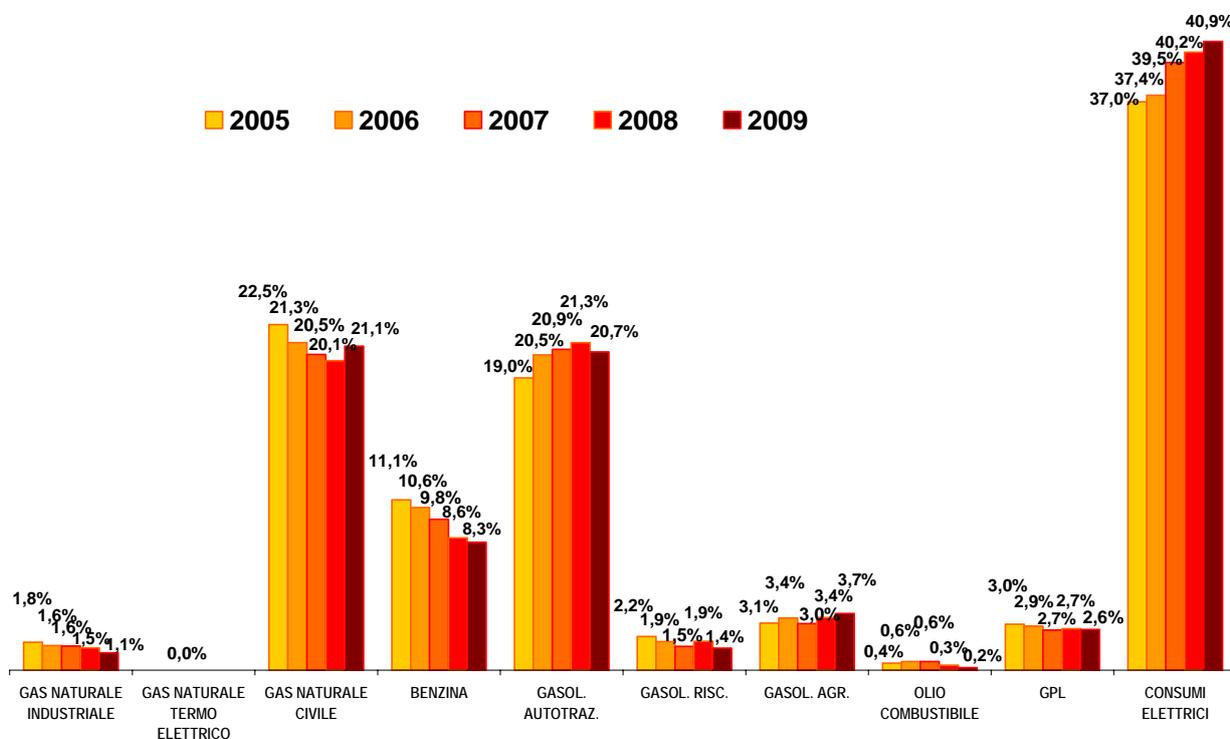
conseguente significativo risparmio energetico derivato dall'ottimizzazione dei rendimenti termici.

Un discorso a parte merita il GPL, utilizzato sia per l'autotrazione che per il riscaldamento, il cui consumo subisce una lieve flessione. I consumi di metano per l'autotrazione risultano invece nell'ordine dell'1% del consumo totale di gas naturale e risultano quindi trascurabili.

Aumenta l'incidenza relativa dei consumi elettrici e del gasolio per l'agricoltura. In ogni caso va tenuto presente che il dato si riferisce alle variazioni sull'incidenza e non ai consumi che, come si vede chiaramente, tendono al contenimento per tutte le forme energetiche tranne che per quella del gas naturale civile.

Si assiste invece ad una riduzione della già esigua domanda industriale di gas naturale.

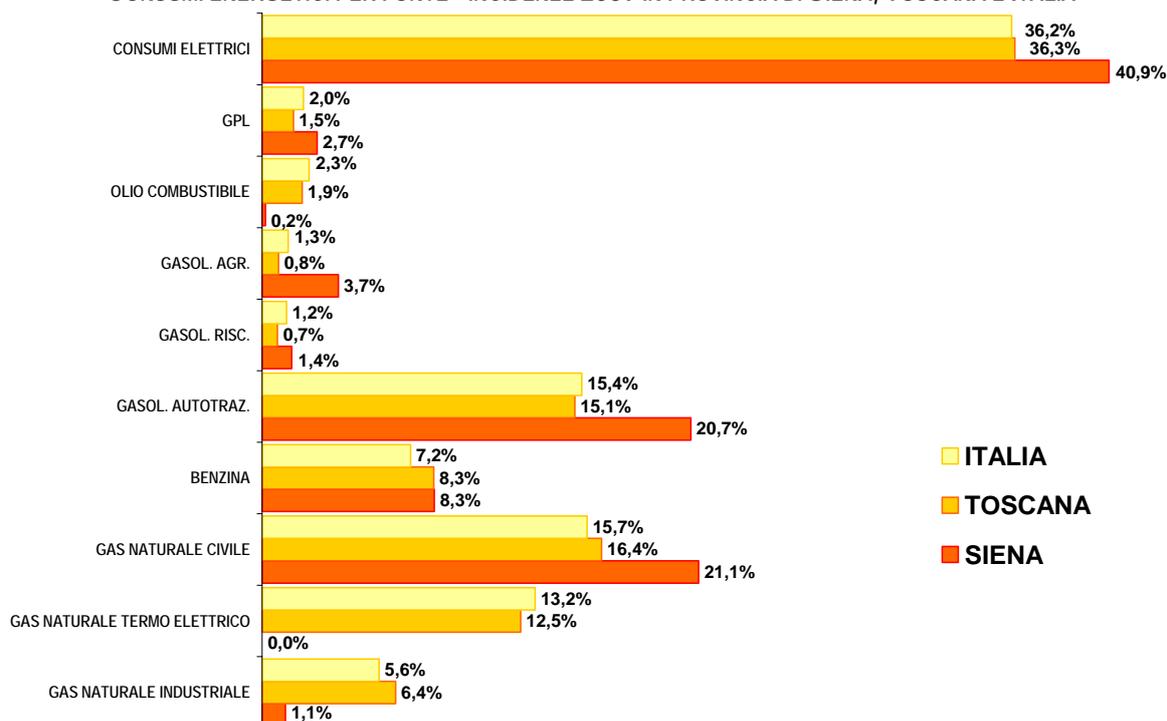
CONSUMI ENERGETICI PER FONTE - INCIDENZE IN PROVINCIA DI SIENA 2004-2009



Il confronto territoriale sintetizzato nel grafico seguente, consente, invece, di evidenziare l'elevata distanza della provincia senese rispetto al contesto nazionale e regionale in termini relativi per quasi tutte le categorie energetiche. Tale distanza può essere in gran parte

spiegata con l'assenza di impianti termoelettrici nel territorio provinciale e l'esiguo fabbisogno industriale di gas naturale, che producono di conseguenza un maggior peso delle altre categorie energetiche sul totale.

## CONSUMI ENERGETICI PER FONTE - INCIDENZE 2009 IN PROVINCIA DI SIENA, TOSCANA E ITALIA

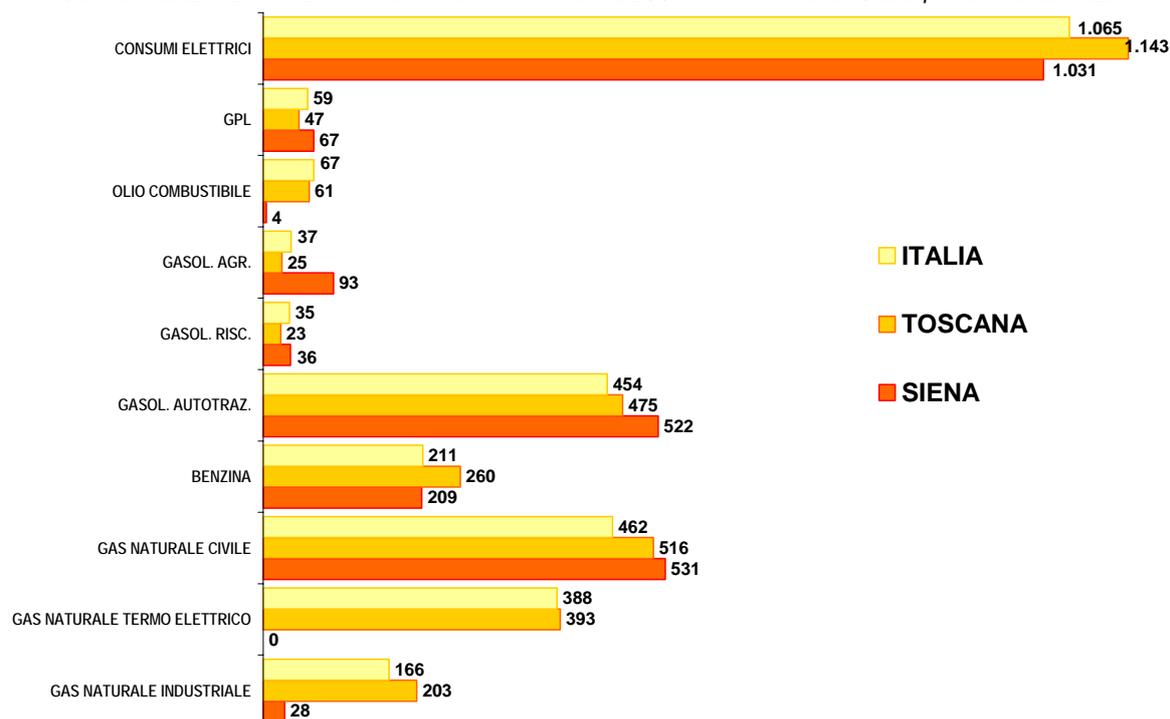


Più significativo appare confrontare i valori procapite dei consumi energetici per fonte. Si costata così che il minor consumo energetico procapite senese, già osservato in rapporto a quello nazionale e regionale, è imputabile in primo luogo alla mancanza di impianti termoelettrici, nonché a ridotti consumi di gas naturale da parte dell'industria, indice quest'ultimo della scarsa incidenza nell'economia locale di comparti industriali caratterizzati da elevato fabbisogno termico. Interessante e degno di essere approfondito più avanti è il dato relativo ai

consumi elettrici, al disotto della media nazionale e soprattutto di quella regionale. Emerge anche lo scarso ricorso all'olio combustibile, dato cui va reso merito al soddisfacente e crescente livello di metanizzazione del territorio.

Si osserva inoltre un minor ricorso alla benzina ed un maggior ricorso al gasolio rispetto ai valori regionali e nazionali; infine un consumo provinciale procapite assai più accentuato di gasolio per l'agricoltura, dato che sarà approfondito tra poco.

## CONSUMI ENERGETICI PER FONTE - VALORI PROCAPITE 2009 IN PROVINCIA DI SIENA, TOSCANA E ITALIA

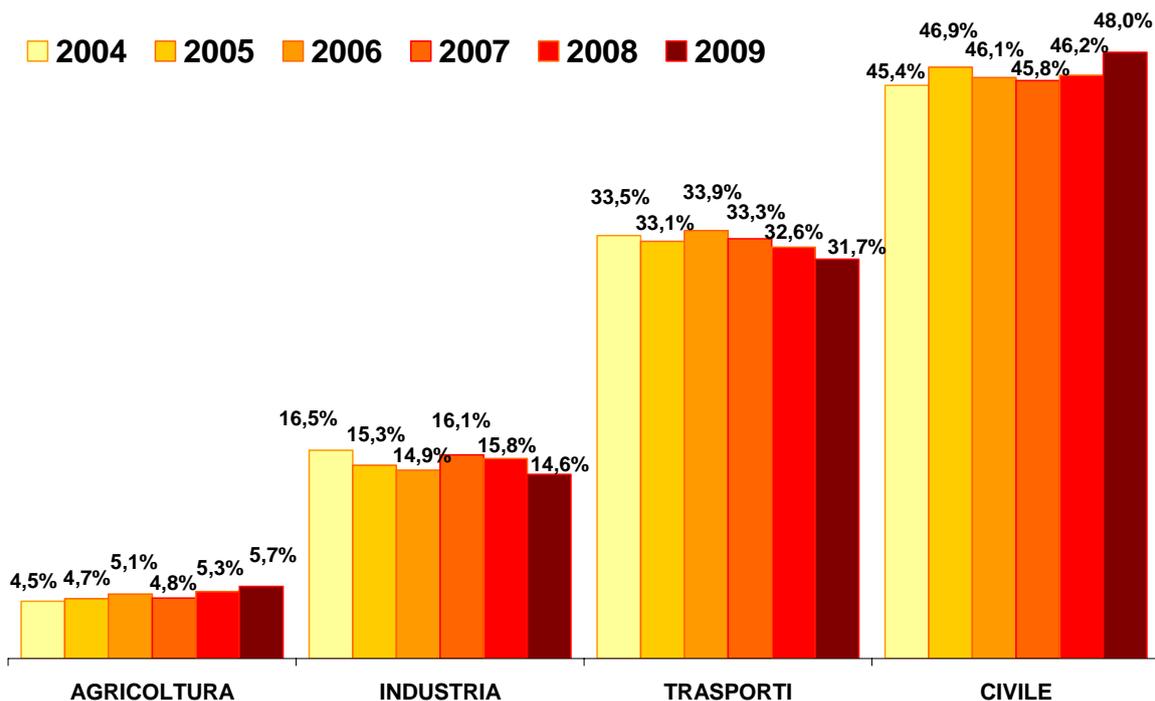


La scorporazione dei consumi energetici per categoria di utilizzo finale permette di esplicitare meglio alcuni elementi già individuati del quadro energetico provinciale. Di particolare rilievo è la progressiva riduzione del consumo energetico per i trasporti che si protrae già da qualche anno, in controtendenza con la crescita che caratterizza storicamente il settore a livello nazionale ed internazionale. Tale dato può essere ricondotto almeno parzialmente all'aumento dell'efficienza del parco autoveicoli in circolazione, certamente in atto a livello

nazionale, ma potrebbe anche celare un mutamento delle abitudini della popolazione in direzione di una maggior sostenibilità (influenzato peraltro dall'aumento del prezzo dei carburanti a cui si è assistito negli ultimi anni). Si deve inoltre rilevare il crescente impiego di biocarburanti nel settore dei trasporti per effetto della legge 81/2006 che ne prevede l'obbligo di miscelamento a benzina e gasolio per autotrazione.

Si riduce anche il peso dell'industria e mentre aumenta quello del settore civile ed agricolo.

#### CONSUMI ENERGETICI PER USO FINALE - INCIDENZE IN PROVINCIA DI SIENA 2004-2009



L'analisi di sistema riportata nella tabella seguente mostra in dettaglio, per ciascun settore di riferimento, le frequenze assolute e relative riguardanti l'intero contesto

territoriale. Si noti come i consumi del settore civile, risultino abbastanza stabili a dispetto della crescita del dato percentuale.

#### CONSUMI ENERGETICI 2004-2009 PER USO FINALE E PROVINCIA (TEP) - V.A. E COMP. %

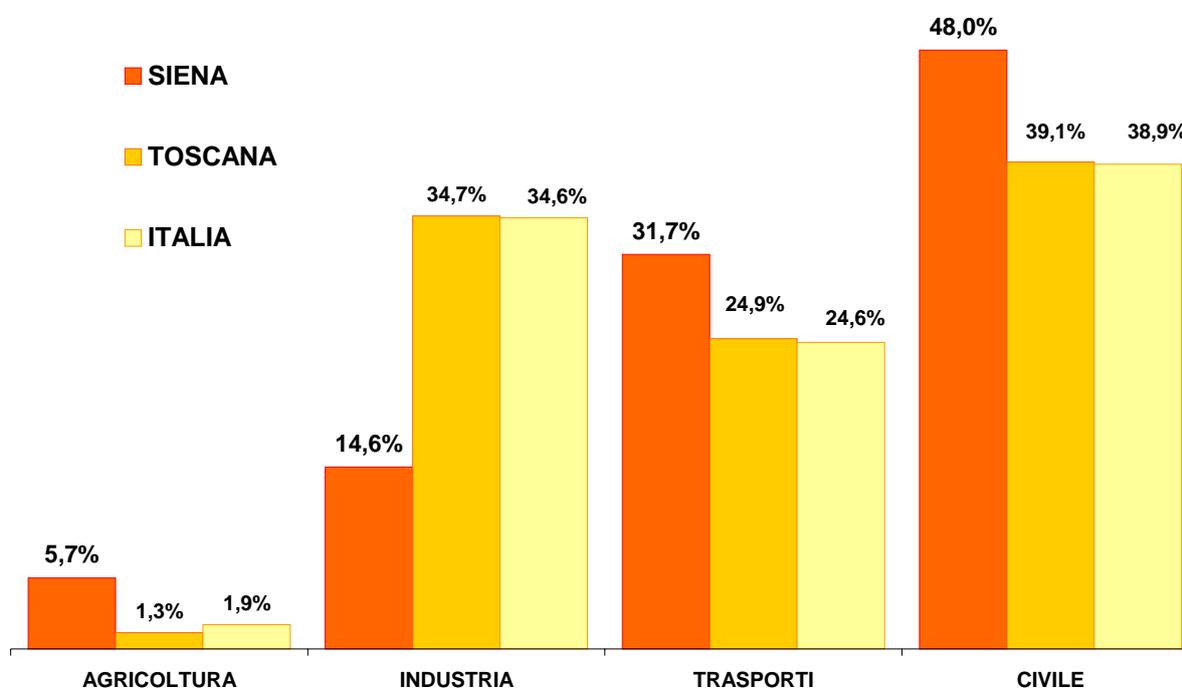
	Valori assoluti				Composizione %				TOTALE	
	Agricoltura	Industria	Trasporti	Civile	Agricoltura	Industria	Trasporti	Civile		
<b>2004</b>										
SIENA	33.714	122.513	248.692	337.007	4,5%	16,5%	33,5%	45,4%	100,0%	
TOSCANA	176.756	4.462.281	3.111.965	4.873.672	1,4%	35,3%	24,6%	38,6%	100,0%	
ITALIA	3.582.722	69.871.755	47.324.436	74.938.421	1,8%	35,7%	24,2%	38,3%	100,0%	
<b>2005</b>										
SIENA	35.624	115.292	248.832	352.824	4,7%	15,3%	33,1%	46,9%	100,0%	
TOSCANA	183.118	4.352.940	3.091.855	4.949.952	1,5%	34,6%	24,6%	39,4%	100,0%	
ITALIA	3.591.199	71.673.936	46.479.741	74.534.826	1,8%	36,5%	23,7%	38,0%	100,0%	
<b>2006</b>										
SIENA	37.388	109.494	248.836	337.792	5,1%	14,9%	33,9%	46,1%	100,0%	
TOSCANA	183.401	4.404.161	3.121.232	4.709.699	1,5%	35,5%	25,1%	37,9%	100,0%	
ITALIA	3.576.631	71.740.172	46.325.992	72.871.996	1,8%	36,9%	23,8%	37,5%	100,0%	
<b>2007</b>										
SIENA	33.982	114.593	236.232	325.326	4,8%	16,1%	33,3%	45,8%	100,0%	
TOSCANA	169.482	4.887.772	3.099.570	4.397.624	1,3%	38,9%	24,7%	35,0%	100,0%	
ITALIA	3.476.774	73.673.211	46.032.489	68.206.065	1,8%	38,5%	24,1%	35,6%	100,0%	

	Valori assoluti				Composizione %				TOTALE
	Agricoltura	Industria	Trasporti	Civile	Agricoltura	Industria	Trasporti	Civile	
<b>2008</b>									
SIENA	37.026	110.364	226.990	321.953	5,3%	15,8%	32,6%	46,2%	100,0%
TOSCANA	152.759	4.591.063	2.988.524	4.529.233	1,2%	37,4%	24,4%	36,9%	100,0%
ITALIA	3.400.965	71.279.060	44.878.545	68.595.916	1,8%	37,9%	23,9%	36,5%	100,0%
<b>2009</b>									
AREZZO	14.004	179.449	271.257	348.649	1,7%	22,1%	33,4%	42,9%	100,0%
FIRENZE	22.969	535.167	790.526	1.518.314	0,8%	18,7%	27,6%	53,0%	100,0%
GROSSETO	26.141	81.809	188.412	202.799	5,2%	16,4%	37,7%	40,6%	100,0%
LIVORNO	19.780	1.668.743	313.280	478.645	0,8%	67,3%	12,6%	19,3%	100,0%
LUCCA	6.002	933.992	264.049	473.088	0,4%	55,7%	15,7%	28,2%	100,0%
MASSA CARR.	631	106.404	138.596	185.481	0,1%	24,7%	32,1%	43,0%	100,0%
PISA	10.342	205.508	285.836	482.881	1,1%	20,9%	29,0%	49,0%	100,0%
PISTOIA	12.750	114.380	324.036	322.235	1,6%	14,8%	41,9%	41,7%	100,0%
PRATO	817	168.340	127.671	145.889	0,2%	38,0%	28,8%	33,0%	100,0%
SIENA	39.012	99.887	216.607	328.774	5,7%	14,6%	31,7%	48,0%	100,0%
TOSCANA	152.962	4.077.262	2.920.268	4.583.949	1,3%	34,7%	24,9%	39,1%	100,0%
ITALIA	3.440.734	61.417.526	43.690.732	69.081.257	1,9%	34,6%	24,6%	38,9%	100,0%

Un'attenzione particolare va rivolta agli elevati fabbisogni della provincia senese relativamente all'agricoltura, a cui sono imputabili circa un quarto dei consumi del settore agricolo regionale; dato singolare, ulteriormente evidenziato dalla quota di incidenza rispetto al contesto nazionale oltre che regionale. L'agricoltura risulta d'altronde, come evidenziato anche nel Piano Energetico Provinciale, il settore produttivo prevalente del territorio senese.

Si assiste d'altra parte ad un forte sbilanciamento nel "settore industria" rispetto al contesto regionale e nazionale e ad un'elevata propensione ai consumi energetici nei settori trasporti e civile, sintetizzando un territorio dalla scarsa industrializzazione propenso alla crescita del terziario o caratterizzato da attività a bassa intensità energetica.

#### CONSUMI ENERGETICI PER USO FINALE - INCIDENZE 2009 IN PROVINCIA DI SIENA, TOSCANA E ITALIA



L'ultima valutazione riguarda l'approfondimento dell'*intensità energetica*<sup>5</sup> - vale a dire il consumo di

energia in rapporto al reddito generato (misurato come

<sup>5</sup> L'indicatore "Intensità energetica" si basa sui dati dei consumi energetici e sulle stime del valore aggiunto provinciale (totale); è

espresso in Tep (o MWh) / Milione di euro, normalizzando i dati del valore aggiunto provinciale su un anno base (coefficiente deflattivo Istat della Regione Toscana per il Pil).

prodotto interno lordo o come valore aggiunto. L'intensità energetica è assunta come indicatore di sostenibilità dello sviluppo da diverse istituzioni di rilievo internazionale, fra cui la Commissione per lo sviluppo sostenibile dell'Onu e l'Agenzia ambientale europea. L'Italia è uno dei paesi

europei con più basso indice di intensità energetica e quindi la provincia di Siena, con un indice inferiore a quello nazionale, esprime una performance senz'altro di livello eccellente.

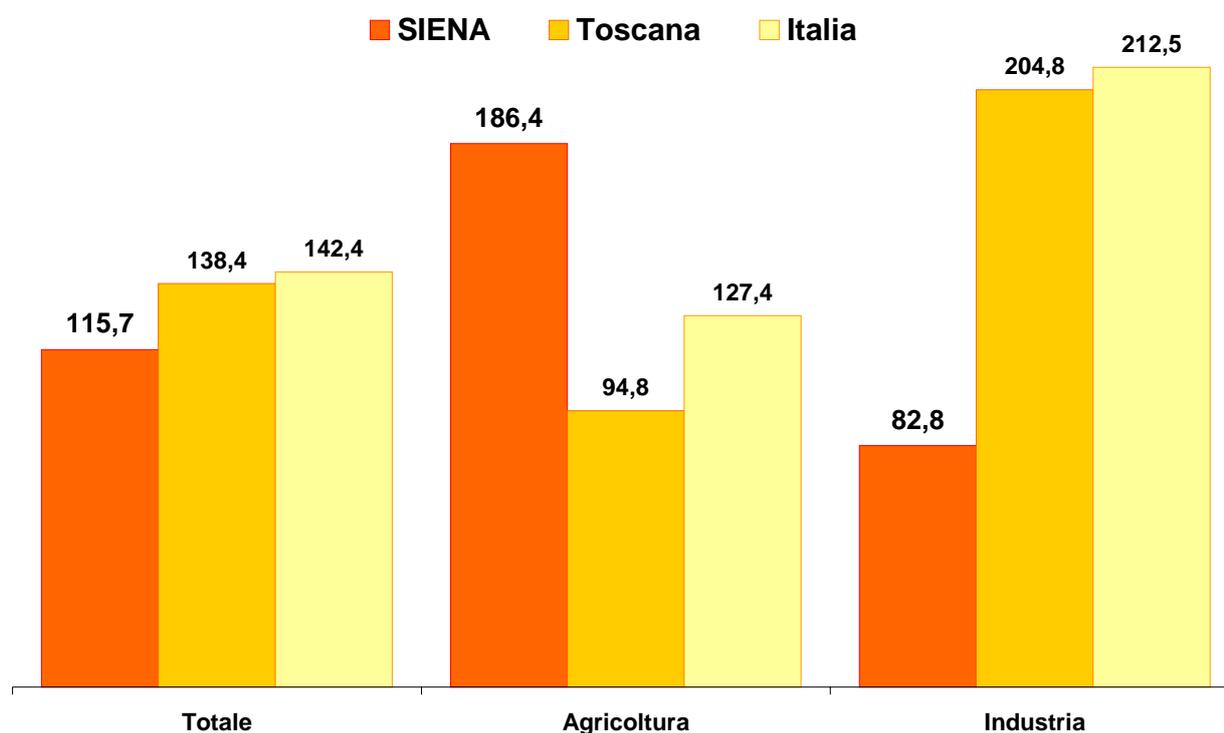
#### INTENSITÀ ENERGETICA TOTALE E PER USO FINALE (AGRICOLO E INDUSTRIALE) –2009

	Totale	Agricoltura	Industria
Arezzo	113,7	102,7	83,8
Firenze	105,0	126,6	87,2
Grosseto	113,1	103,1	137,2
Livorno	330,4	214,6	1116,3
Lucca	205,9	67,2	437,8
Massa-Carrara	112,9	19,3	139,2
Pisa	107,1	60,5	85,6
Pistoia	133,0	29,4	91,0
Prato	80,2	53,2	95,1
SIENA	115,7	186,4	82,8
TOSCANA	138,4	94,8	204,8
ITALIA	142,4	127,4	212,5

Alla specificazione tabulare segue il prospetto grafico che sintetizza il valore degli indici di intensità energetica e conferma la maggior intensità energetica su scala nazionale del settore primario, caratterizzato

evidentemente da un sistema produttivo particolarmente energivoro. Il risultato penalizzante del settore primario è ampiamente bilanciato dalle ottime prestazioni di quello secondario.

#### INTENSITÀ ENERGETICA TOTALE E PER USO FINALE (AGRICOLO E INDUSTRIALE) SUDDIVISO PER AREE TERRITORIALI –2009



La sintesi sul sistema energetico fa emergere un decremento dei consumi totali (calcolati in energia primaria) associato ad un ridimensionamento dei consumi procapite, in linea con il trend regionale nazionale. Una valutazione del sistema senese approfondita per le singole fonti energetiche indica, come si è detto, una

riduzione generalizzata dei consumi: solo la domanda di elettricità presenta un trend crescente perlopiù immune agli effetti della crisi.

In crescita risultano anche i consumi del settore agricolo, particolarmente rilevanti rispetto al contesto regionale e nazionale.

## 1.2. Consumi Elettrici

Il rapporto Istat “Indicatori Ambientali urbani – 2009” indica come in Italia il consumo domestico di energia elettrica procapite sia pari a 1.207 kWh; tuttavia tale dato mostra una notevole variabilità nelle diverse realtà territoriali: facendo riferimento ai consumi nei diversi capoluoghi di provincia, si va dai 910 kWh procapite di Campobasso fino a valori circa doppi di Olbia, con un consumo di 1.789 kWh procapite. Con un consumo di poco superiore a 1.160 kWh procapite, i consumi di Siena si collocano in linea con la media nazionale.

I consumi elettrici relativi ad usi produttivi presentano poi una ancor maggior variabilità, essendo fortemente legati alla variabilità del contesto economico locale.

Concentrando l'analisi sull'andamento dei consumi a livello provinciale, si osserva che questi si presentano per Siena in lieve riduzione rispetto al 2008 (-1,8%), riduzione comunque inferiore a quella nazionale (-6%) e a quella registrata da altre province toscane, ed in particolare Livorno (-11,3%) e Prato (-5,9%).

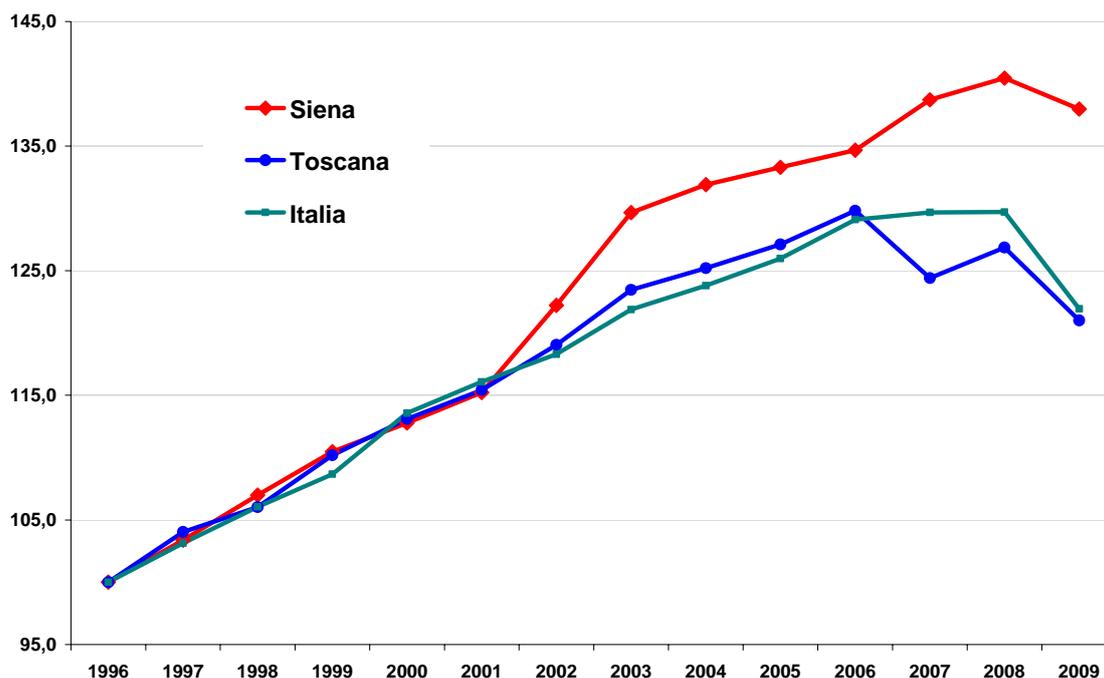
CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA – VARIAZIONI DI BREVE (2009/'08) E DI MEDIO (2009/'00) DEI CONSUMI TOTALI PER

TERRITORIO	TERRITORIO	
	Var. % 2009/'08	Var. % 2009/'00
Arezzo	0,3%	21,3%
Firenze	-3,9%	12,4%
Grosseto	-1,2%	23,9%
Livorno	-11,3%	0,7%
Lucca	-3,2%	7,1%
Massa Carrara	-6,5%	-2,3%
Pisa	-3,6%	15,5%
Pistoia	-2,0%	0,7%
Prato	-5,9%	-17,7%
SIENA	-1,8%	22,3%
TOSCANA	-4,6%	7,0%
ITALIA	-6,0%	7,4%

Prendendo in esame un periodo temporale più esteso si rileva che il consumo di energia elettrica è cresciuto ininterrottamente nel decennio 1996-2006 sia a livello nazionale e regionale, sia a livello provinciale (sebbene in quest'ultimo caso la crescita sia stata più sostenuta, come si evince anche dai dati riportati nella tabella

precedente per il periodo 2000-2009). Negli ultimi anni la crescita è rallentata e successivamente si è interrotta in concomitanza con il picco del costo dell'energia e la recessione economica; in Toscana la riduzione dei consumi risulta anticipata al 2008. Quanto appena evidenziato è riassunto nel grafico seguente.

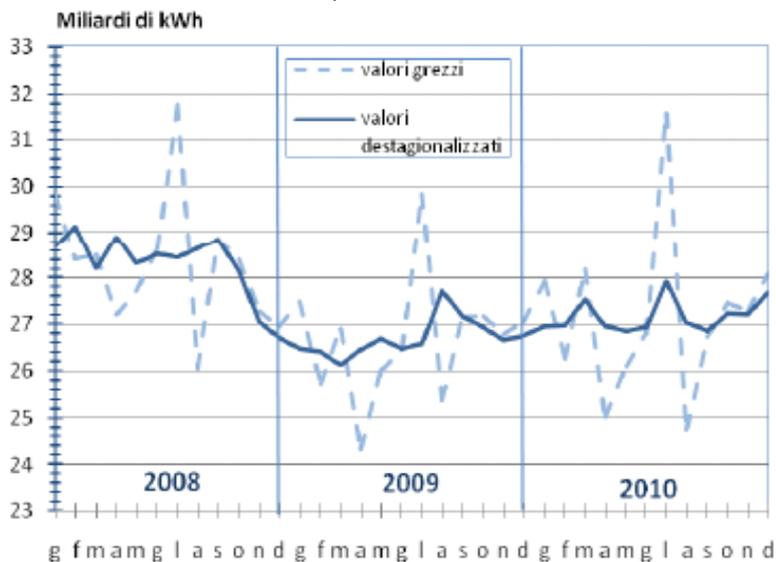
CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA - 1996-2009 (NUM. INDICE 1996=100) – PROVINCIA DI SIENA, TOSCANA E ITALIA



I dati preliminari per il 2010 forniti da Terna evidenziano una ripresa dei consumi a livello nazionale: nei 12 mesi 2010, il fabbisogno di energia elettrica è cresciuto in Italia del +1,8%, dato massimo dal 2007, fino ad un totale di 326,2 miliardi di Kilowattora; la macroarea “Emilia

Romagna e Toscana” contiene questa tendenza in crescita con un aumento rispetto al 2009 pari al +0,2%. Il seguente grafico, che riporta mese per mese l’andamento dei consumi elettrici nazionali, evidenzia correlazione con la crisi economica avviata nell’autunno 2008.

FABBISOGNO MENSILE ELETTRICO NAZIONALE, GREZZO E DESTAGIONALIZZATO PER 2008, 2009 E 2010

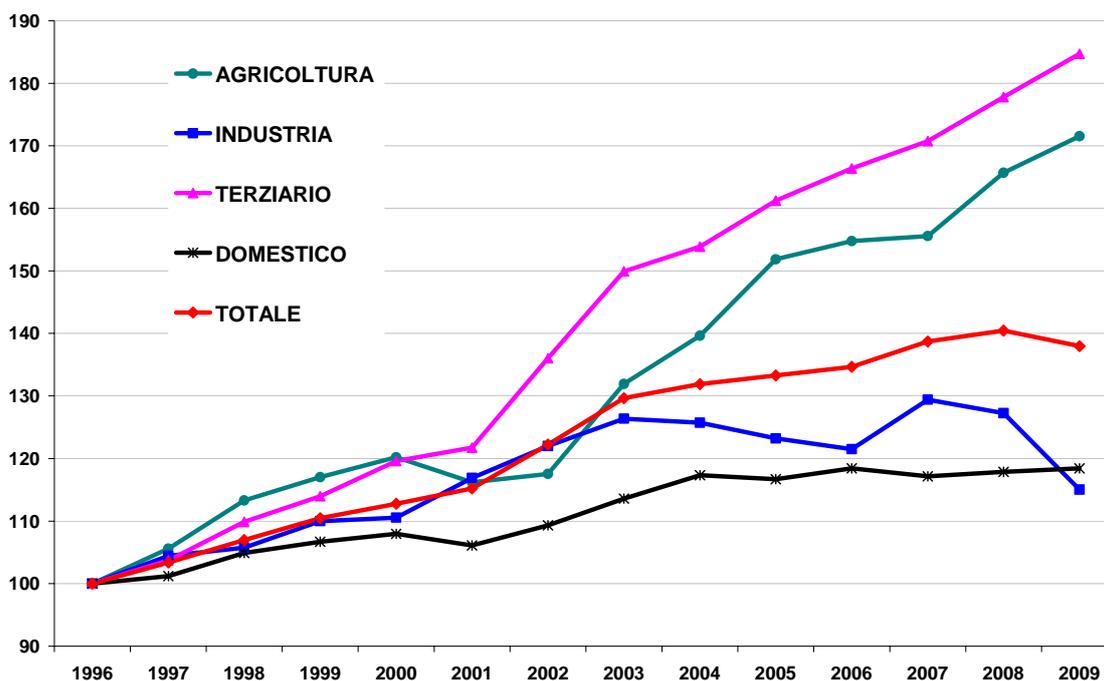


Fonte - Rapporto Mensile Terna dicembre 2010 – 10 gennaio 2011

Tornando al territorio senese, un’analisi più specifica sui settori di utilizzo rileva una stabilizzazione dei consumi del settore secondario, che sembrano destinato ad una decrescita, mentre i consumi di energia elettrica in ambito domestico appaiono ormai assestati ai valori del 2004. Desta invece preoccupazione, nell’ottica della sostenibilità, la crescita apparentemente inarrestabile dei consumi del terziario, considerato negli ultimi anni il settore preponderante per l’uso di energia elettrica; alla

luce di ciò acquistano particolare importanza le iniziative pubbliche e private tese al risparmio energetico in questo settore; tra esse si enumerano quelle adottate dalla Provincia di Siena per la riduzione dei consumi energetici degli edifici pubblici e dell’illuminazione pubblica, in linea con gli obiettivi fissati nel Piano Energetico Provinciale. Anche il settore agricolo, in coerenza al quadro precedentemente delineato, presenta un trend di crescita del consumo elettrico.

CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA 1996-2009 (NUM. INDICE 1996=100) – PROVINCIA DI SIENA PER SETTORI ECONOMICI



Estendendo l'analisi settoriale al contesto regionale si evince che il trasferimento del consumo elettrico dal settore secondario a quello terziario è in atto anche nelle altre province toscane, oltre che a livello nazionale: estremo è il dato di Prato che tra 2000 e 2009 ha visto

ridurre la domanda di energia del settore manifatturiero del 44% ed aumentare quella del terziario del 62%, sintomo di una ristrutturazione profonda del tessuto economico.

#### CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA – VARIAZIONI DI BREVE (2009/'08) E MEDIO (2009/'00) DEI CONSUMI PER TERRITORIO

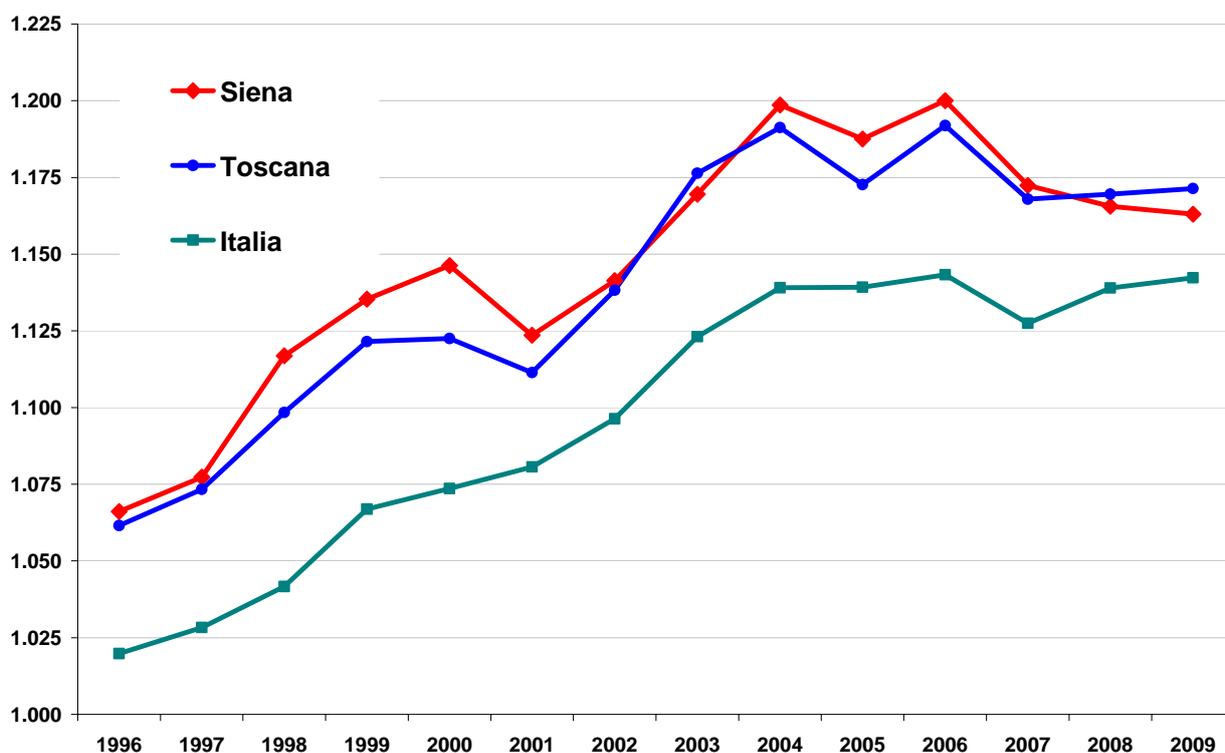
	Attività Manifatturiere		Terziario	
	Var. % 2009/'08	Var. % 2009/'00	Var. % 2009/'08	Var. % 2009/'00
Arezzo	-1,7%	2,3%	3,2%	70,4%
Firenze	-12,7%	-11,9%	0,8%	45,8%
Grosseto	-9,2%	22,1%	3,4%	42,9%
Livorno	-17,2%	-10,8%	2,9%	51,9%
Lucca	-5,5%	-2,4%	1,9%	46,2%
Massa Carrara	-15,5%	-24,5%	4,1%	44,7%
Pisa	-11,9%	-4,2%	3,1%	45,5%
Pistoia	-8,0%	-23,9%	2,8%	36,9%
Prato	-14,4%	-44,8%	3,7%	62,9%
SIENA	-9,6%	4,1%	3,9%	54,4%
TOSCANA	-11,6%	-12,6%	2,1%	44,5%
ITALIA	-13,8%	-11,9%	1,3%	45,7%

Il seguente diagramma mostra l'evoluzione del consumo procapite di energia elettrica in ambito domestico, comparto generalmente indicativo per le politiche di sostenibilità contemplate nei programmi locali. Sebbene i valori complessivi dei consumi provinciali domestici risultino stabilizzati, come precedentemente osservato, l'aumento della popolazione ha prodotto negli ultimi anni una riduzione dei consumi procapite, che sono tornati ai livelli del 2003, scendendo al di sotto di quelli medi

regionali. Il merito di questo trend è probabilmente connesso al miglioramento dell'efficienza dei nuovi elettrodomestici ed apparecchi d'illuminazione, nonché a politiche per il contenimento dei consumi attuate a livello nazionale, regionale e provinciale.

Rispetto al dato regionale la situazione senese appare ormai da qualche anno sovrapponibile, mentre i consumi nazionali, che risultano inferiori, tendono a stabilizzarsi ma non a decrescere.

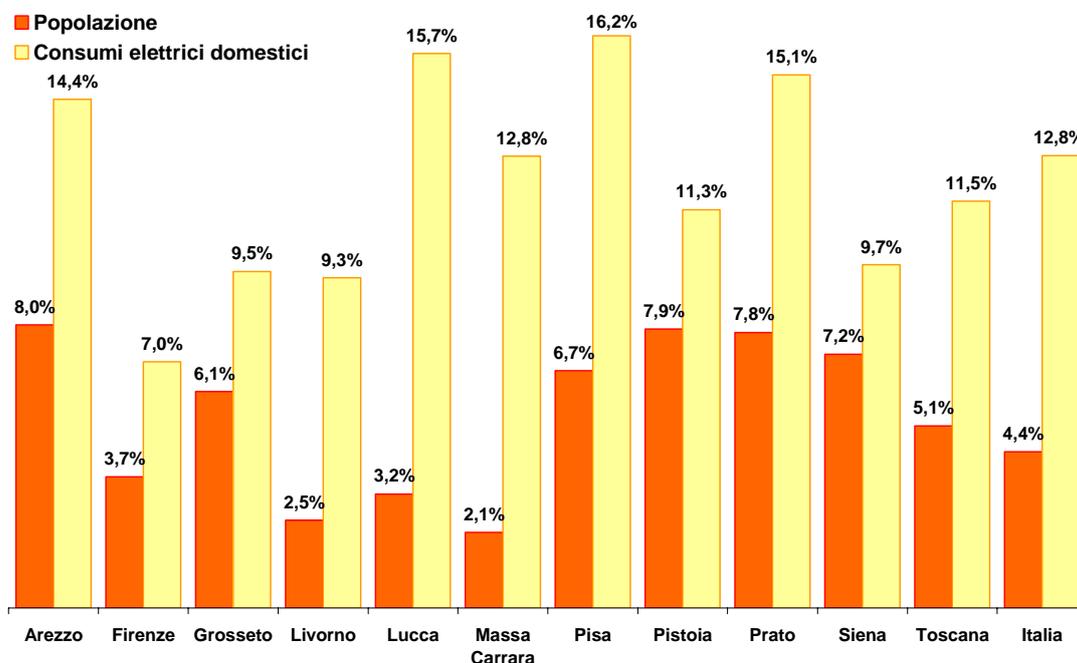
#### CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA PER USO DOMESTICO (CODICE 48) - 1996-2009 - kWh PROCAPITE) PER TERRITORIO



Concentrando l'analisi nel periodo 2000-2009, caratterizzato in Toscana da un incremento abbastanza consistente della popolazione, si osserva nel territorio senese un aumento dei consumi elettrici domestici abbastanza commisurato al tasso di incremento demografico; in altre province, in particolar modo Lucca e

Massa Carrara, si è verificato invece un notevole incremento dei consumi a fronte di un tasso di crescita della popolazione assai più limitato. Un differenziale che lascia emergere anche il contributo di una maggiore sensibilità ambientale negli stili di vita e di consumo quotidiani dei cittadini della provincia.

CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA PER USO DOMESTICO (CODICE 48) E POPOLAZIONE – TASSI DI VARIAZIONE DI MEDIO PERIODO (2009-2000) PER PROVINCIA



A questo prospetto di sintesi segue un'analisi di dettaglio sulle dinamiche della domanda nei principali settori di

consumo, sull'incidenza delle singole attività sul fabbisogno totale e sul tasso di crescita nel tempo.

PRINCIPALI SETTORI DI CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA - INCIDENZA SU TOTALE E TASSO DI CRESCITA DELLA PROVINCIA DI SIENA – 1977-2009 E NUM. INDICE 1996=100

Tipi Attività	1978	1988	1998	2008	2009	1978	1988	1998	2008	2009
1. AGRICOLTURA	2,8%	3,4%	4,2%	4,7%	4,9%	33,5	67,0	113,3	165,7	171,5
2. INDUSTRIA	43,8%	40,4%	39,1%	35,8%	33,0%	53,1	79,4	105,8	127,3	115,0
3. Manifatturiera di base	20,4%	19,2%	19,0%	16,7%	15,4%	52,7	80,2	109,3	126,5	114,6
6. Chimica	1,2%	4,0%	4,1%	6,9%	7,1%	12,9	69,6	96,5	215,3	217,2
8. Materiali da costruzione	17,4%	13,7%	13,3%	9,0%	7,7%	63,9	81,6	108,6	96,8	80,8
10. - ceramiche e vetrarie	5,4%	7,4%	7,6%	5,6%	4,8%	33,8	75,3	106,4	102,2	86,0
12. - laterizi	9,6%	5,3%	3,3%	1,9%	1,6%	143,6	127,7	109,6	84,8	68,6
17. Manifatturiera non di base	16,1%	13,9%	16,1%	14,6%	13,7%	48,5	68,0	108,1	129,2	119,1
18. Alimentare	3,9%	3,5%	3,0%	2,9%	2,8%	59,7	85,0	99,7	126,3	124,0
24. Meccanica	2,8%	2,1%	3,5%	3,9%	3,3%	43,7	54,2	125,5	180,4	152,8
28. Lavoraz. Plastica e Gomma	0,9%	1,9%	2,9%	1,7%	1,6%	15,8	50,5	108,5	83,0	74,9
30. Legno e Mobilio	6,3%	4,9%	5,7%	5,0%	4,8%	52,0	64,6	104,9	120,9	114,1
32. Costruzioni	1,0%	2,8%	1,1%	1,1%	0,9%	38,6	178,9	93,9	124,6	100,0
33. Energia ed acqua	2,5%	3,1%	3,0%	3,4%	2,9%	30,9	62,8	82,4	123,7	105,0
38. TERZIARIO	18,3%	25,2%	29,1%	35,9%	37,9%	31,0	68,9	109,9	177,8	184,7
39. Servizi vendibili			21,2%	26,9%	28,5%			109,8	182,8	190,1
42. Commercio			6,4%	8,1%	8,3%			107,3	177,7	179,2
43. Alberghi, Ristoranti e Bar	3,9%	5,2%	6,2%	7,3%	7,5%	32,2	69,8	115,1	177,8	178,3
50. DOMESTICO	35,2%	31,0%	27,6%	23,6%	24,2%	59,9	85,4	104,9	117,9	118,4
52. TOTALE	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	48,0	77,6	107,0	140,5	138,0

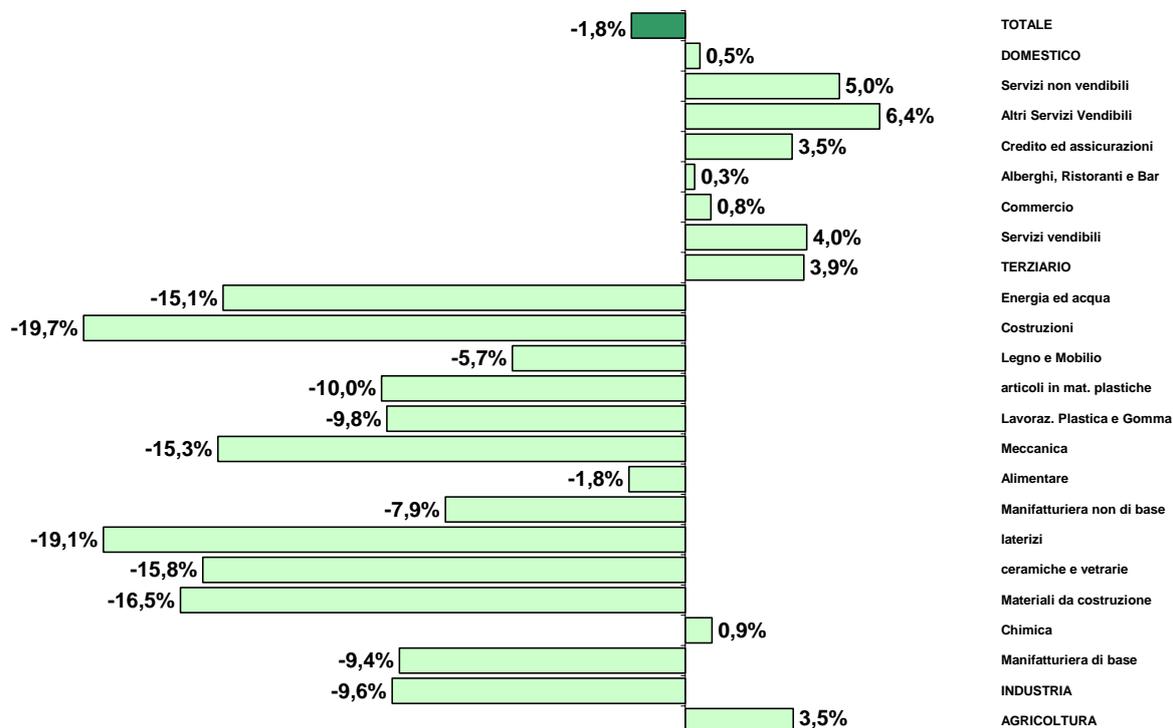
La tabella rappresenta il peso dei principali settori di consumo valutati rispetto ad un anno base (1996); si

registra un'incidenza crescente per tutti i tipi di attività del terziario, con i servizi vendibili che ad oggi assorbono più

di un quarto dei consumi elettrici totali. In riduzione o stabili sono invece i consumi e l'incidenza delle attività industriali, fatta eccezione per il comparto chimico, la cui

espansione compensa almeno in parte il dato fortemente negativo dell'industria dei materiali da costruzione.

### CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA A SIENA – VARIAZIONE 2009/'08 PER SETTORE ECONOMICO



Considerando base il valore pari a 100 dell'anno 1996, è possibile misurare la discrasia nei consumi verificatasi negli altri anni; inoltre la tabella indirettamente rende evidente anche i cambiamenti sopraggiunti nel sistema produttivo locale nell'arco di tempo considerato.

La tabella che segue risalta le variazioni rispetto all'anno precedente evidenziando gli incrementi più significativi riconducibili a "Servizi non vendibili", ad "Altri Servizi Vendibili" e al settore agricolo. Forti decrementi

caratterizzano invece il settore delle Costruzioni, dei Materiali da costruzione, dell'Energia ed Acqua e della Meccanica.

Nella tabella che segue sono presentati, per settore e comparto, i valori assoluti di consumo elettrico espressi in GWh, accanto alle variazioni dei consumi tra 2008 e 2009 e al peso percentuale sul totale del fabbisogno elettrico provinciale.

### CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA – CONSUMI, VARIAZIONE E COMPOSIZIONE % PER SETTORE ECONOMICO – ANNO 2009

	GWh	Var. % 2009/'08	Comp. % 2009
AGRICOLTURA	64,5	3,5%	4,9%
INDUSTRIA	430,1	-9,6%	33,0%
Manifatturiera di base	201,3	-9,4%	15,4%
Chimica	92,3	0,9%	7,1%
Materiali da costruzione	99,9	-16,5%	7,7%
ceramiche e vetrarie	62,3	-15,8%	4,8%
laterizi	20,8	-19,1%	1,6%
Manifatturiera non di base	179,3	-7,9%	13,7%
Alimentare	37,2	-1,8%	2,8%
Meccanica	43,7	-15,3%	3,3%
Lavoraz. Plastica e Gomma	20,3	-9,8%	1,6%
articoli in mat. plastiche	19,9	-10,0%	1,5%
Legno e Mobilio	63,2	-5,7%	4,8%
Costruzioni	11,4	-19,7%	0,9%
Energia ed acqua	38,1	-15,1%	2,9%
TERZIARIO	495,2	3,9%	37,9%
Servizi vendibili	371,4	4,0%	28,5%
Commercio	108,6	0,8%	8,3%
Alberghi, Ristoranti e Bar	97,9	0,3%	7,5%
Credito ed assicurazioni	38,4	3,5%	2,9%
Altri Servizi Vendibili	86,9	6,4%	6,7%
Servizi non vendibili	77,0	5,0%	5,9%
DOMESTICO	315,6	0,5%	24,2%
TOTALE	1.305,3	-1,8%	100,0%

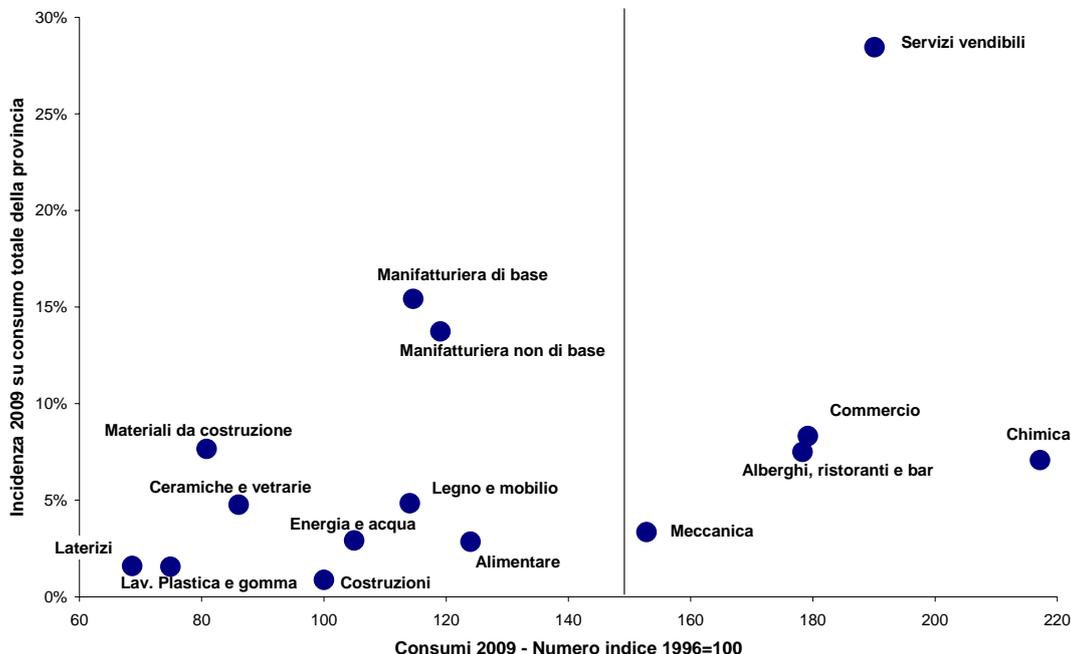
Il seguente diagramma di dispersione, mostra la relazione tra l'incidenza sui consumi totali e la crescita (o decrescita) del consumo rispetto a quello dell'anno 1996 (posto pari a 100) delle diverse attività produttive, riportando la situazione al 2009. La linea verticale divide

le attività che sono cresciute più della media (alla sua destra) da quelle che hanno avuto una crescita inferiore nell'intervallo temporale considerato. In basso a sinistra sono raffigurate quelle attività che hanno subito una marginalizzazione del proprio peso sui consumi

energetici complessivi, quali la lavorazione della gomma e la fabbricazione di laterizi. Al centro del diagramma sono raffigurate quelle attività, come la manifattura di base e la manifattura non di base, che non hanno subito una notevole crescita, ma che tuttavia continuano ad

assorbire una quota importante dell'energia elettrica consumata nella provincia. Infine, a destra, le attività che presentano una rapida espansione dei propri consumi, aumentando la propria incidenza provinciale, incidenza che risulta già molto elevata per i servizi vendibili.

#### LETTURA NEL DOPPIO ASSE DELLA PROPENSIONE AL CONSUMO E DELLA TENDENZA TRA I SETTORI PRODUTTIVI - 2009

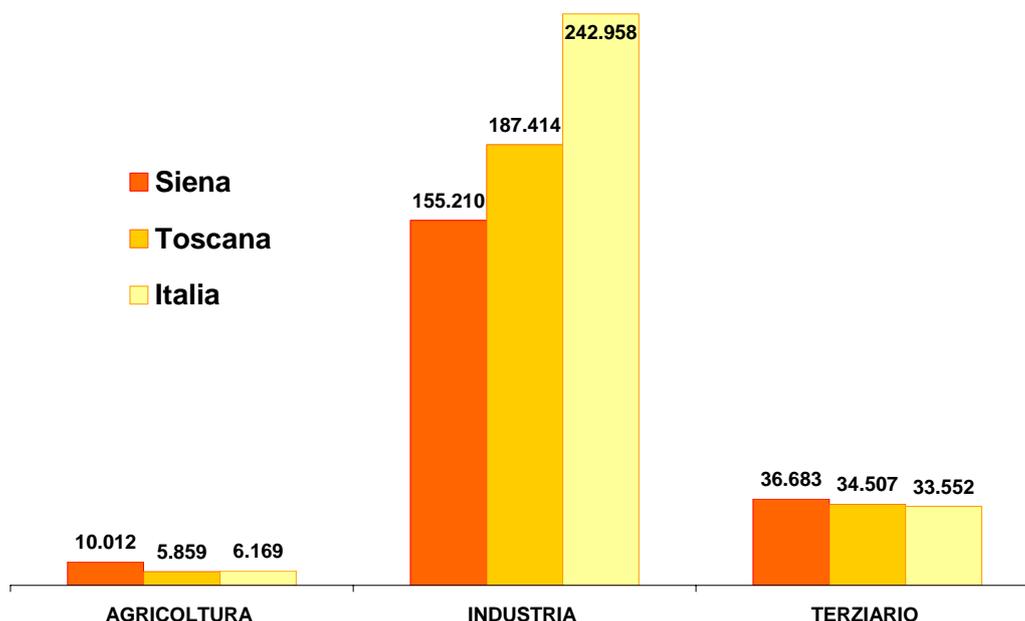


Negli ultimi 2 anni si assiste ad rallentamento della crescita dei comparti meccanico, del legno, delle costruzioni ed una lieve flessione anche del comparto bar, alberghi e ristorazione, mentre i servizi vendibili rafforzano il loro ruolo di guida nella crescita dei consumi elettrici.

Rispetto alla Toscana così come all'Italia, la provincia senese evidenzia una propensione ad un minor consumo

di energia elettrica per impresa nel settore industriale, caratteristica certamente connessa alla dimensioni delle imprese oltre che al tipo di attività produttiva e all'efficienza energetica dei processi industriali; di contro appare meno virtuoso, il settore terziario, mentre in quello agricolo quasi raddoppia il fabbisogno di energia elettrica necessario alla produzione.

#### CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA PER IMPRESA PER SETTORE ECONOMICO 2009- Wh



Interessante il rapporto tra consumo di energia elettrica per impresa e valore aggiunto che esse producono.

#### CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA PER IMPRESA E PER VALORE AGGIUNTO - 2009

	Consumo elettrico a fini produttivi (Ml. kwh)	Consumo elettrico (kwh per Ml. euro)	Consumo per Impresa (kwh)
Arezzo	1.126,2	157.393	41.844
Firenze	3.199,4	117.151	44.229
Grosseto	647,1	146.619	29.336
Livorno	2.511,8	334.597	112.284
Lucca	2.674,2	328.330	94.632
Massa Carrara	644,8	168.849	46.711
Pisa	1.551,9	168.849	54.149
Pistoia	866,0	148.971	39.225
Prato	942,2	170.652	40.786
SIENA	989,8	167.363	47.513
TOSCANA	15.524,4	183.097	55.363
ITALIA	230.990,7	185.148	55.796

Questo incrocio di dati evidenzia la virtuosità della provincia senese, capace di produrre più valore aggiunto con un minore consumo di energia elettrica rispetto alla media toscana e nazionale. Il dato della seconda colonna, particolarmente significativo, evidenzia che le aziende locali sono in grado di produrre ricchezza contenendo il

fabbisogno della fonte energetica più importante ai fini produttivi, quella elettrica; tale consentimento è pari a circa il 10% rispetto alla media del consumo nazionale. Sicuramente i meriti saranno da ricondurre anche alle tipologie dei diversi prodotti, ma il dato rimane comunque quello appena descritto.

### 1.3. Gas Naturale

Il gas naturale, dopo l'energia elettrica e i derivati del petrolio, è il prodotto energetico più utilizzato nel territorio senese, soddisfacendo il 21,5% della domanda di energia primaria provinciale.

Il consumo totale provinciale, che presenta un trend in discesa negli ultimi anni, appare in lieve ripresa nel 2009; andamento discordante da quello del dato nazionale e regionale (che nell'ultimo anno subisce un forte calo), anche a causa della difformità di ripartizione tra destinazione d'uso: il consumo provinciale appare fortemente improntato sull'impiego civile (reti di distribuzione), mentre industria e generazione termoelettrica giocano un ruolo preponderante a livello nazionale e regionale.

La provincia senese detiene attualmente il 3,7% del totale regionale, quota inferiore al peso demografico e si

presenta come settima provincia per l'utilizzazione di tale fonte. La graduatoria dei consumi è saldamente capeggiata dalle province di Livorno, Firenze e Lucca che da sole assorbono i tre quarti dei consumi totali.

La tabella seguente consente di osservare i volumi di gas naturale distribuito, per il settore industriale e termoelettrico, oltre che quello delle reti di distribuzione. In Provincia di Siena non vi sono centrali termoelettriche alimentate a gas ed è quindi assente la quota termoelettrica.

Nel senese la decrescita è consistente e persistente nel settore industriale, che dimezza il proprio consumo tra 2004 e 2009, mentre i consumi del settore civile, comprendenti anche il terziario, si presentano più altalenanti con un andamento certamente influenzato da variabili climatiche.

#### GAS NATURALE DISTRIBUITO ANNI 2004-2009 – MILIONI DI METRI CUBI STANDARD PER USO

	INDUSTRIALE	TERMOELETTRICO	RETI DI DISTRIBUZIONE	TOTALE GENERALE
2004				
SIENA	19,5	0	188	207,5
TOSCANA	1.119,2	1.443,7	2.461,5	5.024,4
ITALIA	16.725,3	26.145,4	34.674,6	77.545,2
2005				
SIENA	16,7	0	206,2	222,9
TOSCANA	1.091,6	1.404,6	2.669,8	5.166,0
ITALIA	16.439,8	29.621,3	36.874,8	82.935,9

	INDUSTRIALE	TERMOELETTRICO	RETI DI DISTRIBUZIONE	TOTALE GENERALE
<b>2006</b>				
SIENA	14,3	0	190,5	204,8
TOSCANA	1.098,8	1.503,4	2.438,9	5.041,1
ITALIA	15.579,0	30.927,9	34.656,2	81.163,1
<b>2007</b>				
SIENA	13,6	0	177,7	191,3
TOSCANA	1.138,0	2.199,7	2.294,6	5.632,3
ITALIA	15.412,6	33.809,7	32.460,8	81.683,1
<b>2008</b>				
SIENA	12,4	0,0	170,9	183,2
TOSCANA	1.073,8	2.008,3	2.323,6	5.405,8
ITALIA	14.258,8	33.784,7	33.368,5	81.412,0
<b>2009</b>				
Arezzo	55,8	0,0	196,3	252,1
Firenze	76,4	228,6	940,9	1.245,9
Grosseto	36,7	0,0	72,5	109,2
Livorno	163,1	1.377,5	133,1	1.673,7
Lucca	433,4	169,5	283,3	886,2
Massa-Car.	18,9	10,0	100,8	129,7
Pisa	46,1	0,0	258,1	304,2
Pistoia	22,5	0,0	184,8	207,3
Prato	60,6	0,0	0,0	60,6
SIENA	9,4	0,0	175,8	185,2
TOSCANA	922,9	1.785,6	2.345,6	5.054,1
ITALIA	12.236,6	28.553,0	33.974,8	74.764,4

L'analisi per uso e territorio della seguente tabella, relativa al periodo 2004-2009, permette di cogliere con maggiore semplicità la dinamica evolutiva dei consumi,

evidenziando un calo dei consumi provinciali più marcato di quello regionale e nazionale, specialmente nel settore industriale.

#### GAS NATURALE DISTRIBUITO 2004-2009 – NUM. INDICE 2004 = 100 PER USO E TERRITORIO

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SIENA – Industriale	100,0	85,8	73,5	69,8	63,6	48,3
TOSCANA – Industriale	100,0	97,5	98,2	101,7	95,9	82,5
ITALIA – Industriale	100,0	98,3	93,1	92,2	85,3	73,2
SIENA – Distribuzione	100,0	109,7	101,3	94,5	90,9	93,5
TOSCANA – Distribuzione	100,0	108,5	99,1	93,2	94,4	95,3
ITALIA – Distribuzione	100,0	106,3	99,9	93,6	96,2	98,0
SIENA – Totale	100,0	107,4	98,7	92,2	88,3	89,3
TOSCANA – Totale	100,0	102,8	100,3	112,1	107,6	100,6
ITALIA – Totale	100,0	107,0	104,7	105,3	105,0	96,4

Si noti che la decrescita della domanda di gas naturale dell'industria si è verificata in Toscana soprattutto in coincidenza dell'attuale crisi economica, mentre in Italia ed ancor più in provincia di Siena, la crisi ha accelerato una tendenza di decrescita già in atto, probabilmente legata ad una trasformazione del sistema produttivo. Nella lettura<sup>6</sup> dei dati può risultare interessante tener

conto anche dell'incremento sostanziale del costo del gas naturale sul mercato nazionale ed internazionale, che ha avuto luogo (parallelamente a quello del petrolio) a partire dal 2003 ed arrestatosi solo all'avvento della recessione economica.

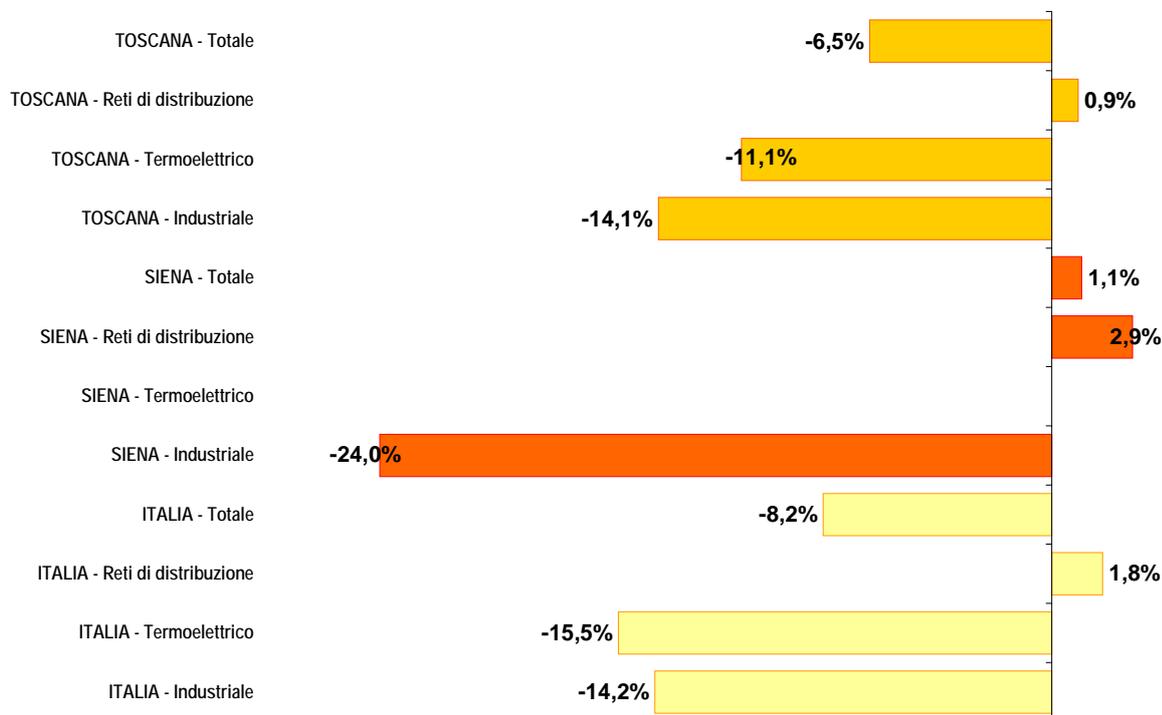
<sup>6</sup> Per approfondimenti si veda la sezione "dati statistici" del sito internet dell'Autorità dell'Energia Elettrica e del Gas

(<http://www.autorita.energia.it>) e il rapporto "Energia ed ambiente" dell'ENEA.

La riduzione della domanda di energia elettrica che ha avuto luogo a livello nazionale nel biennio 2008-2009 costituisce un'ovvia causa del calo del fabbisogno di gas naturale del settore termoelettrico, che non ha luogo nella

provincia senese data l'assenza di tale settore nel suo territorio. Il seguente prospetto grafico illustra in modo più immediato i trend di breve termine già analizzati.

#### GAS NATURALE DISTRIBUITO PER USO E TERRITORIO – VARIAZIONI % 2009/2008



### 1.4. Il Fattore Trasporti Stradali - Dimensioni, Densità e Caratteristiche Ambientali del Parco Circolante (Autovetture, Veicoli Industriali, Moto e Ciclomotori)

#### METODOLOGIA

La qualità ambientale del parco autoveicoli 2009 è basata sulla classificazione COPERT elaborata da ACI e si riferiscono alla quota di autovetture a benzina e diesel. I dati relativi al parco circolante sono basati su fonte ACI.

Il tasso di motorizzazione risulta positivamente correlato al tenore di vita di un territorio, ma si presenta indubbiamente associato anche a stili di vita e modello di mobilità, e quindi ai consumi energetici e all'impatto ambientale di una popolazione.

L'Italia presenta, tra i principali paesi europei, un primato sia per numero di veicoli procapite che per numero di autovetture procapite.

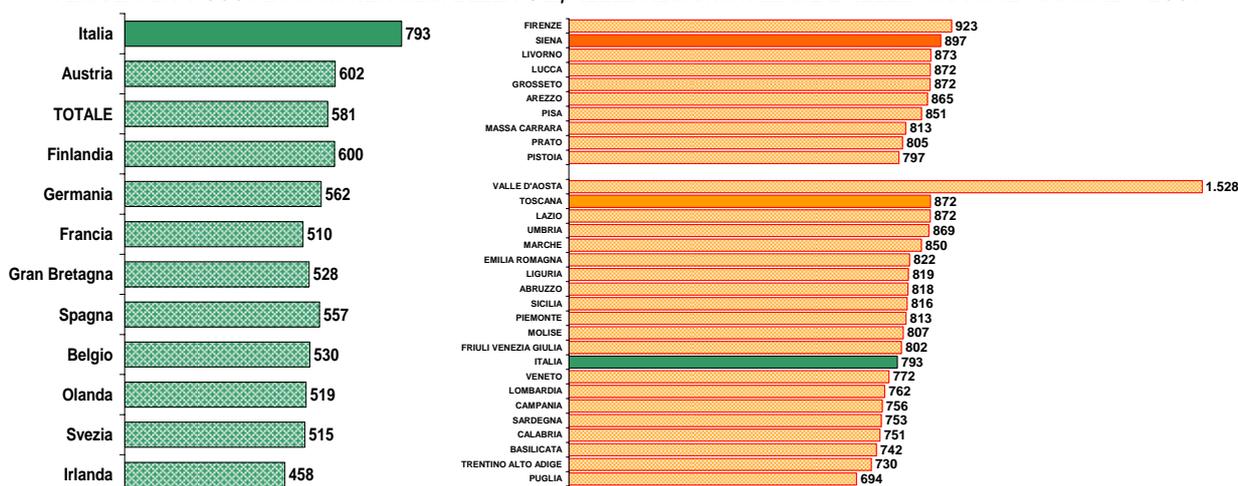
Certamente risulta inoltre influenzato dalla qualità del trasporto pubblico e dalle scelte effettuate nella pianificazione urbanistica e territoriale.

#### AUTOVETTURE CIRCOLANTI E VEICOLI (INCLUSO AUTOCARRI, AUTOBUS, MOTOCICLI E ALTRI) NEI PAESI DELLA UE, NELLE REGIONI ITALIANE E NELLE PROVINCE TOSCANE – INDICI COMPOSITI 2009

Paese	Popolazione	Autovetture	Veicoli	Veicoli per popol. (x1.000)	Abitanti per autovettura
Austria	8.315.427	4.284.919	5.008.851	602,4	1,94
Belgio	10.625.700	5.086.756	5.627.647	529,6	2,09
Finlandia	5.288.720	2.682.831	3.174.176	600,2	1,97
Francia	61.707.072	30.850.000	31.492.000	510,3	2,00
Germania	82.268.357	41.321.171	46.251.137	562,2	1,99
Gran Bretagna	61.001.341	30.309.171	32.221.897	528,2	2,01
Irlanda	4.366.193	1.924.281	2.001.442	458,4	2,27
Italia	59.374.701	36.105.183	47.054.475	792,5	1,64
Olanda	16.381.137	7.757.000	8.503.911	519,1	2,11
Spagna	44.878.945	22.145.364	25.005.880	557,2	2,03
Svezia	9.148.092	4.278.995	4.715.675	515,5	2,14
<b>TOTALE</b>	<b>363.355.685</b>	<b>186.745.671</b>	<b>211.057.091</b>	<b>580,9</b>	<b>1,95</b>

Regione/provincia	Popolazione	Autovetture	Veicoli	Veicoli per popol. (x1.000)	Abitanti per autovettura
ABRUZZO	1.338.898	827.395	1.095.522	818,2	1,62
BASILICATA	588.879	344.575	436.933	742,0	1,71
CALABRIA	2.009.330	1.174.244	1.508.254	750,6	1,71
CAMPANIA	5.824.662	3.370.661	4.403.325	756,0	1,73
EMILIA ROMAGNA	4.395.569	2.673.730	3.613.326	822,0	1,64
FRIULI VENEZIA GIULIA	1.234.079	758.581	989.873	802,1	1,63
LAZIO	5.681.868	3.807.796	4.954.598	872,0	1,49
LIGURIA	1.615.986	837.669	1.323.615	819,1	1,93
LOMBARDIA	9.826.141	5.739.731	7.486.518	761,9	1,71
MARCHE	1.559.542	979.722	1.325.741	850,1	1,59
MOLISE	320.229	195.784	258.332	806,7	1,64
PIEMONTE	4.446.230	2.780.528	3.616.134	813,3	1,60
PUGLIA	4.084.035	2.237.119	2.833.535	693,8	1,83
SARDEGNA	1.672.404	980.716	1.260.102	753,5	1,71
SICILIA	5.042.992	3.071.508	4.116.703	816,3	1,64
TOSCANA	3.730.130	2.352.930	3.253.907	872,3	1,59
TRENTINO ALTO ADIGE	1.028.260	558.423	750.357	729,7	1,84
UMBRIA	900.790	599.935	782.476	868,7	1,50
VALLE D'AOSTA	127.866	140.470	195.415	1.528,3	0,91
VENETO	4.912.438	2.912.984	3.794.433	772,4	1,69
<b>ITALIA</b>	<b>60.340.328</b>	<b>36.371.790</b>	<b>48.035.078</b>	<b>796,1</b>	<b>1,66</b>
AREZZO	348.700	227.651	301.688	865,2	1,53
FIRENZE	993.045	651.604	916.982	923,4	1,52
GROSSETO	227.403	141.058	198.213	871,6	1,61
LIVORNO	341.839	196.779	298.569	873,4	1,74
LUCCA	392.744	245.560	342.473	872,0	1,60
MASSA CARRARA	203.575	118.645	165.473	812,8	1,72
PISA	415.563	259.016	353.469	850,6	1,60
PISTOIA	292.478	180.353	232.962	796,5	1,62
PRATO	248.929	153.537	200.328	804,8	1,62
SIENA	271.715	178.727	243.750	897,1	1,52

### VEICOLI PER 1.000 ABITANTI NEI PAESI DELLA UE, NELLE REGIONI ITALIANE E NELLE PROVINCE TOSCANE – 2009

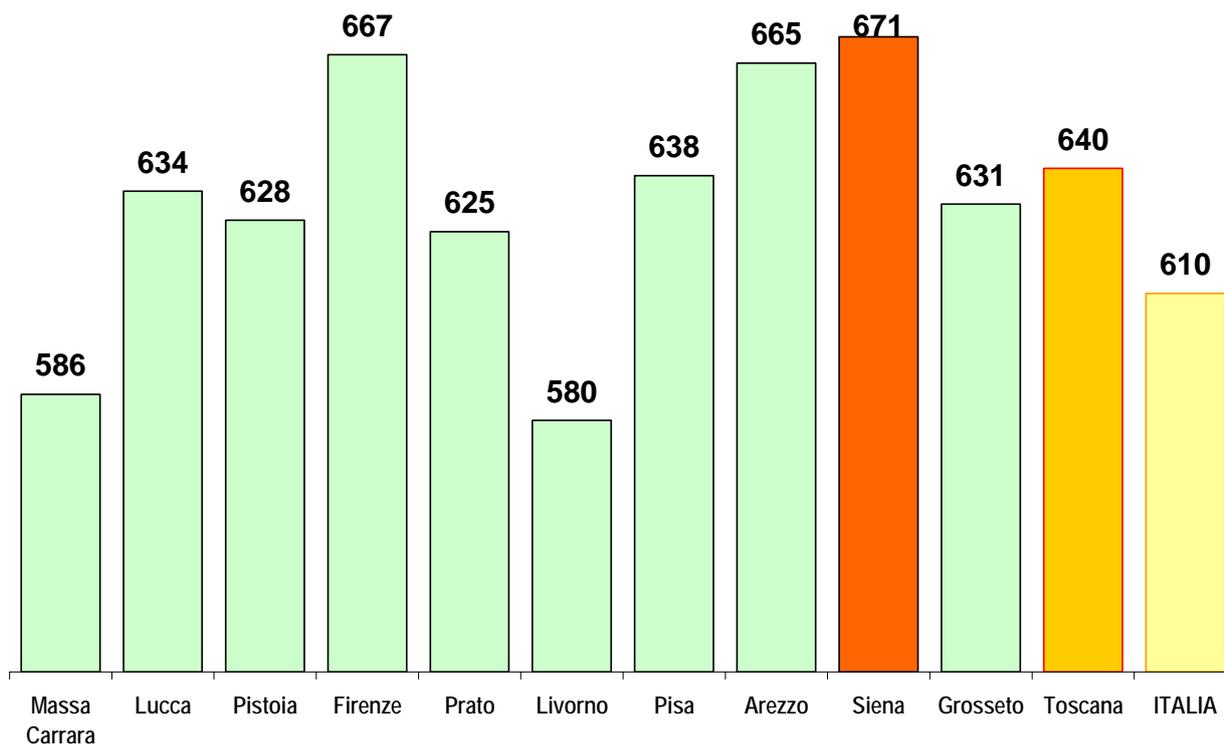


La provincia di Siena, con 671 autovetture circolanti ogni 1000 abitanti contro 610 della media nazionale (e ben 897 veicoli ogni 1000 abitanti contro i 796 della media nazionale), rientra quindi a pieno titolo tra i territori a più elevato tasso di motorizzazione d'Europa.

Nel confronto tra le diverse regioni italiane emerge inoltre l'elevato tasso di motorizzazione che riguarda l'intera

Toscana, all'interno della quale il primato spetta comunque alla provincia senese. Il tasso di motorizzazione della Valle d'Aosta, che supera le 1000 autovetture per abitante, si spiega, in larga parte, con il minor costo di iscrizione al registro automobilistico in tale regione.

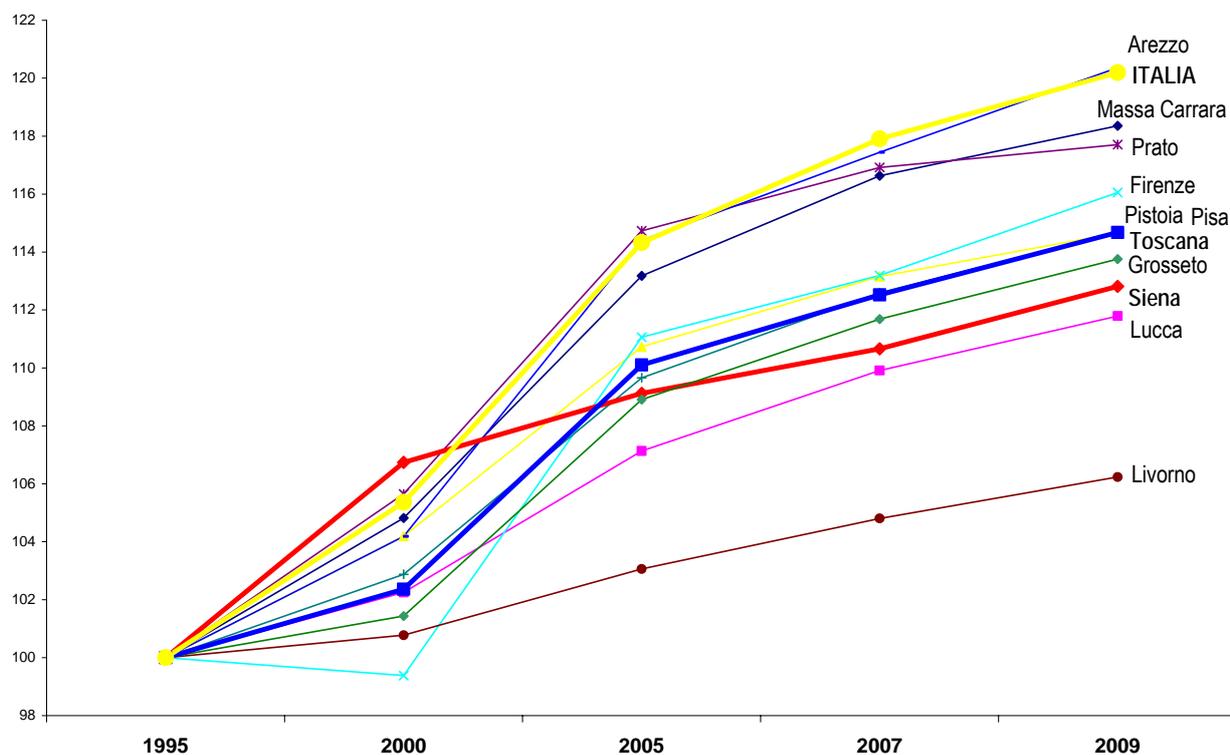
### AUTOVETTURE CIRCOLANTI PER 1000 ABITANTI – LE PROVINCE TOSCANE A FINE 2009



Il rapporto tra mezzi privati e abitanti (compresi i bambini) è ormai giunto al livello di 2:3 nel territorio senese. Nel corso dell'ultimo decennio, i ritmi di crescita del parco veicolare si sono leggermente contratti senza peraltro entrare in un processo significativo di riduzione.

Se nel biennio 2005-2007 l'attenuazione di tale crescita ha colpito più Siena delle altre province toscane e della media nazionale, dal 2007 al 2009 il tasso di crescita senese è lievemente aumentato, riallineandosi con quello Toscano.

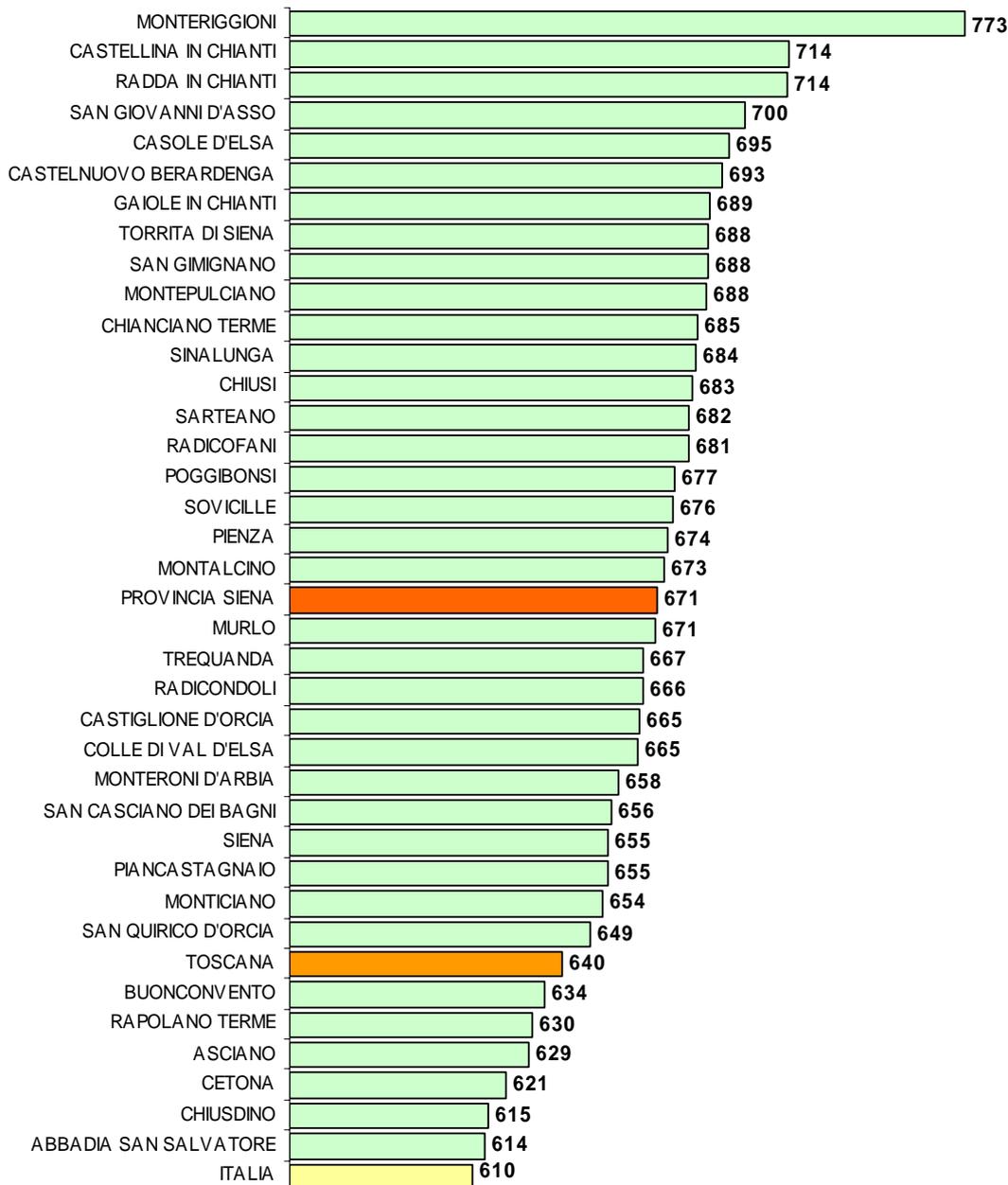
### AUTOVETTURE CIRCOLANTI NELLE PROVINCE TOSCANE 1995-2009 – NUMERO INDICE 1995=100



Alla scala comunale i valori oscillano tra le 773 auto ogni mille persone di Monteriggioni e le 614 di Abbadia San Salvatore. Il capoluogo provinciale si colloca nella parte

bassa della classifica, con 655 automobili ogni mille abitanti. Appare evidente come tutti i comuni senesi si collochino al di sopra della media nazionale.

#### AUTOVETTURE CIRCOLANTI PER 1000 ABITANTI – I COMUNI DELLA PROVINCIA – DICEMBRE 2009



Analizzando la serie storica per comune, si rileva che quasi in tutta la provincia il numero di autovetture circolanti è cresciuto nel corso degli ultimi anni. Radda in Chianti, Trequanda e Siena sono gli unici comuni a presentare nel 2009 un saldo negativo dei numeri dei veicoli circolanti rispetto al 2007 e al 2005; se nei primi due comuni il dato è giustificato dalla riduzione della popolazione, nel capoluogo si scende dalle 43.000 autovetture circolanti del 1999 a meno di 35.500 di oggi, con una popolazione che nello stesso arco di tempo è rimasta sostanzialmente stabile (con 54.256 abitanti nel 1999 e 54.414 nel 2009).

Nell'esame di questo dato positivo, risulta utile prendere atto che Siena si classifica da alcuni anni alla prima

posizione per impiego dei mezzi pubblici nel rapporto "Ecosistema Urbano" di Legambiente, nella categoria piccole città italiane<sup>7</sup>.

L'aumento percentuale di autovetture circolanti risulta elevato, negli ultimi anni, soprattutto nei comuni di Casole d'Elsa, Castelnuovo Berardenga, Monteroni d'Arbia e Murlo dove si riscontrano significativi incrementi demografici.

<sup>7</sup> L'elevato numero di viaggi in mezzi pubblici urbani per abitante, all'anno, utilizzato nella stesura di tale classifica, è tuttavia certamente influenzato dall'elevato numero di turisti (in confronto al numero di abitanti) che visita la città ed impiega mezzi pubblici.

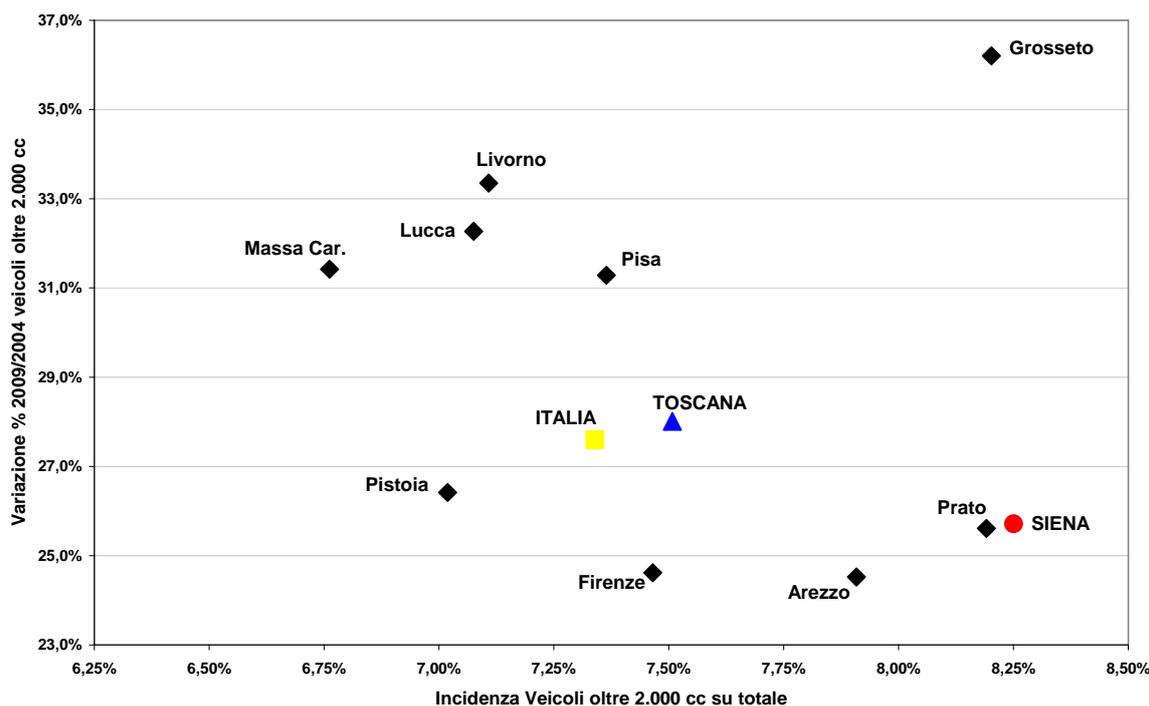
**AUTOVETTURE CIRCOLANTI – I COMUNI DELLA PROVINCIA 1995-2009 – INDICE 1995=100**

	Numero autovetture circolanti					Numero indice 1995=100				
	1995	1999	2005	2007	2009	1995	1999	2005	2007	2009
Abbadia San Salvatore	4.027	3.998	4.105	4.092	4.121	100,0	99,3	101,9	101,6	102,3
Asciano	3.760	3.851	4.282	4.421	4.516	100,0	102,4	113,9	117,6	120,1
Buonconvento	1.818	1.838	1.982	1.995	2.039	100,0	101,1	109,0	109,7	112,2
Casole d'Elsa	1.719	1.778	2.133	2.299	2.518	100,0	103,4	124,1	133,7	146,5
Castellina in Chianti	1.750	1.815	1.974	2.006	2.037	100,0	103,7	112,8	114,6	116,4
Castelnuovo Ber.g.a	4.461	4.819	5.505	5.633	5.933	100,0	108,0	123,4	126,3	133,0
Castiglione d'Orcia	1.545	1.465	1.617	1.651	1.677	100,0	94,8	104,7	106,9	108,5
Cetona	1.562	1.611	1.748	1.804	1.839	100,0	103,1	111,9	115,5	117,7
Chianciano Terme	4.684	4.616	4.916	5.007	5.044	100,0	98,5	105,0	106,9	107,7
Chiusdino	1.040	1.050	1.177	1.221	1.240	100,0	101,0	113,2	117,4	119,2
Chiusi	5.363	5.686	5.905	5.952	6.071	100,0	106,0	110,1	111,0	113,2
Colle di Val d'Elsa	11.095	11.933	13.252	13.564	13.947	100,0	107,6	119,4	122,3	125,7
Gaiole in Chianti	1.454	1.477	1.714	1.743	1.813	100,0	101,6	117,9	119,9	124,7
Montalcino	2.976	3.047	3.306	3.420	3.496	100,0	102,4	111,1	114,9	117,5
Montepulciano	8.671	8.848	9.561	9.641	9.896	100,0	102,0	110,3	111,2	114,1
Monteriggioni	5.745	5.659	6.282	6.477	6.652	100,0	98,5	109,3	112,7	115,8
Monteroni d'Arbia	4.070	4.369	4.758	4.533	5.201	100,0	107,3	116,9	111,4	127,8
Monticiano	915	894	985	998	1.026	100,0	97,7	107,7	109,1	112,1
Murlo	1.178	1.215	1.392	1.469	1.545	100,0	103,1	118,2	124,7	131,2
Piancastagnaio	2.464	2.473	2.531	2.637	2.711	100,0	100,4	102,7	107,0	110,0
Pienza	1.443	1.412	1.427	1.448	1.465	100,0	97,9	98,9	100,3	101,5
Poggibonsi	17.077	18.344	19.364	19.473	19.622	100,0	107,4	113,4	114,0	114,9
Radda in Chianti	1.102	1.133	1.264	1.264	1.248	100,0	102,8	114,7	114,7	113,2
Radiconfani	707	691	773	811	813	100,0	97,7	109,3	114,7	115,0
Radicondoli	607	643	641	672	679	100,0	105,9	105,6	110,7	111,9
Rapolano Terme	2.857	2.798	2.984	3.094	3.234	100,0	97,9	104,4	108,3	113,2
San Casciano dei Bagni	1.126	1.089	1.088	1.120	1.123	100,0	96,7	96,6	99,5	99,7
San Gimignano	4.596	4.682	5.055	5.168	5.321	100,0	101,9	110,0	112,4	115,8
San Giovanni d'Asso	529	548	614	632	645	100,0	103,6	116,1	119,5	121,9
San Quirico d'Orcia	1.487	1.520	1.659	1.715	1.749	100,0	102,2	111,6	115,3	117,6
Sarteano	2.606	2.754	3.085	3.179	3.252	100,0	105,7	118,4	122,0	124,8
Siena	37.214	43.349	35.840	35.485	35.297	100,0	116,5	96,3	95,4	94,8
Sinalunga	6.826	7.302	8.323	8.396	8.645	100,0	107,0	121,9	123,0	126,6
Sovicille	5.082	5.294	5.953	6.043	6.308	100,0	104,2	117,1	118,9	124,1
Torrita di Siena	4.080	4.247	4.764	4.953	5.058	100,0	104,1	116,8	121,4	124,0
Trequanda	799	859	936	947	936	100,0	107,5	117,1	118,5	117,1
Massa Carrara	100.246	105.075	113.456	116.915	118.645	100,0	104,8	113,2	116,6	118,4
Lucca	219.664	224.609	235.334	241.431	245.560	100,0	102,3	107,1	109,9	111,8
Pistoia	157.290	163.882	174.159	177.983	180.353	100,0	104,2	110,7	113,2	114,7
Firenze	561.455	557.975	623.547	635.503	651.604	100,0	99,4	111,1	113,2	116,1
Prato	130.439	137.809	149.659	152.512	153.537	100,0	105,7	114,7	116,9	117,7
Livorno	185.230	186.654	190.893	194.128	196.779	100,0	100,8	103,1	104,8	106,2
Pisa	225.853	232.345	247.672	254.289	259.016	100,0	102,9	109,7	112,6	114,7
Arezzo	189.141	197.062	216.383	222.129	227.651	100,0	104,2	114,4	117,4	120,4
Siena	158.435	169.107	172.895	175.326	178.727	100,0	106,7	109,1	110,7	112,8
Grosseto	124.002	125.778	135.043	138.488	141.058	100,0	101,4	108,9	111,7	113,8
Toscana	2.051.755	2.100.296	2.259.041	2.308.704	2.352.930	100,0	102,4	110,1	112,5	114,7
ITALIA	30.261.690	31.884.539	34.595.723	35.680.097	36.371.790	100,0	105,4	114,3	117,9	120,2

La provincia di Siena continua, a fine 2009, a rivestire il ruolo della provincia toscana a massima concentrazione di auto di potenza elevata, sebbene incalzata da Grosseto e Prato: nelle tre province più dell'8% dell'intero parco autoveicoli ha una potenza superiore a 2.000 centimetri cubici di cilindrata, indice di elevata disponibilità economica di un segmento consistente di

popolazione. È tuttavia indubbio, come dimostrato nello scatter, che la dinamica degli ultimi 5 anni penalizza il territorio senese e i suoi cittadini che hanno visto crescere la fetta di popolazione con possibilità di accesso economico a questi veicoli in maniera meno decisa rispetto al resto della regione.

INCIDENZA DI AUTOVEICOLI SOPRA I 2000 CC DI CILINDRATA SUL PARCO VEICOLI COMPLESSIVO 2009 E VARIAZIONE % 2009 RISPETTO AL 2004 – UNA LETTURA IN DIAGRAMMA



I dati ACI consegnano anche la possibilità di verificare la dinamica delle autovetture in relazione alla tipologia di carburante che viene utilizzato.

Appare immediatamente evidente che, in provincia di Siena come nell'intero territorio nazionale, l'aumento del

parco veicolare circolante derivi principalmente dal forte impulso che hanno avuto le macchine motorizzate a gasolio, a GPL e metano, rispetto a quelle a benzina.

AUTOVETTURE CIRCOLANTI PER TIPOLOGIA DI CARBURANTE – LE PROVINCE TOSCANE A FINE 2009

	Benzina	Benzina o gas liquido	Benzina o metano	Gasolio	Altre	Dato non identificato	Totale complessivo
AREZZO	124.784	9.203	10.046	83.588	10	20	227.651
FIRENZE	361.086	22.139	13.739	254.550	55	35	651.604
GROSSETO	79.194	5.966	2.207	53.684	2	5	141.058
LIVORNO	121.638	6.761	3.910	64.443	15	12	196.779
LUCCA	154.480	7.586	6.841	76.640	3	10	245.560
MASSA CAR.	72.945	4.417	2.867	38.411	2	3	118.645
PISA	149.260	10.712	6.983	92.037	19	5	259.016
PISTOIA	109.584	5.966	4.643	60.154	1	5	180.353
PRATO	98.255	4.941	2.948	47.373	15	5	153.537
SIENA	98.859	5.355	3.491	71.002	10	10	178.727
TOSCANA	1.370.085	83.046	57.675	841.882	132	110	2.352.930
ITALIA	20.911.084	1.473.803	612.275	13.365.766	1.657	7.205	36.371.790

Le auto a gasolio rappresentano a Siena il 39,7% del totale veicoli circolanti, tasso massimo fra le province toscane e più alto della media nazionale.

Minore della media nazionale e la più bassa rispetto alle province toscane è invece, sempre nel senese, la penetrazione delle automobili con alimentazione a gas liquido e metano: solo il 4,9% dell'intero parco auto. Una delle cause è forse da ricercare nella ancor limitata rete di distribuzione, in particolare per quel che riguarda il metano: su 75 distributori ripartiti sul territorio regionale, solo 6 sono situati nella provincia di Siena; d'altra parte la provincia di Arezzo, che conta ben 16 distributori di

metano (un record nei confronti delle altre province toscane)<sup>8</sup> è anche quella che presenta la più alta percentuale di autovetture che utilizzano tale combustibile.

Per le automobili a benzina si ratifica il costante arretramento che tocca un calo in Toscana di 2,7 punti percentuali in 5 anni, diminuzione superata da Siena (-3,4%) che peraltro è, dopo Arezzo, la provincia meno propensa all'utilizzo di questa tipologia di carburante.

<sup>8</sup> I dati relativi al numero di distributori di metano per provincia sono ripresi dal sito internet [www.ecomotori.net](http://www.ecomotori.net) che censisce prezzi e indirizzi di tutti di distributori di metano e gpl italiani.

**AUTOVETTURE CIRCOLANTI A BENZINA, GASOLIO E COMBUSTIBILI GASSOSI – DINAMICA 2004-2009**

	Macchine a gasolio				Macchine a benzina			
	2007	2009	Var. % 2009/'04	Inc. % su totale	2007	2009	Var. % 2009/'04	Inc. % su totale
AREZZO	75.191	83.588	11,2%	36,7%	146.908	144.033	-2,0%	54,8%
FIRENZE	228.811	254.550	11,2%	39,1%	406.574	396.964	-2,4%	55,4%
GROSSETO	47.800	53.684	12,3%	38,1%	90.681	87.367	-3,7%	56,1%
LIVORNO	56.842	64.443	13,4%	32,7%	137.248	132.309	-3,6%	61,8%
LUCCA	68.331	76.640	12,2%	31,2%	173.085	168.907	-2,4%	62,9%
MASSA CAR.	34.670	38.411	10,8%	32,4%	82.238	80.229	-2,4%	61,5%
PISA	82.548	92.037	11,5%	35,5%	171.714	166.955	-2,8%	57,6%
PISTOIA	54.530	60.154	10,3%	33,4%	123.445	120.193	-2,6%	60,8%
PRATO	43.191	47.373	9,7%	30,9%	109.302	106.144	-2,9%	64,0%
SIENA	63.780	71.002	11,3%	39,7%	111.522	107.705	-3,4%	55,3%
TOSCANA	755.694	841.882	11,4%	35,8%	1.552.717	1.510.806	-2,7%	58,2%
ITALIA	12.065.254	13.365.766	10,8%	36,7%	23.605.861	22.997.162	-2,6%	57,5%

	Macchine a gas liquido e metano			
	2007	2009	Var. % 2009/'04	Inc. % su totale
AREZZO	13.013	19.249	47,9%	8,5%
FIRENZE	19.134	35.878	87,5%	5,5%
GROSSETO	5.507	8.173	48,4%	5,8%
LIVORNO	6.000	10.671	77,9%	5,4%
LUCCA	7.469	14.427	93,2%	5,9%
MASSA CAR.	4.355	7.284	67,3%	6,1%
PISA	11.199	17.695	58,0%	6,8%
PISTOIA	5.926	10.609	79,0%	5,9%
PRATO	3.750	7.889	110,4%	5,1%
SIENA	5.740	8.846	54,1%	4,9%
TOSCANA	82.093	140.721	71,4%	6,0%
ITALIA	1.425.476	2.086.078	46,3%	5,7%

Negli ultimi anni si è assistito ad una rapida diffusione delle autovetture che utilizzano carburanti a minor impatto ambientale, come quelle a GPL e metano (sebbene l'incidenza sul parco automobilistico complessivo sia ancora contenuta).

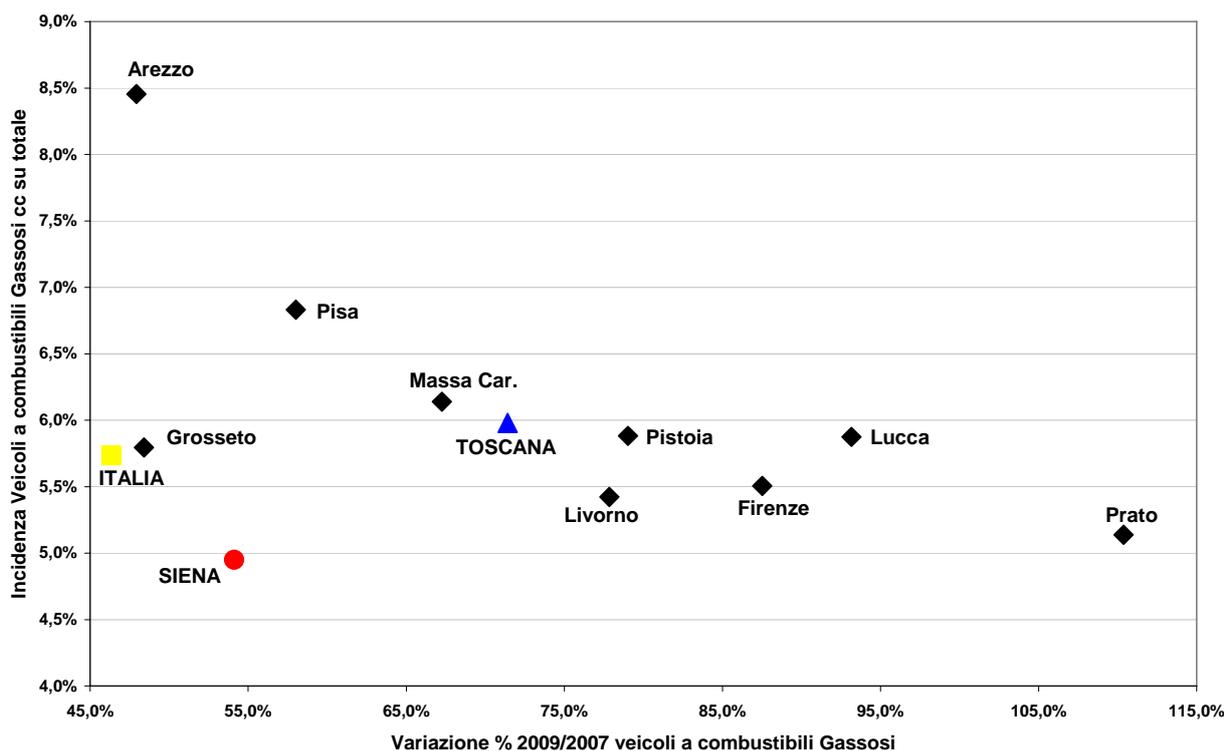
Tale diffusione è certamente connessa alle politiche di incentivo che sono state attuate a livello nazionale, regionale e locale: con la finanziaria del 2007 sono stati infatti introdotti consistenti contributi all'acquisto di nuove automobili con alimentazione bi-fuel e per la conversione di vecchi veicoli a GPL o metano, con stanziamenti che sono cresciuti negli anni successivi e soprattutto nel 2009.

A livello regionale toscano, nel 2009 è entrata in vigore l'esenzione quinquennale dal bollo automobilistico per le

nuove autovetture bi-fuel e per le vecchie autovetture riconvertite a metano o GPL; infine nei comuni toscani aderenti all'accordo 2007-2010 per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico, tra cui Siena e Poggibonsi, sono stati introdotti ulteriori incentivi per la riconversione e l'acquisto di veicoli a basso impatto ambientale. Queste iniziative possono aver contribuito ad accelerare la penetrazione di automobili a GPL e metano a livello regionale, penetrazione che tra 2007 e 2009 è stata assai più rapida della media nazionale.

La provincia di Prato è, tra le toscane, quella che subisce la massima crescita percentuale di automobili a gas liquido e metano tra 2007 e 2009, seguita a distanza da Lucca e Firenze. Siena si conferma tra le più lente ad adottare questa tipologia di combustibili.

TASSO DI PENETRAZIONE DEI VEICOLI A CARBURANTI A BASSO IMPATTO ENERGETICO (VEICOLI A GPL E METANO SUL TOTALE) E VARIAZIONE % DI IMMATRICOLAZIONI 2009-2007



Per la precisione, delle 178.727 autovetture esistenti a fine 2009 a Siena e provincia, solo il 3% sono alimentate a GPL e solo il 2% a metano, rispetto alle medie regionali rispettivamente del 3,5% e 2,5%. A livello nazionale invece il 4,1 delle automobili è dotato di alimentazione a GPL e l'1,7% di alimentazione a gas naturale.

A Siena, dove nel 2007 si rilevava il parco auto più anziano ed ecologicamente arretrato della regione, quasi

il 39% delle automobili in circolazione è stato immatricolato prima dell'ottobre 2001, una percentuale certamente più alta della media regionale, ma inferiore a quella nazionale e di altre province toscane: sono Arezzo e Grosseto a presentare attualmente il parco automobilistico più anziano della regione.

In generale i toscani appaiono più propensi del resto degli italiani a sostituire la propria automobile con una più recente.

DISTRIBUZIONE % DELLE AUTOVETTURE ESISTENTI AL 31 DICEMBRE 2009 PER CLASSIFICAZIONE EURO E PROVINCIA

	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 0-3	EURO 4	EURO 5	Non ident.	TOTALE
Arezzo	12,1%	6,3%	23,6%	24,3%	66,3%	35,1%	1,1%	0,1%	100,0%
Firenze	7,3%	3,8%	17,5%	22,3%	50,9%	48,7%	2,8%	0,0%	100,0%
Grosseto	11,1%	6,5%	23,6%	25,6%	66,8%	34,2%	0,9%	0,0%	100,0%
Livorno	8,7%	4,5%	19,9%	25,7%	58,8%	41,5%	1,0%	0,1%	100,0%
Lucca	9,8%	4,5%	19,1%	24,8%	58,2%	42,2%	1,3%	0,1%	100,0%
Massa-Car.	10,0%	4,3%	18,9%	26,3%	59,6%	40,5%	1,3%	0,1%	100,0%
Pisa	8,8%	4,5%	19,2%	25,4%	57,9%	42,7%	1,2%	0,1%	100,0%
Pistoia	9,1%	4,3%	19,6%	25,4%	58,4%	41,6%	1,3%	0,1%	100,0%
Prato	8,6%	4,0%	17,6%	24,9%	55,1%	44,3%	1,2%	0,0%	100,0%
SIENA	11,3%	5,7%	21,8%	25,7%	64,4%	36,4%	1,1%	0,1%	100,0%
TOSCANA	9,2%	4,6%	19,6%	24,4%	57,8%	42,4%	1,6%	0,1%	100,0%
ITALIA	13,6%	7,0%	23,2%	23,1%	66,9%	33,8%	1,1%	0,1%	100,0%

Classificazione dei mezzi:

EURO 0: veicoli immatricolati prima del 01/10/1993

EURO 1: veicoli immatricolati dal 01/10/1993 al 01/10/1996

EURO 2: veicoli immatricolati dal 01/10/1996 al 01/10/2001

EURO 3: veicoli immatricolati dal 01/10/2001 al 01/01/2006

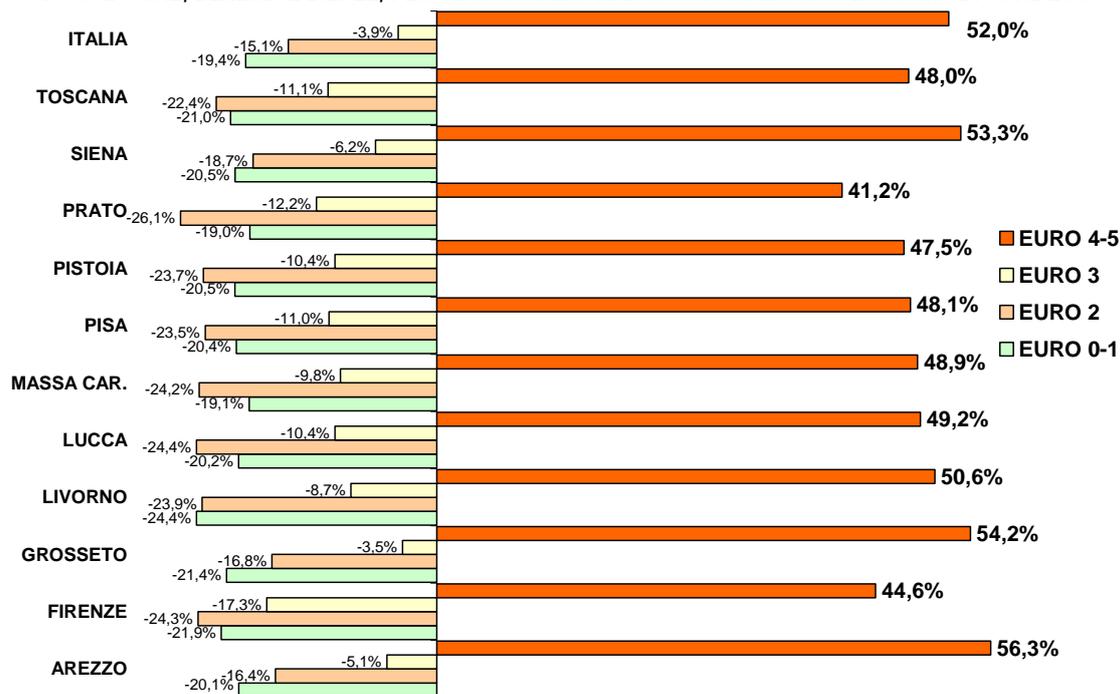
EURO 4: veicoli immatricolati dal 01/01/2006 al 01/01/2008

EURO 5: veicoli immatricolati dopo il 01/01/2008

A parziale spiegazione della quota elevata di EURO 0 e EURO 1 nelle province di Arezzo, Siena e Grosseto,

contribuiscono senz'altro la bassa densità demografica e l'elevata vocazione agricola.

## AUTOVETTURE, BENZINA E DIESEL, PER CLASSIFICAZIONE EURO - VARIAZIONI % 2009 RISPETTO AL 2007



## 1.5. Consumi per la mobilità

### METODOLOGIA

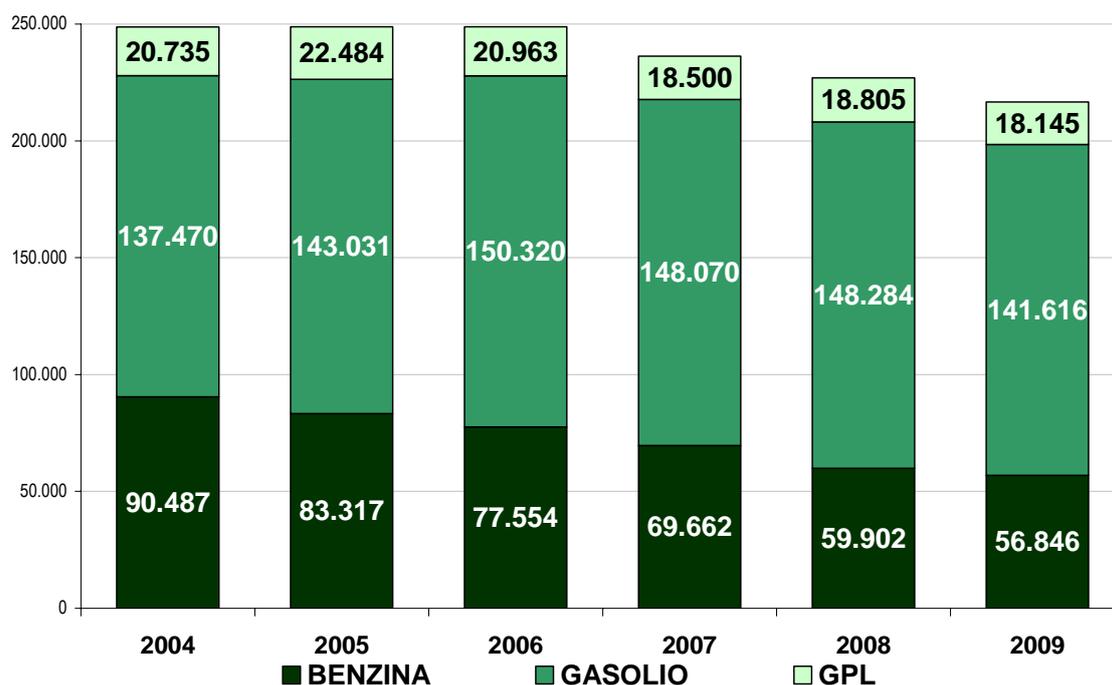
Identifica i consumi di combustibile per la soddisfazione dei fabbisogni di mobilità su gomma. Costituisce un indicatore dell'impatto della mobilità. E'

espresso in termini di TEP di combustibile impiegato per autotrazione, ripartito per fonte (benzine, gasolio, metano, gpl). I dati derivano da Bollettino Petrolifero e Eni (metano) espressi in tonnellate

L'analisi dell'ecosistema energetico provinciale non può omettere da un approfondimento sui consumi di carburante per l'autotrazione, che costituiscono una delle voci più rilevanti del consumo energetico complessivo.

I consumi per la mobilità sono indubbiamente associati anche ad emissioni atmosferiche da traffico ed inquinamento acustico, argomenti oggetto del quarto capitolo di questo volume.

### CONSUMI DI CARBURANTE PER AUTOTRAZIONE A SIENA 2004-2009 – TEP EQUIVALENTI



In una lettura dinamica degli ultimi 4 anni, i consumi di carburante in provincia di Siena in termini di TEP equivalenti, presentano una sensibile riduzione soprattutto dal 2006 in avanti, con una probabile correlazione all'andamento del mercato dei combustibili (il cui prezzo ha subito un'impennata nel periodo precedente alla crisi) e della crisi economica degli ultimi due anni.

Tra 2008 e 2009 il consumo di combustibili per autotrazione subisce in provincia di Siena un calo complessivo del 4,6% doppio rispetto a quello medio toscano e superiore a quello nazionale (-2,6%). In controtendenza al contesto regionale e nazionale, si riduce in provincia di Siena anche il consumo di GPL (-3,5%), che mediamente cresce del 4,3% in Toscana.

#### CONSUMI DI CARBURANTE PER AUTOTRAZIONE PER PROVINCIA 2009 – TEP EQUIVALENTI E VARIAZIONE SU 2008

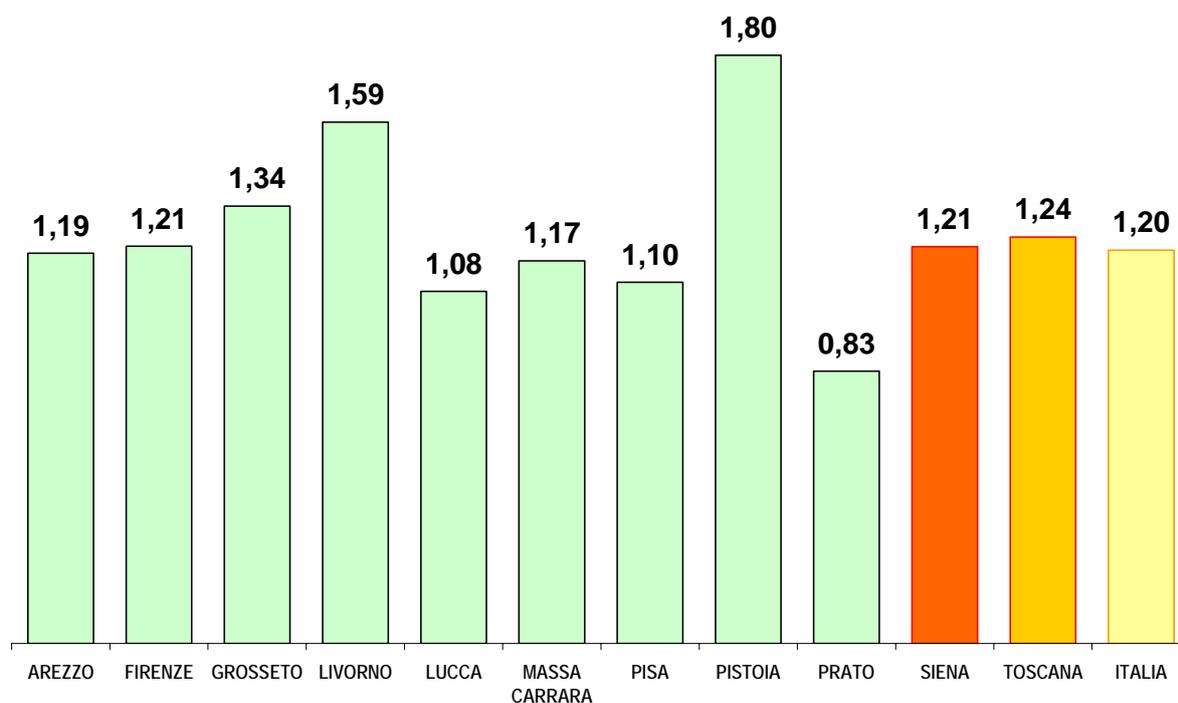
	Valori assoluti 2009				Variazioni % 2009/2008			
	Benzina	Gasolio	GPL	Totale	Benzina	Gasolio	GPL	Totale
AREZZO	70.847	169.545	30.865	271.257	-1,8%	6,7%	24,3%	6,0%
FIRENZE	281.785	467.109	41.632	790.526	-5,2%	-6,3%	2,3%	-5,5%
GROSSETO	57.270	116.847	14.295	188.412	-2,0%	6,5%	-13,8%	2,0%
LIVORNO	91.174	210.427	11.679	313.280	-3,6%	-7,4%	-1,7%	-6,1%
LUCCA	99.365	149.704	14.980	264.049	-1,4%	1,5%	-4,4%	0,0%
MASSA CAR.	50.124	78.879	9.593	138.596	-3,1%	4,0%	25,6%	2,5%
PISA	99.125	171.472	15.239	285.836	-2,7%	-1,1%	2,2%	-1,5%
PISTOIA	112.694	195.636	15.706	324.036	-2,8%	-2,6%	10,6%	-2,1%
PRATO	52.445	70.578	4.649	127.671	-2,4%	-2,7%	10,0%	-2,1%
SIENA	56.846	141.616	18.145	216.607	-5,1%	-4,5%	-3,5%	-4,6%
TOSCANA	971.675	1.771.812	176.781	2.920.268	-3,5%	-2,3%	4,3%	-2,3%
ITALIA	12.726.424	27.420.875	3.543.433	43.690.732	-3,9%	-2,5%	0,9%	-2,6%

La situazione risultante è che i consumi di carburante per automobile della provincia di Siena, che ancora nel 2007 erano superiori alla media regionale, scendono ad un valore appena superiore a quello medio nazionale. Ad alzare i consumi medi per automobile della Toscana, prossimi perlopiù ai livelli senesi, sono principalmente le province di Pistoia e Livorno; quest'ultima subisce un

forte calo dei consumi negli ultimi anni, tuttavia risulta sfavorita dal più ridotto numero di autovetture in circolazione rispetto alla media toscana: meno automobili dunque, ma evidentemente più utilizzate.

Da segnalare che la riduzione su tutti i tipi di carburante, nel quadro finora descritto, richiama più l'idea dell'impoverimento che della virtuosità.

#### CONSUMI DI CARBURANTE PER AUTOTRAZIONE PER PROVINCIA 2009 – TEP EQUIVALENTI PER AUTOVETTURA ESISTENTE



## 1.5.1. La vendita di benzina e gasolio per autotrazione

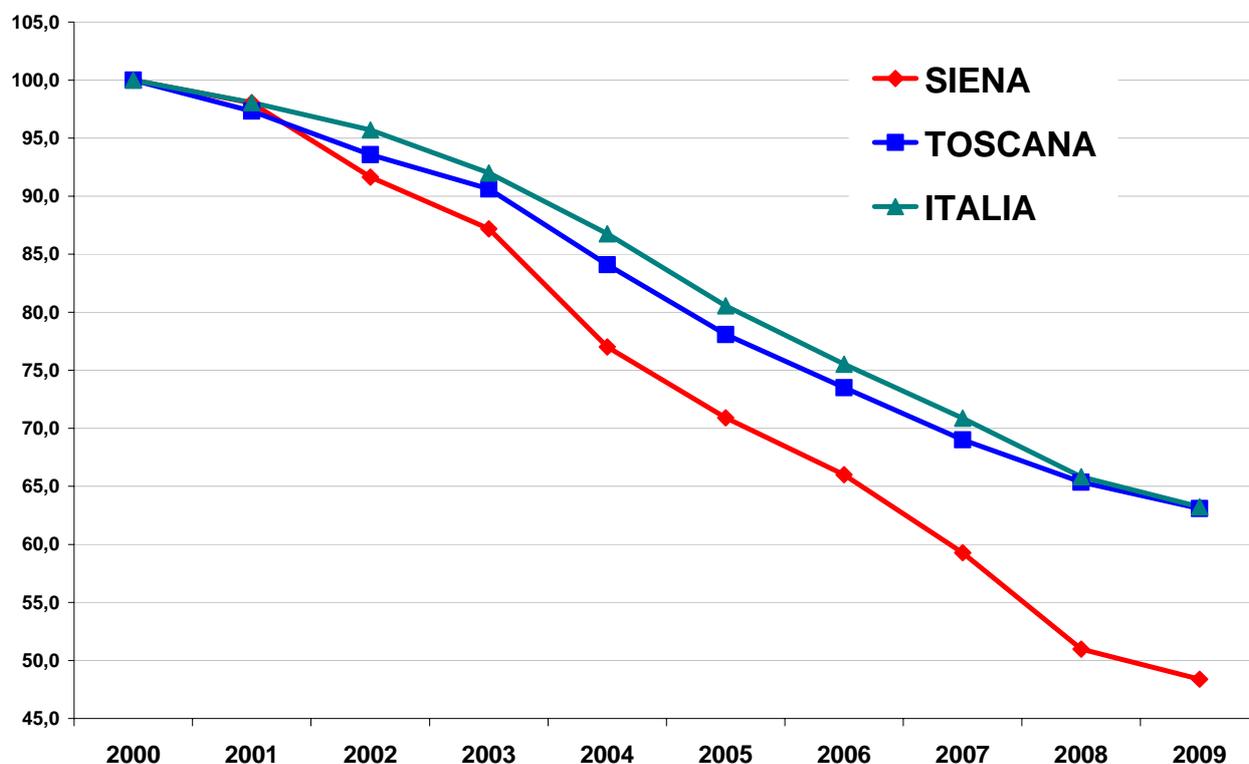
Le vendite di benzina calano ininterrottamente da circa un decennio a livello regionale e nazionale ed in

provincia di Siena perfino si dimezzano, passando dalle 98mila tonnellate del 2000 alle circa 47mila del 2009.

VENDITE DI BENZINA NELLE PROVINCE TOSCANE E ITALIA – TONNELLATE - 2000-2009

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
AREZZO	109.616	105.819	103.367	97.065	89.506	80.353	77.312	72.933	60.133	59.039
FIRENZE	357.671	345.042	325.260	311.577	285.452	269.922	245.196	226.875	247.726	234.821
GROSSETO	81.056	76.842	73.996	72.315	65.902	61.809	58.192	53.803	48.713	47.725
LIVORNO	122.249	119.418	116.058	118.506	108.180	101.729	96.045	88.387	78.792	75.978
LUCCA	143.160	144.524	137.051	126.667	112.988	103.852	98.227	92.100	84.015	82.804
MASSA C.	61.510	60.478	59.023	57.785	54.076	50.395	48.822	46.661	43.108	41.770
PISA	142.887	138.507	134.118	129.823	121.078	106.818	102.096	96.702	84.907	82.604
PISTOIA	102.945	96.553	98.091	102.475	108.731	104.814	101.798	100.952	96.665	93.912
PRATO	64.400	65.900	64.183	61.377	57.800	52.965	51.012	49.084	44.766	43.704
SIENA	97.923	95.982	89.738	85.380	75.406	69.431	64.628	58.052	49.918	47.372
TOSCANA	1.283.417	1.249.065	1.200.885	1.162.970	1.079.119	1.002.088	943.328	885.549	838.743	809.729
ITALIA	16.774.745	16.449.947	16.052.884	15.431.384	14.552.962	13.511.400	12.668.480	11.887.831	11.040.478	10.605.353

VENDITE DI BENZINA – NUMERO INDICE 2000=100 – UN CONFRONTO SIENA, TOSCANA, ITALIA 2000-2009



Tale calo è in gran parte imputabile alla graduale sostituzione del parco macchine a benzina con automobili a gasolio che ha avuto luogo in tutta Europa a partire dagli ultimi anni del ventesimo secolo, come risultato del miglioramento delle prestazioni e del rendimento dei motori diesel nonché del minor costo del gasolio rispetto alla benzina.

Occorre anche osservare che la differenza di prezzo al consumo tra un litro di gasolio ed un litro di benzina si è

ridotta nel corso degli anni, raggiungendo il valore medio minimo di circa 0,037 €/litro nell'anno 2008<sup>9</sup>.

Tra 2008 e 2009 le vendite di benzina hanno rallentato il proprio trend di decrescita, soprattutto in provincia di

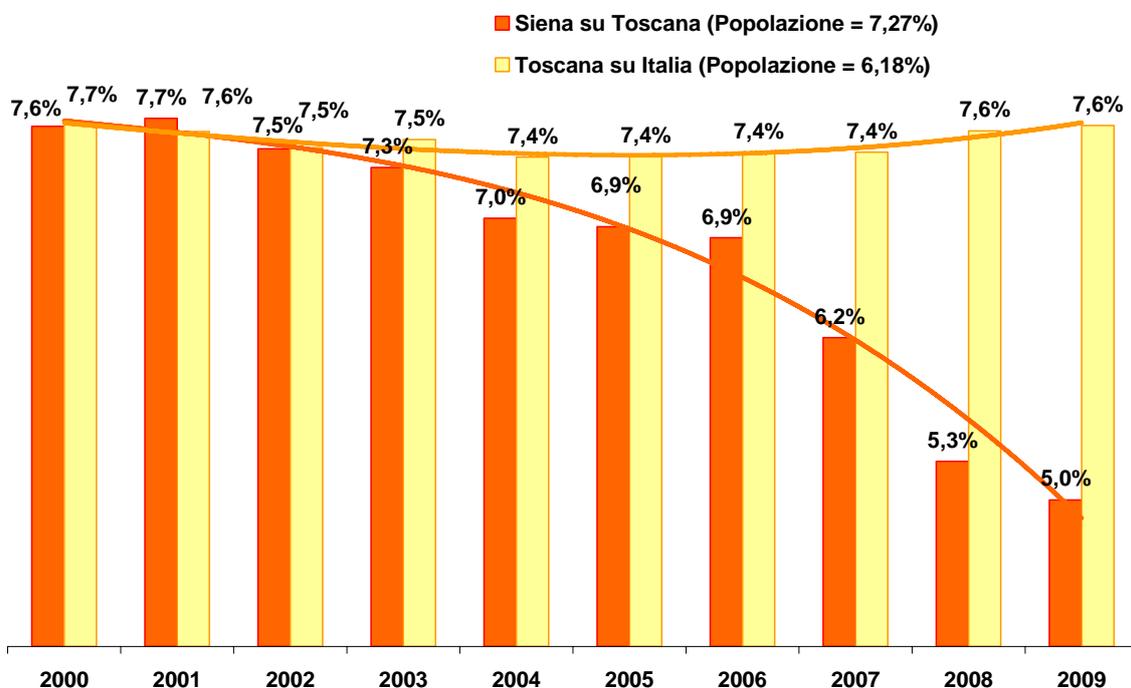
<sup>9</sup> Il dato, calcolato facendo riferimento ai prezzi medi annuali al consumo in Italia forniti dal Ministero dello Sviluppo Economico, è solo indicativo in quanto la combustione di un litro di gasolio sprigiona una quantità leggermente superiore di energia rispetto alla combustione di un litro di benzina; inoltre i motori funzionanti con i due carburanti hanno generalmente rendimenti di conversione diversi.

Siena; tra le possibili cause la già citata riduzione di differenza di prezzo tra gasolio e benzina o il rallentamento della sostituzione del parco automobili per via della crisi economica.

La quota di benzina venduta a Siena è visibilmente al di sotto del suo peso demografico sulla Regione, ovvero

misura un consumo pro capite più basso, di contro la Toscana sopravanza in misura significativa il proprio peso rispetto all'Italia per quanto si riferisce ai consumi: sono 440 litri per autovettura a Siena contro 536 medio toscano e 461 medio nazionale.

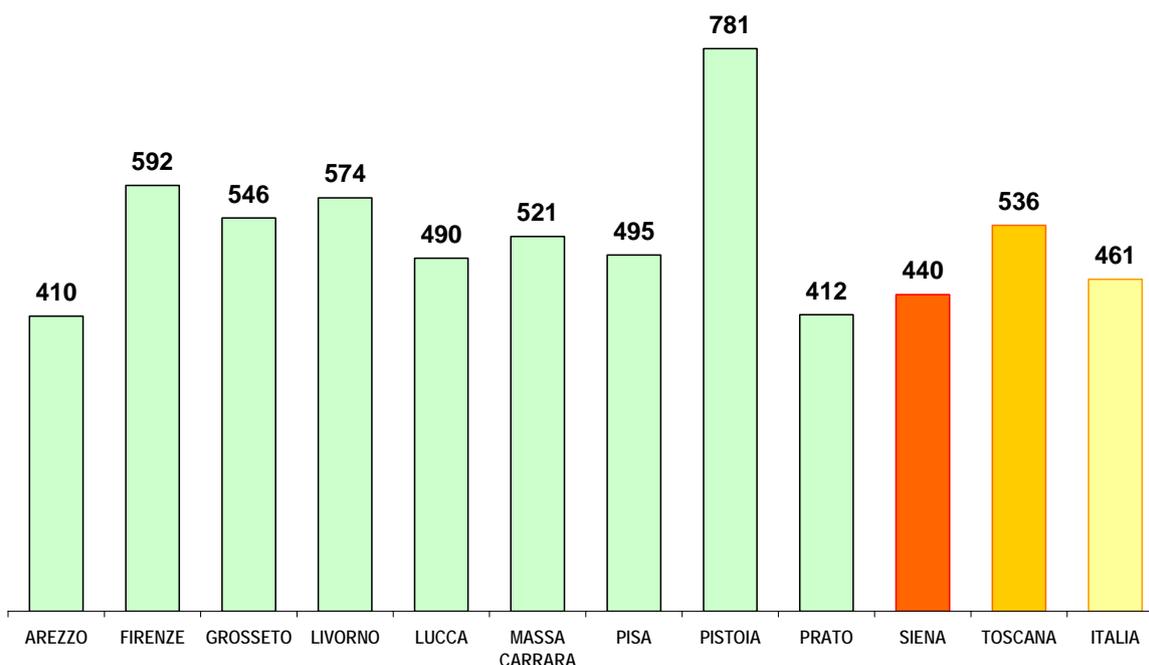
### VENDITE DI BENZINA – INCIDENZE % PER TERRITORIO - 2000-2009



Nel contesto regionale le automobili che presentano un minor consumo di benzina sono quelle di Arezzo e Prato, seguite da quelle di Siena. Svetta invece nettamente, per

consumi di benzina per autovettura, la provincia di Pistoia.

### VENDITE DI BENZINA – LITRI PER AUTOVETTURA MOTORIZZATA A BENZINA – 2009



In provincia di Siena il consumo di gasolio per motori, tendenzialmente volto alla crescita fino al 2006, nel corso del 2007 inverte la tendenza per subire una lieve ripresa

nell'anno successivo e poi tornare a scendere. A livello regionale e nazionale l'inversione di trend ha invece luogo nel 2008.

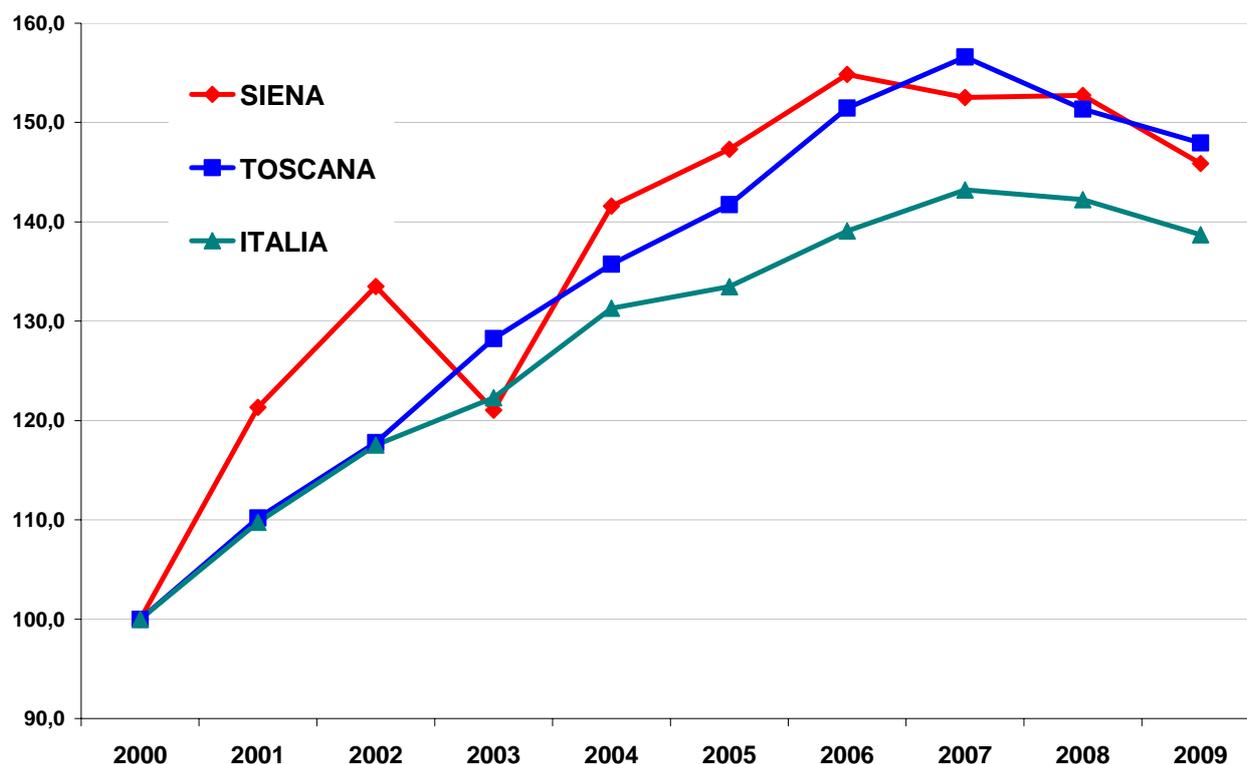
#### VENDITE DI GASOLIO PER MOTORE – TONNELLATE PER PROVINCIA TOSCANA - 2000-2009

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
AREZZO	108.079	120.056	139.830	140.739	160.434	162.393	168.152	165.495	147.174	156.986
FIRENZE	303.824	328.198	328.262	414.498	375.709	398.698	416.013	421.911	461.542	432.508
GROSSETO	63.881	70.241	86.330	92.593	102.639	108.069	114.483	115.016	101.563	108.192
LIVORNO	214.560	227.224	189.848	215.544	201.334	200.703	223.765	242.496	210.379	194.840
LUCCA	91.433	97.098	115.835	114.899	123.580	130.154	142.345	148.375	136.583	138.615
MASSA C.	37.160	42.209	47.667	52.072	61.940	63.495	72.608	76.101	70.208	73.036
PISA	94.781	106.743	125.941	134.683	146.243	155.286	172.850	180.300	160.501	158.770
PISTOIA	75.852	87.795	109.024	109.632	147.448	158.250	161.143	179.044	185.945	181.144
PRATO	29.497	33.384	43.348	38.749	58.628	62.268	68.909	70.672	67.141	65.350
SIENA	89.895	109.071	119.999	108.806	127.287	132.436	139.185	137.102	137.300	131.126
TOSCANA	1.108.962	1.222.019	1.306.084	1.422.215	1.505.242	1.571.752	1.679.453	1.736.512	1.678.336	1.640.567
ITALIA	18.303.991	20.088.757	21.510.765	22.385.199	24.034.556	24.431.165	25.456.445	26.214.995	26.034.352	25.389.699

L'andamento delle vendite di gasolio viene esplicitato graficamente nel seguente grafico; appare evidente che la crescita delle vendite di gasolio abbia avuto luogo in

modo più marcato a livello regionale e provinciale che a livello nazionale.

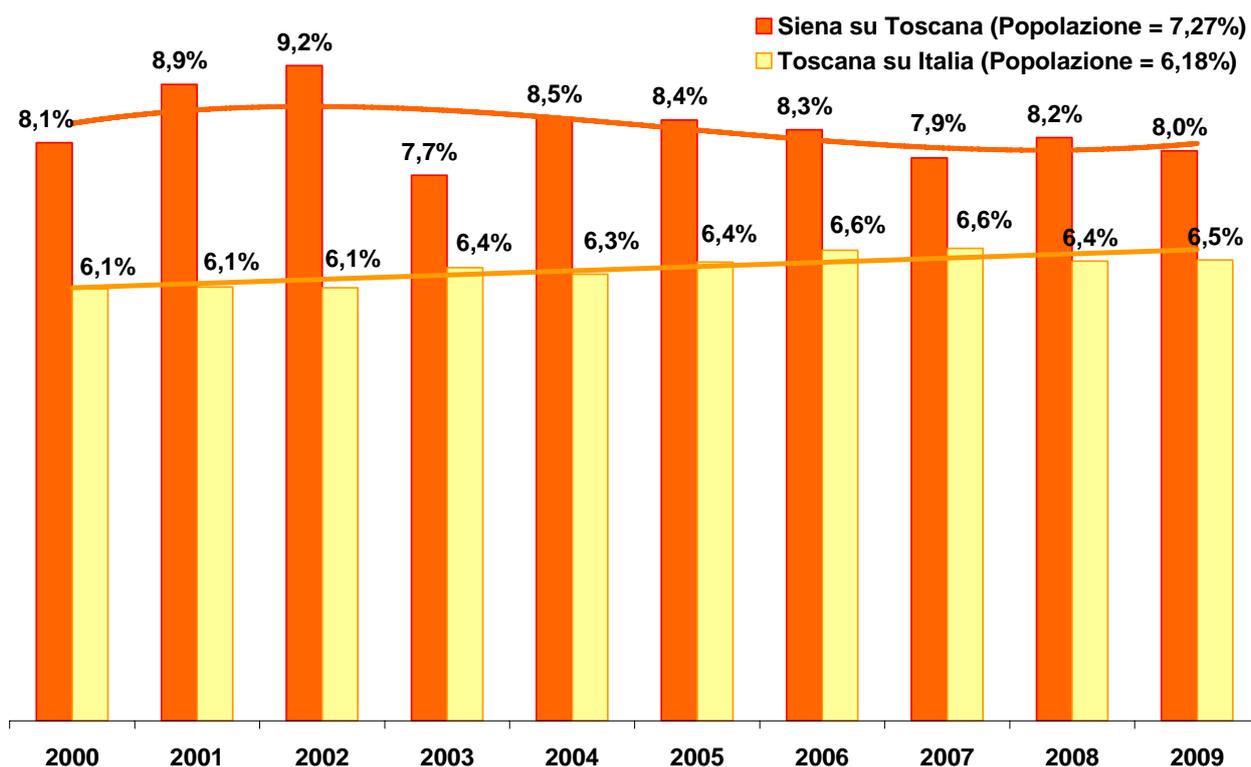
#### VENDITE DI GASOLIO PER MOTORE – NUMERO INDICE 2000=100 - 2000-2009– UN CONFRONTO SIENA, TOSCANA, ITALIA



All'interno del gasolio venduto in Toscana, la quota venduta a Siena risulta, sebbene in calo, superiore al peso demografico della nostra provincia sulla Regione, e

quest'ultima sopravanza, sebbene di poco, il proprio peso rispetto all'Italia.

### VENDITE DI GASOLIO PER MOTORE – INCIDENZE % - 2000-2009

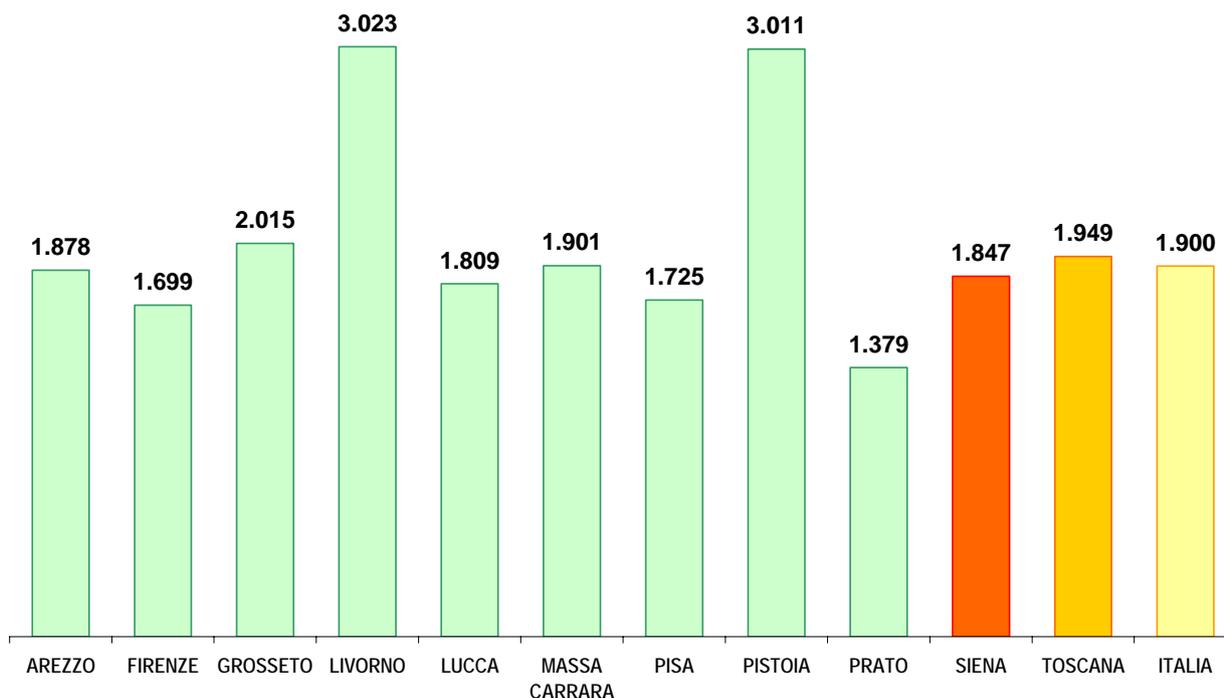


I consumi di gasolio procapite della provincia di Siena risultano quindi superiori a quelli toscani e nazionali. Al contrario, prendendo in analisi i consumi di gasolio per autovettura in circolazione, si evidenzia un consumo inferiore a quello medio nazionale e regionale, per effetto

dell'elevata diffusione del motore diesel nel nutrito parco automobilistico provinciale.

I massimi consumi per automobile si registrano a Livorno e Pistoia, i minori a Prato, seguita a distanza dal capoluogo regionale.

### VENDITE DI GASOLIO PER MOTORE – LITRI PER AUTOVETTURA MOTORIZZATA A GASOLIO - 2009

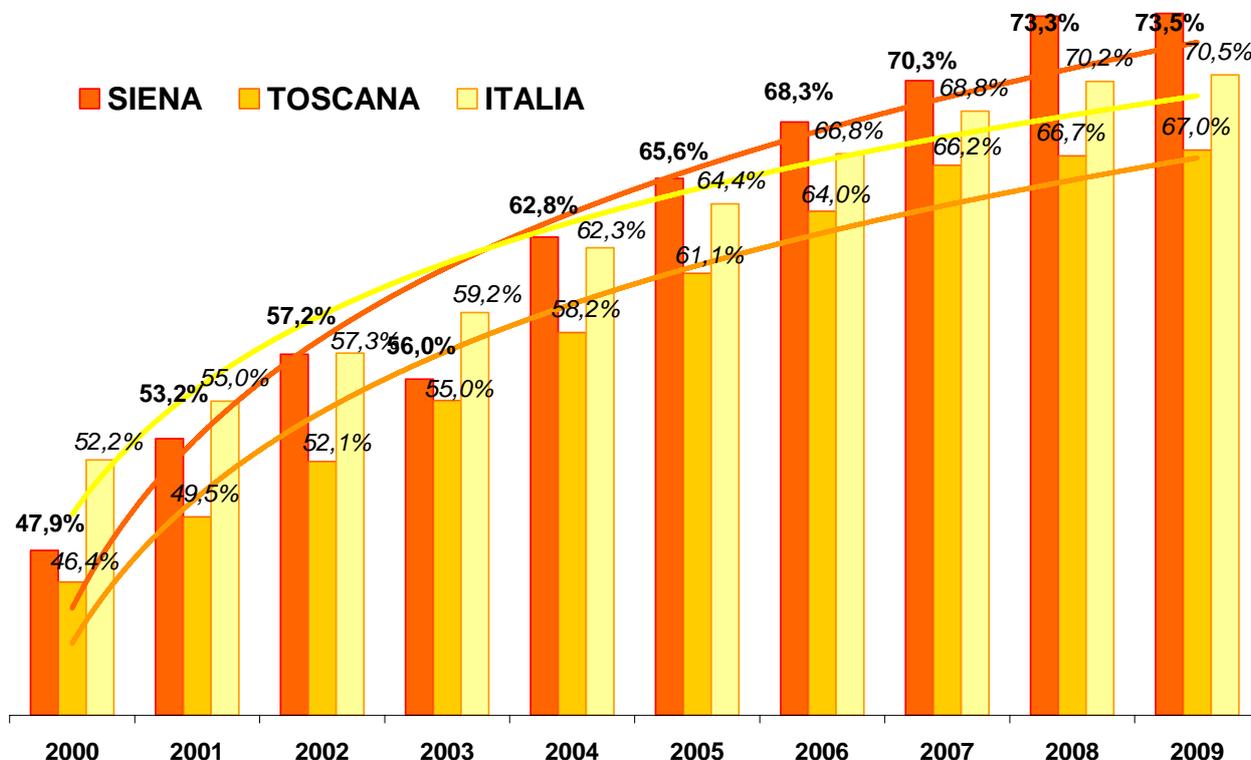


Nonostante la riduzione del fabbisogno di gasolio degli ultimi anni, l'incidenza sulle vendite complessive di carburante continua a subire una crescita, sebbene più attenuata rispetto a quella che ha contraddistinto il periodo precedente. Questo dato è da considerarsi come il risultato di una consistente contrazione dei consumi

che, come si è visto, ha riguardato più la benzina che il gasolio.

Parco macchine numeroso e vecchio, consumi in riduzione, attesi e probabili, in quanto le condizioni ci sono, cambiamenti negli stili di vita

INCIDENZA % DELLE VENDITE DI GASOLIO SULLE VENDITE DI CARBURANTE PER USO MOTORE – 2000-2009



## 1.6. Energia da fonti rinnovabili

Nel Gennaio 2007 la commissione europea, con la comunicazione COM (2007) 1, ha indicato l'obiettivo di produzione del 20% del fabbisogno energetico dell'EU da "fonti rinnovabili" entro il 2020. L'impiego di fonti energetiche rinnovabili è uno degli elementi chiave delle politiche energetiche europee, nell'ottica della diminuzione della dipendenza energetica dall'estero, della riduzione delle emissioni climalteranti e dello svincolamento del costo dell'energia da quello del petrolio. La normativa europea (che con la direttiva 2009/28/CE individua obiettivi nazionali obbligatori per ogni paese comunitario) definisce come energia proveniente da fonti rinnovabili, quella proveniente da fonti non fossili "vale a dire energia eolica, solare, aerotermica, geotermica, idrotermica e oceanica, idraulica, biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas".

Secondo l'Eurostat nel 2008 l'Unione Europea (a 27 paesi) soddisfaceva il 10,3% del suo fabbisogno energetico, ed il 16,7% del suo fabbisogno elettrico, tramite fonti energetiche rinnovabili; i dati preliminari per il 2009 permettono di stimare la crescita della produzione

da fonti rinnovabili dello scorso anno pari all'8,3% (escludendo le biomasse) su scala europea. Per il 2010 si stima una produzione elettrica rinnovabile pari al 21% dei consumi elettrici dell'EU 27.

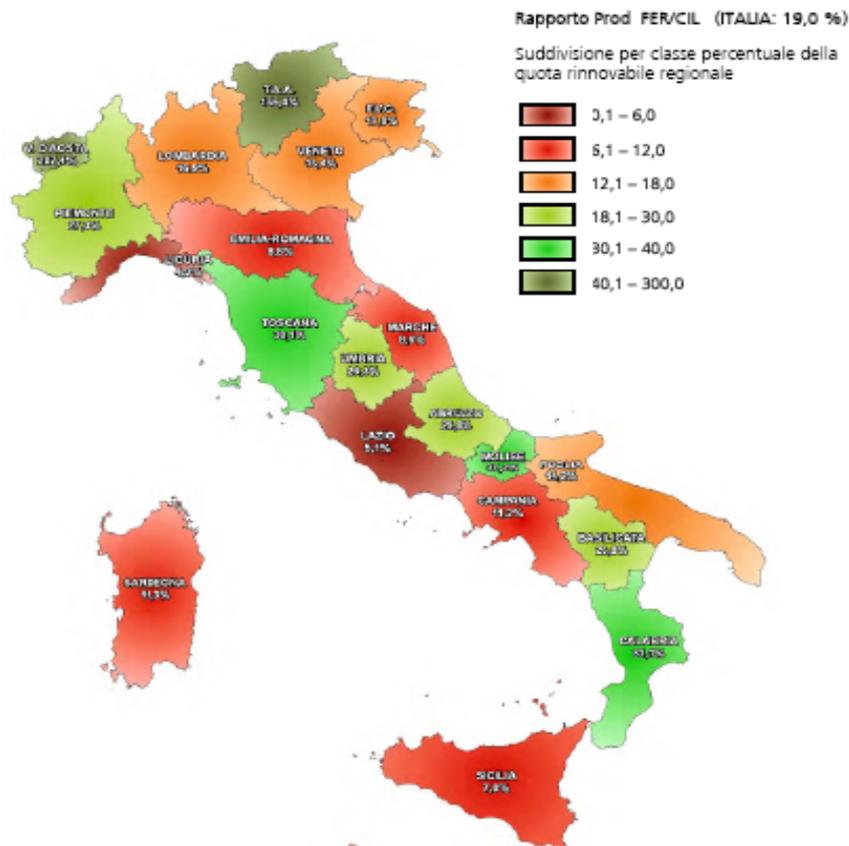
Attualmente i paesi europei che producono una maggior quota della propria energia primaria da fonti rinnovabili sono quelli scandinavi (con un record di circa il 45% per la Svezia) e che sfruttano le abbondanti risorse idriche e di biomasse di cui dispongono. Segue l'Austria (28,5% del fabbisogno energetico complessivo da rinnovabili nel 2008), che dispone anch'essa, così come tutte le regioni che si spartiscono le Alpi, di importanti fonti di energia idroelettrica e di biomasse.

Appare opportuno segnalare che le fonti energetiche rinnovabili non sono distribuite uniformemente su tutto il territorio europeo, e quindi alcuni paesi risultano avvantaggiati rispetto ad altri: ad esempio i paesi che si affacciano sul mare del nord e quelli della penisola iberica presentano una forte vocazione per l'eolico, data la disponibilità di venti abbastanza costanti, mentre l'Italia è il paese europeo che dispone di maggiori risorse geotermiche. Per quanto riguarda l'energia solare, il

potenziale è certamente maggiore nei paesi mediterranei, tuttavia il fotovoltaico presenta ancora la necessità di forti incentivi pubblici per il suo sviluppo, nonostante i notevoli progressi tecnologici che stanno producendo un abbassamento del prezzo dei moduli. Questo è il motivo per cui il fotovoltaico ha il suo massimo sviluppo in

Spagna, Italia, ma anche Germania, paese che ha fortemente puntato sulle rinnovabili e che in valore assoluto presenta la maggior produzione di energia verde (con ben 95 TWh di sola produzione elettrica rinnovabile nel 2009).

### QUOTA RINNOVABILI REGIONALE 2009 – FONTE RAPPORTO STATISTICO 2009 GSE



Alcune fonti energetiche rinnovabili, quali correnti marine, maree e moto ondoso, presentano invece ancora uno scarso grado di maturità tecnica; tra i sistemi più innovati e promettenti si segnala l'eolico troposferico e il fotovoltaico a concentrazione.<sup>10</sup>

Con la direttiva 2009/28/CE sulla programmazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, è stato ufficialmente disposto che l'Italia soddisfi entro il 2020 il 17% dei suoi consumi energetici finali tramite "fonti rinnovabili". L'obiettivo individuato per il biennio 2011-2012 è invece del 7,6% di energia prodotta da fonti rinnovabili.

Nel 2009 l'Italia ha prodotto quasi 70 TWh<sup>11</sup> di energia elettrica da fonti rinnovabili, pari al 21,8% del totale di energia elettrica richiesta. Tale produzione è imputabile

per il 70% alla fonte idroelettrica; seguono a distanza, in ordine di importanza, biomassa, eolico e geotermico. Negli ultimi anni, grazie anche all'entrata in vigore del conto energia, si è assistito ad una crescita repentina della produzione fotovoltaica, a cui è attribuibile l'1% della produzione elettrica rinnovabile.<sup>12</sup>

Alla produzione di energia elettrica rinnovabile si affianca la produzione di energia termica ad uso civile ed industriale, prodotta a partire da biomassa, biocombustibili, geotermia o utilizzando apparecchiature solari termiche. Tale produzione è stimata dall'ENEA poco inferiore a 3.000.000 TEP. Infine deve essere considerata la produzione nazionale di biocarburanti per l'autotrazione, eminentemente biodiesel, a cui sono attribuibili circa 564.000 TEP di energia rinnovabile<sup>13</sup>.

<sup>10</sup> I dati e le informazioni riportate provengono da fonte EUROSTAT ed ENEA.

<sup>11</sup> TERAWATT: sono miliardi di kWh; per convenzione si ricorda:

- 1 kW (kilowatt) = 1.000 W
- 1 MW (megawatt) = 1.000.000 W = 1.000 kW
- 1 GW (gigawatt) = 1.000.000.000 W = 1.000 MW
- 1 TW (terawatt) = 1.000.000.000.000 W = 1.000 GW
- 1 PW (petawatt) = 1.000.000.000.000.000 W = 1.000 TW

<sup>12</sup> Dati Terna; Terna - Rete Elettrica Nazionale S.p.A. è la società responsabile in Italia della trasmissione dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione su tutto il territorio nazionale. Nasce in seno all'ENEL come società per azioni nel 1999 in seguito alla liberalizzazione del settore elettrico attuata dal decreto Bersani. L'ex monopolista elettrico ne cede il pacchetto di controllo nel 2004 con una OPV in Borsa.

<sup>13</sup> Questo dato è ripreso come il precedente dal rapporto "Le fonti rinnovabili 2010" dell'ENEA.

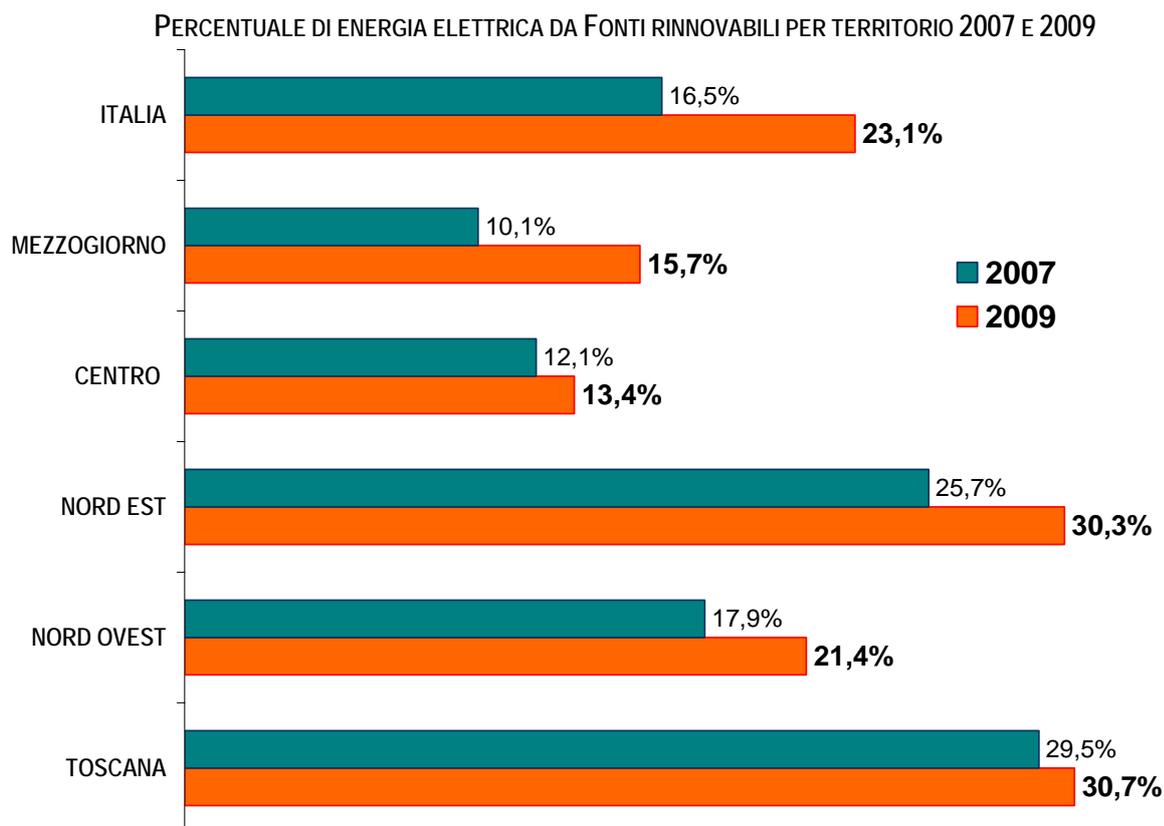
Alla base dell'analisi sulle fonti rinnovabili che viene fatta di seguito c'è l'obiettivo di capire il processo di diffusione nel territorio italiano, regionale e soprattutto provinciale, del solare fotovoltaico e termico, dell'eolico, degli impianti idroelettrici, della geotermia, delle biomasse, cercando anche di valutare la condizione e l'efficacia, attuale e prospettica, delle politiche energetiche portate avanti ai diversi livelli territoriali.

Come osservato per il contesto europeo, anche a livello nazionale i diversi territori presentano diverso grado e tipo di vocazione per le energie rinnovabili. La seguente carta geografica riporta la percentuale di energia elettrica

da fonti rinnovabile sul consumo interno lordo di elettricità di ciascuna regione

La percentuale di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel territorio della Toscana è ormai pari a quasi un terzo del totale energia prodotta, una quota molto significativa in raffronto alla media nazionale, che tuttavia appare in forte crescita rispetto al 2007.

Per aree geografiche nazionali, la propensione toscana emerge anche rispetto alla consistente concentrazione di centrali idroelettriche del nord-est (che tra 2007 e 2009 hanno registrato un incremento di produzione correlato all'andamento positivo delle precipitazioni) ed eoliche del mezzogiorno.



L'ottima performance della Toscana è da ricercarsi nell'esistenza della fonte geotermica che in 33 centrali concentrate sul territorio di Siena, Pisa e Grosseto, realizza la totalità della produzione geotermoelettrica nazionale ed il 95% di quella dell'UE.

I dati Terna di novembre 2010 mostrano un significativo aumento della produzione eolica e fotovoltaica nei primi 11 mesi dell'anno (rispetto a quelli registrati nel 2009) mentre appare stazionaria la produzione geotermica e leggermente in calo quella idroelettrica.

Approfondendo il dettaglio dell'analisi al contesto provinciale, appare evidente che il geotermico ha un ruolo decisivo nel territorio senese, dove si trova installato circa il 20% della potenza geotermica toscana.

Nel complesso, la provincia di Siena ha visto diminuire la produzione totale di energia elettrica da fonti rinnovabili del 7,1% tra 2008 e 2009, in controtendenza rispetto all'aumento toscano (+0,5%) e al balzo in avanti dell'aggregato nazionale (+19,2%). Questa riduzione è imputabile fondamentalmente all'andamento oscillante di produzione da fonte geotermica, che sebbene fornisca energia con regolarità superiore ad altre fonti rinnovabili, è comunque soggetta ad una naturale variabilità connessa all'arresto periodico per manutenzione o guasti degli impianti di produzione elettrica e di approvvigionamento dei fluidi endogeni. In ragione di ciò il dato è considerarsi sul lungo periodo sostanzialmente consolidato anche se le oscillazioni sono del tutto evidenti.

PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA NETTA DA FONTI RINNOVABILI: BIOMASSE, GEOTERMICA, IDROELETTRICA, SOLARE E  
FOTOVOLTAICO – GWh

	Idrica	Eolica	Fotovoltaica	Geotermica	Biomasse	Totale
2005						
SIENA	2,6		0,1	1.177,4	6,4	1.186,5
TOSCANA	450,0	3,0	0,1	5.013,2	275,5	5.736,3
ITALIA	42.356,9	2.338,1	4,0	5.021,8	4.611,7	54.332,5
2006						
SIENA	2,0		0,1	1.146,9	8,7	1.157,7
TOSCANA	621,6	3,9	0,1	5.204,3	274,9	6.096,9
ITALIA	42.882,7	2.963,7	2,3	5.207,7	5.045,6	56.102,0
2007						
SIENA	2,0		0,1	1.173,9	8,1	1.184,1
TOSCANA	487,9	37,1	0,1	5.243,5	256,4	6.010,8
ITALIA	37.962,3	4.032,3	39,0	5.242,8	5.200,7	52.477,1
2008						
SIENA	1,5		0,7	1.214,1	4,2	1.220,5
TOSCANA	705,6	36,0	13,2	5.197,6	132,0	6.084,7
ITALIA	46.672,6	4.852,4	192,9	5.197,6	5.711,1	62.626,6
2009						
Arezzo	57,1	4,4	6,7		32,9	101,0
Firenze	6,4		7,4		26,4	40,2
Grosseto	4,2	18,2	5,9	1.170,3	77,1	1.275,6
Livorno			3,1		105,5	108,6
Lucca	437,3		5,2		10,0	452,5
Massa-Car.	89,0		1,6			90,6
Pisa		21,1	4,5	2.731,5	21,9	2.779,0
Pistoia	121,2		2,3		2,7	126,2
Prato			1,7			1,7
SIENA	1,0		2,0	1.114,1	10,4	1.127,4
TOSCANA	716,2	43,7	40,4	5.015,9	286,9	6.102,8
ITALIA	52.843,3	6.484,9	676,4	5.015,8	7.265,4	72.285,8

Nel senese risultano residuali le produzioni energetiche da fonti rinnovabili diverse dal geotermico: nullo l'eolico, trascurabile l'idroelettrico, sia rispetto alla produzione regionale che nazionale; decisamente incoraggiante il dato delle biomasse, in forte crescita rispetto al 2008, con una produzione di energia ancora al disotto della media delle province toscane e del potenziale stimato nel Piano Energetico Provinciale (nell'ordine dei 60 GWh/anno).

Desta interesse il dato del fotovoltaico, che sebbene ancora marginale, risulta in rapida ascesa, con una crescita del 185% tra 2008 e 2009.

Tale crescita appare connessa anche ai bandi per la concessione di contributi in conto capitale per l'installazione di impianti fotovoltaici promossi ormai da alcuni anni dalla Provincia di Siena e finanziati con risorse della Fondazione del Monte dei Paschi di Siena per sostenere la realizzazione di piccoli impianti fotovoltaici sul territorio provinciale.

Tali contributi si aggiungono alle incentivazioni presenti a livello nazionale (conto energia in primis) creando condizioni particolarmente favorevoli all'investimento in nuovi impianti nella provincia senese. Grazie ai bandi attivati (con un'erogazione complessiva di 1.410.000

euro) sono stati realizzati al momento 401 impianti per una potenza installata pari a 2.379,63 kWp.<sup>14</sup>

Date le speranze che il fotovoltaico suscita e l'attenzione che gli viene dedicata a livello politico, la situazione provinciale della produzione solare elettrica merita qui un approfondimento, reso possibile dalla ricchezza dei dati forniti dal GSE (Gestore Servizi Elettrici nazionale).

Si osserva che la Toscana è al sesto posto tra le regioni italiane per numero di impianti, ma solo al decimo posto per potenza installata: sintomo che il fotovoltaico toscano è caratterizzato soprattutto da unità a bassa potenza, che generalmente si inseriscono più armonicamente nel paesaggio.

Rispetto al peso demografico, la potenza installata in Toscana è leggermente sottodimensionata, mentre in provincia di Siena la potenza procapite risulta in linea con la media regionale.

La crescita subita dal settore in provincia di Siena risulta degna di nota soprattutto considerando che a Settembre 2008 gli impianti presenti nella provincia erano solo 42, da rapportare ai 460 del 31/10/2010.

<sup>14</sup> I dati riportati sono aggiornati al 31/10/2010.

**IMPIANTI IN ESERCIZIO PER DECRETO DI INCENTIVAZIONE – NUMERO DI IMPIANTI E POTENZA INSTALLATA IN kWp –  
PROVINCE TOSCANE E REGIONI ITALIANE**

Regione	Valori assoluti (kWp)		Composizione %		Differenziale rispetto a peso demografico
	Numero	Potenza [kW]	Numero	Potenza [kW]	
PUGLIA	6.891	317.308	6,9%	19,8%	13,0%
TRENTINO ALTO ADIGE	5.118	83.997	5,1%	5,2%	3,5%
MARCHE	3.815	91.122	3,8%	5,7%	3,1%
UMBRIA	2.630	49.599	2,6%	3,1%	1,6%
BASILICATA	1.237	35.762	1,2%	2,2%	1,3%
EMILIA ROMAGNA	9.015	135.695	9,1%	8,5%	1,2%
SARDEGNA	5.747	53.991	5,8%	3,4%	0,6%
FRIULI VENEZIA GIULIA	5.003	39.800	5,0%	2,5%	0,4%
MOLISE	309	9.874	0,3%	0,6%	0,1%
ITALIA	99.388	1.605.300	100,0%	100,0%	0,0%
PIEMONTE	7.790	116.967	7,8%	7,3%	-0,1%
VALLE D'AOSTA	149	1.782	0,1%	0,1%	-0,1%
ABRUZZO	1.883	31.879	1,9%	2,0%	-0,2%
CALABRIA	2.308	36.984	2,3%	2,3%	-1,0%
VENETO	10.571	113.388	10,6%	7,1%	-1,1%
TOSCANA	6.401	70.360	6,4%	4,4%	-1,8%
LIGURIA	1.235	10.115	1,2%	0,6%	-2,0%
LAZIO	6.043	116.078	6,1%	7,2%	-2,2%
SICILIA	5.504	70.506	5,5%	4,4%	-4,0%
LOMBARDIA	15.109	180.338	15,2%	11,2%	-5,1%
CAMPANIA	2.630	39.755	2,6%	2,5%	-7,2%

Provincia	Numero	Potenza [kW]	Composizione %	Differenziale rispetto a peso demografico
AREZZO	870	11.783	13,6%	7,4%
GROSSETO	532	7.631	8,3%	4,8%
PRATO	262	5.470	4,1%	1,1%
LUCCA	689	7.825	10,8%	0,6%
SIENA	460	5.048	7,2%	-0,1%
MASSA CARRARA	716	3.508	11,2%	-0,5%
PISTOIA	450	4.482	7,0%	-1,5%
PISA	871	6.359	13,6%	-2,1%
LIVORNO	523	4.958	8,2%	-2,1%
FIRENZE	1.028	13.296	16,1%	-7,7%

Fonte GSEL-ATLASOLE aggiornata al 31/10/2010

La seguente tabella evidenzia come più del 58% della potenza fotovoltaica installata nel territorio senese corrisponda ad impianti di piccola taglia (meno di 20 kW),

con un dato superiore a quello toscano e quasi doppio a quello nazionale.

**POTENZA ISTALLATA NEGLI IMPIANTI PER CLASSI DI POTENZA – VALORI ASSOLUTI E COMPOSIZIONE % PER TERRITORIO**

	Potenza installata (kW)				Composizione %			
	Meno di 20 kW	Da 20 a 50 kW	Oltre 50 kW	TOTALE	Meno di 20 kW	Da 20 a 50 kW	Oltre 50 kW	TOTALE
AREZZO	5.241	1.221	5.335	11.798	44,4%	10,4%	45,2%	100,0%
FIRENZE	5.032	1.462	7.383	13.877	36,3%	10,5%	53,2%	100,0%
GROSSETO	3.216	285	4.134	7.634	42,1%	3,7%	54,1%	100,0%
LIVORNO	2.698	613	1.719	5.030	53,7%	12,2%	34,2%	100,0%
LUCCA	3.176	287	4.366	7.829	40,6%	3,7%	55,8%	100,0%
MASSA CAR	3.104	285	120	3.509	88,4%	8,1%	3,4%	100,0%
PISA	4.032	790	1.607	6.429	62,7%	12,3%	25,0%	100,0%
PISTOIA	2.505	323	1.656	4.483	55,9%	7,2%	36,9%	100,0%
PRATO	1.709	338	3.423	5.470	31,2%	6,2%	62,6%	100,0%
SIENA	2.956	318	1.799	5.073	58,3%	6,3%	35,5%	100,0%
TOSCANA	33.668	5.923	31.542	71.133	47,3%	8,3%	44,3%	100,0%
ITALIA	492.600	154.700	951.100	1.598.400	30,8%	8,9%	60,3%	100,0%

Fonte GSEL-ATLASOLE aggiornata al 31/10/2010

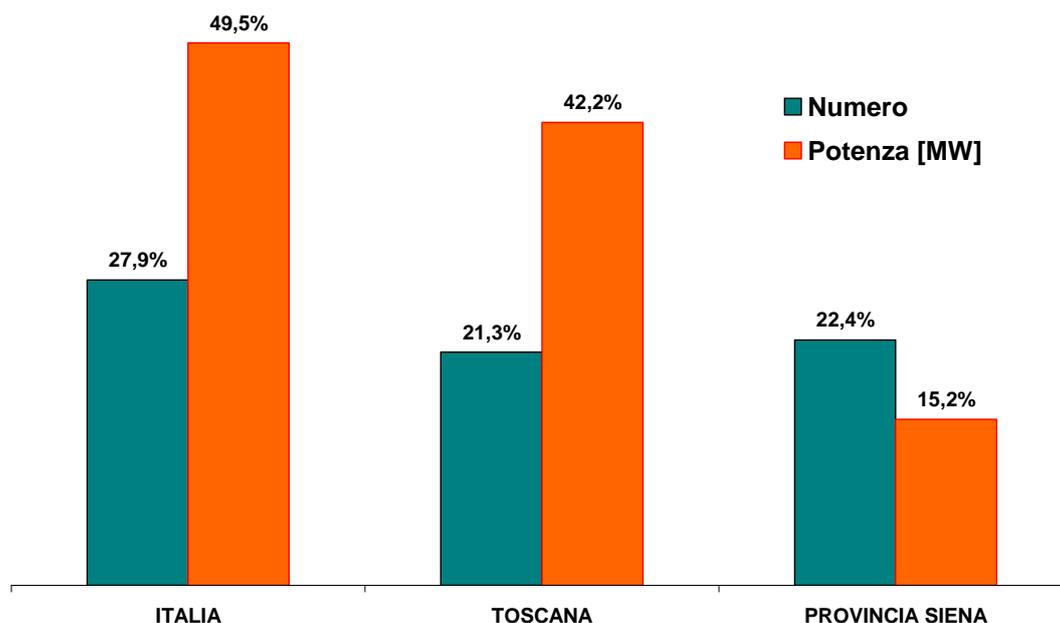
La testimonianza più reale del ritmo di crescita del settore è fornita dal recentissimo aggiornamento dei dati ampiamente descritti e riferiti alla data del 31 ottobre 2010 che ci consentono di visualizzare la situazione alla fine dell'anno 2010, solo 2 mesi dopo la fotografia descritta.

Dal settembre 2008 all'ottobre 2010, gli impianti in provincia crescono da 42 a 460; a dicembre 2010 sono già 568, un incremento del 22% in soli due mesi che

dimostrano come quasi un quarto dell'intero fotovoltaico senese sia stato istituito negli ultimi due mesi dell'anno.

La quota è in linea con quanto rilevato in ambito regionale nello stesso periodo di osservazione ma, se si passa a valutare la potenza installata, emerge in maniera del tutto evidente come la "velocità di propagazione" in provincia di Siena del fotovoltaico sia quella più contenuta fra le dieci province toscane, con la media regionale che indica un aumento del 42% rispetto al +15% senese.

#### IMPIANTI IN ESERCIZIO PER DECRETO DI INCENTIVAZIONE – NUMERO DI IMPIANTI E POTENZA INSTALLATA IN KWP – TASSO DI CRESCITA TRA IL 31 OTTOBRE E IL 31 DICEMBRE 2010 PER TERRITORIO



Fonte GSEL-ATLASOLE aggiornata al 31/12/2010

#### IMPIANTI IN ESERCIZIO PER DECRETO DI INCENTIVAZIONE – NUMERO DI IMPIANTI E POTENZA INSTALLATA IN KWP AL 31 DICEMBRE 2010 PER TERRITORIO

	Potenza		Potenza		Le regioni italiane	Potenza		Potenza	
	Numero	[MW]	Numero	[MW]		Numero	[MW]	Numero	[MW]
ITALIA	126.751	2.389	27,9%	49,5%	VENETO	15.133	243	43,7%	115,4%
Meno di 20 kW	118.003	640	27,8%	29,8%	VALLE D'AOSTA	252	3	71,4%	77,8%
Da 20 a 50 kW	4.276	177	15,7%	14,2%	FRIULI VENEZIA G.	6.739	66	35,4%	67,7%
Oltre 50 Kw	4.472	1.573	43,9%	65,4%	CAMPANIA	3.373	66	28,6%	67,2%
					EMILIA ROMAGNA	11.598	226	29,0%	66,5%
					SICILIA	6.816	107	24,1%	54,8%
					PUGLIA	8.335	475	21,2%	49,8%
					ABRUZZO	2.621	46	39,5%	43,7%
					MARCHE	4.756	130	25,1%	43,3%
					TOSCANA	7.746	99	21,3%	42,2%
					PIEMONTE	9.809	161	26,3%	39,7%
					LOMBARDIA	19.259	250	27,8%	39,1%
					LAZIO	7.335	161	21,5%	39,0%
					TRENTINO ALTO A.	6.781	113	33,0%	34,6%
					SARDEGNA	6.764	72	17,9%	33,0%
					LIGURIA	1.451	13	17,5%	26,7%
					MOLISE	406	12	31,4%	24,2%
					UMBRIA	3.176	60	21,2%	23,9%
					CALABRIA	2.964	45	28,9%	21,1%
					BASILICATA	1.437	40	16,4%	10,9%

Fonte GSEL-ATLASOLE aggiornata al 31/12/2010

Non si sottrae il territorio nazionale ad una stessa performance sintetizzata dall'aumento del 28% degli impianti e del 50% della potenza installata; dopo la prima fase di espansione di piccoli impianti, il recente sviluppo su scala nazionale appare concentrato in maniera significativa negli impianti con potenza oltre i 50 KWh (+65%).

In Veneto la potenza installata si consolida più negli ultimi due mesi del 2010 rispetto alla sua storia precedente, altre 5 regioni crescono oltre il 50%, e anche a Pisa, Livorno e Grosseto si realizza la stessa dinamica con stese entità di sviluppo.

Anche in provincia di Siena alcune realtà delineano un significativo fermento nel settore nei due mesi finali con

crescite ampie che si consolidano con una già rilevante vocazione del territorio come a Rapolano Terme, Murlo, Radda in Chianti e Monteroni d'Arbia, e piccoli centri che hanno iniziato a scommettere su questa nuova opportunità energetica, come il caso di San Giovanni d'Asso e Cetona.

Tra i comuni senesi, quello a massima potenza fotovoltaica installata è Radicondoli, dove è stato recentemente realizzato un impianto da 1 MW, il più grande della provincia; anche a Casole d'Elsa è significativa la potenza installata per il territorio. Il primato sul numero di impianti installati è invece del capoluogo provinciale e di Montepulciano con 57 e 58 rispettivamente.

**IMPIANTI IN ESERCIZIO PER DECRETO DI INCENTIVAZIONE – NUMERO DI IMPIANTI E POTENZA INSTALLATA IN KWP E TASSO DI CRESCITA TRA IL 31 OTTOBRE E IL 31 DICEMBRE 2010 – I COMUNI SENESI**

Comune	Valori assoluti (KWP)		Composizione %		Differenziale rispetto a peso demografico	Tasso di crescita dic 2010/ott. '10	
	Numero	Potenza [MW]	Numero	Potenza [MW]		Impianti	Potenza
RADICONDOLI	14	1.153	2,5%	19,8%	19,5%	16,7%	1,4%
CASOLE D'ELSA	14	341	2,5%	5,9%	4,4%	0,0%	0,0%
MONTERIGGIONI	23	349	4,1%	6,0%	2,7%	21,1%	14,4%
BUONCONVENTO	16	191	2,8%	3,3%	2,1%	0,0%	0,0%
MURLO	13	126	2,3%	2,2%	1,3%	85,7%	121,1%
RAPOLANO TERME	13	175	2,3%	3,0%	1,1%	30,0%	169,2%
SOVICILLE	25	263	4,4%	4,5%	0,9%	19,0%	7,3%
CHIUSI	25	233	4,4%	4,0%	0,7%	31,6%	10,4%
MONTALCINO	13	144	2,3%	2,5%	0,5%	8,3%	16,1%
RADDA IN CHIANTI	15	67	2,7%	1,2%	0,5%	25,0%	91,4%
TREQUANDA	7	60	1,2%	1,0%	0,5%	16,7%	5,3%
MONTERONI D'ARBIA	23	215	4,1%	3,7%	0,5%	64,3%	52,5%
CHIUSDINO	15	69	2,7%	1,2%	0,4%	15,4%	16,9%
GAIOLE IN CHIANTI	11	84	2,0%	1,4%	0,4%	10,0%	12,0%
CASTELLINA IN CHIANTI	14	87	2,5%	1,5%	0,4%	27,3%	22,5%
MONTEPULCIANO	58	334	10,3%	5,7%	0,4%	41,5%	35,8%
MONTICIANO	2	27	0,4%	0,5%	-0,1%	100,0%	35,0%
SAN GIOVANNI D'ASSO	2	6	0,4%	0,1%	-0,2%	100,0%	100,0%
RADICOFANI	1	11	0,2%	0,2%	-0,2%	0,0%	0,0%
PIENZA	8	32	1,4%	0,6%	-0,3%	14,3%	23,1%
CASTELNUOVO BER.GA	32	178	5,7%	3,1%	-0,3%	10,3%	9,2%
PIANCASTAGNAIO	14	74	2,5%	1,3%	-0,3%	7,7%	34,5%
SARTEANO	16	87	2,8%	1,5%	-0,3%	23,1%	11,5%
SAN CASCIANO DEI B.NI	0	0	0,0%	0,0%	-0,6%	0,0%	0,0%
CASTIGLIONE D'ORCIA	4	13	0,7%	0,2%	-0,7%	33,3%	18,2%
CETONA	4	15	0,7%	0,3%	-0,8%	100,0%	87,5%
SAN QUIRICO D'ORCIA	0	0	0,0%	0,0%	-1,0%	0,0%	0,0%
ASCIANO	8	62	1,4%	1,1%	-1,6%	33,3%	63,2%
SAN GIMIGNANO	13	72	2,3%	1,2%	-1,6%	0,0%	0,0%
CHIANCIANO TERME	10	63	1,8%	1,1%	-1,7%	66,7%	80,0%
SINALUNGA	21	175	3,7%	3,0%	-1,8%	31,3%	14,4%
TORRITA DI SIENA	10	50	1,8%	0,9%	-1,9%	100,0%	85,2%
COLLE DI VAL D'ELSA	28	335	5,0%	5,8%	-2,2%	7,7%	3,4%
ABBADIA S.SALVATORE	1	3	0,2%	0,1%	-2,4%	0,0%	0,0%
POGGIBONSI	33	368	5,9%	6,3%	-4,5%	22,2%	11,5%
SIENA	57	351	10,1%	6,0%	-14,0%	7,5%	6,0%

Fonte GSEL-ATLASOLE aggiornata al 31/12/2010

Inevitabile risulta un approfondimento sulla geotermia, che in Toscana rappresenta una risorsa energetica in grado di coprire il 23% della produzione energetica regionale. La geotermia interessa due aree della regione: quella cosiddetta tradizionale, che ha il suo centro in Larderello e si estende fino ai comuni di Radicondoli e Chiusdino nel senese, e quella dell'Amiata, che comprende, tra gli altri, il comune senese di Piancastagnaio. L'attività geotermoelettrica è concentrata soprattutto nella prima area, mentre quella svolta sull'Amiata corrisponde a circa il 10% della potenza complessivamente installata (circa 730 MW). Nella

Provincia di Siena si trova installato circa il 20% della potenza geotermica toscana.

La tabella riporta i dati relativi alla produzione degli impianti geotermoelettrici della Provincia di Siena registrati da ENEL - Divisione Generazione ed Energy Management. In tutto si tratta di nove siti dal potenziale molto variabile: cinque ubicati a Radicondoli, con una produzione netta complessiva nel 2009 di 707 GWh, il 63,8% della produzione totale; quattro, invece, le strutture di Piancastagnaio, con una produzione 2009 di 401 GWh, pari al 36,2% di quella provinciale.

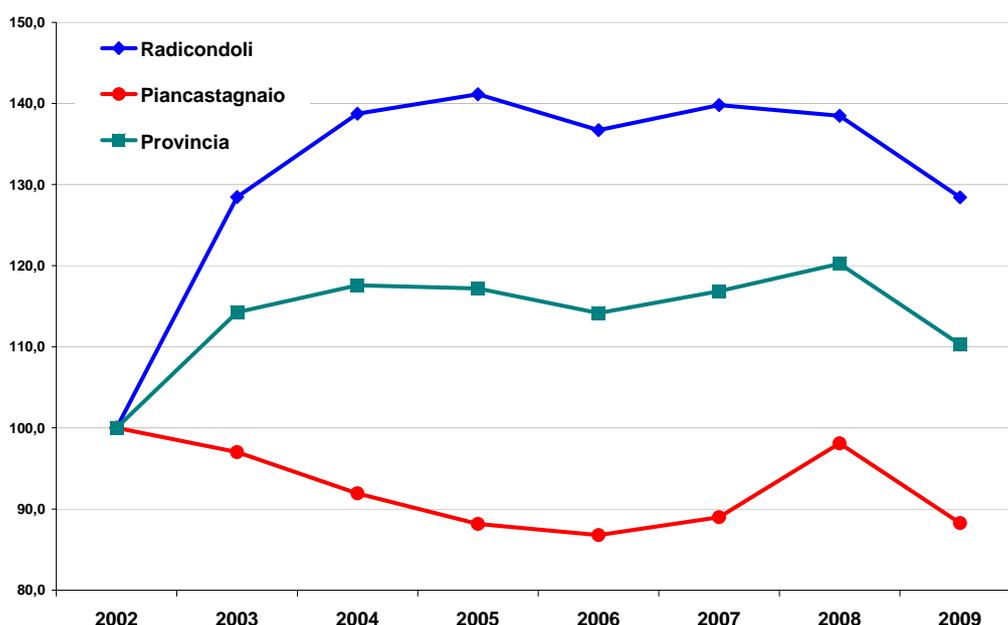
#### PRODUZIONE NETTA IN MWh DEGLI IMPIANTI GEOTERMoeLETRICI DELLA PROVINCIA DI SIENA 2002-2009

Impianto	Comune	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Sesta 1	Radicondoli	51.786	94.841	99.481	111.548	121.678	96.340	77.538	56.409
Pianacce	Radicondoli	121.478	115.598	103.874	140.649	138.260	140.577	107.473	139.960
Rancia	Radicondoli	115.649	106.755	137.210	66.503	132.958	110.342	147.834	95.809
Rancia 2	Radicondoli	138.203	122.180	143.092	144.086	90.672	143.184	146.515	146.778
Nuova Radicondoli	Radicondoli	123.604	268.095	280.428	314.418	269.383	279.456	283.340	268.293
Piancastagnaio 2	Piancastagnaio	33.097	35.150	32.791	34.970	32.869	27.381	29.808	31.697
Piancastagnaio 3	Piancastagnaio	153.521	147.344	152.191	140.595	149.537	148.859	149.684	152.255
Piancastagnaio 4	Piancastagnaio	127.563	118.474	96.923	103.692	88.408	87.006	129.936	118.893
Piancastagnaio 5	Piancastagnaio	139.721	139.396	135.357	120.897	123.107	140.747	135.818	97.812
Totale nel comune	Radicondoli	550.720	707.469	764.085	777.205	752.952	769.899	762.700	707.249
Totale nel comune	Piancastagnaio	453.902	440.364	417.262	400.153	393.922	403.993	445.246	400.657
	<b>Totale</b>	<b>1.004.622</b>	<b>1.147.833</b>	<b>1.181.347</b>	<b>1.177.358</b>	<b>1.146.872</b>	<b>1.173.892</b>	<b>1.207.946</b>	<b>1.107.906</b>
Composizione %	Radicondoli	54,8%	61,6%	64,7%	66,0%	65,7%	65,6%	63,1%	63,8%
	Piancastagnaio	45,2%	38,4%	35,3%	34,0%	34,3%	34,4%	36,9%	36,2%
	Provincia	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Come già sottolineato, l'andamento della produzione geotermica presenta una certa irregolarità dovuta principalmente ad attività di manutenzione, necessaria come del resto per qualsiasi sistema tecnologico, e di ammodernamento degli impianti di produzione che ha

avuto luogo nei corsi degli anni. Inoltre alcuni giacimenti di approvvigionamento del fluido geotermico sono soggetti a progressivo esaurimento: è il caso di quello che alimenta l'impianto "Sesta 1" di Radicondoli, la cui produzione è in declino dal 2007.

#### PRODUZIONE NETTA DEGLI IMPIANTI GEOTERMoeLETRICI DELLA PROVINCIA DI SIENA 2002-2009 – INDICE 2002=100



L'impianto di "Rancia" e quello di "Piancastagnaio 5" hanno invece ridotto la propria produzione a causa di fermo impianto prolungato (in un caso dovuto al verificarsi di un incendio).

Il calo della produzione del 2009, che comunque si mantiene superiore a quella del 2002, non deve quindi preoccupare, anche considerando che attualmente è in corso un aumento della potenza installata, come si vedrà tra poco, che permetterà quasi certamente di aumentare la produzione nei prossimi anni.

Nell'ottica della continua valorizzazione delle risorse energetiche rinnovabili il Piano di Indirizzo Energetico Regionale si propone due obiettivi in campo geotermico: "determinare i siti sfruttabili tra quelli già esistenti e inutilizzati" (impiegabili anche per applicazioni industriali o riscaldamento di edifici) ed "individuare le aree in cui esiste una probabilità di trovare nuovi fluidi geotermici". D'altra parte il Piano Energetico Provinciale punta ad incrementare la potenza geotermoelettrica installata di 200 MW entro il 2020.

In provincia di Siena, in coerenza con l'accordo regionale sulla geotermia e in attuazione delle Linee Guida per la revisione e l'aggiornamento del Piano Energetico Provinciale, con delibera n. 41 del 21/04/09, è stato progettato e inaugurato a Radicondoli, nel novembre 2010, un nuovo impianto della potenza di 20 MW, che dovrebbe essere in grado di aumentare la produzione geotermica senese di 140 GWh/anno. Un altro impianto, sempre da 20 MW, è in fase di avvio a Chiusdino. Di questo comune, l'intera popolazione del centro abitato sarà dotata di teleriscaldamento alimentato dal calore proveniente dal sottosuolo.

A Piancastagnaio si sta invece realizzando un nuovo termodotto che fornirà calore geotermico ad alcune aziende della Val di Paglia, ed è inoltre prevista la costruzione di un impianto di teleriscaldamento.

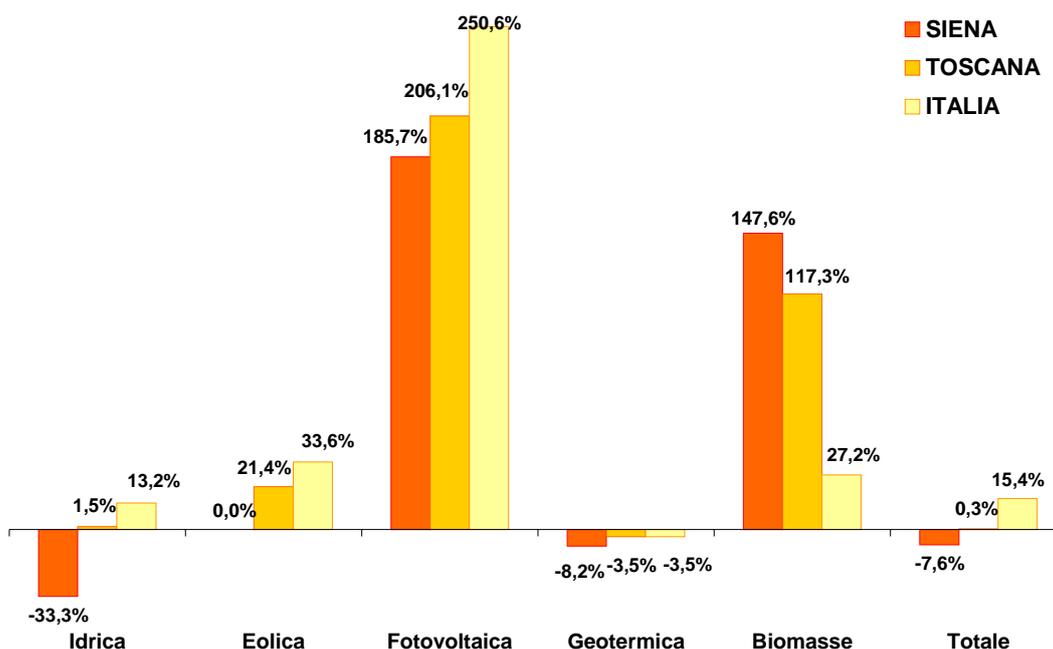
Nell'ottica della sostenibilità appare interessante osservare che nel 2007, la Regione Toscana, insieme alle province e ai comuni geotermici ha siglato un protocollo con ENEL (concessionaria dello sfruttamento geotermoelettrico) nel quale sono individuate una serie di misure per assicurare lo studio ed il controllo dell'impatto ambientale della geotermia sulla salute dei cittadini e sull'ambiente, oltre che misure per ridurre al minimo tale impatto. Il piano prevede tra l'altro la dismissione della centrale Piancastagnaio 2, di modeste dimensioni e dotata di impianti obsoleti.

Tornando alle altre rinnovabili, appare invece ancora ferma la provincia senese sul versante eolico, che invece ha trovato nel 2009 un sensibile aumento in regione; la Toscana non ha tuttavia ancora specializzato una particolare vocazione per questa fonte che in ambito nazionale supera i 6.500 GWh, ben 1.700 in più rispetto al 2008. In particolare, il Piano di Indirizzo Energetico Regionale ipotizza per il 2020 una produzione di 660 GWh/anno rispetto ai circa 44 GWh prodotti nel 2009; il potenziale eolico regionale risulta quindi molto superiore a quello sfruttato.

Per il settore idroelettrico, a fronte dell'aumento della produzione nazionale e toscana tra 2008 e 2009 è risultato in calo il già limitato apporto della provincia di Siena. A livello provinciale, non è prevedibile un sostanziale sviluppo del settore a causa della sfavorevole conformazione del territorio e della natura dei corsi d'acqua; qualche speranza desta tuttavia la tecnologia micro-idroelettrica che consente di produrre energia da piccoli salti e dagli acquedotti.

Notevole è invece l'incremento dello sfruttamento delle biomasse verificatosi nel 2009 nel senese, superiore al dato toscano (pure ottimo) e nazionale.

VARIANZA DELLA PRODUZIONE NETTA DI ENERGIA ELETTRICA 2009/2008 PER FONTE RINNOVABILE

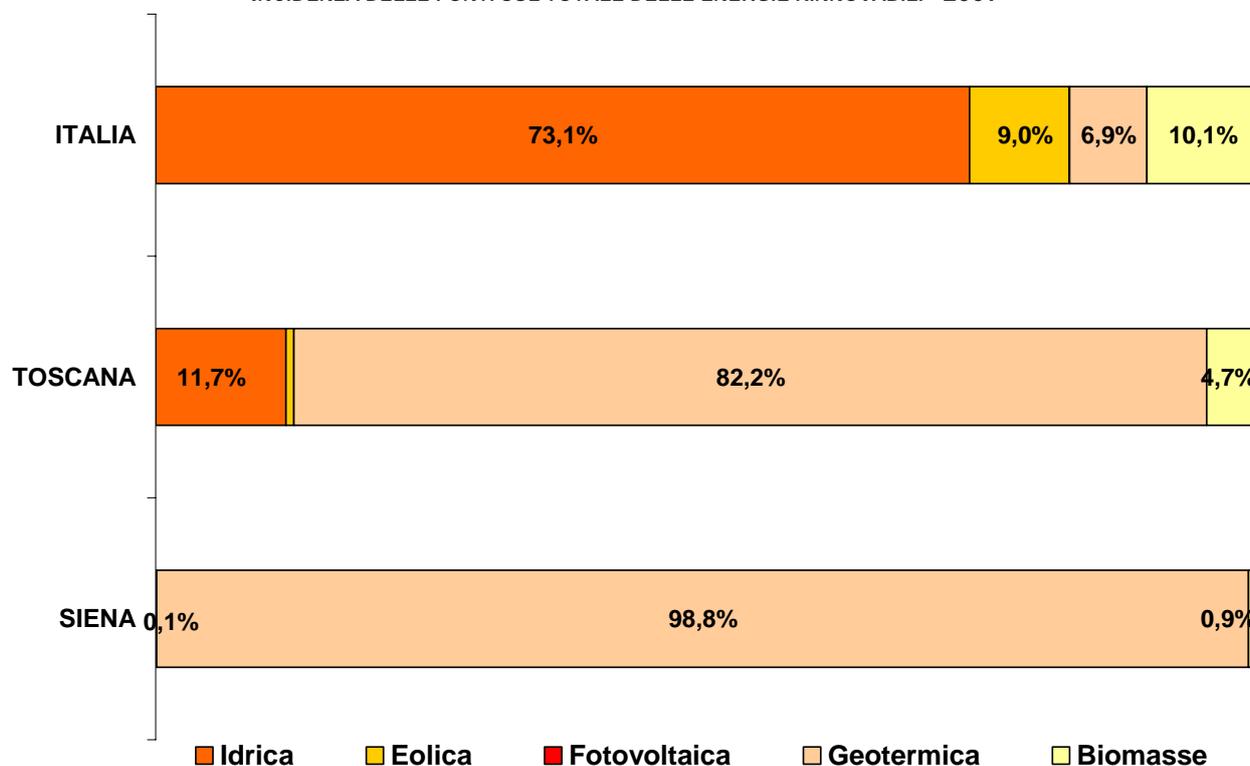


L'analisi dell'incidenza delle singole fonti sul totale delle energie rinnovabili prodotte, proposta nel grafico seguente, evidenzia, per quanto riguarda la provincia di Siena, la predominanza assoluta del geotermico sulle altre fonti: il 99,3% dell'energia rinnovabile prodotta deriva da questa fonte. Lo scenario senese riflette a grandi linee la situazione complessiva della Toscana, dove è però meno marcata la preponderanza del

geotermico, che tuttavia occupa saldamente il primo posto con l'82,7% della produzione complessiva da rinnovabili. Più importanti a livello regionale, rispetto alla sola provincia di Siena, i contributi della fonte idroelettrica (11,2%) e delle biomasse (4,7%).

Dalle centrali idroelettriche proviene invece, storicamente, il contributo più importante al bilancio energetico italiano.

INCIDENZA DELLE FONTI SUL TOTALE DELLE ENERGIE RINNOVABILI - 2009



La provincia di Siena fornisce quasi un quinto dell'intera produzione regionale di energie rinnovabili. Analizzando il contributo percentuale delle singole province, si evidenzia che il primato geotermico spetta tuttavia a Pisa (che supera le altre anche per produzione eolica), mentre Grosseto, terza classificata nel geotermico, fornisce anche un quarto della produzione elettrica toscana da

biomasse. Sono invece specializzate nell'idroelettrico le province collocate nell'area appenninica, ed in particolare Lucca, Pistoia, Massa Carrara ed Arezzo. Infine Livorno sembra avere una vocazione per le biomasse.

In generale, la Toscana contribuisce per il 12,5% alla produzione da fonti rinnovabili a livello nazionale, quota quasi doppia rispetto al peso demografico.

PRODUZIONE NETTA DA FONTI RINNOVABILI – INCIDENZA DELLE PROVINCE SUL TOTALE REGIONALE PER FONTE

	Idrica	Eolica	Fotovoltaica	Geotermica	Biomasse	Totale
2005						
SIENA	0,6%	0,0%	100,8%	23,5%	2,3%	20,7%
Incid. % Toscana su Italia	1,1%	0,1%	2,5%	99,8%	6,0%	10,6%
2006						
SIENA	0,3%	0,0%	100,8%	22,0%	3,2%	19,0%
Incid. % Toscana su Italia	1,4%	0,1%	4,3%	99,9%	5,4%	10,9%
2007						
SIENA	0,4%	0,0%	100,8%	22,4%	3,2%	19,7%
Incid. % Toscana su Italia	1,3%	0,9%	0,3%	100,0%	4,9%	11,5%
2008						
SIENA	0,2%	0,0%	5,3%	23,4%	3,2%	20,1%
TOSCANA	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Incid. % Toscana su Italia	1,5%	0,7%	6,8%	100,0%	2,3%	9,7%

	Idrica	Eolica	Fotovoltaica	Geotermica	Biomasse	Totale
<b>2009</b>						
Arezzo	8,0%	10,1%	16,6%	0,0%	11,5%	1,7%
Firenze	0,9%	0,0%	18,3%	0,0%	9,2%	0,7%
Grosseto	0,6%	41,6%	14,6%	23,3%	26,9%	20,9%
Livorno	0,0%	0,0%	7,7%	0,0%	36,8%	1,8%
Lucca	61,1%	0,0%	12,9%	0,0%	3,5%	7,4%
Massa-Car.	12,4%	0,0%	4,0%	0,0%	0,0%	1,5%
Pisa	0,0%	48,3%	11,1%	54,5%	7,6%	45,5%
Pistoia	16,9%	0,0%	5,7%	0,0%	0,9%	2,1%
Prato	0,0%	0,0%	4,2%	0,0%	0,0%	0,0%
SIENA	0,1%	0,0%	5,0%	22,2%	3,6%	18,5%
TOSCANA	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Incid. % Toscana su Italia	1,4%	0,7%	6,0%	100,0%	3,9%	8,4%

Appare interessante un confronto tra la produzione da fonti rinnovabili ed i consumi di energia elettrica provinciali, regionali e nazionali, che viene proposto nella seguente tabella e, in termini percentuali, nella

successiva. La colonna "produzione da fonte fossile" riporta la differenza tra la quantità di energia prodotta da fonte rinnovabile e la domanda elettrica complessiva.

#### PRODUZIONE NETTA E FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER FONTI – MWH – 2005-2009

		Idrica	Eolica	Foto voltaica	Geotermica	Biomasse	Totale Rinnovabili	Prod. da fonte fossile	Consumi totali energia elettrica
SIENA	2005	2.600	0	100	1.177.358	6.400	1.186.458	74.642	1.261.100
	2006	2.000	0	100	1.146.873	8.700	1.157.673	116.427	1.274.100
	2007	2.000	0	100	1.173.892	8.114	1.184.106	128.294	1.312.400
	2008	1.500	0	700	1.214.100	4.200	1.220.500	108.300	1.328.800
	2009	1.000	0	2.000	1.114.100	10.400	1.127.500	177.800	1.305.300
TOSCANA	2005	450.041	3.000	99	5.013.246	275.482	5.741.868	15.154.632	20.896.500
	2006	621.631	3.900	99	5.204.285	274.913	6.104.828	15.236.172	21.341.000
	2007	487.931	37.100	99	5.243.547	256.408	6.025.086	14.427.514	20.452.600
	2008	705.600	36.000	13.200	5.197.600	132.000	6.084.400	14.769.600	20.854.000
	2009	716.200	43.700	40.400	5.015.900	286.900	6.103.100	13.790.800	19.893.900
ITALIA	2005	42.356.900	2.338.100	4.000	5.021.800	4.611.703	54.332.503	255.484.297	309.816.800
	2006	42.882.700	2.963.700	2.300	5.207.700	5.045.579	56.101.979	261.431.221	317.533.200
	2007	37.962.300	4.032.300	39.000	5.242.800	5.200.711	52.477.111	266.475.389	318.952.500
	2008	46.672.600	4.852.400	192.900	5.197.600	5.711.069	62.626.569	256.410.631	319.037.200
	2009	52.843.300	6.484.900	676.400	5.015.800	7.265.361	72.285.761	227.629.439	299.915.200

#### INCIDENZA % DELLE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO - 2005-2009

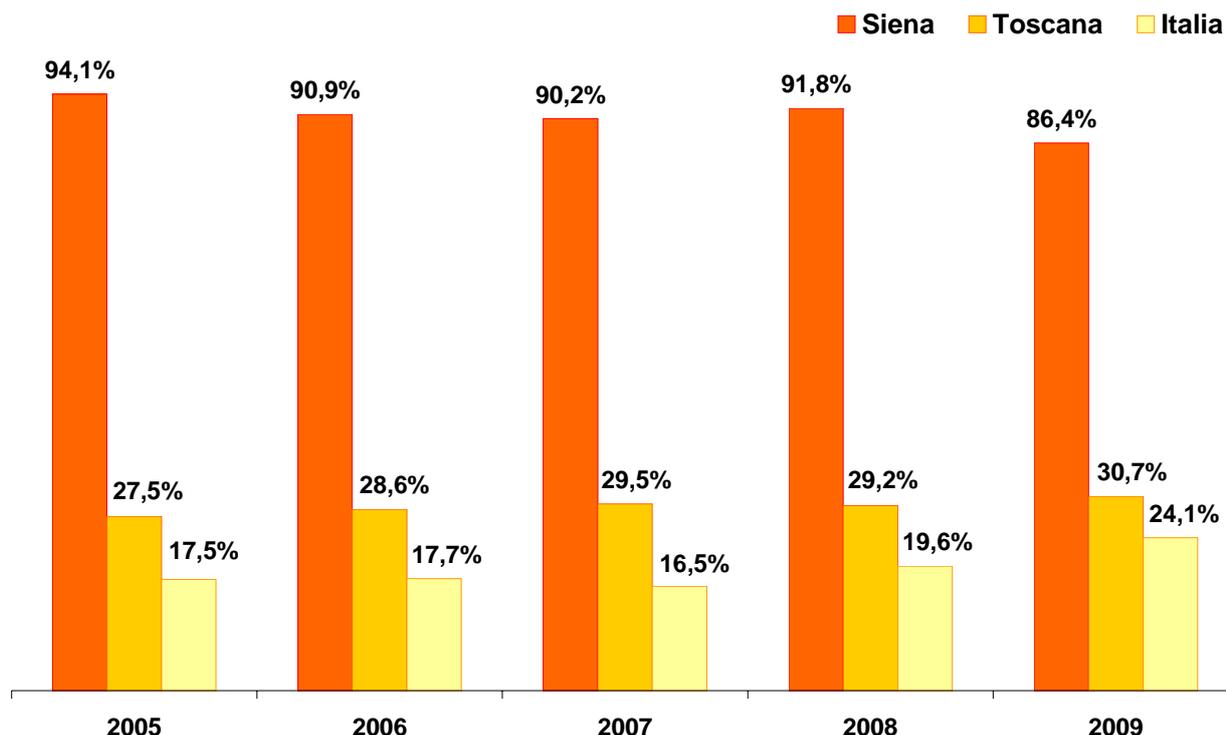
		Idrica	Eolica	Foto voltaica	Geotermica	Biomasse	Totale Rinnovabili	Prod. da fonte fossile	Consumi totali energia elettrica
SIENA	2005	0,2%	0,0%	0,0%	93,4%	0,5%	94,1%	5,9%	100,0%
	2006	0,2%	0,0%	0,0%	90,0%	0,7%	90,9%	9,1%	100,0%
	2007	0,2%	0,0%	0,0%	89,4%	0,6%	90,2%	9,8%	100,0%
	2008	0,1%	0,0%	0,1%	91,4%	0,3%	91,8%	8,2%	100,0%
	2009	0,1%	0,0%	0,2%	85,4%	0,8%	86,4%	13,6%	100,0%
TOSCANA	2005	2,2%	0,0%	0,0%	24,0%	1,3%	27,5%	72,5%	100,0%
	2006	2,9%	0,0%	0,0%	24,4%	1,3%	28,6%	71,4%	100,0%
	2007	2,4%	0,2%	0,0%	25,6%	1,3%	29,5%	70,5%	100,0%
	2008	3,4%	0,2%	0,1%	24,9%	0,6%	29,2%	70,8%	100,0%
	2009	3,6%	0,2%	0,2%	25,2%	1,4%	30,7%	69,3%	100,0%
ITALIA	2005	13,7%	0,8%	0,0%	1,6%	1,5%	17,5%	82,5%	100,0%
	2006	13,5%	0,9%	0,0%	1,6%	1,6%	17,7%	82,3%	100,0%
	2007	11,9%	1,3%	0,0%	1,6%	1,6%	16,5%	83,5%	100,0%
	2008	14,6%	1,5%	0,1%	1,6%	1,8%	19,6%	80,4%	100,0%
	2009	17,6%	2,2%	0,2%	1,7%	2,4%	24,1%	75,9%	100,0%

Si osserva che nella provincia di Siena la crescita dei consumi elettrici, compensata solo marginalmente dall'incremento della produzione da biomasse e fotovoltaico, ha prodotto negli ultimi anni una flessione della quota di energia prodotta da fonte rinnovabile, che rimane comunque ad altissimi livelli. Si noti che, sebbene nell'ultimo anno in analisi i consumi elettrici abbiano subito una lieve diminuzione, la produzione geotermica ha subito un calo più consistente, conducendo alla situazione di trend negativo evidenziata.

La quota italiana e toscana di produzione da fonti rinnovabili ha al contrario un andamento in salita, benché incida molto meno sul totale dei consumi.

Il comune più virtuoso della provincia per contributo delle fonti rinnovabili è invece quello di Radicondoli, menzionato anche nella classifica dei "Comuni 100% rinnovabili – 2010" di Legambiente.

#### QUOTA DEL FABBISOGNO NETTO DI ENERGIA ELETTRICA EVASA DA FONTI RINNOVABILI 2005-2009 PER TERRITORIO



Le energie rinnovabili assumono un peso diverso se espresse in TEP, tonnellate equivalenti di petrolio<sup>15</sup> e se confrontate con il totale dei consumi energetici, e non solo con quelli elettrici come è stato fatto fin qui. In questi termini la produzione di energia da fonti rinnovabili nella provincia di Siena, 241mila TEP, ha raggiunto nel 2009 il 39% del fabbisogno energetico complessivo stimato all'inizio di questo capitolo.

fissa di produrre il 20% del proprio fabbisogno energetico da fonti rinnovabili; l'incidenza delle rinnovabili appare inoltre in crescita rispetto ai dati degli ultimi anni, in forza della riduzione dei consumi energetici complessivi della provincia.

Occorre precisare che nel calcolo è stato tenuto conto della sola energia rinnovabile impiegata per la generazione di energia elettrica, mentre è stata trascurata la frazione rinnovabile impiegata per usi termici o autotrazione, difficilmente stimabile e certamente di entità assai meno rilevante. La Provincia di Siena ha quindi già ampiamente superato l'obiettivo europeo che

Le performance migliori sono però quelle di Pisa e Grosseto: entrambe le province hanno prodotto nel 2009 più del 50% del loro fabbisogno attraverso lo sfruttamento delle energie alternative e presentano un trend di perfezionamento.

Meno positiva risulta nel complesso la situazione di Toscana ed Italia, sebbene la quota rinnovabile pesi sempre più nel loro bilancio energetico.

<sup>15</sup> Questa unità di misura, introdotta nel disegno del sistema energetico, rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo, con un valore fissato per convenzione. La conversione da MWh a TEP è stata effettuata impiegando i fattori indicati nella nota 1.

QUOTA DELLE RINNOVABILI IN TEP E FABBISOGNO AGGIUNTIVO DI TEP – 2005-2007-2009

	Produzione da rinnovabili in TEP			Incidenza rinnovabili su Fabbisogno territoriale			BILANCIO - Fabbisogno aggiuntivo in TEP		
	2005	2007	2009	2005	2007	2009	2005	2007	2009
Arezzo	30.975	22.771	21.646	3,2%	2,7%	2,7%	938.030	821.670	791.712
Firenze	6.172	6.449	8.616	0,2%	0,2%	0,3%	2.813.213	2.954.641	2.858.360
Grosseto	254.117	298.902	273.387	49,2%	58,1%	54,8%	262.376	215.458	225.774
Livorno	6.086	6.449	23.275	0,2%	0,2%	0,9%	2.689.483	2.895.339	2.457.172
Lucca	60.353	70.837	96.980	3,4%	4,1%	5,8%	1.718.383	1.677.282	1.580.151
Massa-Car.	9.105	12.699	19.417	2,0%	2,8%	4,5%	451.598	444.971	411.694
Pisa	620.347	597.752	595.596	55,0%	54,2%	60,5%	507.240	504.276	388.970
Pistoia	16.292	16.093	27.047	2,0%	2,0%	3,5%	815.717	795.263	746.354
Prato	0	0	364,34439	0,0%	0,0%	0,1%	513.572	498.139	442.353
SIENA	261.669	253.161	241.625	34,8%	35,6%	35,3%	490.902	456.972	442.656
TOSCANA	1.265.116	1.285.114	1.307.953	10,1%	10,2%	11,1%	11.312.749	11.269.333	10.426.488
ITALIA	11.982.844	11.219.582	15.492.301	6,1%	5,9%	8,7%	184.296.881	180.168.957	162.137.948

In relazione all'impiego delle rinnovabili per la produzione di calore, si segnala l'azione di promozione ed incentivazione della Provincia di Siena dell'installazione di *pannelli solari termici* per la produzione di acqua calda. Grazie all'effetto combinato dei bandi di incentivazione emanati da Regione e Provincia al fine di perseguire gli obiettivi previsti dal Piano Energetico Provinciale, sono stati concessi finanziamenti per l'installazione di un totale di 1.942.146 kWh pari a 2.364,08 mq installati.

Oltre ai fondi regionali sono stati attivati due bandi – uno rivolto agli enti pubblici ed uno ai privati - per il finanziamento dell'installazione di pannelli solari. Con tali fondi sono stati installati 1.944,58 mq. di pannelli solari per una resa energetica pari a 1.561.458,18 kWh. Il totale è di kWh 3.503.630,84 per 4.308,66 mq<sup>16</sup>.

Altra iniziativa di rilievo portata avanti dalla Provincia è il progetto S.I.En.A., un progetto pilota per lo Sviluppo Integrato delle Energie rinnovabili dal settore Agricolo e la creazione di una filiera locale per la produzione di biodiesel. Il Biodiesel è un combustibile utilizzabile in addizione o sostituzione del gasolio, prodotto a partire da oli vegetali; oltre ad essere una fonte energetica rinnovabile, il suo impiego permette di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub> dei motori a combustione interna.

Il progetto si è proposto di attivare un ruolo di concertazione tra le associazioni di categoria e dei coltivatori, le aziende di estrazione e di trasformazione del biodiesel e l'utenza finale. Sono stati conseguiti accordi operativi tra alcune aziende agricole ed aziende impegnate nella produzione del biodiesel e sperimentati gli effetti dell'uso del biodiesel sui motori di alcuni mezzi di trasporto pubblico del TRA-IN (Azienda di trasporto pubblico di Siena) e di Sienambiente (gestore unico provinciale dei rifiuti).

Da segnalare anche il ruolo dinamico della Provincia di Siena in quanto a recupero energetico da rifiuti. Così come previsto dal Piano Provinciale dei Rifiuti e dal Piano Energetico Provinciale, attualmente in provincia di Siena

si effettua il recupero del biogas prodotto da due discariche poste rispettivamente nel Comune di Asciano e nel Comune di Abbadia San Salvatore. In entrambi i siti il biogas prodotto dalla coltivazione delle discariche viene captato ed utilizzato ai fini della produzione di energia elettrica. I motori installati per la produzione di energia elettrica da biogas hanno le seguenti potenzialità: 900 kW per l'impianto di "Torre a Castello" nel Comune di Asciano e 836 kW per l'impianto di "Poggio alla Billa" nel Comune di Abbadia San Salvatore.

È stato recentemente attivato un ulteriore impianto di recupero energetico da biogas presso la discarica Le Macchiaie nel comune di Sinalunga, con una potenza installata di 250 KW..

L'energia prodotta da biogas rientra a pieno titolo nella categoria delle energie rinnovabili. Seconda la normativa europea non può invece essere considerata rinnovabile la produzione di energia mediante termovalorizzazione di rifiuti non biodegradabili; tuttavia è considerata rinnovabile la quota di energia prodotta dalla combustione della "parte biodegradabile dei rifiuti industriali ed urbani", come recita la già citata direttiva comunitaria 2009/28/CE che stabilisce anche gli obiettivi nazionali nell'ambito dello sviluppo delle energie rinnovabili<sup>17</sup>.

La seguente tabella riassume i dati relativi alla produzione elettrica ottenuta mediante biogas e termovalorizzazione dei rifiuti in provincia di Siena. Viene inoltre riportata la produzione di un impianto fotovoltaico a 81 kWp realizzato da Sienambiente s.p.a. (gestore per i rifiuti) con il contributo della Regione Toscana, tale impianto è posto su una discarica bonificata a Poggibonsi e produce energia che viene immessa in rete; la riduzione di produzione del 2009 è imputabile al furto dei moduli fotovoltaici, che ha reso necessario lavori di ripristino degli stessi.

<sup>17</sup> La normativa italiana, ed in particolare il D.lgs. 16/03/1999, n. 79 (detto "Decreto Bersani") dava invece la seguente definizione di fonte energetica rinnovabile: "Fonti energetiche rinnovabili sono il sole, il vento, le risorse idriche, le risorse geotermiche, le maree, il moto ondoso e la trasformazione in energia elettrica dei prodotti vegetali o dei rifiuti organici e inorganici."

<sup>16</sup> I dati sulla installazione totale degli impianti termici e sulla complessiva resa energetica sono aggiornati al maggio 2008.

**ENERGIA PRODOTTA DA RIFIUTI NEGLI IMPIANTI UBICATI IN PROVINCIA DI SIENA - KWH**

anno	biogas dalle discariche	termovalorizzazione	fotovoltaico - Discarica Poggibonsi	totale
2003		3.858.450		3.858.450
2004	2.175.758	4.068.324	3.690	6.247.772
2005	2.845.260	4.260.586	55.050	7.160.896
2006	5.678.332	3.435.458	85.380	9.199.170
2007	4.869.111	0	84.210	4.953.321
2008	5.363.449	0	63.450	5.426.899
2009	6.536.998	15.405.120	2.797	21.944.915

I dati testimoniano che la generazione elettrica da rifiuti risulta consistente ed in crescita, sebbene l'incidenza rispetto all'intera produzione rinnovabile della provincia sia ancora nell'ordine del punto percentuale. Si noti che la produzione da termovalorizzazione dei rifiuti risulta nulla negli anni 2007 e 2008 a causa della chiusura dell'impianto di Poggibonsi, l'unico della provincia. La

riapertura del termovalorizzatore è avvenuta nel 2009, successivamente a lavori di ampliamento e rimodernamento dello stesso; funzionando a pieno regime, l'impianto così rinnovato sarà in grado di incrementare notevolmente l'entità del recupero energetico da rifiuti della provincia.

**ENERGIA DA RIFIUTI NEGLI IMPIANTI UBICATI IN PROVINCIA DI SIENA – KWH – PRECONSUNTIVO DI PRODUZIONE 2010**

Impianto	Comune	2008	2009	2010*
Impianto Termovalorizzazione Foci	Poggibonsi	0	15.405.120	41.000.000
Impianto recupero energetico biogas presso DSC Poggio alla Billa	Abbadia S.S.	1.706.152	1.871.243	2.000.000
Impianto recupero energetico biogas presso DSC Torre a Castello	Asciano	3.657.297	4.665.755	5.000.000
Impianto recupero energetico biogas presso DSC Le Macchiaie	Sinalunga	0	0	100.000
Impianto fotovoltaico Foci	Poggibonsi	63.450	2.797	35.000
<b>TOTALE Impianti Sienambiente</b>		<b>5.426.899</b>	<b>21.944.915</b>	<b>48.135.000</b>

\*dati previsionali – Fonte Sienambiente

### Alcune considerazioni

Il quadro energetico della provincia senese tracciato in questo capitolo documenta un territorio che, sebbene influenzato dalle dinamiche globali, possiede un marcata specificità e che certamente ha le potenzialità per essere avanguardia in campo energetico e della sostenibilità, a livello nazionale ed internazionale.

La complessità della congiuntura internazionale non facilita certo un'interpretazione univoca dei dati presentati, tuttavia appare evidente che la provincia ha intrapreso la via del contenimento dei consumi energetici, coerentemente agli obiettivi del piano energetico provinciale: dal 2005, e quindi da ben prima dell'avvio della recessione economica, si assiste infatti ad una graduale riduzione dei consumi complessivi e di quelli procapite (peraltro inferiori alla media nazionale e regionale); subisce una riduzione anche l'intensità energetica del sistema produttivo.

La contrazione dei consumi caratterizza soprattutto il settore dei trasporti e quello industriale (che riduce soprattutto il suo fabbisogno di gas naturale), mentre appaiono in crescita i consumi del settore agricolo e quelli elettrici del terziario.

Certamente la trasformazione del tessuto produttivo, che subisce una forte terziarizzazione e si specializza in attività industriali dall'elevato valore aggiunto, rappresenta uno dei motori delle dinamiche energetiche positive rilevate. La delocalizzazione di attività energivore ed inquinanti verso altre aree geografiche costituisce

certamente una tentazione oltre che una tendenza in atto nel nostro Paese, tendenza che dovrà essere opportunamente considerata nel valutare il reale impatto ambientale della popolazione senese: la così detta "energia grigia", consumata per realizzare e commercializzare ogni tipologia di merce, per quanto difficile da contabilizzare non può comunque essere dimenticata.

D'altra parte, i consumi domestici, particolarmente indicativi per le politiche di sostenibilità contemplate nei programmi locali, sembrano aver interrotto in provincia di Siena lo storico trend di crescita ed essersi stabilizzati: certamente l'attenzione e la consapevolezza dei cittadini nei riguardi delle tematiche del risparmio energetico sono aumentate negli ultimi anni, spalleggiate anche da politiche di sensibilizzazione portate avanti dalla Provincia e da altre istituzioni; contemporaneamente, le prescrizioni normative sull'efficienza energetica in edilizia introdotte da D.Lgs. 311/2006, unitamente alle detrazioni fiscali concesse dal Legislatore per l'attuazione di interventi di riqualificazione energetica ed alla regolamentazione e incentivazione di apparecchiature ed elettrodomestici più efficienti hanno facilitato la traduzione di tale consapevolezza in atti pratici su scala nazionale.

Per quanto riguarda il settore dei trasporti, a dispetto del primato regionale del tasso di motorizzazione, si registra un consistente calo dei consumi di combustibile che a

partire dal 2006 coinvolge dapprima benzina e GPL ed infine anche il gasolio. Da segnalare è il progressivo rinnovamento del parco automobilistico provinciale, che nel 2007 risultava tra i più arretrati a livello regionale, rinnovamento che certamente ha contribuito alla riduzione dei consumi.

Nella scelta di autovetture a più basso consumo energetico, i senesi sembrano preferire il gasolio a più ecologici metano e gpl.

Dal fronte della produzione energetica, i risultati ottenuti dalla provincia di Siena risultano certamente invidiabili, grazie alla copertura del 90% del fabbisogno elettrico mediante la fonte geotermica. Il trend della produzione da fonti rinnovabili appare in realtà caratterizzato da una flessione (imputabile perlopiù a cause accidentali), ma l'aumento della potenza rinnovabile installata unita al fermento che caratterizza il settore delle rinnovabili anche grazie all'impegno della Provincia, lascia intravedere un aumento dell'energia immessa in rete già per il 2010.

Quanto evidenziato fin qui appare sufficiente a sostenere che l'obiettivo di azzeramento del bilancio di emissioni clima-alteranti che la provincia si è posta di raggiungere per il 2015 nell'ambito del progetto Siena Carbon Free 2015, per quanto ambizioso, potrà essere effettivamente raggiunto. D'altronde la Provincia di Siena ha dato prova negli ultimi anni di un notevole dinamismo nel campo delle politiche ambientali.

La Provincia ha creduto e crede nello sviluppo sostenibile, quale unica prospettiva per garantire i bisogni del presente senza compromettere le possibilità di utilizzo delle risorse ambientali da parte delle generazioni future. Per tale motivo ha promosso il progetto SPin – Eco (Sostenibilità in Provincia di Siena mediante indicatori eco dinamici) grazie al quale il territorio senese è stato analizzato scientificamente usando degli indicatori di sostenibilità tesi a fornire una base conoscitiva sullo stato delle risorse naturali per orientare le scelte di programmazione territoriale. La ricerca si è conclusa con la pubblicazione di otto volumi dedicati rispettivamente alla Provincia di Siena, al Comune di Siena e ad ognuno dei sei Circondari provinciali.

Contemporaneamente alla ricerca, l'Amministrazione Provinciale di Siena nel 2003 ha conseguito, prima provincia in Italia, la certificazione ambientale ISO 14001 per il proprio "sistema di gestione ambientale" a cui nel 2006 è seguita la registrazione EMAS.

Questi atti rappresentano il riconoscimento ufficiale per chi, attraverso la programmazione e l'attuazione delle proprie attività nell'ottica del miglioramento ambientale continuo, raggiunge performances di eccellenza. I principi dell'EMAS sono stati applicati sia alle attività erogate dal personale provinciale, sia agli aspetti connessi al controllo territoriale svolto dall'Ente ma anche e soprattutto agli strumenti di programmazione.

Dal 14 marzo 2009 la Provincia di Siena è diventata anche la prima realtà territoriale in Europa a dotarsi di un Bilancio delle emissioni e del riassorbimento dei gas ad effetto serra con il certificato ISO 14064.

Questo impegno in direzione della sostenibilità ha permesso alla provincia di Siena di conseguire anche importanti riconoscimenti internazionali, ed in particolare l'EMAS Award, conferito dalla Commissione Europea nel 2008, ed il premio per il miglior progetto nazionale di sviluppo territoriale e sostenibile, conferito dal Ministero dell'Ambiente nel 2009 per il progetto Siena Carbon Free 2015.

Altro segnale inconfondibile della volontà provinciale di cogliere le opportunità offerte dalle rinnovabili e da risparmio energetico è il progetto di creazione di un polo tecnologico ad hoc, la cui realizzazione ha mosso i primi passi nel 2008 con la sottoscrizione di un protocollo d'intesa tra Provincia di Siena, Comune di Siena, Banca Mps, Camera di Commercio di Siena, Fises, Università degli Studi di Siena e SICI Fondo Toscana Innovazione. L'obiettivo è quello di fare del territorio senese un modello non solo nella produzione di energie rinnovabili, ma anche nell'attrazione di imprese che qui intendono operare in questo settore, oltre che di promuovere una cultura e un'informazione sul tema delle energie rinnovabili e del risparmio energetico. A tal fin, nell'Aprile 2010, è stato emanato un bando rivolto alle aziende operanti nel settore e che vogliono avviare azioni di innovazione e sviluppo tecnologico industriale nel territorio provinciale.



## *2. Emissioni climalteranti*



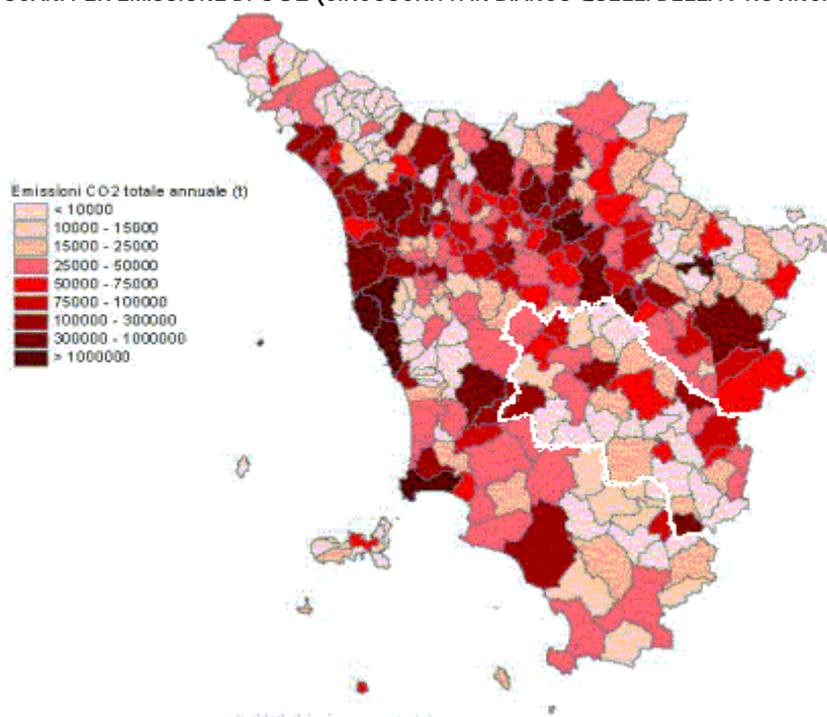
## 2.1. Il Bilancio Certificato dei Gas Serra

Numerose attività umane producono il rilascio in atmosfera di gas capaci di alterare gli equilibri climatici del pianeta. Anche i processi naturali provocano il rilascio di gas serra in atmosfera, che però vengono generalmente riassorbiti dagli ecosistemi: per questo si fa una distinzione tra emissioni naturali e antropogeniche (prodotte dall'uomo). Il principale di questi gas è l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), prodotta dall'impiego di combustibili fossili e, in parte minore, da mutamenti nell'uso dei suoli (deforestazione) così come da processi industriali; altri

gas serra sono il Metano (CH<sub>4</sub>), il Protossido d'Azoto (N<sub>2</sub>O), gli Alocarburi (clorofluorocarburi, idrofluorocarburi, idroclorofluorocarburi), l'esaffluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>).

Le emissioni antropogeniche di questi gas, pur producendo conseguenze di scala globale, variano fortemente tra un territorio e l'altro giacché dipendono dalle attività economiche che ivi hanno luogo, dai consumi e dagli stili di vita della sua popolazione, dall'adozione di tecnologie più o meno inquinanti.

COMUNI TOSCANI PER EMISSIONE DI CO<sub>2</sub> (CIRCOSCRITTI IN BIANCO QUELLI DELLA PROVINCIA DI SIENA)



Secondo il più recente rapporto (Fourth Annual Report) dell'Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) il riscaldamento climatico in atto, pari mediamente a 0,74 °C a livello globale nel corso dell'ultimo secolo, è causato quasi totalmente dalle attività umane<sup>18</sup> ed entro il 2100 la temperatura media del pianeta aumenterà ulteriormente (in assenza di serie misure per la limitazione delle emissioni) di un valore tra 1,4° e 5,8° C, producendo un incremento di calamità naturali, lo scioglimento di ghiacciai, la distruzione di interi ecosistemi, ed un

cambiamento radicale nell'alternanza tra siccità e pioggia.<sup>19</sup>

Le emissioni dei gas serra antropogenici, capaci peraltro di mettere in crisi l'economia internazionale come pure di

<sup>18</sup> Sempre secondo l'IPCC il livello scientifico di attendibilità di questi dati è superiore al 90%.

<sup>19</sup> Il Fourth Annual Report risale al 2007; secondo quanto riportato nel rapporto "Energia e Ambiente 2009" dell'ENEA (presentato nel novembre 2010), "nel corso degli ultimi anni, il trend planetario del riscaldamento globale è continuato senza mostrare segni di rallentamento, evidenziando al contrario una significativa accelerazione confermata anche dalla piena convergenza dei diversi parametri fisici utilizzati per monitorarlo. In molti casi le previsioni elaborate nei modelli, anche i più recenti come quelli contenuti ed utilizzati nell'ultimo Fourth Annual Report (AR4) dell'Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) si sono rivelate errate per difetto".

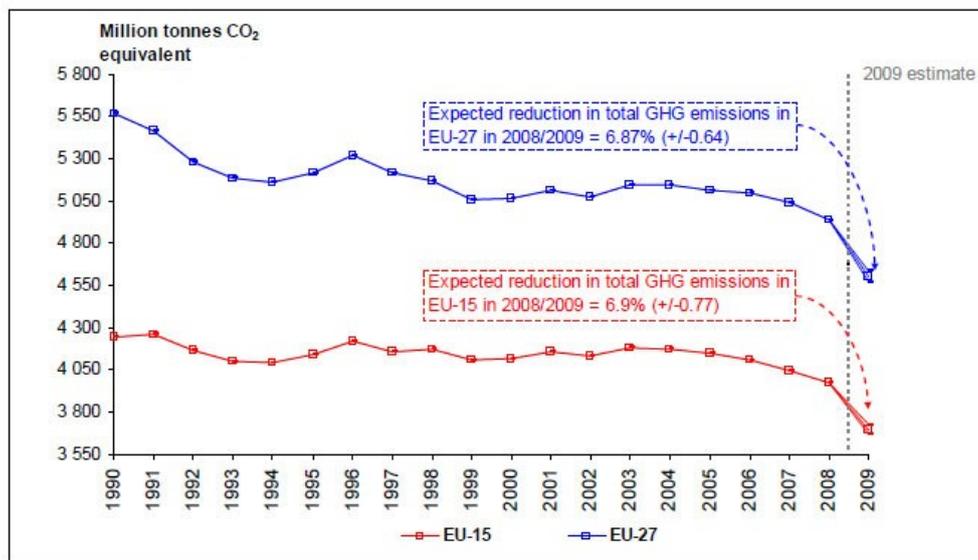
aggravare problemi e tensioni sociali, sono oggetto di accordi internazionali nonché di obiettivi di riduzione di istituzioni pubbliche e di società private lungimiranti.

Tra gli accordi internazionali, si ricorda quello di Kyoto del 1997, che prescrive per il periodo 2008-2012 una

riduzione complessiva del 5% delle emissioni dei paesi sviluppati e di transizione (ex blocco URSS) rispetto a quelle prodotte nel 1990: per Unione Europea (al tempo EU-15) l'obiettivo di riduzione individuato è dell'8%.

### TREND DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA NELL'UE-15 E NELL'EU-27

Figure 1 Trend in total greenhouse gas emissions excluding LULUCF in EU-15 and EU-27, 1990-2008 official data, 2009 EEA estimate



Source: EEA's ETC ACC based on the 2010 EU greenhouse gas inventory to UNFCCC for 1990-2008 and early estimates for 2009

Più recentemente<sup>20</sup> l'Unione Europea si è impegnata a raggiungere entro il 2020 una riduzione dei consumi energetici del 20% rispetto a quelli previsti e di portare al 20% il contributo delle fonti rinnovabili al soddisfacimento dei consumi complessivi, al fine di raggiungere una riduzione sulle emissioni di gas serra dell'UE pari al 20% rispetto a quelle del 1990; tale obiettivo è estendibile al 30% di riduzione qualora anche altri paesi si impegnino nella lotta ai cambiamenti climatici.

Secondo l'Agenzia Europea per l'Ambiente, nell'Unione le emissioni di gas a effetto serra sono diminuite del 6,9% nel 2009 rispetto al 2008, come principale conseguenza della crisi economica ed, in seconda battuta, dell'aumento della produzione energetica da fonti rinnovabili.

Sulla base di queste stime, nel 2009 le emissioni per l'EU-27 sono state di circa il 17,3% al di sotto del livello del 1990 (e quelle dell'EU-15 del 12,9% inferiori al 1990) sorpassando quindi l'obiettivo individuato dal protocollo di Kyoto e avvicinandosi notevolmente a quello fissato per il 2020. Guardando avanti, è però prevedibile che la ripresa economica possa causare un aumento delle emissioni rispetto al 2009, o almeno una meno rapida riduzione delle emissioni nei prossimi anni.

A completamento del quadro sugli accordi internazionali si menziona la Conferenza dell'ONU tenutasi a Cancun nel dicembre 2010; in tale occasione è stato approvato un documento negoziale con quale i paesi delle Nazioni Unite si impegnano ad una riduzione complessiva delle emissioni del 25-40% rispetto al livello del 1990, da raggiungere entro il 2020, al fine di contenere l'aumento della temperatura media globale entro i 2° C; tali obiettivi non sono al momento vincolanti e l'approvazione di un protocollo "post-Kyoto" è rimandata al 2011.

A livello locale, la Regione Toscana ha approvato nel 2008<sup>21</sup>, un Piano di Indirizzo Energetico con il quale viene individuato l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra del 20% entro il 2020 (rispetto alle emissioni del 1990), coerentemente con quanto stabilito dall'Unione Europea. Tale obiettivo sarà perseguito principalmente tramite la riduzione del 20% dei consumi energetici, lo sviluppo delle rinnovabili (ed in particolare la produzione del 50% dell'energia elettrica attraverso fonti rinnovabili), la riconversione a gas naturale della produzione termoelettrica da combustibili fossili liquidi e solidi.

Ancor più ambiziosi e lungimiranti sono gli obiettivi della Provincia di Siena, che punta ad anticipare l'obiettivo di riduzione delle emissioni del 20% al 2015, secondo le indicazioni contenute nel PEP (Piano Energetico Provinciale). La riduzione delle emissioni, unita ad una

<sup>20</sup> A partire dalla riunione del Consiglio Europeo dell'8-9 marzo 2007.

<sup>21</sup> Consiglio Regionale del 08/07/2008

gestione accorta del ricco patrimonio forestale provinciale (capace di assorbire quantità rilevanti di gas serra), costituisco i cardini della strategia messa in atto dalla Provincia di Siena per diventare entro il 2015, la prima provincia certificata "Carbon free" d'Europa: con il Progetto REGES (Riduzione delle Emissioni di Gas ad Effetto Serra), di cui si parlerà più approfonditamente in questo capitolo, l'Amministrazione Provinciale di Siena sta infatti lavorando al monitoraggio di emissioni ed

## METODOLOGIA

*I principali gas climalteranti sono l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), il metano (CH<sub>4</sub>) ed il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O). Allo scopo di misurare le emissioni complessive attraverso un unico indicatore le emissioni di tutti i gas serra sono equiparate, negli effetti di riscaldamento della Terra, alla CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub> equivalenti) secondo tabelle di conversione definite dall'IPCC: l'effetto del metano (CH<sub>4</sub>) per il riscaldamento della Terra è equiparabile a 25 volte quello della CO<sub>2</sub>, mentre quello del protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) è equivalente a 298 volte quello della CO<sub>2</sub>. Di seguito non saranno prese in considerazione le emissioni relative a Idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC), esafluoruro di zolfo ed altri gas serra meno noti, in quanto, pur presentando questi gas un elevato potere climalterante (anche decine di migliaia di volte superiore a quello della CO<sub>2</sub>), date le esigue quantità immesse in atmosfera a livello provinciale il loro contributo all'effetto serra risulta trascurabile.*

*Attualmente le procedure di calcolo dell'IPCC, impiegate a livello internazionale per il calcolo delle emissioni di gas serra dei diversi paesi, non considerano le emissioni di tutto il ciclo vita dei prodotti consumati in tali paesi: le emissioni generate nei processi produttivi di beni di consumo e servizi, vengono attribuite al territorio nel quale avviene la produzione e non a quello responsabile del consumo. Ad esempio le emissioni legate all'estrazione dei combustibili fossili (non trascurabili) importati dall'Italia vengono attribuiti ai paesi esportatori, e solo quelle prodotte dalla loro combustione in Italia, è attribuita a quest'ultimo paese.*

*Assegnando ad ogni stato le emissioni legate ai beni importati e sottraendo quelle relative ai beni esportati, è stato calcolato che i paesi dell'Europa occidentale accrescono la propria quota di emissione di gas serra di una quota variabile tra 20% al 50% (25% per l'Italia).<sup>22</sup> Per un territorio di minor dimensioni come quello provinciale, le emissioni legate a beni e servizi importati ed esportati possono giocare un ruolo ancora più rilevante, a causa dei traffici commerciali con le altre provincie italiane che sia aggiungono a quelli con l'estero. Nel bilancio dei gas serra provinciali definito nell'ambito del progetto REGES viene applicato in linea generale l'approccio indicato dall'IPCC (conteggio delle*

assorbimenti del territorio al fine di individuare ed attuazione politiche efficaci per l'azzeramento del bilancio dei gas climalteranti. D'altra parte, con il rilascio del certificato ISO 14064 la Provincia di Siena è la prima realtà territoriale in Europa a dotarsi di un bilancio delle emissioni certificato. Il progetto "Carbon Free" è stato giudicato come "miglior progetto nazionale di sviluppo territoriale sostenibile" e per questo è stato premiato nel 2009 dal Ministero dell'Ambiente.

*sole emissioni che hanno luogo direttamente nel territorio in analisi), ma sono state conteggiate anche le emissioni prodotte fuori dalla provincia per la generazione dell'energia elettrica importata nel territorio senese.*

Il primo passo per sviluppare misure efficaci per combattere i cambiamenti climatici è quello di studiare l'origine delle emissioni, individuare aree di criticità e valutare le contromisure possibili. Per questo motivo la Provincia di Siena, sulla base del lavoro svolto nel campo della sostenibilità ambientale, ha messo a punto un sistema di raccolta, validazione ed analisi dei dati in grado di restituire un bilancio delle emissioni e del riassorbimento dei gas serra sul territorio provinciale.

Il bilancio è uno strumento già consolidato in alcuni comparti industriali, tanto più che la normativa europea lo rende obbligatorio per alcuni settori produttivi ad alto impatto ambientale. Siena, invece, rappresenta il primo caso in Europa in cui il bilancio dei gas serra viene applicato ad un territorio di vaste dimensioni con una molteplicità di variabili aggiuntive, sia in termini di fonti di emissione che in termini di misure di abbattimento e riassorbimento delle emissioni stesse.

Il bilancio, attraverso i criteri dettati dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), prende in considerazione tutte le possibili fonti di emissione di gas serra sul territorio senese. Le diverse sorgenti sono state raggruppate in 4 settori sorgente corrispondenti a "energia", "processi industriali", "agricoltura, foreste ed uso del suolo" (AFOLU) e "rifiuti". A questi si è aggiunto un quinto settore, quello delle foreste e cambiamento del suolo, che contribuisce positivamente al Bilancio delle emissioni poiché se correttamente salvaguardato, il patrimonio boschivo è in grado di riassorbire importanti quantità di CO<sub>2</sub> e quindi mitigare l'effetto serra.

È importante ricordare che in questa fase la certificazione del bilancio di un ente territoriale come la provincia di Siena avviene su base totalmente volontaria. In questo senso appare di particolare importanza la scelta di sottoporre il bilancio ad una certificazione da parte di un ente esterno al fine di verificarne la validità rispetto agli standard internazionali.

Dal Bilancio, realizzato dall'Università degli Studi di Siena (Dipartimento di Chimica- gruppo di Ecodinamica) risulta che le emissioni annuali del territorio senese sono pari, nel 2008, a circa un milione e mezzo di tonnellate di CO<sub>2</sub>, di cui l'82% viene riassorbito dalla vegetazione, con un saldo netto pari a 257.853 tCO<sub>2</sub> eq. (sempre per il 2008). Un dato rilevante se si considera che il tasso di

<sup>22</sup> Fonte: "Consumption-based accounting of CO<sub>2</sub> emissions" - Steven J. Davis and Ken Caldeira - Proceedings of the National Academy of Sciences, March 23, 2010 vol. 107

riassorbimento per la Toscana è circa del 30-40% e per gli Stati europei non supera il 15%. Ampie zone della Provincia sono infatti coperte di boschi e le attività di

tutela, soprattutto per quanto riguarda le attività antincendio, hanno permesso di mantenere in salute i polmoni verdi del territorio.

#### BILANCIO DELLE EMISSIONI GAS SERRA IN PROVINCIA DI SIENA (CO2 TONNELLATE EQUIVALENTI) –REGES 2006-2008

	2006	2007	2008
Energia	1.279.167	1.217.574	1.172.333
Industria	11.973	14.318	13.308
Rifiuti	125.475	132.865	139.372
AFOLU	175.316	169.610	177.136
Emissioni Lorde	1.591.931	1.534.367	1.502.149
Assorbimento forestale	1.142.738	1.193.100	1.244.296
Emissioni Nette	449.193	341.267	257.853
% abbattimento su totale	71,8	77,8	82,8
Emissioni Nette procapite	1,7	1,3	1,0
Emissioni Lorde procapite	6,1	5,8	5,6

Nel corso dei tre anni per cui sono disponibili i bilanci delle emissioni, queste hanno subito una notevole riduzione: le emissioni nette, tra 2006 e 2008 sono calate addirittura del 43%. Secondo dati ISPRA, nel 2008 la produzione di gas serra procapite in Italia è stata pari a circa 9 tonnellate, un valore assai superiore a quello di Siena.

Il settore dell'energia è quello che contribuisce maggiormente alla produzione di gas climalteranti, seguito a distanza dalla categoria AFOLU, su cui pesa soprattutto l'attività di fertilizzazione agricola e l'allevamento (fermentazione enterica di bovini e gestione del letame). Alle emissioni del settore dei rifiuti contribuiscono perlopiù lo smaltimento dei rifiuti in discarica e, con un ordine di grandezza inferiore, la gestione delle acque reflue. Marginale è il contributo all'effetto serra dei processi industriali.

Tra le azioni previste dalla Provincia di Siena per ridurre ulteriormente le emissioni e raggiungere così il saldo pari a zero possiamo ricordare le iniziative volte al risparmio e all'efficienza energetica così come allo sviluppo delle energie rinnovabili (già esaminate nel Cap.1), la tutela forestale, rafforzando il sistema integrato antincendio e piantumando nuove aree boschive, la promozione dell'agricoltura sostenibile, valorizzando le tipicità del territorio, la gestione integrata dei rifiuti, aumentando le quote di raccolta differenziata, anche grazie alle attività del Osservatorio Provinciale Rifiuti, e sviluppando ulteriormente il recupero di metano emesso dalle discariche per la produzione di energia elettrica. Importante anche il coinvolgimento dei cittadini e delle realtà produttive, per i quali la Provincia ha messo a punto un manuale di "buone pratiche" in cui sono spiegati comportamenti virtuosi che tutti possono mettere in atto.

## 2.2. Emissioni di CO2 ed altri gas serra da usi energetici

### METODOLOGIA

*L'indicatore misura le emissioni di CO2 equivalente derivanti dagli usi energetici. Il valore è restituito in migliaia di tonnellate di CO2 equivalente, sia totali che disaggregate per vettore e per settore.*

*La metodologia impiegata nel calcolo dell'indicatore risulta coerente con quella utilizzata nella redazione dell'inventario dei gas serra del progetto REGES, ed in particolare a quella della sezione relativa alle emissioni del settore energetico: il calcolo delle emissioni in termini CO2 eq. per le voci "gas naturale", "benzina", "gasolio", "olio combustibile" e "GPL" è stato effettuato applicando i fattori di emissione IPCC 2006 ai relativi consumi territoriali (riportati in TEP nella prima sezione del Capitolo 1); per la voce "emissioni elettriche" la metodologia usata è consistita nel moltiplicare il consumo elettrico territoriale, al netto della produzione rinnovabile di quel territorio, per un fattore di emissione calcolato sulla base delle emissioni delle centrali termoelettriche*

*italiane<sup>23</sup>. La produzione elettrica netta da fonte rinnovabile provinciale e regionale, spesso contraddistinta da un carattere decentrato e distribuito, nonché fortemente legata alle risorse del territorio, è stata quindi detratta dal consumo elettrico provinciale e regionale. Le emissioni relative a tale quota di produzione elettrica sono state considerate nulle, sempre coerentemente all'impostazione dell'inventario REGES<sup>24</sup>.*

<sup>23</sup> Per la precisione il fattore di emissione per i consumi elettrici provinciali e regionali è stato calcolato dividendo le emissioni nazionali relative al settore termoelettrico, per la produzione elettrica nazionale netta (comprensiva di energia elettrica rinnovabile e al netto delle perdite di energia sulle linee elettriche e dei consumi degli ausiliari delle centrali elettriche) detratta della produzione elettrica netta rinnovabile di quel territorio.

<sup>24</sup> Guidebook "How to develop a sustainable Energy action plan SEAP – Part 2 <baseline Emission Inventory" pag. 13 tab. 4. European Commission, Covenants of Majors

In particolare le emissioni del settore geotermico, preponderante tra le rinnovabili a livello provinciale, non sono state conteggiate così come previsto dalla metodologia IPCC 2006 in cui si indica in 0 il fattore di emissione standard.

A differenza della prima sezione del Capitolo 1, nella quale si è considerato interessante includere nell'analisi i consumi di gas naturale imputabili alla generazione termoelettrica, di seguito non saranno presi in esame le emissioni ascrivibili a tale fonte, che grazie al metodo di calcolo utilizzato, sono già considerate nell'ambito della voce "emissioni elettriche". Si è ritenuto infatti che le

emissioni delle centrali termoelettriche (che tipicamente producono energia elettrica per soddisfare i bisogni di ambiti territoriali di dimensioni più vaste di quella provinciale) non vengano attribuite al territorio nel quale esse hanno luogo, bensì a quello nel quale l'elettricità prodotta viene consumata.

Così come già indicato nella prima sezione del Cap. 1, non è stato possibile calcolare il consumo di combustibili solidi in ambito industriale e di altri combustibili di minor impiego, consumi che nel complesso risultano comunque modesti: di conseguenza non è stato possibile valutare neanche le relative emissioni.

#### EMISSIONI DI CO2 EQUIVALENTI DI GAS SERRA (N2O, CH4 E CO2) DA USI ENERGETICI PER PROVINCIA 2004-2009

	GAS NATURALE INDUSTRIALE	GAS NATURALE CIVILE	BENZINA	GASOL. AUTOTRAZ.	GASOL. RISC.	GASOL. AGR.	OLIO COMBU- STIBILE	GPL	Emissioni Elettriche (netto Prod. Rinnovabili)	EMISSIONI TOTALI
2004										
SIENA	37.487	362.341	231.496	405.575	44.586	64.354	10.597	56.260	18.316	1.231.011
TOSCANA	2.157.104	4.744.141	3.312.885	4.796.153	407.139	360.638	1.489.243	519.218	8.680.082	26.466.603
ITALIA	32.235.330	66.829.866	44.677.448	76.581.306	8.830.834	7.102.534	33.127.643	10.591.533	143.753.419	423.729.912
2005										
SIENA	32.167	397.361	213.152	421.981	48.585	67.948	10.735	61.006	40.924	1.293.859
TOSCANA	2.103.890	5.145.626	3.076.400	5.008.073	440.206	373.415	1.166.106	520.567	8.333.501	26.167.786
ITALIA	31.685.093	71.070.508	41.479.863	77.845.021	9.223.673	7.104.563	25.300.033	10.528.697	139.457.902	413.695.352
2006										
SIENA	27.561	367.179	198.407	443.485	40.131	73.352	12.921	56.878	62.417	1.282.331
TOSCANA	2.117.709	4.700.679	2.896.008	5.351.241	384.895	372.195	1.002.691	475.992	8.192.719	25.494.129
ITALIA	30.026.092	66.794.403	38.892.107	81.111.871	8.046.497	7.057.792	26.102.158	9.851.601	139.576.971	407.459.491
2007										
SIENA	26.173	342.547	178.219	436.848	32.370	63.356	12.730	50.196	69.007	1.211.446
TOSCANA	2.193.357	4.422.525	2.718.627	5.533.048	344.496	329.964	749.889	438.138	7.787.617	24.517.660
ITALIA	29.705.439	62.563.206	36.495.522	83.528.839	6.393.767	6.687.808	18.346.844	9.374.174	142.725.821	395.821.419
2008										
SIENA	23.841	329.325	153.248	437.479	38.643	70.522	6.989	51.022	55.331	1.166.401
TOSCANA	2.069.622	4.478.437	2.574.933	5.347.682	278.100	278.916	826.112	459.714	7.556.221	23.869.736
ITALIA	27.481.591	64.312.657	33.894.157	82.953.256	6.419.365	6.510.551	15.744.731	9.531.473	130.442.048	377.289.830
2009										
AREZZO	107.546	378.338	181.249	500.204	19.847	19.564	3.299	83.746	685.400	1.979.193
FIRENZE	147.249	1.813.439	720.898	1.378.100	86.843	39.880	252.715	112.959	2.115.279	6.667.362
GROSSETO	70.734	139.733	146.515	344.732	15.259	41.208	1.313	38.785	-164.992	633.288
LIVORNO	314.350	256.530	233.252	620.819	42.939	48.049	436.883	31.688	1.382.323	3.366.832
LUCCA	835.311	546.017	254.207	441.669	15.100	7.338	4.437	40.645	1.330.788	3.475.513
MASSA C.	36.427	194.276	128.233	232.715	143	596	31	26.029	381.182	999.633
PISA	88.851	497.448	253.593	505.889	5.891	18.560	17.548	41.349	-370.388	1.058.742
PISTOIA	43.365	356.173	288.309	577.179	35.789	21.746	1.073	42.615	532.393	1.898.642
PRATO	116.797	0	134.171	208.225	5.079	704	4.428	12.613	598.852	1.080.869
SIENA	18.117	338.827	145.432	417.807	28.839	74.314	3.490	49.231	87.646	1.163.704
TOSCANA	1.778.747	4.520.781	2.485.860	5.227.339	255.729	271.960	725.217	479.660	6.811.795	22.557.088
ITALIA	23.584.152	65.481.168	32.558.328	80.899.198	6.184.522	6.578.664	12.854.736	9.614.398	111.660.778	349.415.944

I consumi energetici rappresentano a livello mondiale e nazionale la prima fonte di emissione di gas serra. A livello provinciale le emissioni prodotte dagli usi energetici rappresentano mediamente secondo dati REGES, mediamente il 79% delle emissioni lorde.

Le emissioni elettriche aumentano fino al 2007 guidate dall'aumento dei consumi, per poi subire una riduzione nel 2008 (aumento della produzione geotermica e stabilizzazione dei consumi) ed un successivo aumento nel 2009, prodotto dalla riduzione della produzione

geotermoelettrica. Nel complesso l'andamento delle emissioni elettriche, per via dell'approccio impiegato, risulta in linea con quello della quota dei consumi elettrici non soddisfatti dalla produzione rinnovabile (si veda la sezione "Energia da fonti rinnovabili" del capitolo 1).

L'andamento generale delle emissioni provinciali appare caratterizzato da una certa specificità nei confronti di quello regionale e nazionale, sebbene vi siano dinamiche che si ripresentano ai diversi livelli territoriali.

La riduzione delle emissioni totali per abitante verificatasi tra 2007 e 2009 è minore nella provincia di Siena rispetto al contesto toscano e nazionale dove i consumi energetici hanno risentito di più la crisi economica; la riduzione della

produzione geotermica, ascrivibile a transitori fermi impiantistici, pesa notevolmente sulle performance della provincia di Siena del 2009.

EMISSIONI TOTALI DI CO2 EQUIVALENTI PER ABITANTE PER PROVINCIA 2004-2009

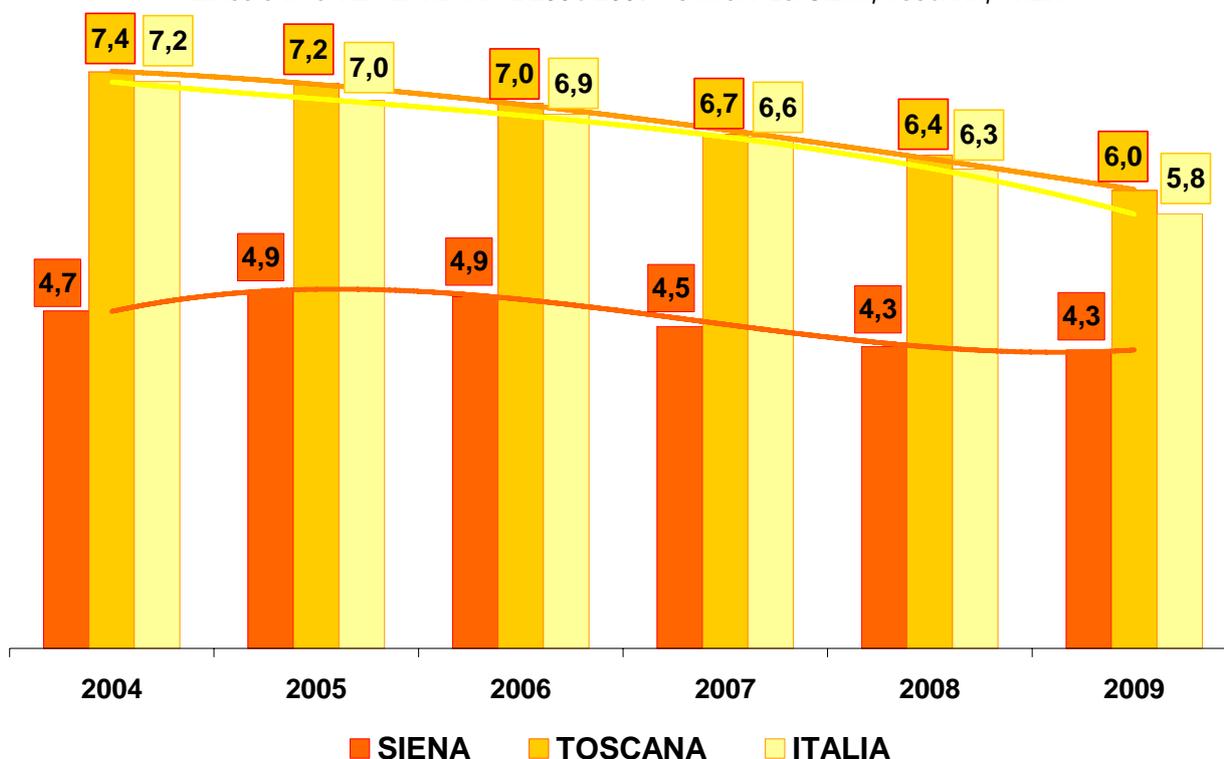
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Arezzo	7,3	7,3	7,0	6,2	5,8	5,7
Firenze	7,3	7,4	7,1	6,9	6,6	6,7
Grosseto	3,6	3,3	2,8	2,7	2,6	2,8
Livorno	14,6	13,1	12,9	12,1	11,3	9,9
Lucca	10,6	10,4	9,9	9,9	9,4	8,9
Massa-Car.	6,0	5,6	5,5	5,5	4,9	4,9
Pisa	3,1	3,3	3,5	3,3	3,3	2,6
Pistoia	7,4	7,6	7,3	7,2	6,8	6,5
Prato	5,7	5,4	5,3	5,2	6,3	4,4
SIENA	4,7	4,9	4,9	4,5	4,3	4,3
TOSCANA	7,4	7,2	7,0	6,7	6,4	6,0
ITALIA	7,2	7,0	6,9	6,6	6,3	5,8

Prendendo in analisi il periodo 2004-2009 la riduzione delle emissioni procapite da usi energetici della provincia di Siena risulta inferiore a quella verificatasi a livello nazionale e regionale; le emissioni procapite provinciali si mantengono, per tutto il periodo analizzato, ampiamente al di sotto di quelle toscane e italiane.

Solo le province di Pisa e Grosseto presentano emissioni procapite inferiori a quelle senesi, in forza di una

produzione di energia elettrica rinnovabile superiore al proprio fabbisogno interno. Livorno e Lucca, caratterizzate dalle più alte emissioni energetiche ad usi industriali e da uno scarso ricorso alle energie rinnovabili sono le province nelle quali le emissioni procapite da usi energetici sono più elevate.

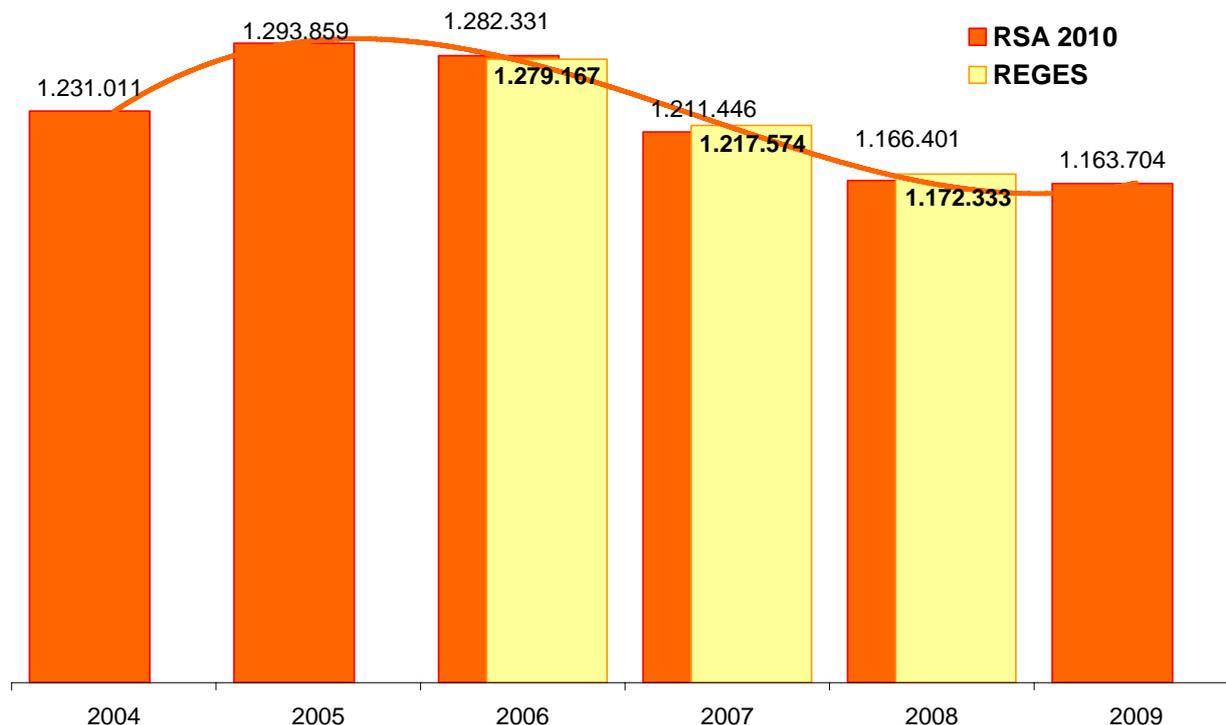
EMISSIONI TOTALI PER ABITANTE 2004-2009 – UNA SINTESI SIENA, TOSCANA, ITALIA



Le stime delle emissioni di CO<sub>2</sub> da usi energetici calcolate nell'ambito di questo rapporto sono state confrontate, al fine di valutarne la solidità, con quelle determinate nell'inventario delle emissioni del Progetto REGES per gli anni 2006-2008. Come dimostra il

seguente prospetto grafico, le differenze tra le due stime sono nell'ordine del 5 per mille, assai inferiori all'incertezza dei dati di partenza e dei fattori di emissione: dunque trascurabili.

## EMISSIONI DI CO2 EQUIVALENTI DI GAS SERRA (N2O, CH4 E CO2) DA USI ENERGETICI – PROVINCIA DI SIENA - 2004-2009 E CONFRONTO CON DATI REGES 2006-2008



Poiché il bilancio dei gas serra del progetto REGES è stato ad oggi calcolato per i tre anni 2006, 2007 e 2008, appare evidente la possibilità di impiegare le stime contenute in questo rapporto per estendere la valutazione delle emissioni provinciali su un periodo temporale più

vasto. Si ricorda che le emissioni prodotte dagli usi energetici rappresentano mediamente, secondo dati REGES, il 79% delle emissioni nette provinciali, e quindi il loro andamento influisce in maniera sostanziale sul trend complessivo delle emissioni.

### 2.3. Emissioni da tutti i settori – Una lettura dinamica 2004-2008 per confronti tra Siena e la Toscana e stime del Bilancio di Emissione 2009

La corrispondenza tra le stime ufficiali del REGES e le emissioni ad usi energetici calcolate nell'ambito di questo Rapporto, testimonia la bontà dell'approccio impiegato ed incoraggia ad una ricostruzione completa delle emissioni dei gas serra in un orizzonte temporale e spaziale più vasto di quello offerto dall'Università degli Studi di Siena. Di seguito saranno presentate le stime della produzione di gas serra dei diversi settori per il periodo temporale preso in analisi nell'ambito del progetto REGES 2006-2008 relativamente alla provincia di Siena con una ricostruzione dei dati ai due anni precedenti 2004 e 2005 e anche al 2009. Per l'anno 2008 è presentato un confronto territoriale con la Toscana. L'impianto di questo lavoro non ha la pretesa di fornire dati ufficiali, bensì quello di indicare stime adeguate comunque utili per operare un raffronto. Si è perciò fatto ricorso ad un approccio semplificato, tarato sui dati ufficiali del progetto REGES e che trascura alcune fonti di emissioni minimali. Il settore "Industria" include tutte le emissioni di gas serra non imputabili a combustione prodotte da processi

industriali. La stima delle emissioni di tali processi è stata effettuata sulla base dei dati IRSE (Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione) relativi al macrosettore "Processi Produttivi"<sup>25</sup>.

Il settore "Rifiuti" comprende le emissioni relative allo smaltimento dei rifiuti e al trattamento delle acque reflue: sulla produzione di gas serra del settore risulta preponderante la produzione di metano dovuta alla digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti in discarica (almeno a livello della provincia di Siena). La stima delle emissioni del settore rifiuti è stata effettuata sulla base dei dati relativi allo smaltimento di rifiuti in discarica.

Il settore AFOLU (Agricoltura, Foreste ed Uso del Suolo) comprende le emissioni prodotte dalle attività agricole e

<sup>25</sup> Poiché l'IRSE fornisce stime emissive fino all'anno 2007, le emissioni relative alle diverse province toscane per l'anno 2008 sono state calcolate ipotizzando una riduzione delle emissioni del settore (data la contingenza della crisi economia) paragonabile a quella registrata dai consumi elettrici delle diverse province.

dalle variazioni negative dello stock di carbonio di suolo e foreste (quali ad esempio gli incendi); è stata individuata una corrispondenza con le emissioni conteggiate dall'IRSE sotto le voci "Agricoltura" e "Natura" che sono state quindi impiegate nella stima delle emissioni delle diverse province toscane tramite l'applicazione di un

opportuno coefficiente correttivo stimato sulla base dei dati resi disponibili dal progetto REGES.

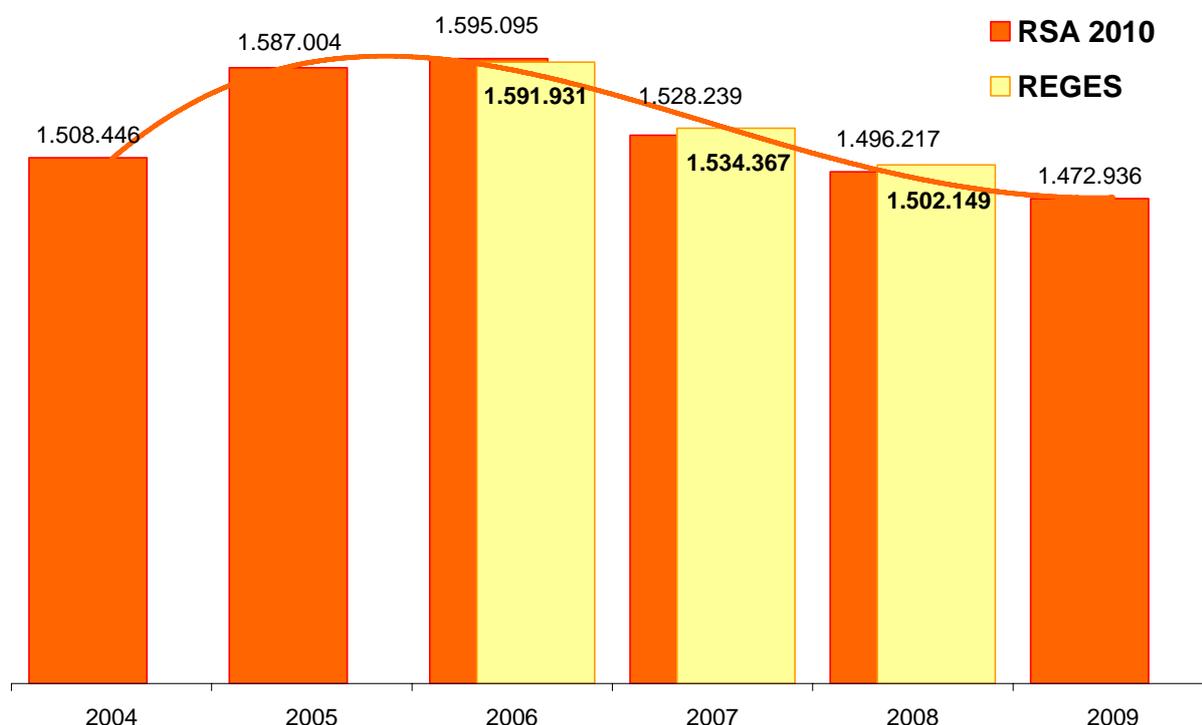
La seguente tabella riepiloga le stime relative alle emissioni di gas climalteranti per la provincia di Siena per il periodo 2004 -2009.

EMISSIONI GAS SERRA IN PROVINCIA DI SIENA (CO2 EQUIVALENTI IN TONNELLATE) - 2004-2008 CON STIME 2009						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Energia	1.231.011	1.293.859	1.282.331	1.211.446	1.166.401	1.163.704
Industria	10.217	24.034	11.973	14.318	13.308	12.298
Rifiuti	147.323	147.868	125.475	132.865	139.372	121.093
AFOLU	119.895	121.243	175.316	169.610	177.136	175.841
Emissioni Lorde	1.508.446	1.587.004	1.595.095	1.528.239	1.496.217	1.472.936
Emissioni Lorde procapite	5,8	6,1	6,1	5,7	5,6	5,4

L'andamento delle emissioni lorde è presentato nel seguente diagramma e risulta simile a quello visto per le emissioni ad usi energetici, componente maggioritaria del bilancio. Le emissioni lorde provinciali sembrano aver raggiunto un picco nel periodo 2005-2006, per poi declinare fino al 2009, che presenta al dato più basso del

periodo in esame. A guidare la riduzione delle emissioni è soprattutto il settore dell'energia, seguito da quello dei rifiuti, la cui produzione di gas serra risulta in discesa coerentemente ai dati IRSE analizzati più avanti in questo capitolo.

EMISSIONI DI CO2 EQUIVALENTI DI GAS SERRA (N2O, CH4 E CO2) DA TUTTI I SETTORI – PROVINCIA DI SIENA - 2004-2008 E STIME 2009 E CONFRONTO CON DATI REGES 2006-2008



L'applicazione della procedura di stima all'intero territorio regionale relativamente all'anno 2008 consente di verificare come la stima delle emissioni in provincia di Siena (1,5 milioni di tonnellate equivalenti) rappresenti il 4,7% dei 31,8 milioni di tonnellate stimate per la Toscana. Il dato delle emissioni lorde per ogni cittadino colloca la

provincia di Siena a 5,6 tonnellate rispetto alle 8,6 emesse per ogni cittadino residente in Toscana. Il differenziale dei due dati colloca in risalto un differenziale del 35% che la Regione deve colmare per raggiungere i risultati emissivi di Siena.

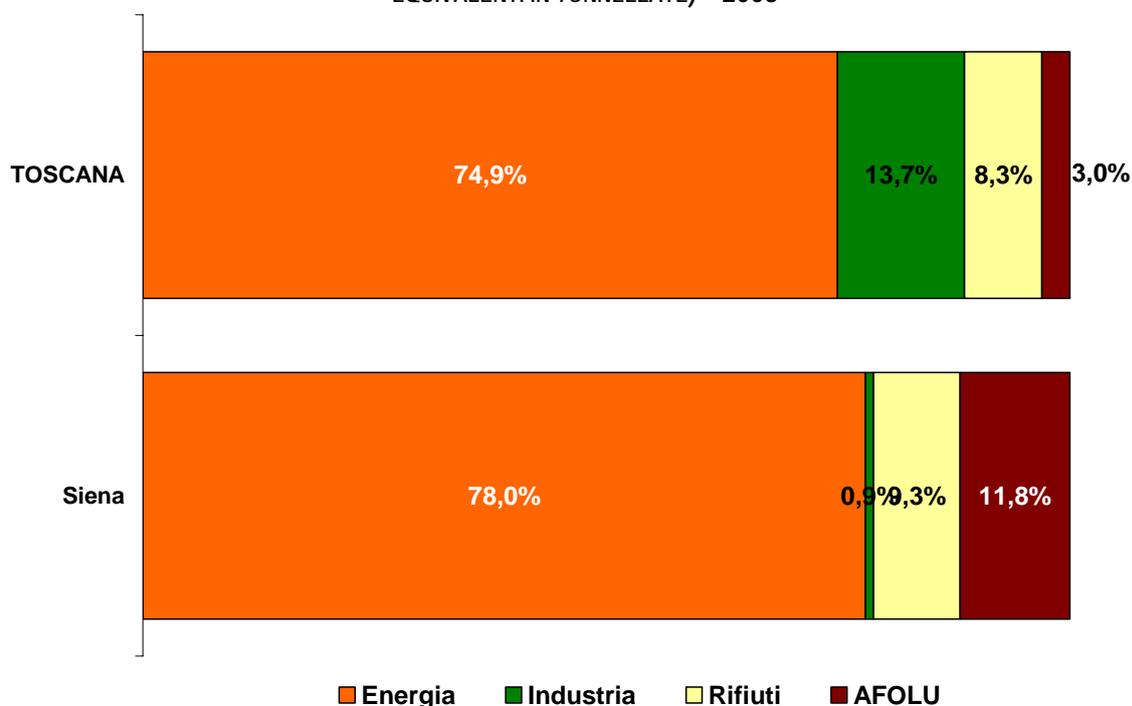
### BILANCIO DELLE EMISSIONI GAS SERRA A SIENA E IN TOSCANA (CO2 EQUIVALENTI IN TONNELLATE) – 2008

	SIENA	TOSCANA
Energia	1.166.401	23.869.736
Industria	13.308	4.360.739
Rifiuti	139.372	2.658.389
AFOLU	177.136	963.134
Emissioni Lorde	1.496.217	31.851.997
Emissioni Lorde procapite	5,6	8,6

Analizzando il peso dei diversi settori alla produzione di emissioni, emerge una caratterizzazione fortemente agricola della provincia di Siena, in cui la componente di gas climalteranti generata dal settore AFOLU (Agricoltura, Foreste ed Uso del Suolo) risulta significativa. D'altra parte, la forte presenza dell'industria

chimica, petrolchimica, siderurgica in altre parti della regione è alla base della diversa contribuzione del settore industriale alle emissioni toscane. E' dunque plausibile che a livello regionale, province energivore e industriali producano impatti di emissione più significativi rispetto alle province più popolate.

### CONTRIBUTO ALLE EMISSIONI LORDE DI GAS SERRA DEI 4 SETTORI DELL'INVENTARIO A SIENA E IN TOSCANA (CO2 EQUIVALENTI IN TONNELLATE) – 2008



Il metodo di calcolo utilizzato produce una stima affetta da incertezza, ma certamente il gap emissivo tra Siena e la Toscana è elevato. Le peggiori performance stanno

senza dubbio altrove, il processo di buona pratica di Siena trova riscontro nella realtà del confronto regionale.

## 2.4. Emissioni gas serra per sorgente

### Gas serra in CO2 equivalente per sorgente di emissione

#### METODOLOGIA

*I dati disponibili sono quelli relativi all'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in Aria Ambiente, elaborato con riferimento all'anno 1995-2007. Per quanto riguarda i gas serra, le emissioni*

*stimate sono quelle relative a metano, anidride carbonica e protossido d'azoto; essi sono aggregati attraverso il calcolo del valore in termini di CO2 equivalente.*

L'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE), di cui si parlerà più approfonditamente nel Capitolo 4, contiene una valutazione quantitativa delle emissioni atmosferiche di numerosi inquinanti, calcolata sulla base dei valori attribuiti alle principali sorgenti di emissive puntuali (quali gli impianti industriali e termoelettrici produttori di grandi quantità di inquinanti, valutati sulla base delle dichiarazioni ufficiali dei gestori), lineari (emissioni prodotte ad esempio dal traffico stradale) e distribuite (emissioni dovute a sorgenti diffuse sul territorio, quali quelle agricole). L'approccio impiegato nella compilazione dell'IRSE differisce sotto diversi aspetti da quello utilizzato per l'inventario dei gas serra del progetto REGES, che espone, anche in forza dell'avvenuta certificazione da parte di un ente terzo, il dato ufficiale delle emissioni climalteranti della Provincia di Siena.

Ad esempio, diversamente dall'inventario del progetto REGES, l'IRSE considera solo le emissioni che hanno

avuto fisicamente luogo nel territorio provinciale, e non quelle imputabili a consumi energetici provinciali le cui emissioni si realizzano, completamente o in parte, al di fuori della Provincia; questo significa che l'IRSE conteggia solo le emissioni prodotte da centrali elettriche situate nel territorio in esame, e non quelle relative al consumo locale di energia elettrica prodotta da impianti situati in altri territori.

Risulta tuttavia interessante, alla luce del diverso metodo di calcolo utilizzato, prendere in esame anche i dati forniti dall'IRSE, che permettono peraltro una valutazione delle tendenze delle emissioni climalteranti su scala temporale e spaziale superiore rispetto a quella presa in esame nell'ambito del progetto REGES (emissioni della sola provincia di Siena nel periodo 2006-2008).

La seguente tabella riporta le emissioni di ambito provinciale dei principali gas serra (e il loro contributo complessivo in termini di CO<sub>2</sub> eq.), catalogate per macrosettore.

#### CALCOLO DELLE EMISSIONI IN CO<sub>2</sub> EQUIVALENTI IN PROVINCIA DI SIENA – 2007 – MG

	CH <sub>4</sub> (Mg)	CO <sub>2</sub> (Mg)	N <sub>2</sub> O (Mg)	CO <sub>2</sub> Equivalenti (Mg)
Combustione industria dell'energia e trasforma. fonti energ.	0,0	0,0	0,0	0,0
Impianti di combustione non industriali	388,7	536.905,1	11,7	548,7
Impianti di combustione industriale e processi con combust.	3,3	155.186,1	2,7	156,1
Processi Produttivi	0,0	2.814,1	0,0	2,8
Estrazione,distribuzione combustibili fossili	880,5	721.086,5	0,0	739,6
Trasporti Stradali	128,6	540.362,2	38,3	554,9
Altre Sorgenti Mobili	5,2	88.576,5	34,2	99,3
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	2.371,3	0,0	0,0	49,8
Agricoltura	2.795,7	0,0	311,3	155,2
Natura	42,4	1.574,6	0,1	2,5
<b>Totale</b>	<b>6.615,8</b>	<b>2.046.505,1</b>	<b>398,1</b>	<b>2.308,9</b>
CIVILE e TERZIARIO	2.760,0	536.905,1	11,7	598,5
INDUSTRIALE	3.679,5	879.086,7	313,9	1.053,7
TRASPORTI	133,8	628.938,7	72,4	654,2

- Il macrosettore "*Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche*", che comprende essenzialmente le centrali termoelettriche e le raffinerie di petrolio, è assente nella provincia di Siena.
- Il macrosettore "*Impianti di combustione non industriali*" che comprende essenzialmente il riscaldamento di edifici ad uso abitativo e di attività del terziario, contribuisce fortemente alle emissioni di CO<sub>2</sub>, guadagnando il terzo posto nella graduatoria delle attività a maggior impatto climalterante; tale impatto potrà essere certamente ridotto migliorando l'isolamento degli edifici, utilizzando tecniche di bioedilizia ed edilizia passiva, ampliando il ricorso alle energie rinnovabili per il riscaldamento dell'acqua e degli ambienti, aumentando l'adozione di impianti di riscaldamento tecnologicamente più evoluti (caldaie a condensazione specialmente in associazione con pannelli radianti, cogenerazione e trigenerazione soprattutto nei grandi impianti, ad esempio in quelli ospedalieri). Le diagnosi e le riqualificazioni energetiche degli edifici pubblici

promossi dalla Provincia di Siena e APEA, assieme alle linee guida per i regolamenti di edilizia sostenibile, ad attività di formazione e di sensibilizzazione, costituiscono certamente il segno della volontà provinciale al perseguimento di una riduzione delle emissioni di questo macrosettore, nel quale le possibilità offerte dal risparmio energetico sono rilevanti.

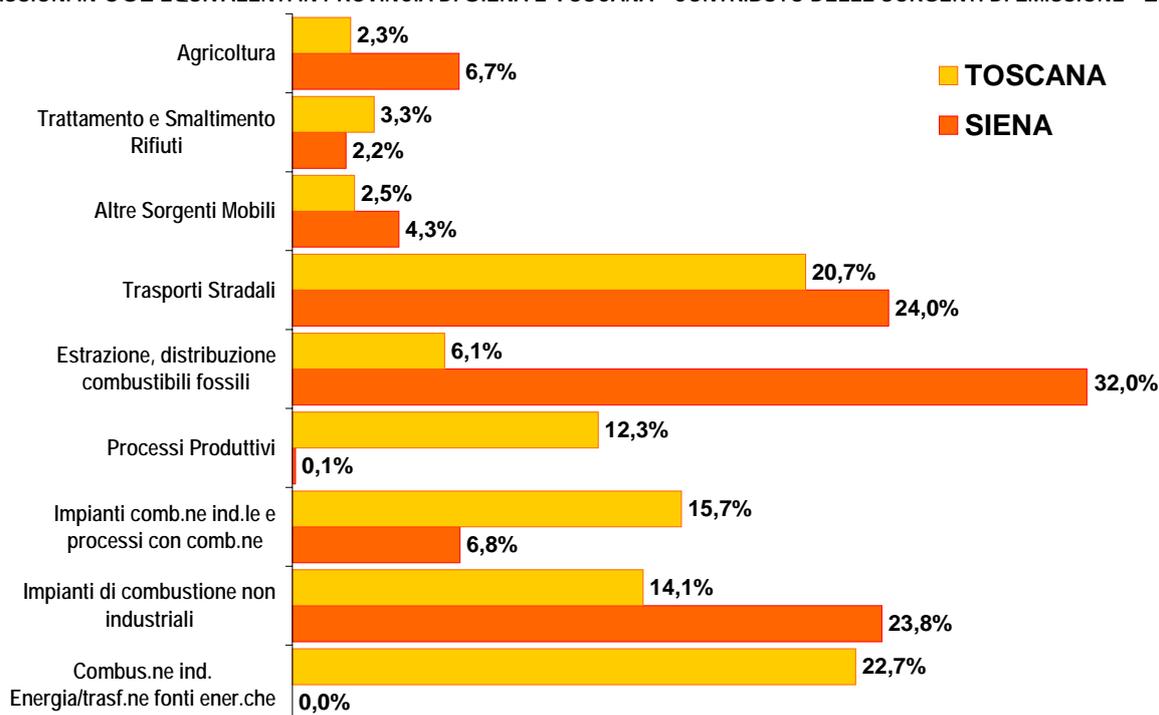
- Il macrosettore "*Impianti di combustione industriale e processi con combustione*" comprende le attività produttive che possiedono centrali termiche e/o implicano combustione quali per esempio, la produzione dei metalli ferrosi, laterizi, vetro... ; la specializzazione prevalentemente agricola e terziaria dell'economia provinciale fa sì che le emissioni di questo settore siano relativamente contenute.
- Nel macrosettore "*Processi Produttivi*" sono comprese le attività quali quelle chimiche, della carta, alimentari ecc. che utilizzano processi di produzione specifici: quasi assente nella provincia,

produce un contributo trascurabile alle emissioni di CO<sub>2</sub>.

- L'"Estrazione, distribuzione combustibili fossili" comprende le attività legate allo stoccaggio e distribuzione della benzina e le reti di distribuzione del gas metano, ma soprattutto le emissioni dalle centrali geotermoelettriche, consistentemente localizzate in provincia, che fanno guadagnare al macrosettore il primo posto nella graduatoria dei più impattanti dal punto di vista della produzione di CO<sub>2</sub>

eq. Per il medesimo motivo il peso di questo macrosettore è fortemente superiore a quello medio regionale, come evidenziato dal seguente prospetto grafico. Si ricorda che le emissioni del geotermico non sono state considerate nell'ambito del progetto REGES, in quanto non è stata ancora stabilita a livello internazionale una procedura per la loro corretta computazione. Per un approfondimento sulle emissioni del geotermico si rimanda alla sezione dedicata del Capitolo 4.

#### EMISSIONI IN CO<sub>2</sub> EQUIVALENTI IN PROVINCIA DI SIENA E TOSCANA - CONTRIBUTO DELLE SORGENTI DI EMISSIONE - 2007



- Il macrosettore "Trasporti stradali" che comprende tutte le emissioni legate all'utilizzo su strade ed autostrade di automobili, veicoli commerciali, motocicli ed autobus, presenta un valore di emissioni di CO<sub>2</sub> eq. assai rilevante e comparabile a quello degli impianti di combustione non industriali. Come riferito nel Capitolo 1, l'adozione di opportune politiche urbanistiche, il potenziamento del trasporto pubblico, la creazione di filiere di distribuzione corta (notevole in tal senso il "progetto catena alimentare di filiera corta" promosso dalla Provincia di Siena), unite all'adozione di un parco autoveicoli efficiente ed a basse emissioni, possono contribuire alla riduzione delle emissioni di questo settore, già in atto negli ultimi anni a livello provinciale.
- Il macrosettore "Altre Sorgenti Mobili", costituito sostanzialmente dal traffico marittimo, aereo, ferroviario e dai veicoli impiegati in agricoltura, contribuisce per poco più del 4% alle emissioni climalteranti complessive; nonostante l'elevato consumo energetico constatato nel Capitolo 1 per

l'agricoltura (e la presenza di linee ferroviarie non elettrificate), il peso del macrosettore risulta non eccessivamente superiore a quello regionale grazie all'esiguo traffico aereo dell'aeroporto di Ampugnano.

- Il macrosettore "Trattamento e Smaltimento Rifiuti" che comprende le attività connesse al ciclo dei rifiuti quali il loro incenerimento o conferimento in discarica, contribuisce essenzialmente alla produzione di CH<sub>4</sub>, imputabile soprattutto alla fermentazione anaerobica della frazione organica conferita nelle discariche. Costituisce senz'altro un fatto pregevole che una crescente parte del metano prodotto dalle discariche provinciali venga captato ed utilizzato per la produzione di energia elettrica rinnovabile, come già evidenziato nel Capitolo 1. Le emissioni di gas serra legate all'incenerimento di rifiuti (principalmente CO<sub>2</sub>) sono nulle nel 2007 a causa della chiusura dell'impianto per lavori di ampliamento e rimodernamento. Tutto ciò ha contribuito a limitare il peso delle emissioni di questo settore rispetto al dato regionale.

- L' "Agricoltura" si presenta come principale macrosettore per la produzione di metano e protossido di azoto e nel complesso ha un peso paragonabile a quello del settore industriale. Il metano viene prodotto soprattutto dalla fermentazione enterica degli animali allevati (eminentemente dai bovini) e dalla gestione del letame, questa ultima categoria di emissioni potrebbe essere in parte valorizzata per la produzione di biogas (con conseguente abbattimento delle emissioni e produzione di energia rinnovabile). Il protossido d'azoto viene prodotto soprattutto come conseguenza dell'applicazione di

fertilizzanti chimici ai terreni, e più in generale dai processi connessi alle attività agricole di nitrificazione e denitrificazione che hanno luogo nei suoli; l'adozione di pratiche di concimazione più sostenibili aiuterebbe senz'altro a limitare l'impatto di questo macrosettore, che a causa dell'elevata vocazione agricola provinciale, presenta un peso sulle emissioni complessive assai superiore a quello medio regionale.

- Il macrosettore "Natura" comprende essenzialmente le emissioni prodotte da fenomeni quali incendi, abbattimenti forestali, che però generano quote irrisorie in atmosfera.

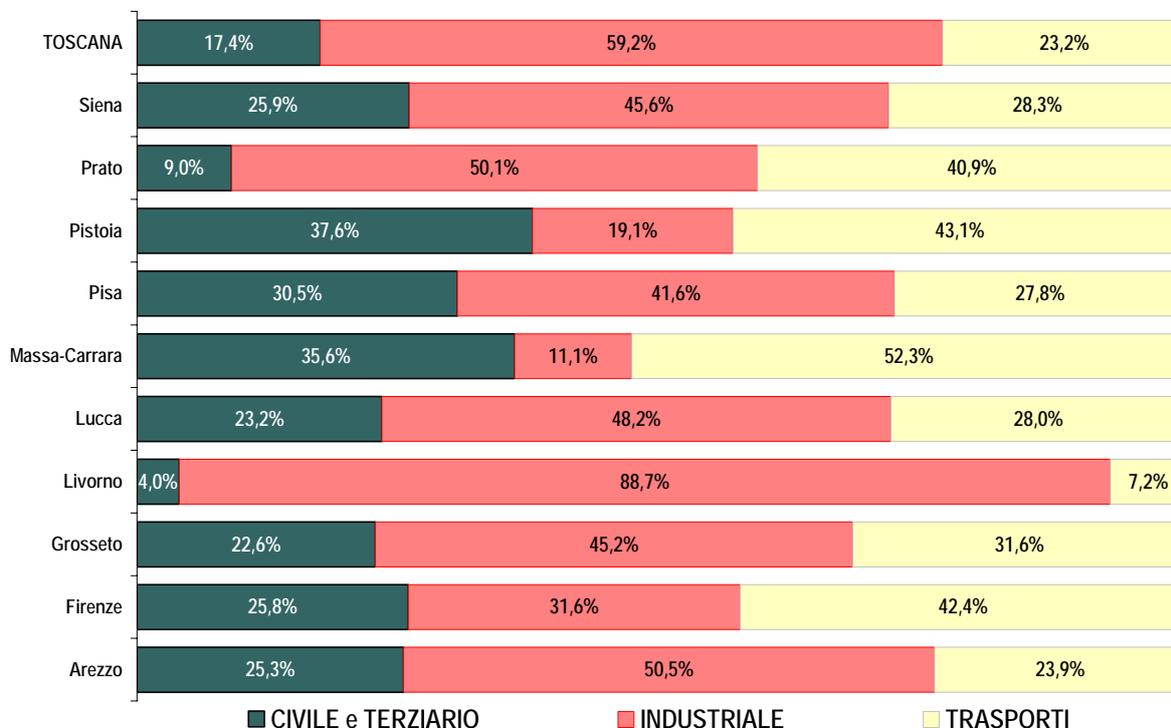
#### EMISSIONI IN CO2 EQUIVALENTI IN PROVINCIA DI SIENA PER SORGENTE – INCIDENZA SULLA TOSCANA – 2007

	CH <sub>4</sub> (Mg)	CO <sub>2</sub> (Mg)	N <sub>2</sub> O (Mg)	CO2 Equivalenti (Mg)
Totale	8,3%	6,2%	15,3%	6,5%
CIVILE e TERZIARIO	6,0%	4,1%	4,1%	4,2%
INDUSTRIALE	11,8%	7,5%	19,4%	8,2%
TRASPORTI	7,3%	7,9%	10,4%	8,0%

Complessivamente le emissioni del settore industriale (in cui è stato incluso il contributo della produzione geotermoelettrica) risultano preponderanti a livello provinciale, sebbene la mancanza di impianti termoelettrici ed il basso grado di industrializzazione (risultano in particolare quasi assenti "processi produttivi"

che implicano la produzione di gas climalteranti) rendano il peso del settore inferiore a quello regionale. La provincia di Livorno presenta il record di produzione di gas serra del settore industriale, conseguenza della collocazione nel suo territorio di grandi impianti termoelettrici.

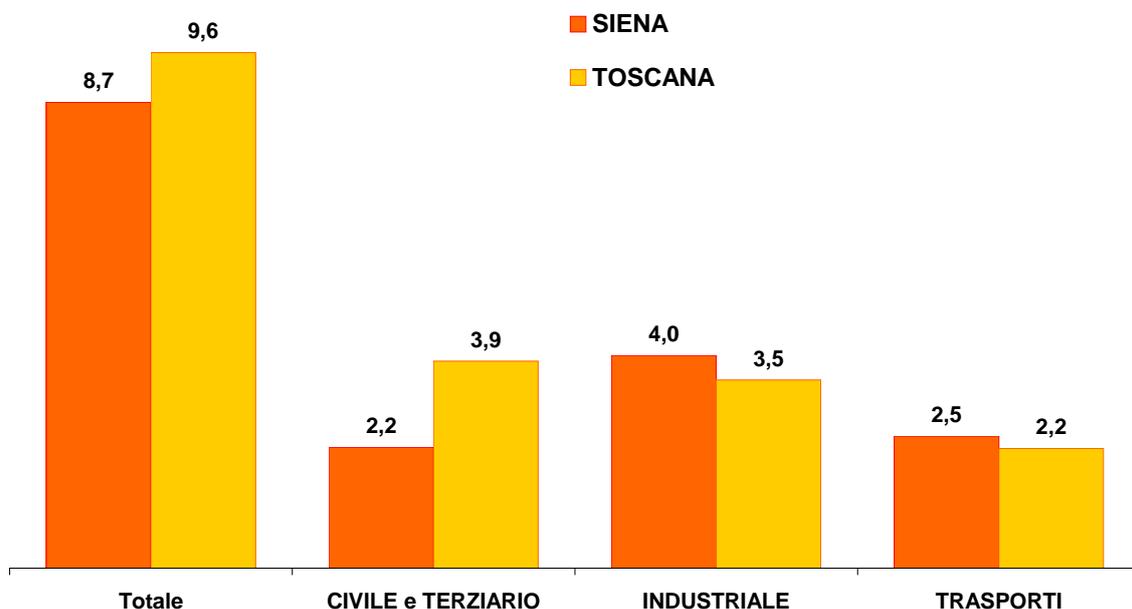
#### EMISSIONI IN CO2 EQUIVALENTI IN PROVINCIA DI SIENA - PESO DELLE SORGENTI – 2007



Prendendo in esame le emissioni per abitante, la provincia di Siena si presenta virtuosa nel confronto con la realtà regionale. Merita un plauso l'ottima performance del settore civile e terziario, mentre il settore industriale è fortemente penalizzato dalle emissioni del geotermico.

L'elevata dispersione della popolazione sul territorio, con conseguente ricorso alla mobilità privata, unito agli elevati consumi dei mezzi agricoli, contribuisce certamente ai non ottimi risultati del settore dei trasporti.

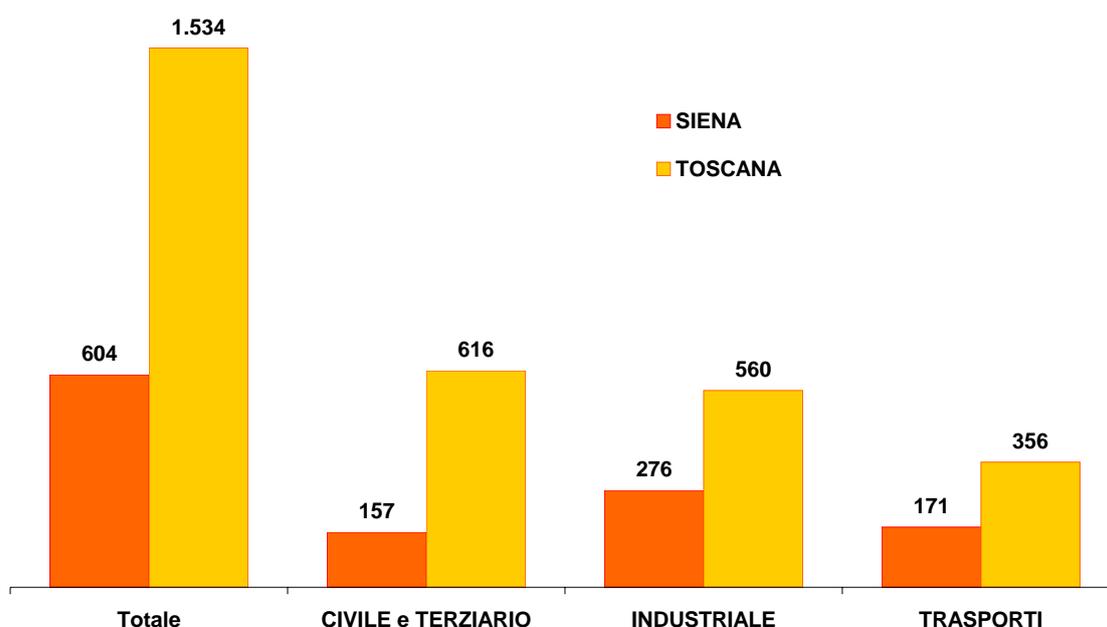
## EMISSIONI IN CO2 EQUIVALENTI PER ABITANTE IN PROVINCIA DI SIENA E TOSCANA PER SORGENTE - MG 2007



In termini di densità emissiva le performance provinciali appaiono certamente invidiabili, con emissioni per ettaro inferiori alla metà di quelle regionali. Questo risultato è

certamente conseguenza della bassa densità di popolazione e di attività industriali della provincia.

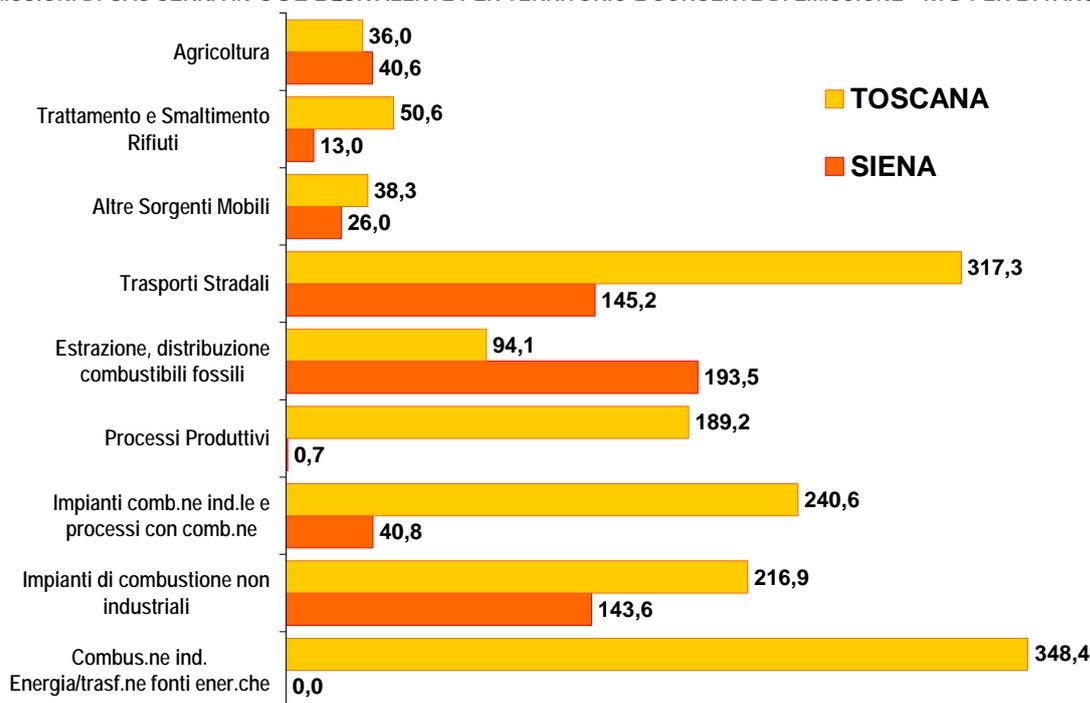
## EMISSIONI IN CO2 EQUIVALENTI IN PROVINCIA DI SIENA E TOSCANA PER SORGENTE - MG PER ETTARO- 2007



Una analisi più accurata permette di rilevare che gli unici macrosettori che presentano un dato per unità di territorio superiore a quello regionale sono quello dell' "estrazione e

distribuzione dei combustibili fossili" (geotermico) e l' Agricoltura, settore avvantaggiato dall' elevata disponibilità di terreni scarsamente popolati.

## EMISSIONI DI GAS SERRA IN CO2 EQUIVALENTE PER TERRITORIO E SORGENTE DI EMISSIONE - MG PER ETTARO - 2007



Particolarmente interessante è il confronto delle emissioni prodotte in provincia di Siena tra 1995 e 2007: solo i dati resi disponibili dall'IRSE permettono di valutare l'andamento delle emissioni del nostro territorio in un così ampio periodo temporale.

Tra 1995 e 2007 le emissioni complessivamente subiscono una riduzione di circa il 14%, di per sé già sufficiente per il raggiungimento degli obiettivi fissati dal protocollo di Kyoto, e certamente un ottimo punto di

partenza per una riduzione del 20% delle emissioni di gas serra entro il 2015 (rispetto alle emissioni del 1999), coerentemente agli obiettivi del Piano Energetico Provinciale. Bisogna ovviamente ricordare che il metodo di calcolo utilizzato per la compilazione dell'IRSE non tiene conto dei consumi elettrici soddisfatti mediante l'importazione di energia elettrica dal territorio extraprovinciale.

### CALCOLO DELLE EMISSIONI IN CO2 EQUIVALENTI IN PROVINCIA DI SIENA – 1995-2007 – Mg

	1995	2000	2003	2005	2007
Combustione ind. Energia/trasf. ne fonti ener. che	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Impianti di combustione non industriali	485,4	503,2	528,0	468,8	548,7
Impianti comb.ne ind.le e processi con comb.ne	423,7	109,7	122,2	126,6	156,1
Processi Produttivi	10,7	3,6	1,7	4,7	2,8
Estrazione, distribuzione combustibili fossili	901,4	876,2	953,0	806,3	739,6
Trasporti Stradali	513,8	551,5	567,5	566,5	554,9
Altre Sorgenti Mobili	102,4	98,5	119,2	111,9	99,3
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	62,3	115,5	128,9	77,4	49,8
Agricoltura	182,4	138,2	127,5	130,4	155,2
Natura	7,8	2,3	6,9	0,8	2,5
<b>Totale</b>	<b>2.689,9</b>	<b>2.398,7</b>	<b>2.554,9</b>	<b>2.293,4</b>	<b>2.308,9</b>

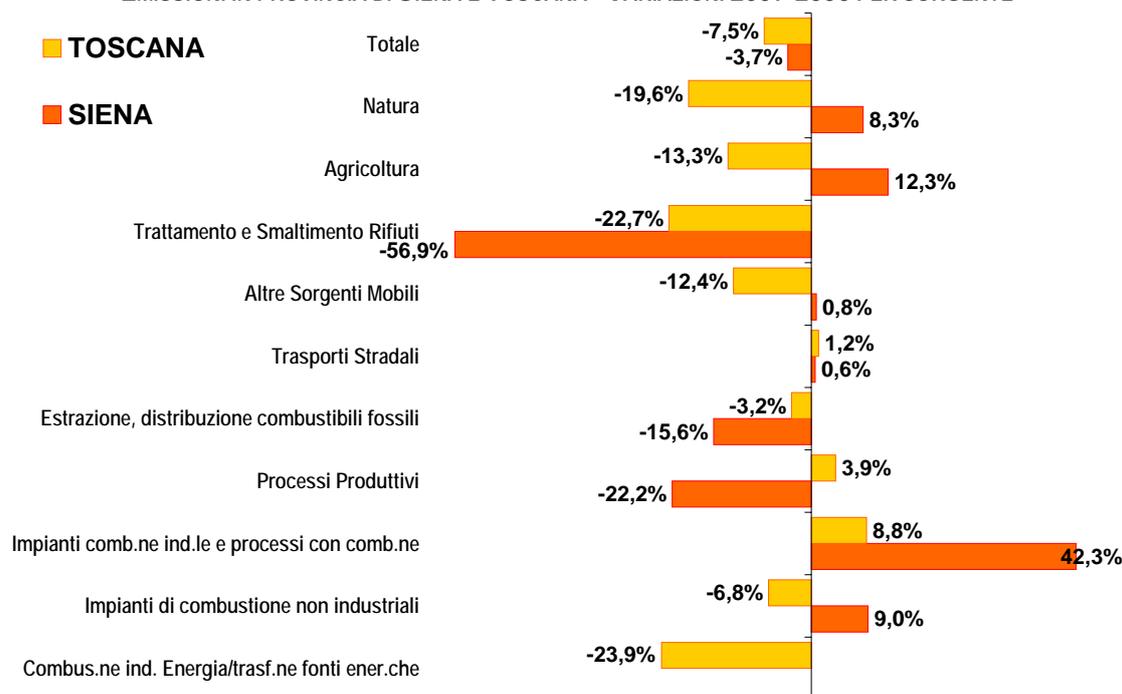
La riduzione delle emissioni è trainata dal settore industriale, certamente legata alle trasformazioni del tessuto produttivo industriale e alla costante ricerca di efficienza energetica che caratterizza a livello nazionale questo settore (anche grazie all'elevato costo dell'energia).

Interessante il trend delle emissioni relative al trattamento e smaltimento dei rifiuti: queste aumentano fino al 2003, come conseguenza della crescente produzione di rifiuti. Subiscono successivamente una decrescita grazie al miglioramento delle tecniche di gestione dei rifiuti (e

specialmente della razione organica), al recupero del metano prodotto nelle discariche e nel 2007, grazie anche alla temporanea chiusura del termovalorizzatore.

Tra 2003 e 2007 subiscono una forte riduzione anche le emissioni riconducibili al geotermico, a dispetto di un aumento della produzione geotermoelettrica nel medesimo periodo, grazie alla diminuzione dello sfruttamento dei fluidi endogeni dell'Amiata, assai più ricchi di gas serra di quelli di Radicondoli (dove invece è localizzato l'aumento della produzione elettrica).

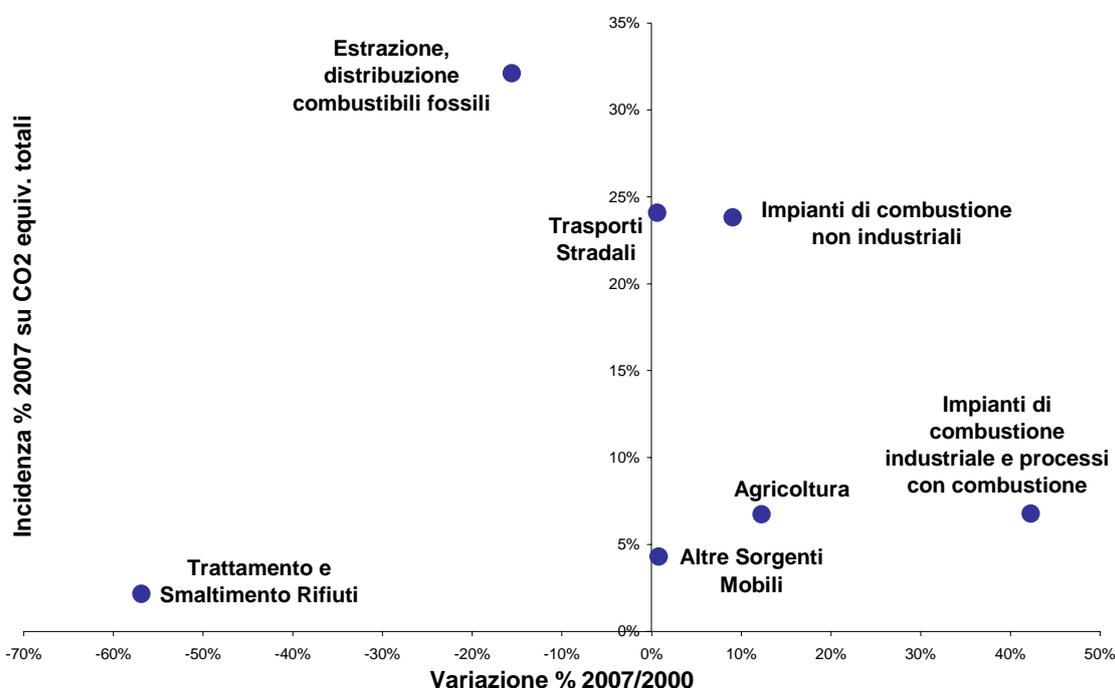
## EMISSIONI IN PROVINCIA DI SIENA E TOSCANA - VARIAZIONI 2007-2000 PER SORGENTE



Fino al 2003 le emissioni dei trasporti registrano un aumento, per poi declinare, subendo nel complesso una crescita moderata. Tale andamento risulta anomalo nel contesto europeo ed internazionale: nell'EU-27 le emissioni derivanti dai trasporti sono aumentate del 24% tra il 1990 e il 2008.

Un andamento altalenante, connesso all'oscillazione delle temperature medie invernali, caratterizza il settore degli impianti di combustione non industriali: la tendenza è comunque all'aumento delle emissioni.

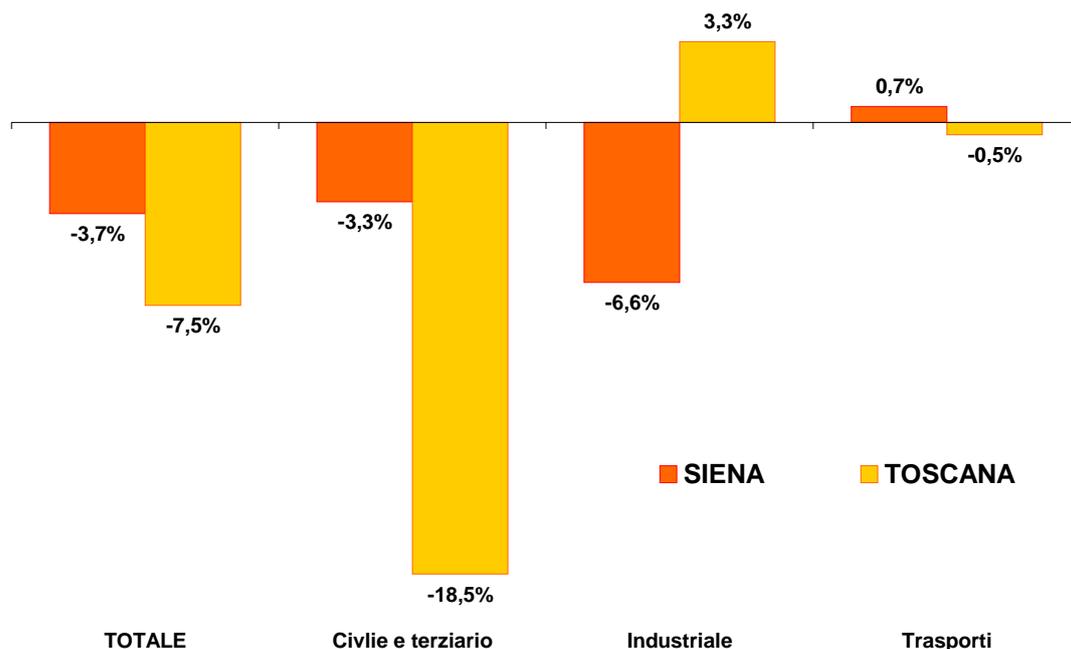
## UNA LETTURA TRA VOCAZIONE E TENDENZA DELLE SORGENTI DI EMISSIONE DI GAS SERRA



Il grafico seguente permette di visualizzare un'aggregazione dei dati delle diverse macrocategorie in tre settori principali, evidenziando come la riduzione delle emissioni di gas serra sia stata, nel periodo 2000-2007, più marcata a livello regionale in forza delle migliori

performance del terziario e del comparto civile. È doveroso ricordare che la provincia di Siena, secondo l'IRSE, presenta tuttavia ancora oggi emissioni procapite del settore civile e terziario assai inferiori a quelle medie regionali.

### EMISSIONI IN CO2 EQUIVALENTI IN PROVINCIA DI SIENA E TOSCANA PER SORGENTE - VARIAZIONI 2007-2000



### EMISSIONI IN CO2 EQUIVALENTI IN PROVINCIA DI SIENA PER SORGENTE - VARIAZIONI 2007-2000



Tra 2005 e 2007 subisce un forte calo soprattutto la produzione di metano: la principale causa è da ricercarsi nel miglioramento della gestione dei rifiuti urbani e specialmente della frazione organica (raccolta differenziata, selezione della frazione organica

indifferenziata presso l'impianto delle Cortine, produzione di compost e FOS produzione di biogas in discarica...) come potrà essere più ampiamente appreso nel capitolo 3. Stabili invece le emissioni di N<sub>2</sub>O.

### EMISSIONI IN CO2 EQUIVALENTI IN PROVINCIA DI SIENA - 1995-2007 PER GAS

	CH4 (Mg)	CO2 (Mg)	N2O (Mg)	CO2 Equivalenti (G)
1995	10.435,6	2.349.997,9	389,6	2.689,9
2000	8.828,8	2.105.844,5	346,6	2.398,7
2003	9.348,9	2.257.483,6	326,2	2.554,9
2005	6.490,1	2.053.962,4	332,6	2.293,4
2007	6.615,8	2.046.505,1	398,1	2.308,9

La seguente tabella riporta la variazione nel periodo 2000-2007 dei diversi gas suddivisi per macrosettori. La riduzione del 100% delle emissioni di CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>O del macrosettore "Trattamento e Smaltimento Rifiuti" è imputabile alla temporanea chiusura nel 2008 del termovalorizzatore di Poggibonsi.

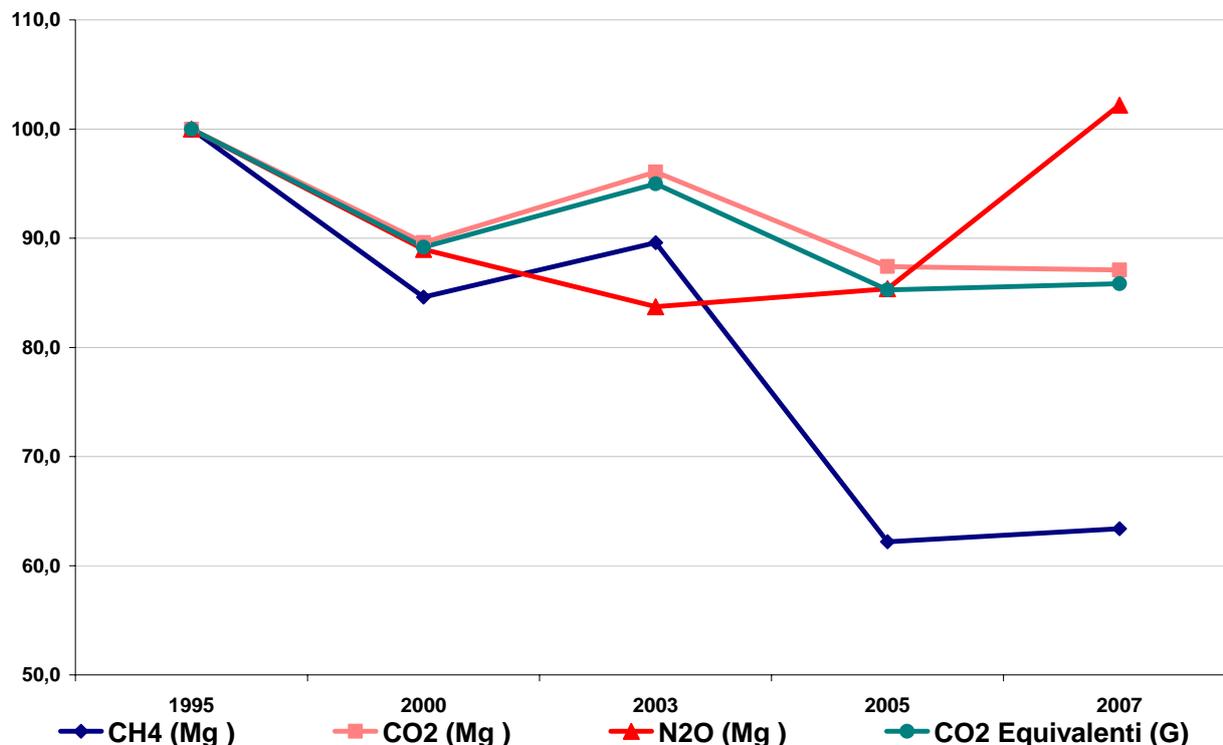
I dati confermano che la riduzione delle emissioni di CH<sub>4</sub> realizzata complessivamente a livello provinciale è

imputabile principalmente al settore del "Trattamento e Smaltimento Rifiuti", mentre le pur notevoli variazioni percentuali registrate per questo gas negli altri comparti corrispondono a diminuzioni di emissioni assai minori in termini assoluti. Non è tuttavia trascurabile la riduzione di emissioni di CH<sub>4</sub> del settore "Estrazione, distribuzione combustibili fossili" imputabile alla minor produzione geotermica delle centrali di Piancastagnaio.

EMISSIONI IN PROVINCIA DI SIENA - VARIAZIONI 2007-2000 PER SORGENTE E GAS

	CH <sub>4</sub> (Mg)	CO <sub>2</sub> (Mg)	N <sub>2</sub> O (Mg)	CO <sub>2</sub> Equivalenti (G)
Combus.ne ind. Energia/trasf.ne fonti ener.che				
Impianti di combustione non industriali	-14,0%	9,5%	9,2%	9,0%
Impianti comb.ne ind.le e processi con comb.ne	36,3%	42,4%	28,0%	42,3%
Processi Produttivi		-22,2%		-22,2%
Estrazione, distribuzione combustibili fossili	-31,3%	-15,1%		-15,6%
Trasporti Stradali	-44,7%	1,0%	1,0%	0,6%
Altre Sorgenti Mobili	0,2%	0,8%	0,8%	0,8%
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	-41,9%	-100,0%	-100,0%	-56,9%
Agricoltura	2,3%		19,4%	12,3%
Natura	2,0%	12,1%	12,1%	8,3%
<b>Totale</b>	<b>-25,1%</b>	<b>-2,8%</b>	<b>14,9%</b>	<b>-3,7%</b>
<b>CIVILE e TERZIARIO</b>	<b>-39,1%</b>	<b>3,3%</b>	<b>-2,3%</b>	<b>-3,3%</b>
<b>INDUSTRIALE</b>	<b>-8,4%</b>	<b>-8,6%</b>	<b>19,4%</b>	<b>-6,6%</b>
<b>TRASPORTI</b>	<b>-43,7%</b>	<b>1,0%</b>	<b>0,9%</b>	<b>0,7%</b>

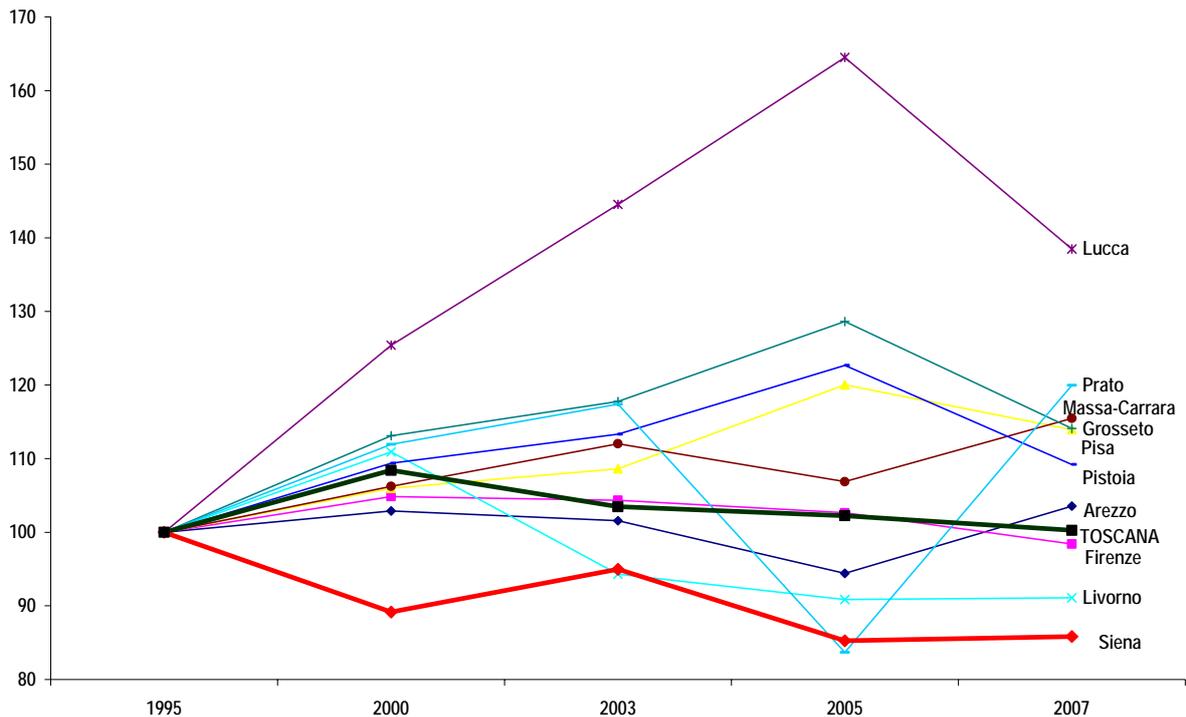
EVOLUZIONE DEI CONTRIBUTI DEI GAS SERRA IN PROVINCIA DI SIENA – 1995-2007 – NUMERO INDICE 1995=100



La virtuosità della provincia di Siena appare in tutta chiarezza confrontando l'andamento delle sue emissioni climalteranti con quello delle altre realtà del territorio regionale nell'intero periodo 1995-2007. La nostra

Provincia è l'unica toscana che presenta una riduzione delle emissioni nella seconda metà degli anni '90 e registra nel complesso un calo delle emissioni superiore a quello di tutte le altre province.

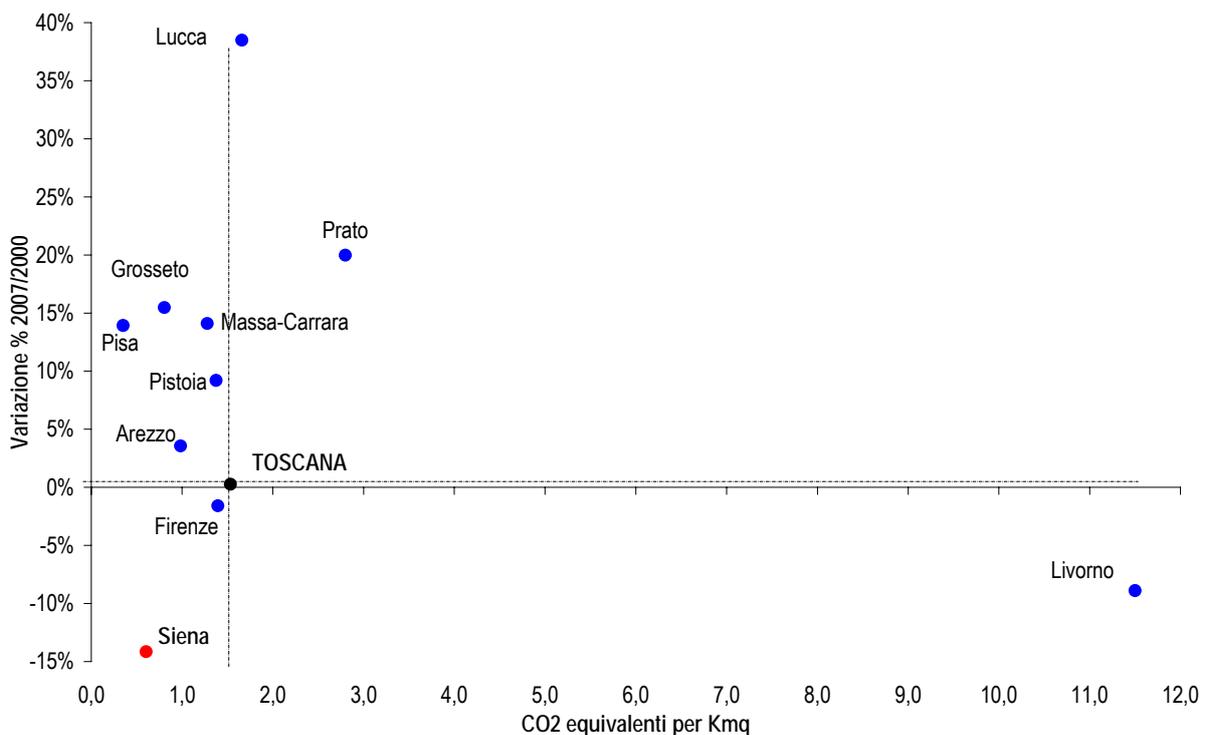
## EMISSIONI IN CO2 EQUIVALENTI – NUMERO INDICE 1995=100 – LE PROVINCE DELLA TOSCANA



L'elevata riduzione delle emissioni collezionata nel periodo in esame appare ancor più interessante se si tiene conto che la provincia presenta, dopo quella di Pisa, la minor produzione di CO<sub>2</sub> eq. per unità di superficie. Questo ultimo dato, unito all'elevata presenza di superfici boschive ed area abbandonate dall'agricoltura, certamente facilita la compensazione tra emissioni di gas

serra ed assorbimento degli stessi da parte della Natura. In conclusione, il trend di lungo periodo, e le peculiarità del territorio provinciale lasciano sperare che l'obiettivo di azzeramento del bilancio dei gas serra (progetto Siena Carbon Free 2015) possa essere conseguito al più presto, in un quadro di già contenute emissioni della Provincia senese.

## UNA LETTURA TRA VOCAZIONE NEL TERRITORIO E TENDENZA DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA NELLE PROVINCE TOSCANE







### *3. Rifiuti*



### 3.1. I rifiuti urbani

#### METODOLOGIA

*I dati sulle raccolte derivano dalle certificazioni ARRR (Agenzia Regionale Recupero Risorse), quelli sui*

*trattamenti da Sienambiente, i rifiuti speciali dai MUD Regione su dati forniti dai Comuni.*

Con il Sesto Programma Comunitario in materia ambientale<sup>26</sup>, l'Unione Europea ha stabilito di "garantire una migliore efficienza delle risorse e una migliore gestione delle stesse e dei rifiuti ai fini del passaggio a modelli di produzione e consumo più sostenibili, dissociando pertanto l'impiego delle risorse e la produzione dei rifiuti dal tasso di crescita economica, e cercando di garantire che il consumo di risorse rinnovabili e non rinnovabili non superi la capacità di carico dell'ambiente."

In particolare, il Programma fissa l'obiettivo della riduzione della produzione dei rifiuti del 20% entro il 2010 (e del 50% entro il 2050) rispetto ai valori del 2000, individuando strategie di prevenzione e riduzione; è posto inoltre l'accento sulla riduzione della pericolosità dei rifiuti e sulla corretta programmazione della filiera del recupero dei materiali al fine del risparmio di risorse; in tale ottica, la direttiva 2008/98/CE, recentemente recepita anche in Italia, fissa l'obiettivo minimo del 50% di riciclaggio per i rifiuti domestici e del 70% per i rifiuti da costruzione e demolizione, entro il 2020.

Alla luce di tali obiettivi, nonché di quelli fissati a livello nazionale e regionale, risulta certamente utile tracciare un quadro della produzione dei rifiuti a livello provinciale ed analizzare le tendenze in atto, operando al contempo un confronto con la situazione rilevata ai diversi livelli territoriali.

La normativa italiana vigente (D.Lgs. 152/2006), recependo le direttive europee, stabilisce una differenziazione dei rifiuti in "urban" e "speciali", sulla base della loro provenienza: si dicono rifiuti urbani quelli domestici e quelli provenienti dallo spezzamento stradale, da aree pubbliche, aree verdi urbane o cimiteri. Si dicono rifiuti speciali tutti gli altri, e quindi quelli provenienti da attività produttive. Possono inoltre essere assimilati a rifiuti urbani alcune categorie di rifiuti speciali individuati dai Comuni sulla base di criteri fissati dalla normativa statale.

Nel 2009 nella Provincia di Siena sono state prodotte oltre 175 mila tonnellate di rifiuti urbani di cui quasi 71

mila raccolte in maniera differenziata. Dal 2000 al 2006, in provincia i rifiuti urbani sono cresciuti mediamente del 4% ogni anno; nel 2007 la produzione ha avviato a stabilizzarsi, per poi declinare nel 2009.

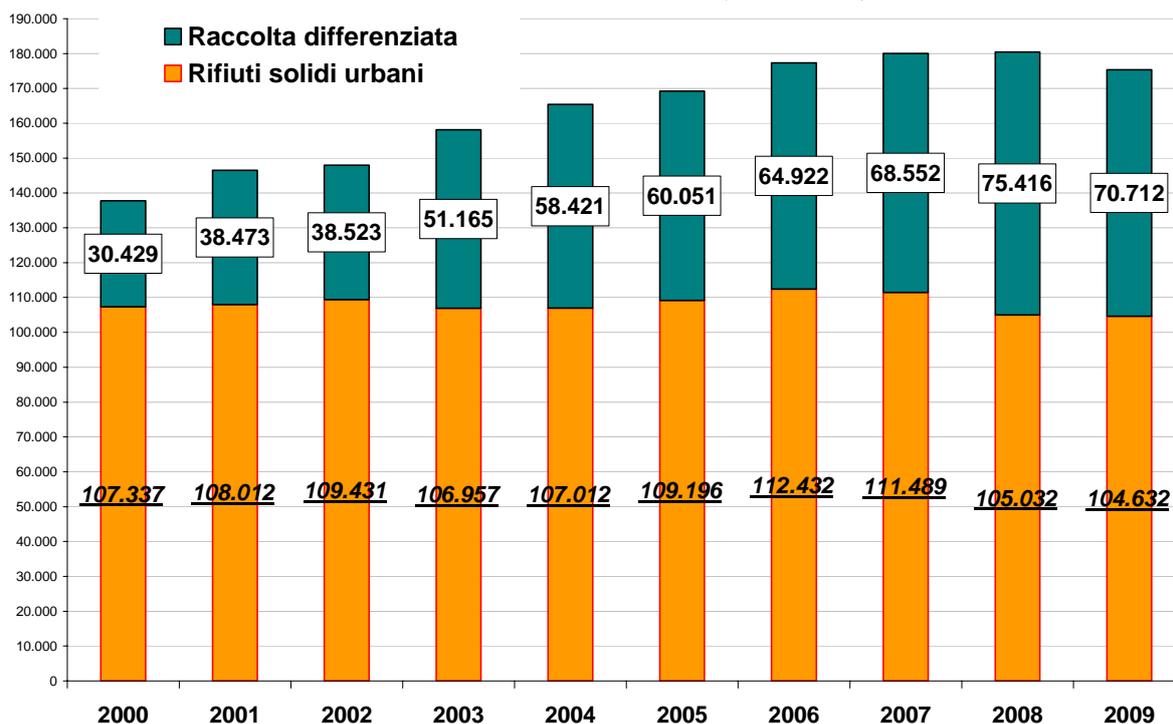
L'andamento della produzione dei rifiuti urbani può essere legato a diversi fattori; si osserva, ad esempio, una correlazione tra andamento della produzione degli RU e trend degli indicatori socio economici, quali prodotto interno lordo e spese delle famiglie residenti; in tal senso la riduzione della produzione di rifiuti del 2009 risulta certamente connessa alla crisi economica in atto.

Un ulteriore fattore che può incidere, in maniera anche sostanziale, sul dato complessivo di produzione dei rifiuti è la tendenza ad assimilare i rifiuti speciali a quelli urbani. Si noti ad esempio come la crescita della produzione presenti alcuni picchi in corrispondenza delle scadenze fissate dalla normativa nazionale per il raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata (25% nel 2001, 35% nel 2003): tale esigenza ha infatti comportato una maggiore assimilazione dei rifiuti speciali ai rifiuti urbani. Si deve peraltro osservare che le ultime disposizioni normative, introdotte dal D.Lgs 152/2006, ulteriormente modificate ad inizio 2008, dal D.Lgs 4/2008, hanno previsto una serie di limitazioni alla possibilità di assimilazione dei rifiuti speciali ai rifiuti urbani, contribuendo all'inversione del trend di crescita verificatasi negli ultimi anni.

Si segnala anche il contributo alla riduzione dei rifiuti determinato, negli ultimi anni, da politiche di riduzione alla fonte messe in atto e finanziate da Regione Toscana, Provincia di Siena ed alcuni comuni: tra queste la distribuzione di composte domestiche (che ha consentito una significativa riduzione della frazione organica immessi nel circuito dei rifiuti urbani), la realizzazione di impianti per la produzione e la distribuzione di acqua potabile di qualità, la promozione di iniziative per il recupero e lo scambio di oggetti usati e per la riduzione di rifiuti in manifestazione pubbliche, fiere e sagre. I soli progetti finanziati ai sensi del bando approvato dalla Provincia di Siena con il D.G.P. del 08.01.2008 n.1 hanno permesso una riduzione della produzione di rifiuti stimata pari a 195 tonnellate all'anno.

<sup>26</sup> Istituito il 22 Luglio 2002 con la decisione 2002/1600/CE

### PRODUZIONE DI RIFIUTI DELLA PROVINCIA DI SIENA (TONNELLATE) 2000-2009

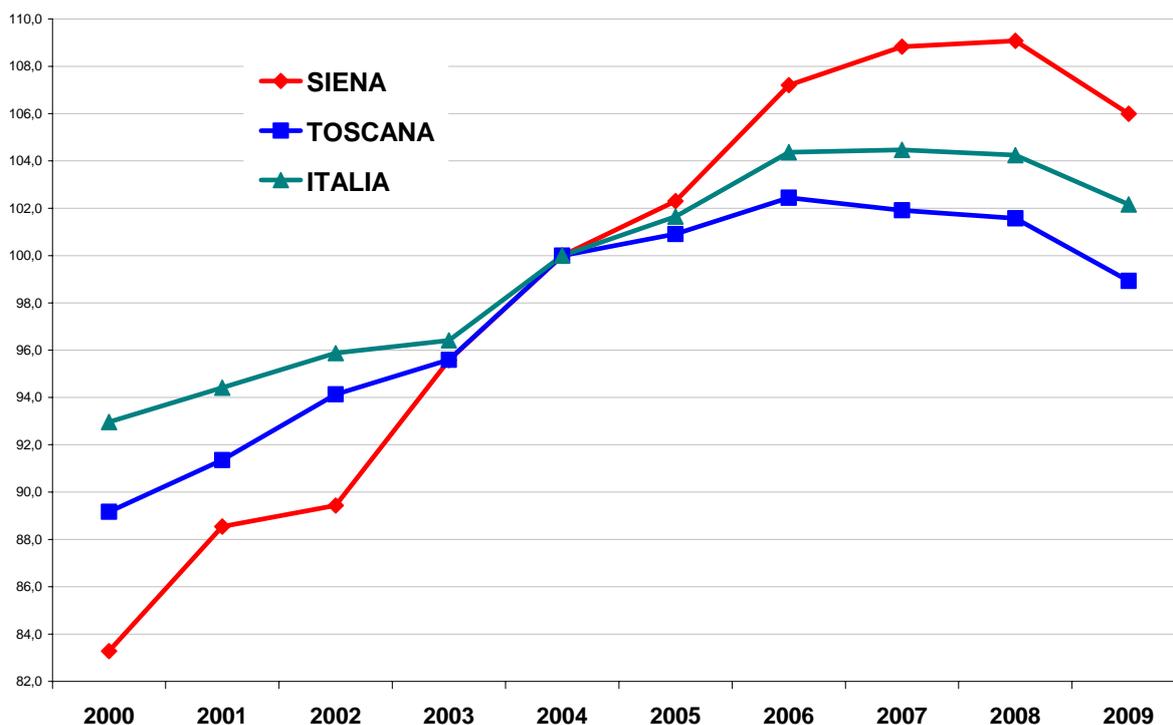


Si noti che la produzione di rifiuti non differenziati è in calo dal 2007, grazie anche al contributo crescente della raccolta differenziata (che tuttavia nel 2009 subisce una flessione).

Nel seguente digramma è confrontato l'andamento della produzione di rifiuti a livello provinciale, regionale e nazionale. Come riferimento è stata presa la produzione di rifiuti nell'anno 2004 (posta pari a 100), in quanto la

Regione Toscana, con il Programma Regionale di Sviluppo, si è data l'obiettivo di ridurre la produzione di rifiuti urbani del 15% entro il 2010, rispetto appunto alla produzione del 2004; come si può constatare tale obiettivo non è stato ancora raggiunto, ma il trend toscano, più virtuoso sia rispetto a quello nazionale che provinciale, lascia sperare in un rapido raggiungimento.

### RIFIUTI PRODOTTI A SIENA, TOSCANA, ITALIA 2000-2009- NUMERO INDICE 2000 = 100



L'aumento della produzione dei rifiuti urbani della provincia di Siena nel periodo in analisi appare decisamente rilevante (+27,3% tra 2000 e 2009) nel confronto con gli incrementi medi fatti registrare sia a livello nazionale (+10%) e regionale (+11%); d'altra parte il calo di produzione che si registra nella nostra provincia nel corso del 2009 (-2,8% rispetto al 2008) risulta maggiore di quello registrato in Toscana ed in Italia. Si noti inoltre che a livello nazionale e regionale la riduzione dei rifiuti urbani è avviata in anticipo rispetto a quanto accaduto nella provincia di Siena.

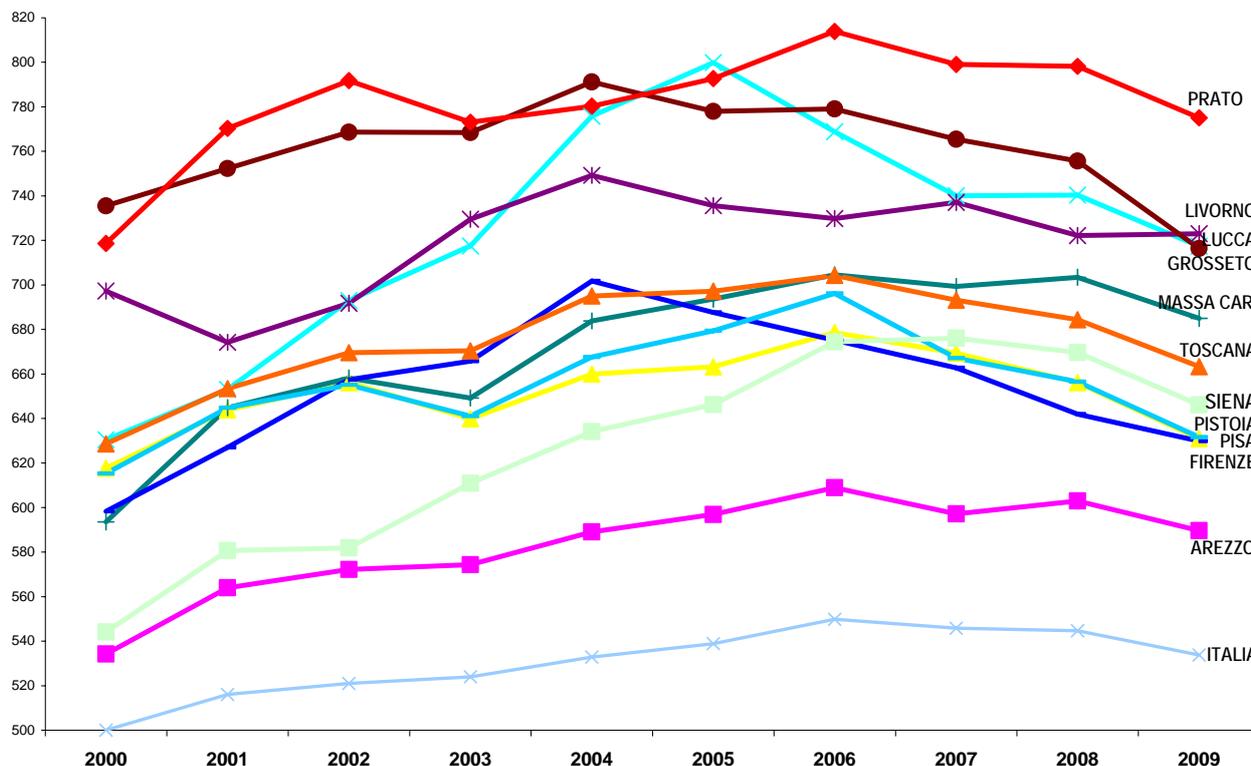
La crescita di produzione di rifiuti appare maggiore a quella nazionale e regionale anche considerando il dato procapite (che permette di tener conto dell'aumento di popolazione registrato nei territori d'interesse), e tra le maggiori registrate in toscana. Una parziale spiegazione di una crescita talmente spinta si ricava osservando che nel 2000 Siena era la Provincia con la seconda produzione procapite più bassa (superiore soltanto ad

Arezzo), e molto lontana dalla media regionale. Gli incrementi osservati, hanno dunque allineato la realtà senese con la maggior parte delle altre province, ricollocandola nelle caratteristiche assunte dal contesto regionale.

In ogni caso non bisogna perdere di vista il fatto che nonostante gli aumenti registrati la provincia senese, con 646 kg di rifiuti all'anno per abitante, si trova al momento ancora al di sotto della produzione media registrata per ogni cittadino residente in Toscana.

La produzione di rifiuti procapite di alcune province può risultare più elevata rispetto ad altre a causa della presenza di turisti e, più in generale, di cittadini che pur producendo rifiuti nel territorio in analisi, hanno la propria residenza altrove. Come già osservato in precedenza, la anche presenza di rifiuti provenienti da attività produttive, ed assimilati ad urbani, incide notevolmente sull'entità della produzione complessiva e procapite.

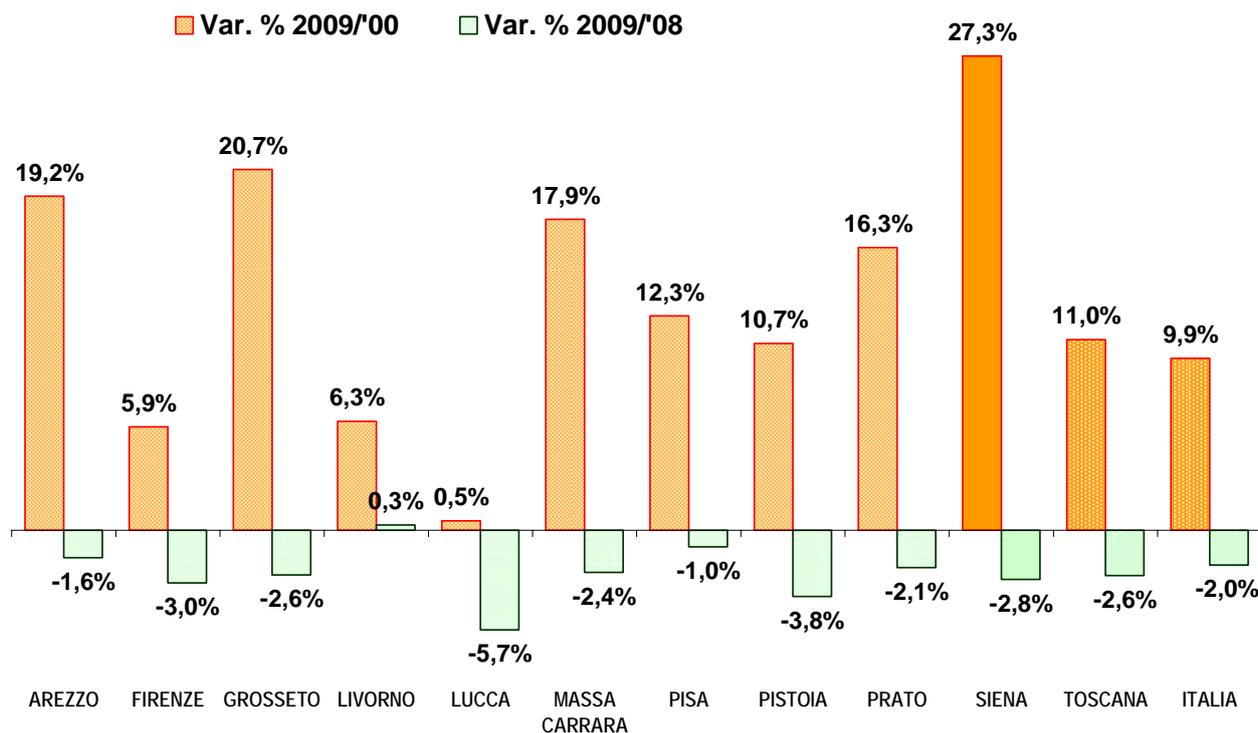
PRODUZIONE PROCAPITE DI RIFIUTI PER TERRITORIO (KG/AB ANNO), 2000-2009



Il seguente prospetto grafico, permette un più agevole confronto dei tassi di crescita della produzione di rifiuti urbani delle diverse province Toscane per il periodo 2000-2009, contraddistinto da un incremento

generalizzato della produzione, e per il periodo 2008-2009, nel corso del quale tutte le province, ad eccezione di Livorno, hanno avuto un calo di produzione.

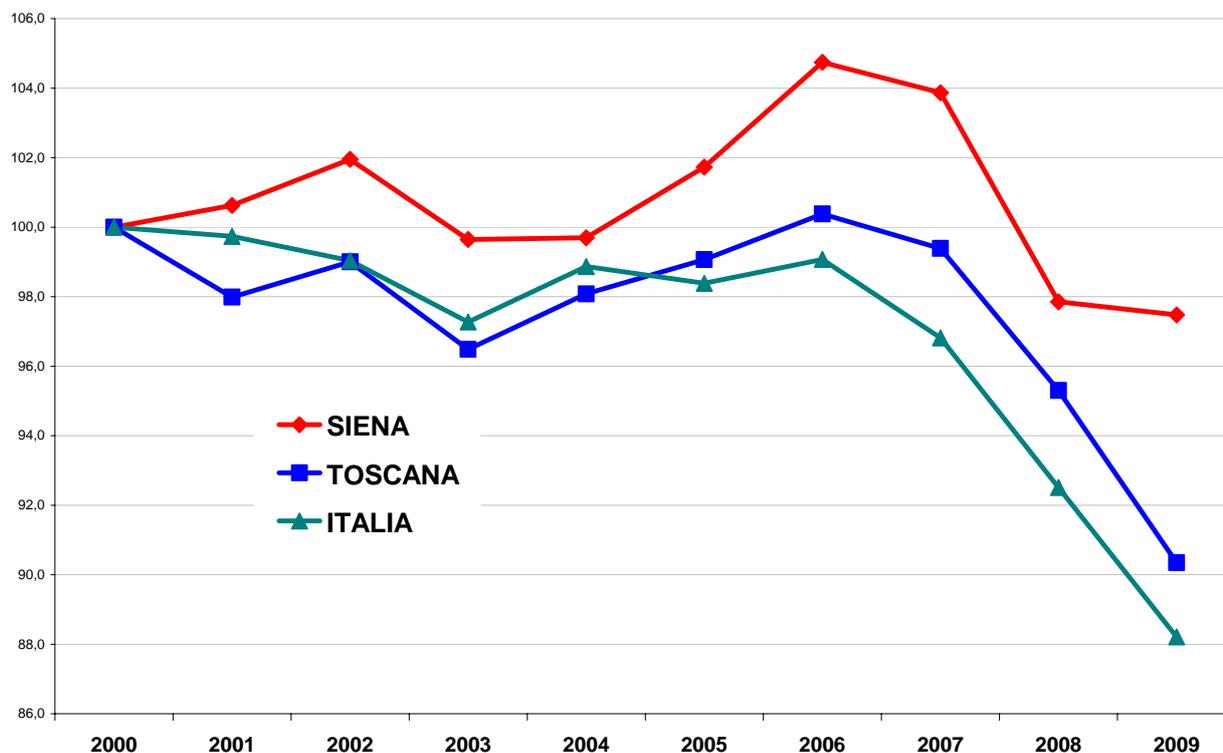
## RIFIUTI PRODOTTI – VARIAZIONE DELLA PRODUZIONE 2009/'08 E 2009/'00 PER TERRITORIO



Tendenze più virtuose caratterizzano la frazione non differenziata dei rifiuti urbani: nel contesto italiano si osserva ormai da un decennio un calo della produzione, che sebbene con qualche oscillazione, ha condotto ad una riduzione del 12% rispetto al dato del 2000; in

provincia di Siena, invece, un calo consistente della produzione ha luogo solo a partire dal 2006, a seguito di una fase di forte crescita tra 2004 e 2006. L'andamento della produzione regionale è intermedio tra quello senese e quello regionale.

## RIFIUTI INDIFFERENZIATI 2000-2009 A SIENA, TOSCANA, ITALIA – INDICE 2000 = 100



Spingendo l'analisi al livello delle singole aree della Provincia di Siena, si osserva come la crescita della produzione dei rifiuti, prendendo in analisi l'intero periodo 2000-2009, sia diffusa abbastanza uniformemente su tutto il territorio. Il calo di produzione di rifiuti che ha caratterizzato il 2009, si è invece concentrato nelle aree della Valdelsa e della Valdichiana, certamente colpite più di altre dalla crisi economica, e nella Valdimerse, dove si assiste ad una sostanziale scomparsa dei materiali provenienti dalla raccolta differenziata dei metalli.

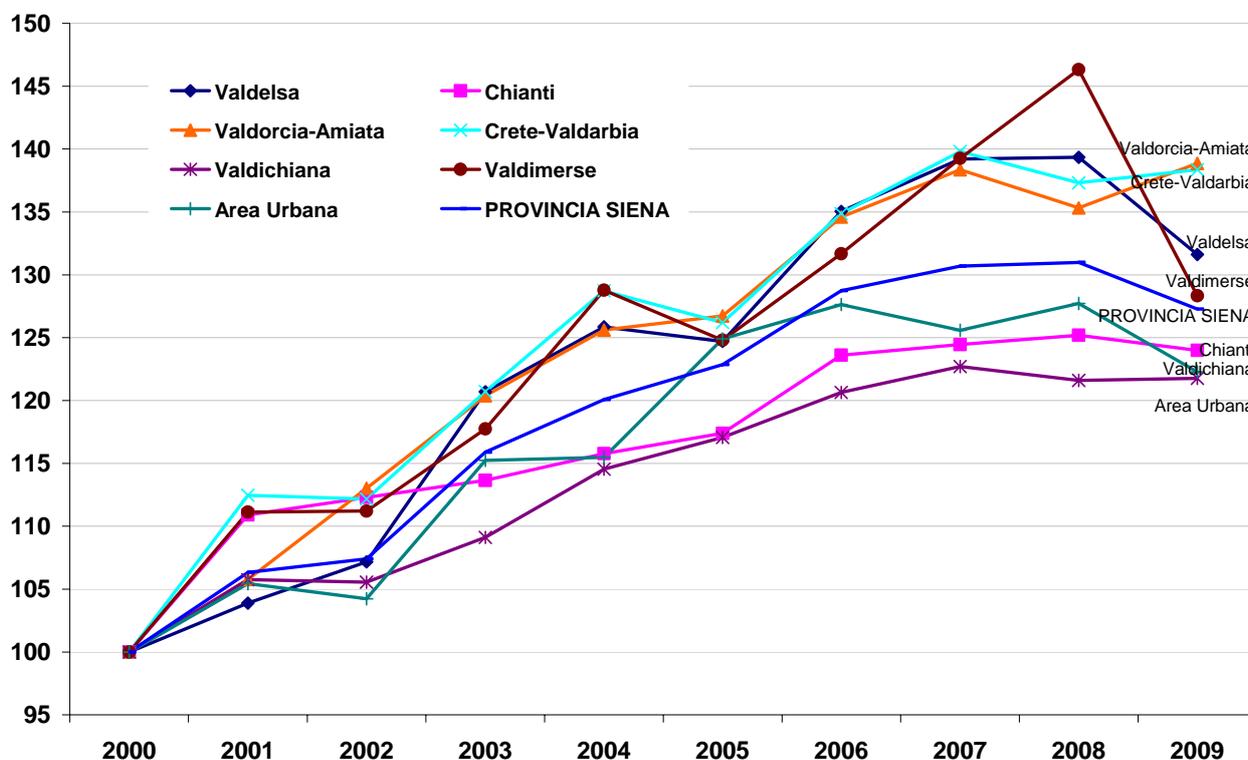
Le tre aree maggiormente urbanizzate e popolate, costituite dall'area urbana del capoluogo, dalla Valdelsa e dalla Valdichiana, rappresentano da sole circa il 71% della produzione provinciale di rifiuti urbani: tale percentuale rimane pressoché invariata su tutto il periodo osservato.

All'area urbana di Siena, nonostante la bassa crescita registrata tra 2000 e 2009, spetta il primato della maggior

produzione procapite di rifiuti urbani (con 738 Kg per ogni residente nel 2009). Le aree a bassa densità di popolazione delle Crete-Valdardbia e della Valdimerse presentano la minor produzione di rifiuti procapite (rispettivamente 554 e 570 Kg per ogni residente) e questo giustifica la forte crescita della produzione di rifiuti che ha interessato queste aree almeno fino al 2008. Interessante il dato della Valdorcìa-Amiata, dove la produzione di rifiuti ha subito il massimo aumento nel periodo analizzato, e la produzione procapite, inizialmente tra le più basse della provincia, è oggi inferiore solo a quella dell'area urbana.

L'area della Valdichiana e quella urbana trainano la riduzione della frazione indifferenziata a livello provinciale; Chianti e Valdorcìa-Amiata, responsabili del 17% della produzione di indifferenziati, presentano invece una crescita della produzione degli stessi in tutto il periodo in analisi, fatta eccezione per l'anno 2008.

PRODUZIONE DI RIFIUTI PER AREA 2000-2009 – NUMERO INDICE 2000=100



PRODUZIONE DI RIFIUTI TOTALI E INDIFFERENZIATI PER AREA 2000-2009 – VALORI ASSOLUTI IN TONNELLATE/ANNO E VARIAZIONI DI BREVE E MEDIO PERIODO

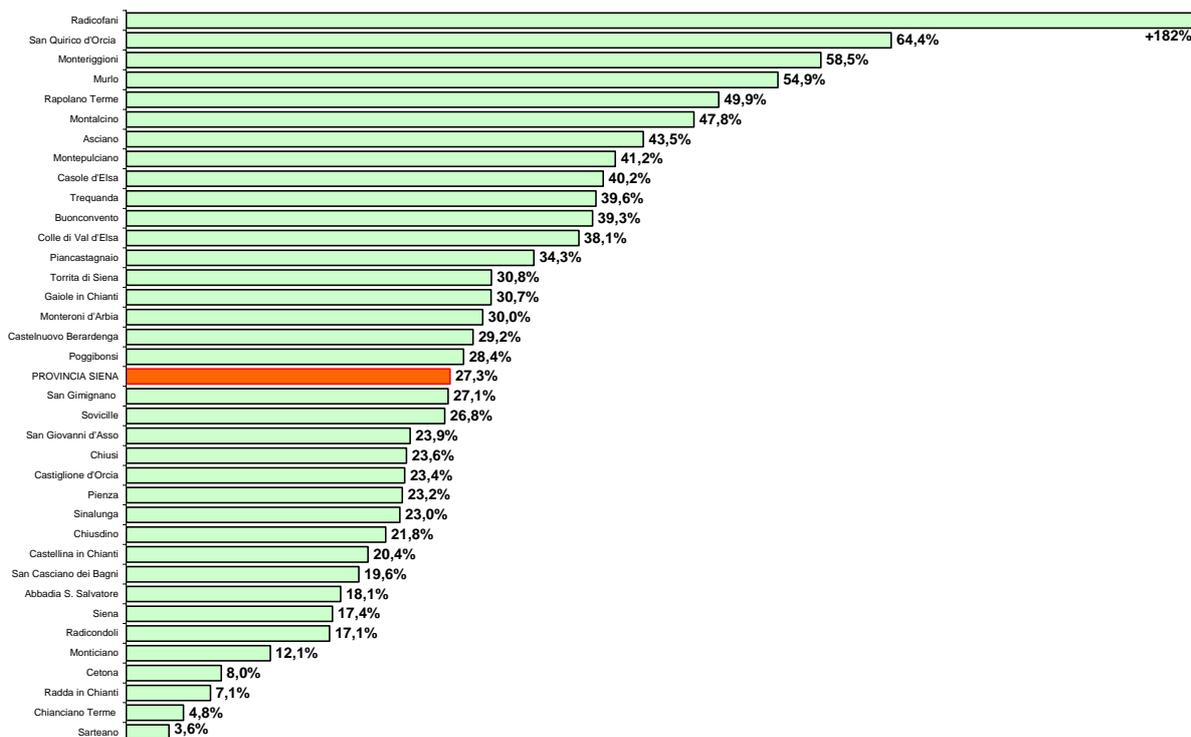
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2008/ 2007	2009/ 2008	2009/ 2000
Indifferenziato													
Valdelsa	21.285	21.285	21.648	21.404	21.900	22.241	22.946	22.797	21.373	20.830	-6,2%	-2,5%	-2,1%
Chianti	6.617	6.799	6.950	6.893	7.065	7.213	7.315	7.250	6.950	7.031	-4,1%	1,2%	6,3%
Valdorcìa-Amiata	10.178	10.257	10.720	10.746	10.824	11.043	11.295	11.096	10.625	11.110	-4,2%	4,6%	9,2%
Crete-Valdardbia	7.997	8.341	8.143	7.909	8.272	8.215	8.518	8.412	7.722	7.783	-8,2%	0,8%	-2,7%
Valdichiana	25.804	25.344	25.239	24.830	24.900	25.422	25.986	26.273	24.340	23.996	-7,4%	-1,4%	-7,0%
Valdimerse	5.859	5.864	5.908	5.778	6.080	5.980	6.333	6.274	5.956	6.004	-5,1%	0,8%	2,5%
Area Urbana	29.597	30.121	30.822	29.292	27.971	29.082	30.039	29.387	28.066	27.879	-4,5%	-0,7%	-5,8%
PROVINCIA	107.337	108.012	109.431	106.853	107.012	109.196	112.432	111.489	105.032	104.632	-5,8%	-0,4%	-2,5%

Rifiuti Totali	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2008/ 2007	2009/ 2008	2009/ 2000
Valdelsa	29.486	30.632	31.603	35.586	37.110	36.770	39.819	41.049	41.089	38.808	0,1%	-5,6%	31,6%
Chianti	8.020	8.893	9.006	9.115	9.285	9.414	9.913	9.980	10.041	9.944	0,6%	-1,0%	24,0%
Valdorcia-Amiata	12.771	13.507	14.435	15.374	16.041	16.185	17.188	17.669	17.281	17.734	-2,2%	2,6%	38,9%
Crete-Valdardbia	10.095	11.354	11.324	12.186	12.996	12.740	13.617	14.114	13.863	13.967	-1,8%	0,8%	38,4%
Valdichiana	32.106	33.952	33.891	35.035	36.774	37.583	38.732	39.398	39.040	39.094	-0,9%	0,1%	21,8%
Valdimerse	6.969	7.744	7.751	8.206	8.974	8.698	9.177	9.706	10.197	8.944	5,1%	-12,3%	28,3%
Area Urbana	38.318	40.402	39.944	44.156	44.253	47.858	48.908	48.126	48.937	46.853	1,7%	-4,3%	22,3%
PROVINCIA	137.766	146.484	147.954	159.659	165.433	169.247	177.354	180.042	180.449	175.344	0,2%	-2,8%	27,3%

Il panorama sulla produzione di rifiuti in Provincia di Siena si presenta molto più variegato se dal livello di macro-area provinciale si passa al livello di singola realtà comunale. Numerosi sono i fattori territoriali, sociali ed economici che determinano a livello comunale la diffomità osservabile sia per la produzione procapite che per gli incrementi in valore assoluto del periodo osservato. Per quanto riguarda la crescita della produzione dal 2000 al 2009 si spazia dall'incremento

minimo di Sarteano e Chianciano Terme, rispettivamente del 3,6% e 4,8% (quest'ultimo dato probabilmente legato alla crisi del turismo termale) fino all'aumento che rasenta il raddoppio di Radicofani, dove peraltro si è verificato un calo di popolazione. Trai comuni che hanno subito un forte aumento della produzione di rifiuti vi sono anche San Quirico d'Orcia, Monteriggioni, Murlo e Rapolano Terme, tutti caratterizzati da un incremento percentuale della popolazione a due cifre.

#### PRODUZIONE DI RIFIUTI PER COMUNE – TASSO DI VARIAZIONE 2009-2000

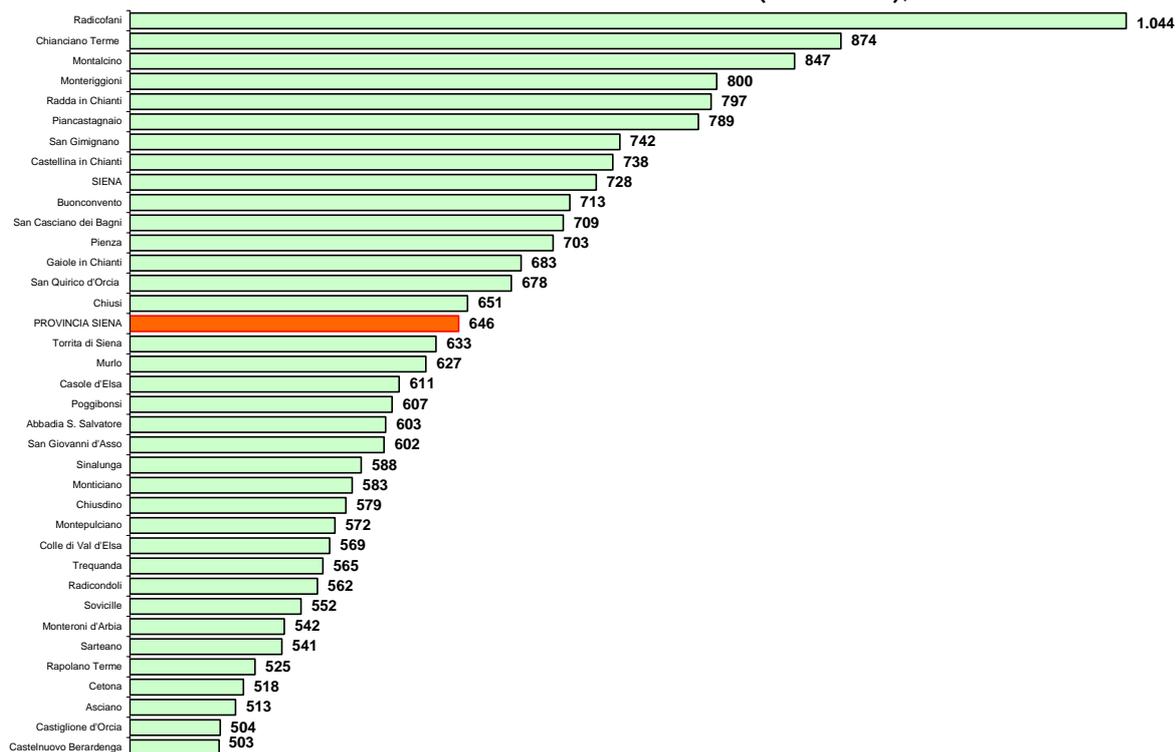


Concentrando l'attenzione sulla produzione di rifiuti per abitante, spicca nuovamente il dato di Radicofani (1044 kg di rifiuti procapite), seguito da Chianciano Terme dove la produzione di rifiuti viene innalzata dall'elevato numero di presenze turistiche in proporzione alla popolazione residente. Il turismo contribuisce probabilmente ad accrescere in modo rilevante anche il dato di San Gimignano, Pienza, San Quirico, e Chiusdino (che tuttavia presenta una produzione procapite inferiore alla media provinciale); nel capoluogo provinciale concorrono ad innalzare il dato anche le presenze universitarie, che si aggiungono a quelle turistiche.

Il comune più virtuoso risulta essere quello di Castelnuovo Berardenga, con 503 kg di rifiuti procapite, (meno della metà di Radicofani), seguito da Castiglione d'Orcia, Asciano e Cetona.

L'assimilazione di rifiuti speciali ad urbani, regolamentata a livello comunale, può contribuire in maniera decisiva a realizzare i forti divari osservati. Specialmente nei piccoli Comuni, visti i bassi quantitativi di rifiuti prodotti in termini assoluti dalle utenze domestiche, l'assimilazione di nuove attività produttive può determinare aumenti tali da spiegare i valori estremi registrati negli incrementi percentuali di alcune realtà comunali. In tale ottica può trovare spiegazione il dato anomalo di Radicofani.

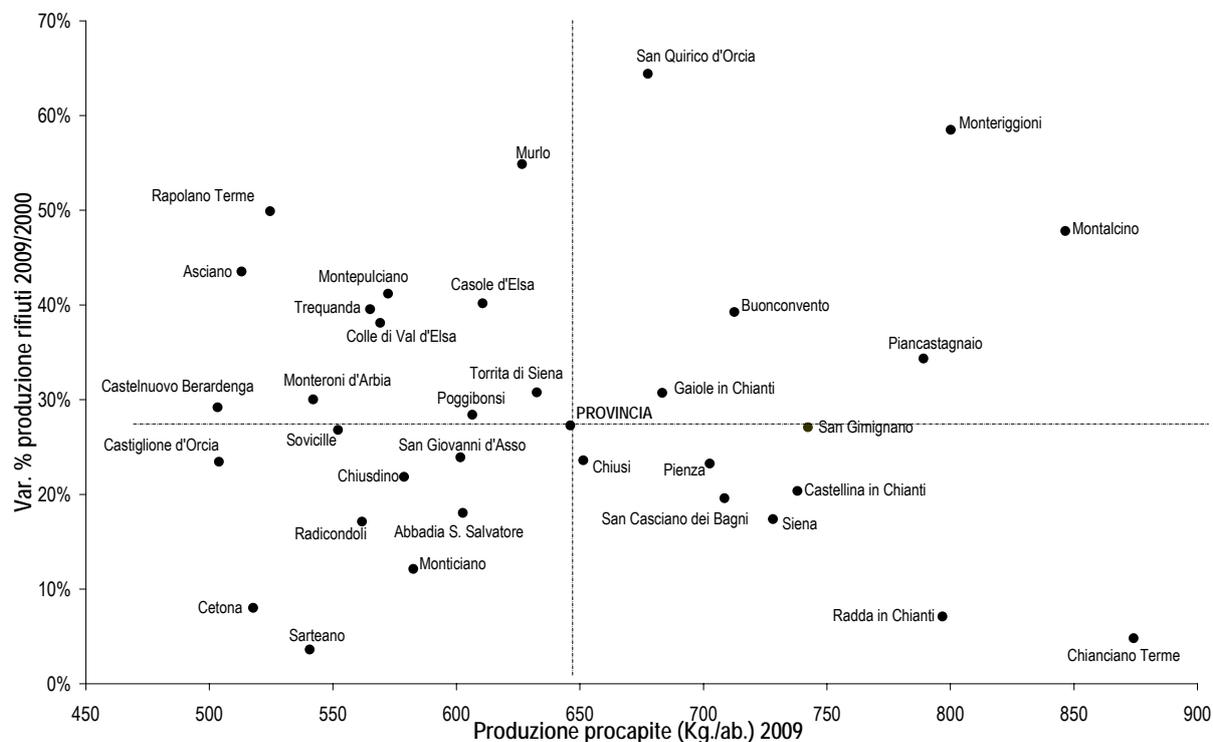
## PRODUZIONE PROCAPITE DI RIFIUTI PER COMUNE (KG/AB ANNO), 2009



Ulteriore spiegazione delle diverse dinamiche di crescita e soprattutto del diverso grado di produzione procapite dei Comuni, può essere fornita dai flussi transfrontalieri del rifiuto urbano legati anche alla distribuzione territoriale

delle Stazioni Ecologiche (strutture dedicate all'intercettazione di alcune tipologie di rifiuto) che pur in continua diffusione non sono presenti in ciascun territorio comunale.

## PRODUZIONE PROCAPITE DI RIFIUTI E TASSO DI VARIAZIONE DECENNALE – LETTURA INTEGRATA PER COMUNE 2009<sup>27</sup>



<sup>27</sup> I dati di Radicofani, entrambi fortemente eccentrici rispetto agli altri comuni, non sono stati inclusi nel grafico per una migliore leggibilità. Radicofani si colloca più in alto a destra degli altri comuni.

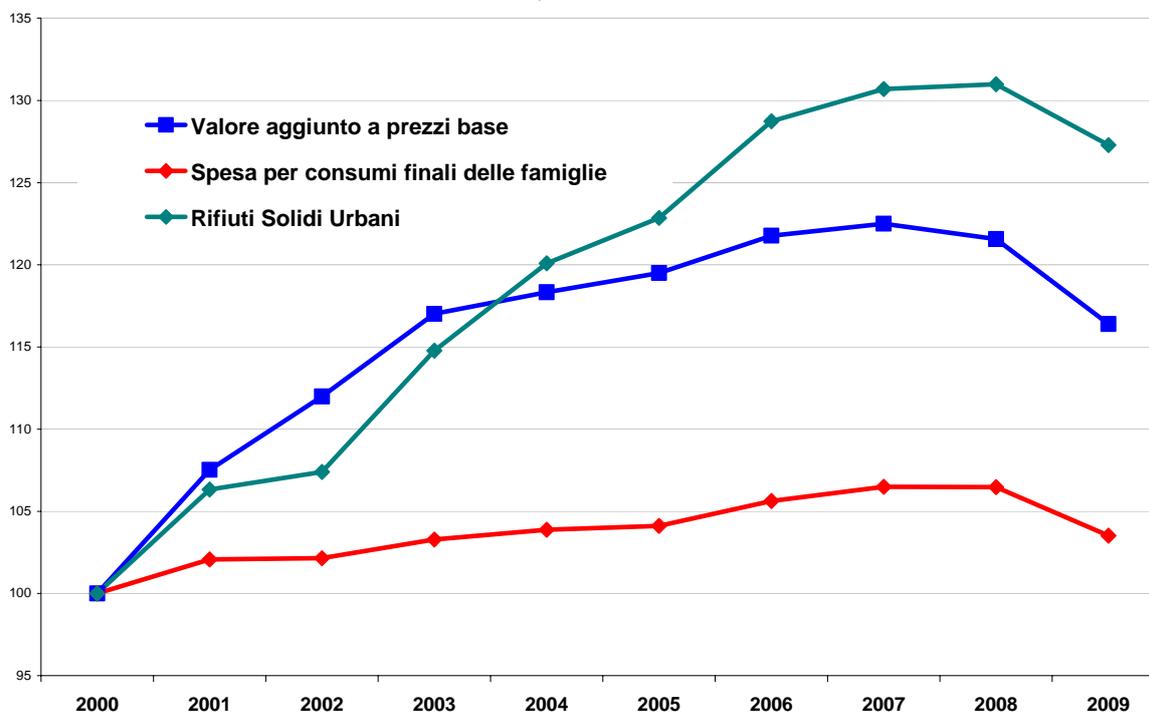
I diversi livelli di produzione del rifiuto dipendono fortemente anche dalla realtà economica, dalle tipologie di consumo e dalla capacità di spesa delle famiglie; una maggiore o minore tendenza all'acquisto da parte delle famiglie residenti in un territorio può infatti tradursi in una maggiore o minore tendenza alla produzione di rifiuti. D'altra parte la crescita del valore aggiunto è correlata alla spesa per i consumi delle famiglie, e quindi, in modo indiretto, alla produzione di rifiuti domestici. Intuibile è altresì la presenza di una connessione diretta tra valore aggiunto creato dalle attività economiche e produzione di rifiuti speciali assimilati ad urbani, che tende ad alterare la relazione tra rifiuti urbani (utenze domestiche ma anche attività produttive) e spesa delle famiglie.

La presenza di forti relazioni tra indicatori socio economici e produzione di rifiuti è evidenziata anche nell'edizione 2009 del Rapporto Rifiuti Urbani dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

ISPRA. In questo monitoraggio è indicata la significativa relazione lineare tra rifiuti urbani prodotti nelle diverse regioni italiane e consumi delle famiglie o PIL delle medesime. In particolare la produzione di rifiuti procapite risulta superiore nelle regioni ricche del centro-nord, mentre è assai inferiore nelle aree meno sviluppate dell'Italia meridionale ed insulare.

Osservando lo sviluppo della produzione di rifiuti da una parte, e della spesa delle famiglie dall'altra, si evidenzia come ad una crescita moderata dei fattori economici, corrisponda una risposta molto più marcata in termini di incremento del rifiuto urbano prodotto. Il divergente andamento tende ad ampliarsi dopo il 2006 e si consolida negli anni seguenti in corrispondenza del massimo effetto della crisi economica mondiale. Nel 2009 il primo calo della produzione di rifiuti appare ben più contenuto rispetto alla contrazione delle grandezze economiche.

**EVOLUZIONE RIFIUTI VS. SPESA DELLE FAMIGLIE E VALORE AGGIUNTO A PREZZI BASE (VALORI CONCATENATI, AL NETTO DELL'EFFETTO INFLAZIONE) – PROVINCIA DI SIENA 2000-2009**

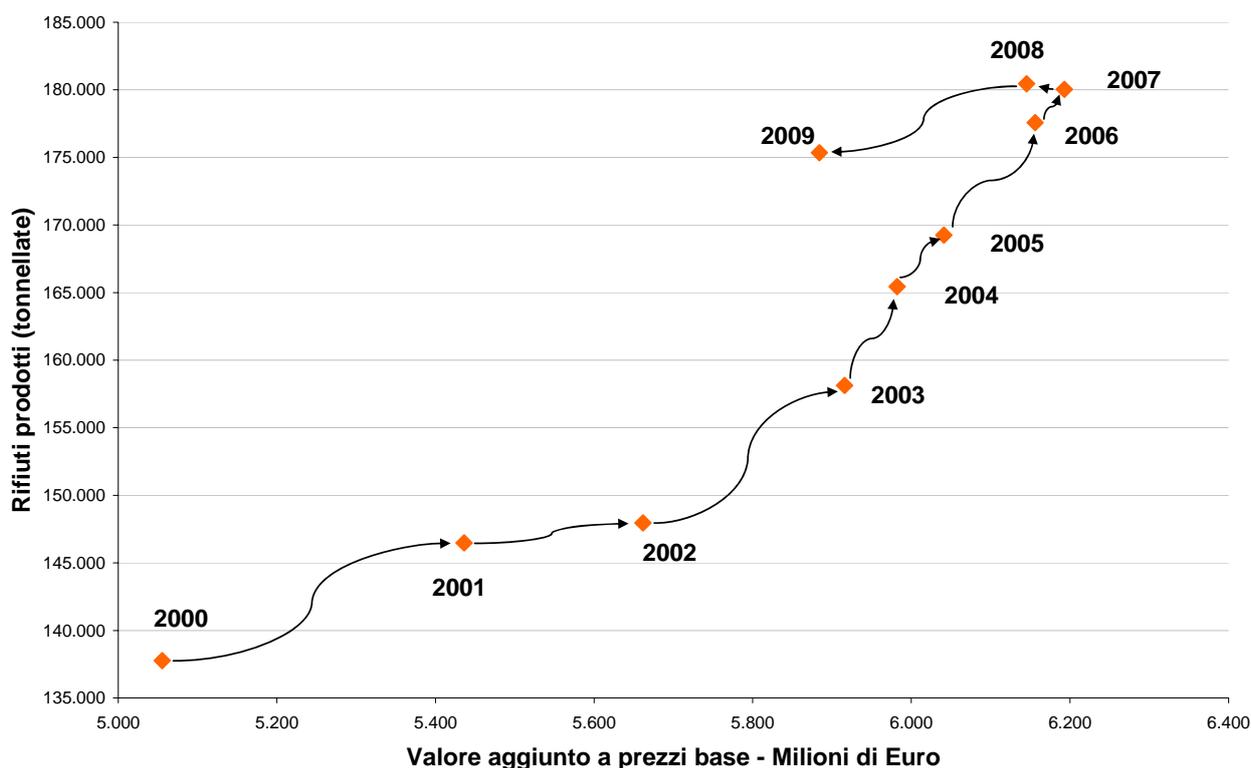


Concentrando l'attenzione sul legame tra valore aggiunto a prezzi base, e produzione di rifiuti in provincia di Siena, si osserva una relazione approssimativamente esponenziale fino al 2007, con la produzione di rifiuti che aumenta sempre più, in proporzione alla crescita del PIL, nel corso degli anni. Pur considerando l'aumento di rifiuti urbani prodotto dal fenomeno di assimilazione (che subisce un particolare incremento nel 2001 e nel 2003) appare lecito ipotizzare che nel corso dell'ultimo decennio gli stili di vita dei senesi siano mutati, accrescendo la parte di ricchezza disponibile impiegata per attività o acquisti che producono rifiuti. Il dato del 2008 e del 2009 sembra testimoniare che a dispetto della crisi e quindi della riduzione del PIL, tali stili di vita dispendiosi in

termini di risorse tendano a permanere: nonostante il valore aggiunto prodotto nella provincia torni ai valori del 2003, la produzione di rifiuti scende di poco sotto al livello registrato nel 2006.

Risulta quindi certamente opportuno incrementare gli sforzi per l'attuazione delle politiche di prevenzione sollecitate dagli atti strategici e regolamentari dell'Unione Europea, quali l'adozione di strumenti fiscali ed incentivi ad hoc, la messa a punto e l'immissione in mercato di prodotti concepiti per contribuire il meno possibile ad incrementare la quantità di rifiuti, la progressiva riduzione degli imballaggi, la valorizzazione degli oggetti usati e la sensibilizzazione dei cittadini verso comportamenti più sostenibili.

## RELAZIONE DINAMICA TRA VALORE AGGIUNTO A PREZZI BASE (MILIONI DI €) E PRODUZIONE DI RIFIUTI (TONNELLATE) IN PROVINCIA DI SIENA – 2000-2009



### 3.2. La raccolta differenziata – Recuperi per materiali e area

Le performance della Provincia di Siena, per quanto concerne la raccolta differenziata dei rifiuti urbani, presentano elementi di eccellenza nel panorama regionale: con il 43,9% di rifiuti differenziati Siena si colloca nel 2009 al terzo posto tra le province toscane, dopo Lucca e Prato, nonostante un calo della raccolta verificatosi nell'ultimo anno. D'altronde il territorio senese è stato l'unico a livello regionale che nel 2008 ha superato l'obiettivo del 45% di raccolta differenziata individuato dalla normativa nazionale (D.Lgs 152/2006).

Tra 2000 al 2009, i quantitativi di rifiuti raccolti in maniera differenziata sono più che raddoppiati, passando da 30 mila tonnellate, ad oltre 70,7 mila tonnellate. La dinamica della crescita risulta influenzata (come già spiegato per i dati sulla produzione complessiva) dagli obiettivi nazionali fissati per le percentuali di raccolte differenziate (RD): nel 2001 si osserva un forte incremento (pari al 26% in più dei quantitativi raccolti l'anno precedente), per il raggiungimento dell'obiettivo del 25%; segue un anno di lieve regressione ed infine in corrispondenza del nuovo obiettivo del 35% fissato per il 2003, si registra un ulteriore consistente aumento (più 33% di tonnellate di RD rispetto al 2002).

La raccolta differenziata subisce un'ulteriore impennata negli anni 2007 e 2008, per il raggiungimento dei rispettivi obiettivi del 40% e 45%.

Come viene evidenziato nel seguente diagramma, nel calcolo della percentuale di raccolta differenziata a fini normativi, si applicano alcuni incentivi<sup>28</sup>.

La crescita ancora molto elevata del 2004, oltre 58 mila tonnellate rispetto alle 51 mila dell'anno precedente, può in parte essere attribuita al processo iniziato proprio nel 2003, di trasformazione del servizio di raccolta dalle gestioni in economia dei Comuni al servizio industriale affidato al gestore unico dell'Ambito Territoriale Ottimale, Sienaambiente.

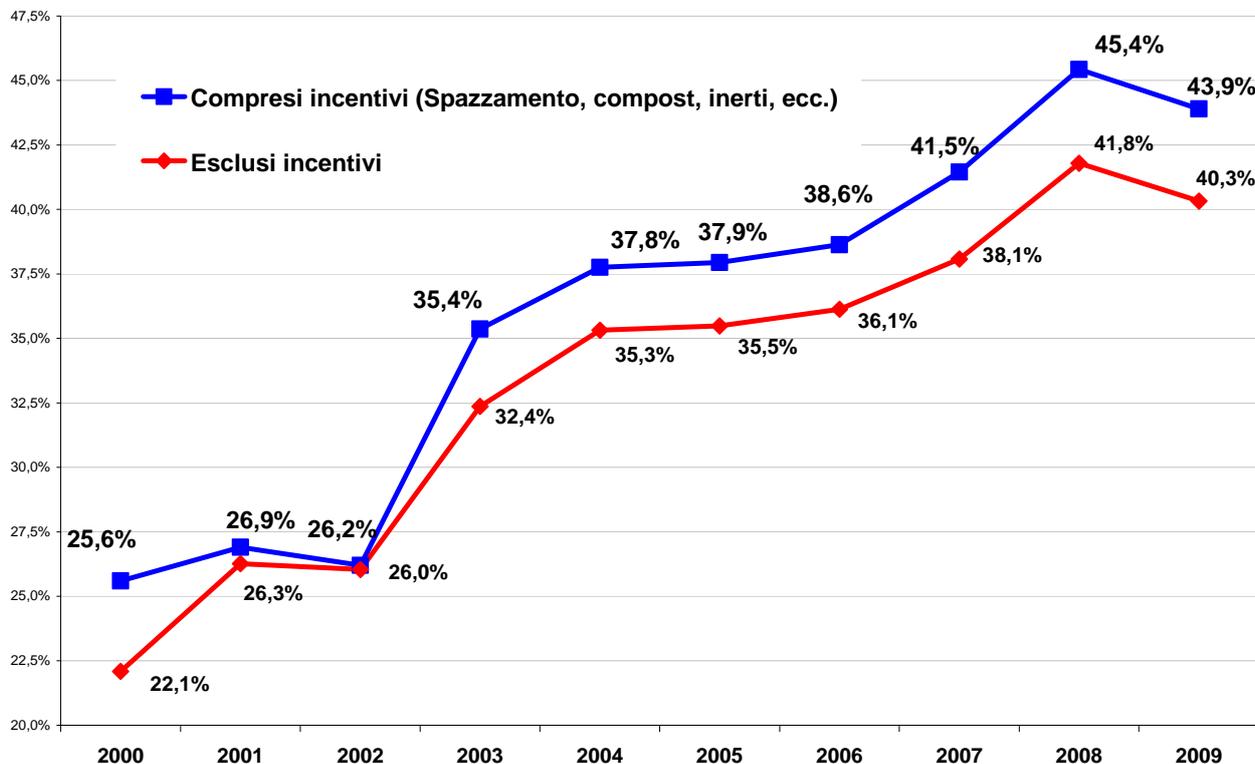
<sup>28</sup> Nel corso degli anni, la misurazione della quota di raccolta differenziata è soggetta ad alcune compensazioni. Queste si riferiscono per prima cosa, nell'intero periodo in esame ad una riduzione dell'8% di rifiuti totali cui va rapportata la differenziata, per i comuni sopra i 40.000 abitanti nei quali è attivo il servizio di spazzamento, quota che scende al 6% nei comuni sotto i 40.000 abitanti. A questo bonus è aggiunto dal 2007 anche quello relativo allo smaltimento privato dei singoli cittadini dei rifiuti organici per la gestione autonoma ma regolamentata di composte; l'incentivo è variabile da comune a comune e si applica in aggiunta alla quota differenziata (per la provincia di Siena questo incentivo è stato di 0,9%). Nell'ultimo anno disponibile, il 2009, si somma alla percentuale complessiva di raccolta differenziata anche un forfettario 1% concesso ai comuni (8 dei 36) che hanno reso praticabile il conferimento di materiali inerti (C&D, ecc.); la quota di rifiuti differenziati pura nella provincia di Siena passa dal 40,3% al finale 43,9%, una volta calcolati gli incentivi.

Il 2009 è indubbiamente un anno atipico per i risultati complessivi della raccolta; le quantità di rifiuti riciclabili invertono la tradizionale curva in crescita e sono di gran lunga inferiori alle previsioni.

I miglioramenti della raccolta più orientata ai rifiuti dei nuclei familiari (estensione del porta a porta), sono stati vanificati dagli effetti della crisi economica che ha colpito anche il contesto locale con una riduzione importante dei

consumi (e di conseguenza dei rifiuti urbani assimilati riciclabili derivanti anche dalle imprese) e quello produttivo con la chiusura di alcuni punti importanti (imprese). Come si vedrà più avanti, altre concause hanno concorso alla riduzione della raccolta del 2009, non ascrivibili comunque né ad un peggioramento delle abitudini dei cittadini, né a disservizi nella raccolta dei rifiuti differenziati.

PERCENTUALE DI RACCOLTA DIFFERENZIATA DELLA PROVINCIA DI SIENA 2000-2009



La produzione di rifiuti differenziati presenta, a livello nazionale, un'evoluzione pressoché lineare con un incremento di circa il 10% ogni anno: solo nel 2009 questa costante crescita subisce un rallentamento in concomitanza con una decisa riduzione della produzione complessiva di rifiuti urbani.

A livello regionale i rifiuti urbani differenziati aumentano analogamente al contesto nazionale fino al 2004; segue un periodo di stasi della produzione, associato alla più bassa crescita della generazione complessiva di rifiuti urbani.

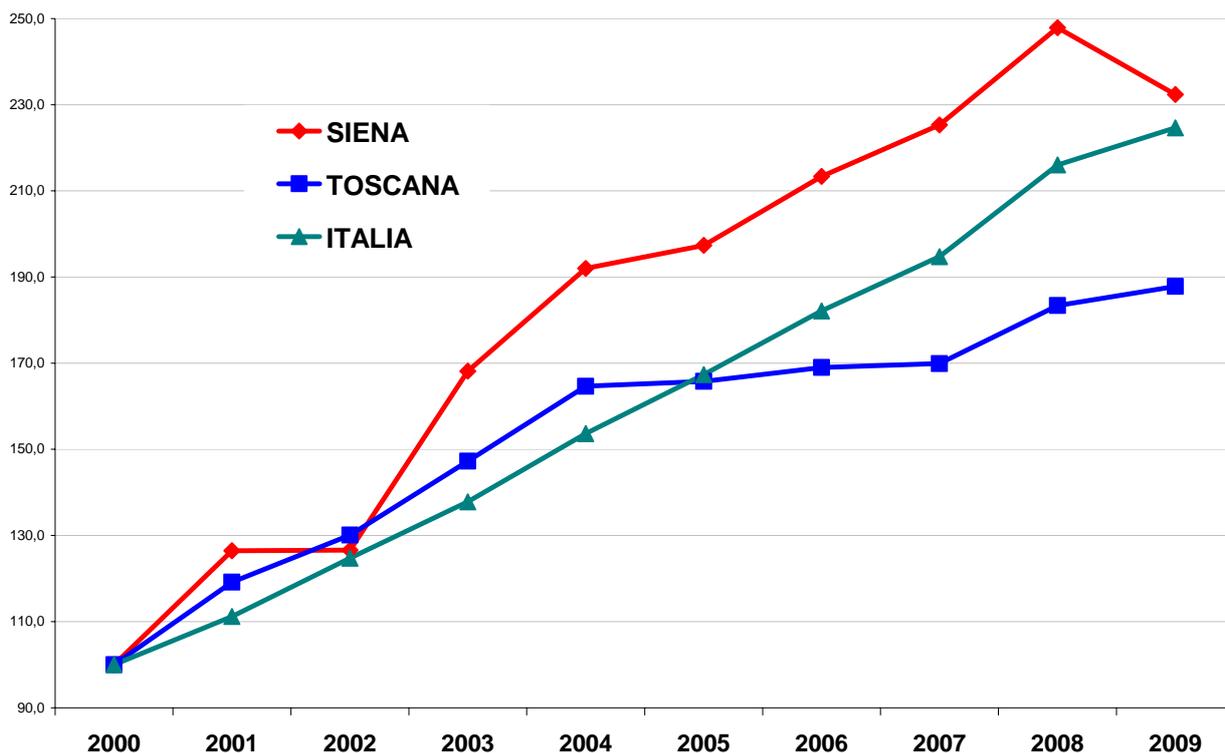
Negli ultimi due anni, a dispetto della riduzione della produzione di rifiuti urbani, quelli differenziati tornano a crescere, grazie anche allo stimolo fornito dalla normativa regionale<sup>29</sup>.

Appare evidente che, fatta eccezione per il dato fortemente penalizzante del 2009, in provincia di Siena la produzione di rifiuti differenziati ha subito nell'arco dell'ultimo decennio una crescita superiore rispetto al contesto nazionale e provinciale, sostenuta senz'altro dal più forte aumento di rifiuti urbani complessivi.

Paragonato al dato regionale e nazionale, la percentuale di raccolta differenziata della provincia di Siena risulta ottima benché inferiore all'obiettivo regionale del 45% (raggiunto nel 2009 solo dalla provincia di Lucca), segno di responsabilità ed attenzione da parte dei cittadini e di buona gestione del servizio di raccolta differenziata.

<sup>29</sup> La L.R. 25/1998, aggiornata con successive modifiche ed integrazioni, prevede il pagamento di un sovrapprezzo (la così detta "Ecotassa") per il conferimento in discarica dei rifiuti da parte di quei comuni che non raggiungono gli obiettivi di raccolta differenziata previsti dal D.Lgs. 152/2006. Qualora la ATO (ambito territoriale ottimale) di appartenenza del Comune raggiunga detti obiettivi, la penale non si applica.

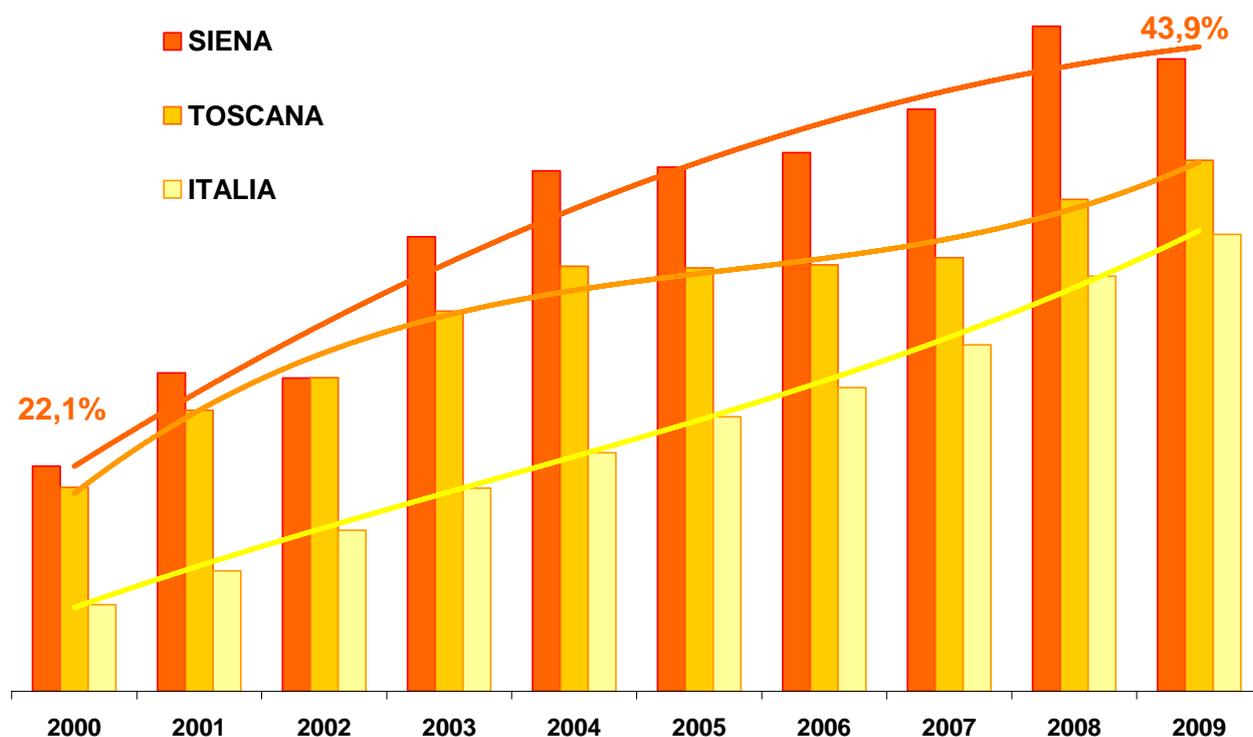
### RIFIUTI DIFFERENZIATI 2000-2009 A SIENA, TOSCANA, ITALIA – INDICE 2000 = 100



Certamente l'estensione delle modalità di raccolta porta già avviata in molti comuni, unita alla realizzazione di campagne di sensibilizzazione e ad un sistema di raccolta capillare ed in progressivo perfezionamento,

promette un ulteriore miglioramento delle performance provinciali e l'avvicinamento ai risultati di eccellenza di alcune province settentrionali.

### PERCENTUALE DI RACCOLTA DIFFERENZIATA RISPETTO ALLA PRODUZIONE TOTALE DI RIFIUTI 2000-2009



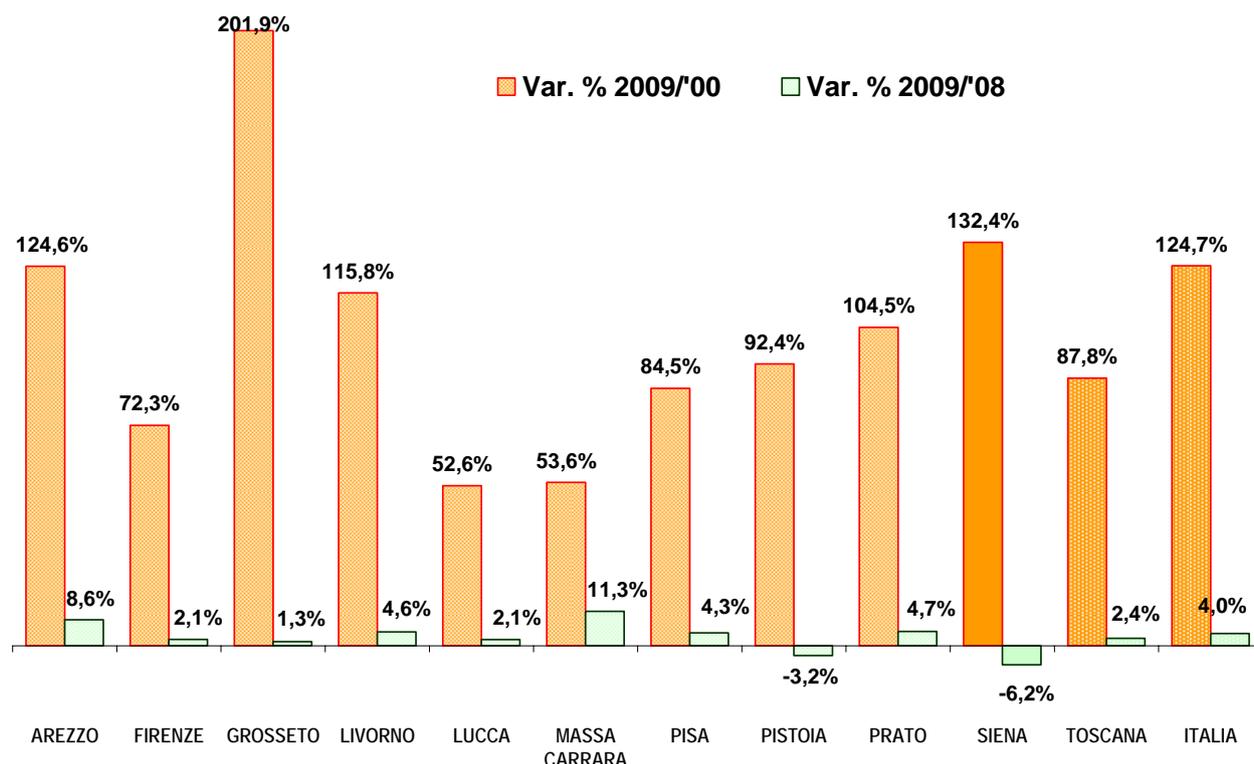
**RACCOLTA DIFFERENZIATA – PRODUZIONE IN TONNELLATE PER PROVINCIA 2000-2009 E NUMERO INDICE 2000=100 – 2007-2009**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Num. indice 2000=100		
											2007	2008	2009
Arezzo	28.198	35.162	38.585	41.567	45.901	44.748	48.378	49.391	58.334	63.324	175,2	206,9	224,6
Firenze	141.094	162.026	174.641	189.015	205.727	211.182	221.740	223.396	238.163	243.143	158,3	168,8	172,3
Grosseto	14.666	22.887	26.022	37.538	51.642	48.666	45.611	42.531	43.689	44.273	290,0	297,9	301,9
Livorno	38.824	49.405	57.776	67.141	72.407	73.830	75.182	78.209	80.129	83.776	201,4	206,4	215,8
Lucca	77.581	79.988	84.590	89.462	97.395	96.211	100.523	102.282	115.976	118.356	131,8	149,5	152,6
Massa-C.	24.678	30.492	33.924	35.434	38.235	38.544	32.457	30.926	34.057	37.909	125,3	138,0	153,6
Pisa	47.801	58.668	64.119	73.737	89.394	85.464	79.292	78.781	84.597	88.201	164,8	177,0	184,5
Pistoia	29.746	34.125	39.147	49.864	55.931	57.471	60.150	59.458	59.144	57.245	199,9	198,8	192,4
Prato	38.461	50.576	56.144	59.231	61.211	65.464	69.361	67.574	75.112	78.652	175,7	195,3	204,5
SIENA	30.429	38.473	38.523	51.165	58.421	60.051	64.922	68.552	75.416	70.712	225,3	247,8	232,4
Toscana	471.479	561.803	613.471	694.154	776.265	781.631	796.856	801.101	864.619	885.592	169,9	183,4	187,8
ITALIA	4.600.000	5.115.000	5.739.000	6.339.000	7.067.000	7.697.000	8.377.572	8.958.200	9.937.209	10.334.700	194,7	216,0	224,7

Analizzando più nel dettaglio il quadro regionale, si osserva che le province dell'ATO "Toscana Sud" (Arezzo, Siena e Grosseto) sono quelle che presentano una maggior crescita della raccolta differenziata tra 2000 e 2009, associata al primato di incremento della produzione complessiva dei rifiuti; a trainare il risultato dell'area

meridionale è Grosseto, che triplica la produzione di rifiuti differenziati, seguito da Siena. Mentre nel 2000 Grosseto presentava però la più bassa percentuale di raccolta differenziata, Siena compariva già nei primi posti della classifica regionale, con un valore percentuale di raccolta differenziata pari a più del doppio di quello di Grosseto.

**RACCOLTA DIFFERENZIATA – VARIAZIONE DELLA PRODUZIONE 2009/08 E 2009/00 PER TERRITORIO**



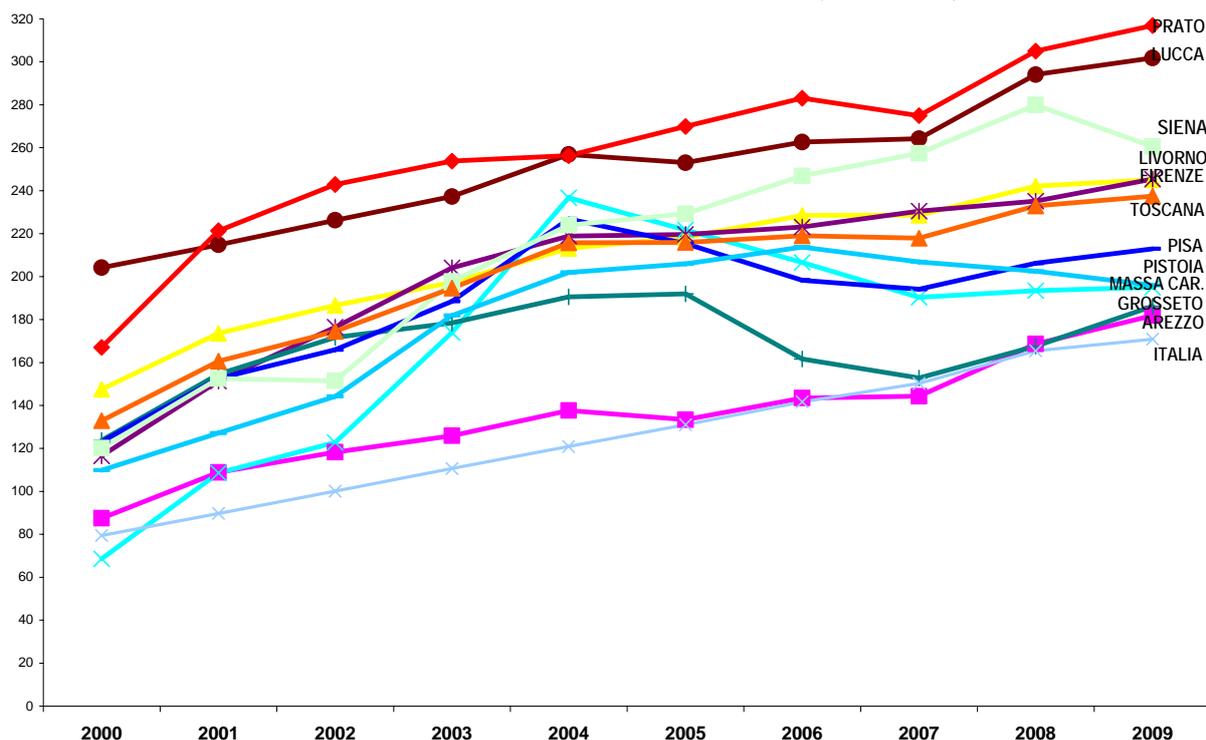
Le uniche province in cui la produzione di rifiuti differenziata si riduce nel corso del 2009 sono Pistoia e Siena; le cause di un tale dato negativo meritano di essere studiate più avanti in questo capitolo.

Nonostante il calo del 2009, la Provincia di Siena, con 261 kg di rifiuti differenziati per abitante all'anno, presenta una produzione procapite inferiore soltanto alla Provincia

di Prato (elevata concentrazione di attività produttive assimilate) ed a quella di Lucca (ampia diffusione della modalità di raccolta porta a porta).

Si noti che la produzione di rifiuti differenziati procapite media registrata in Italia risulta inferiore a quella di tutte le province Toscane.

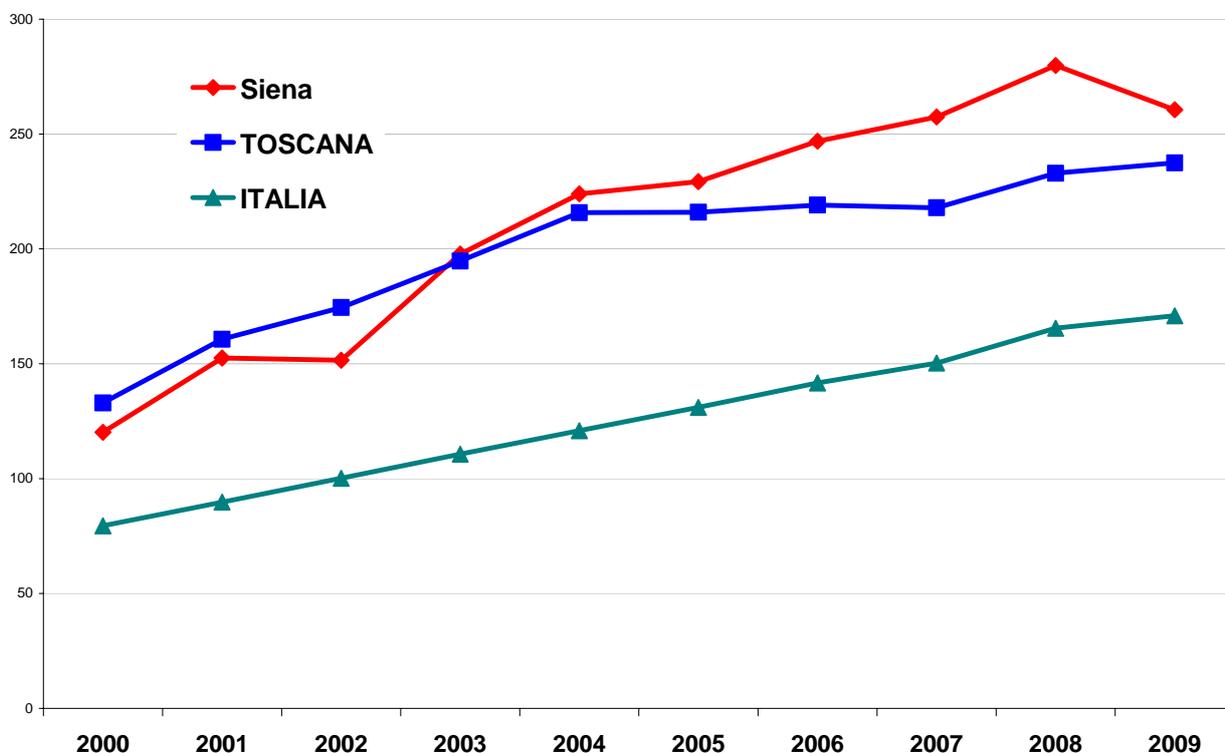
### PRODUZIONE PROCAPITE DI RIFIUTI DIFFERENZIATI PER TERRITORIO (KG/AB ANNO), 2000-2009



All'inizio del periodo di interesse, il dato senese, con 120 kg/ab anno, risultava inferiore alla media regionale; in pochi anni questo gap è stato tuttavia recuperato,

superando dal 2003 il dato medio regionale, dal quale il risultato della nostra provincia tende a distaccarsi ancora di più fino al 2008.

### RACCOLTA DIFFERENZIATA – CONTRIBUZIONE PROCAPITE ALL'ANNO - 2000-2009



Nel 2009, quasi il 74% della produzione di rifiuti differenziati della provincia proviene dalle aree del capoluogo, della Valdichiana e della Valdelsa, dove d'altra parte risiede il 70% della popolazione provinciale.

La quota di contribuzione alle raccolte differenziate delle diverse aree è rimasta abbastanza invariata nel tempo: Valdimerse e l'area Crete-Valdardia accrescono notevolmente la propria produzione tra 2000 e 2009, ma

il loro contributo non supera ad oggi il 13% del totale provinciale (era il 10,5% nel 2000).

La diminuzione dei rifiuti differenziati verificatosi nel 2009 a livello provinciale risulta imputabile principalmente all'area urbana del capoluogo (-1.897 tonnellate), a quella della Valdelsa (-1.737 tonnellate) e alla Valdimerse (-1.302 tonnellate) dove la forte crescita della raccolta differenziata nel 2008 è seguita da un'ancor più rilevante riduzione nel 2009 (-30,7%). Insieme queste tre aree sono responsabili della perdita di 4.936 tonnellate di rifiuti

differenziati, superiore a quella registrata complessivamente nel territorio provinciale (-4.704 tonnellate).

Se nella Valdelsa si assiste anche ad una riduzione della frazione non differenziata, ed il calo della differenziata può dunque essere ricondotto alla congiuntura economica negativa, nell'area Senese la riduzione riguarda perlopiù i rifiuti differenziati mentre nella Valdimerse la frazione non differenziata risulta addirittura in lieve aumento.

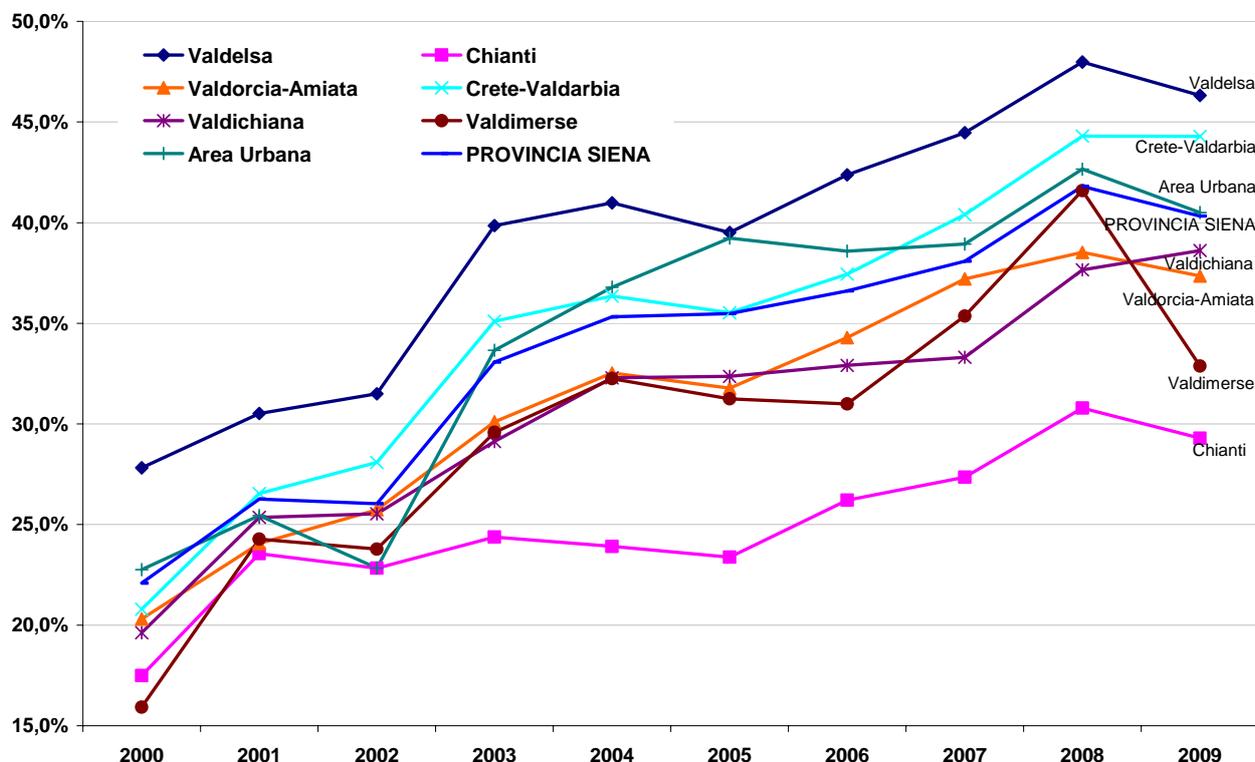
#### RACCOLTA DIFFERENZIATA PER AREA – IN TONNELLATE 2000-2009 E VARIAZIONI %

Differenziati	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2008/ 2007	2009/ 2008	2009/ 2000
Valdelsa	8.201	9.347	9.955	14.182	15.210	14.528	16.873	18.252	19.716	17.979	8,0%	-8,8%	119,2%
Chianti	1.403	2.094	2.056	2.222	2.220	2.201	2.598	2.730	3.091	2.913	13,2%	-5,7%	107,6%
Valdorcio-Amiata	2.593	3.250	3.715	4.628	5.217	5.142	5.894	6.573	6.657	6.623	1,3%	-0,5%	155,5%
Crete-Valdardia	2.098	3.013	3.180	4.277	4.724	4.526	5.099	5.702	6.141	6.185	7,7%	0,7%	194,7%
Valdichiana	6.303	8.608	8.651	10.205	11.874	12.161	12.746	13.125	14.699	15.098	12,0%	2,7%	139,5%
Valdimerse	1.110	1.880	1.843	2.428	2.894	2.718	2.844	3.431	4.242	2.940	23,6%	-30,7%	164,9%
Area Urbana	8.721	10.281	9.122	14.864	16.282	18.776	18.869	18.739	20.871	18.974	11,4%	-9,1%	117,6%
<b>PROVINCIA</b>	<b>30.429</b>	<b>38.473</b>	<b>38.523</b>	<b>52.806</b>	<b>58.421</b>	<b>60.051</b>	<b>64.922</b>	<b>68.552</b>	<b>75.416</b>	<b>70.712</b>	<b>10,0%</b>	<b>-6,2%</b>	<b>132,4%</b>

Nonostante il dato negativo dell'ultimo anno, la Valdelsa conserva il primato provinciale di area più virtuosa dal punto di vista della raccolta differenziata, con il 46% di rifiuti differenziati al netto degli incentivi. Seguono l'area

delle Crete-Valdardia (44%) e quella urbana di Siena (40,5%). In ritardo invece l'area del Chianti, con il 29% di rifiuti raccolti in modalità differenziata e i più scarsi progressi tra 2000 e 2009.

#### PERCENTUALE DI RACCOLTA DIFFERENZIATA PER AREA 2000-2009



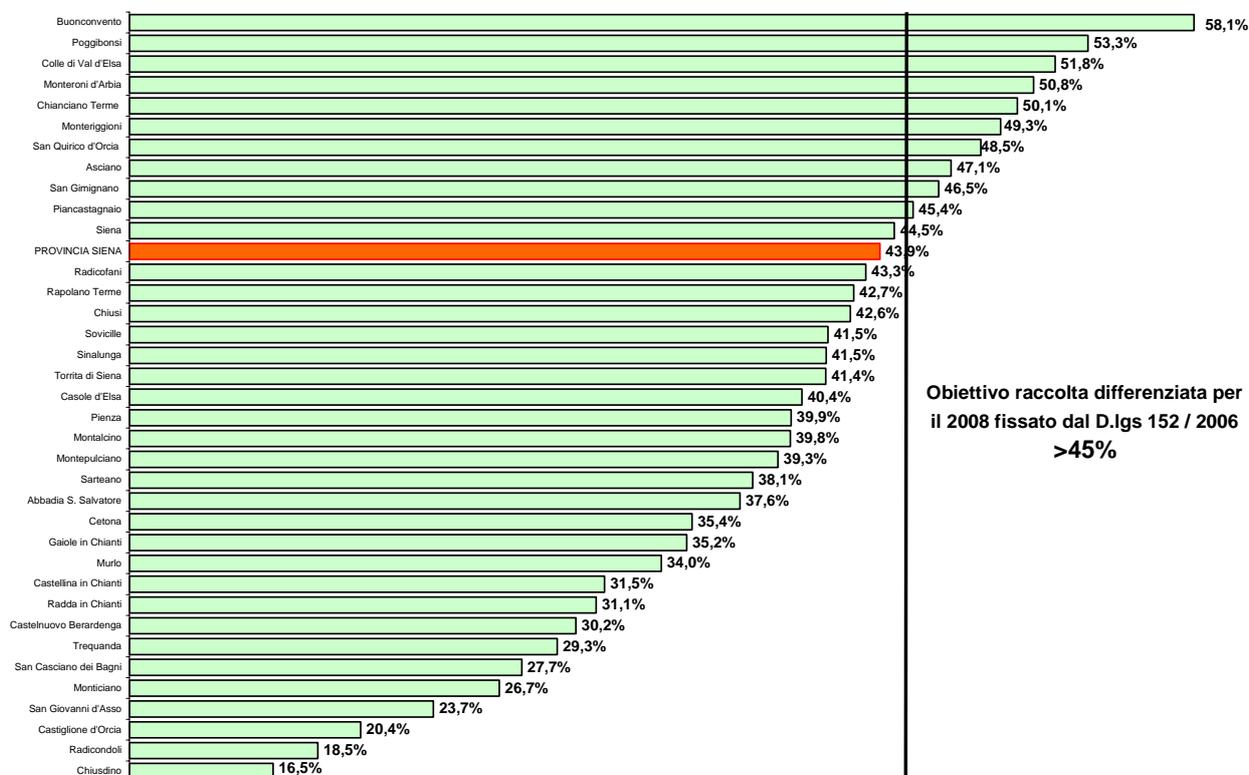
Il seguente diagramma riassume invece i risultati raggiunti dai comuni senesi; in questo caso la percentuale riportata è quella calcolata considerando gli incentivi compostier (per tener conto della frazione organica smaltita tramite compostaggio domestico), inerti

(per premiare i comuni che hanno attivato la raccolta degli inerti) e spazzamento strade (che permette di tener conto della maggior quantità di rifiuti raccolti nei comuni nei quali viene garantito tale servizio).

Sono 10 i comuni che nel 2009 superano l'obiettivo del 45% di raccolta differenziata; tutti gli altri sono costretti a pagare un sovrapprezzo del 20% per conferire i propri rifiuti in discarica (la così detta "Ecotassa" regionale). Il capoluogo provinciale manca per poco l'obiettivo, e la

metà dei comuni sorpassa il 40% di raccolta differenziata, mentre 5 comuni su 36 superano addirittura il traguardo del 50% (raccomandato per il 2009 dalla legge 296/2006).

### PRODUZIONE DI RACCOLTA DIFFERENZIATA PER COMUNE – INCIDENZA % 2009 SU RIFIUTI TOTALI



L'estrema variabilità dei risultati ottenuti dai diversi Comuni è legata alla complessità di fattori che determinano la performance di raccolta differenziata. In primo luogo si devono considerare le diverse realtà territoriali caratterizzate da livelli socio-culturali difforni, da diversa età media della popolazione, da diverso grado di urbanizzazione e dispersione demografica. Anche per realtà simili possono comunque essere adottate modalità di raccolta differenziata diverse secondo le esigenze delle singole Amministrazioni comunali: ad esempio su tutto il territorio del Comune di Poggibonsi (escluse le campagne) è stata avviata ormai da anni la raccolta Porta a Porta della carta e del cartone sia alle utenze domestiche che a quelle non domestiche, servizio che nel 2009 è stata ulteriormente estesa ad organico, multimateriale, indifferenziato e pannolini (nonché agli imballaggi in legno nella zona industriale).

Nel centro storico di Siena la raccolta porta a porta è stata introdotta addirittura nel 1998 ed oggi riguarda tutte le principali categorie di rifiuti. Nel centro storico di Asciano è attivo dal 2005 un servizio di raccolta porta a porta di carta e cartone, organico e multimateriale.

Proprio i Comuni (Poggibonsi, Colle Val d'Elsa, Monteriggioni, Chianciano...) presso i quali sono state implementate attività di raccolta espressamente dedicate alle attività produttive (i cui rifiuti vengono assimilati ed entrano a far parte del ciclo degli urbani), garantiscono le

più elevate prestazioni in termini di raccolta differenziata. Ad incrementare la raccolta differenziata contribuiscono inoltre, specifiche campagne di sensibilizzazione promosse dai Comuni più attivi e realizzate dal gestore. Infine un importante apporto alla RD è garantito dalla presenza sul territorio comunale di una o più Stazioni Ecologiche utilizzate dai cittadini per il conferimento di alcune tipologie di rifiuti oggetto di raccolta differenziata (carta e cartone, frigo e rifiuti ingombranti in genere, legno, ferro, vetro, imballaggi, sfalci, ecc.). Nel 2010 sul territorio provinciale risultano attive stazioni ecologiche in ben 28 comuni su 36 e là dove l'impiego di tali strutture si è diffuso nella cittadinanza si sono riscontrati importanti contributi in termini di quantitativi di RD.

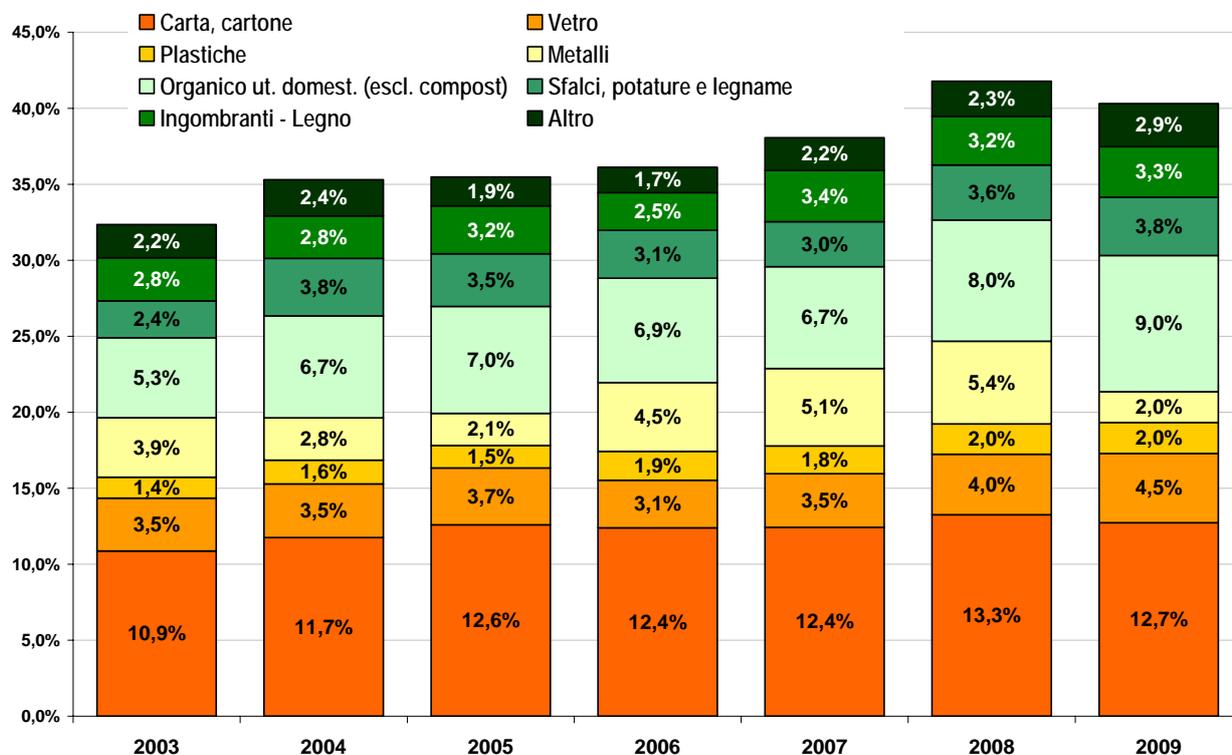
Alcuni comuni e province, per incrementare le percentuali di raccolta differenziata, ricorrono all'espedito dell'incremento delle potature di parchi, giardini e aree pubbliche: tale raccolta assume una quota molto più consistente a scapito delle raccolte di carta, multimateriale ed organico. La raccolta effettuata nella Provincia di Siena presenta invece una composizione equilibrata e soggetta ad una sostanziale stabilità nel tempo per le principali frazioni merceologiche. Gli sfalci e le potature, gli ingombranti ed i metalli sono raccolte che per loro stessa natura presentano un carattere

maggiormente aleatorio e sono suscettibili di variabilità più elevata da un anno all'altro.

Le quote maggiori sono costituite da carta e cartone che costituisce quasi un terzo dei materiali raccolti nel 2009, e dalla frazione organica prodotta da utenze domestiche (22% della RD). Anche la percentuale di metalli risulta

alquanto rilevante tra 2006 e 2008 (circa il 13% della RD), ma subisce un netto ridimensionamento nell'ultimo anno, determinando buona parte della riduzione complessiva della raccolta differenziata osservata nel 2009.

EVOLUZIONE DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA PER TIPOLOGIA – INCIDENZA % SUL TOTALE DEI RIFIUTI PRODOTTI PER TIPOLOGIA 2003-2009



In tabella è dettagliata la composizione della raccolta differenziata nel periodo 2003-2009 da cui si evidenzia la variazione percentuale delle diverse frazioni; si nota che nel periodo in analisi ha subito una forte crescita la raccolta dell'organico domestico, anche grazie all'estensione del servizio di raccolta. Tra le frazioni minoritarie si assiste ad una crescita molto accelerata della raccolta di alcuni ingombranti (in particolare pneumatici e beni durevoli) e degli oli esausti; anche in questo caso il merito è da attribuire ai comuni ed ai gestori della raccolta differenziata, che hanno migliorato ed esteso il servizio di raccolta. Subiscono una forte crescita i sovralli dei processi di post-selezione del multimateriale; purtroppo tale frazione non risulta direttamente recuperabile tramite processi di riciclaggio ed è almeno in parte imputabile ad errori dei cittadini nella differenziazione (ad esempio conferimento di plastiche non riciclabili e poliaccoppiati). Bisogna comunque osservare che tale frazione risulta minoritaria rispetto a quella selezionata nelle categorie metalli, lattine, vetro e plastica: queste ultime due frazioni subiscono peraltro una crescita consistente, cui sembra aver concorso il fatto che gli imballaggi terziari (cioè quelli destinati al consumo) immessi sul mercato non hanno avuto diminuzioni.

Per i rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, si segnala, per la loro specificità e in considerazione dell'attivazione del nuovo sistema di raccolta di questa tipologia di rifiuto, che sono passati dalle 880 tonnellate raccolte nel 2008 alle 1.200 circa intercettate nel 2009, con un dato di raccolta superiore al dato medio regionale. La riduzione della raccolta differenziata verificatasi nel 2009 (al consuntivo mancano almeno 8.000 tonnellate considerato il trend di crescita degli ultimi anni) risulta imputabile, oltre al già evidenziato ridimensionamento della frazione metallica, alla riduzione di carta e cartone ed in quota minore a quella delle plastiche e dell'organico conferito da grandi utenti (mense, ristoranti, alberghi...). Occorre notare che parte della produzione di carta e cartone, nonché la totalità dell'organico conferito da grandi utenti, sono imputabili ad attività produttive, che certamente hanno risentito della crisi economica. La riduzione complessiva dei rifiuti differenziati non appare tuttavia esclusivamente dovuta alla crisi economica, fattore peraltro ascrivibile anche alle altre province toscane, ma soprattutto alla straordinaria flessione dei flussi di rifiuti urbani assimilati ritirati da produttori sia con servizi erogati dal gestore provinciale sia da operatori delle raccolte e del recupero fornitori di servizi in convenzione con il gestore stesso.

**EVOLUZIONE DELLE RACCOLTE DIFFERENZIATE PER TIPOLOGIA 2003-2009**

	Valori assoluti in Tonnellate							Variazioni %		
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2008/ 2007	2009/ 2008	2009/ 2000
	Carta, cartone	17.204,8	19.436,7	21.325,8	22.016,1	22.380,1	23.938,3	22.335,6	7,0%	-6,7%
Multimateriale	70,5	334,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0%
Vetro	5.482,7	5.847,3	6.319,8	5.541,8	6.341,4	7.154,2	7.972,5	12,8%	11,4%	145,4%
Lattine	619,9	272,5	302,9	412,6	410,4	457,8	478,4	11,6%	4,5%	77,2%
Plastiche	2.190,5	2.582,2	2.510,1	3.397,3	3.310,2	3.614,9	3.580,7	9,2%	-0,9%	163,5%
Sovvalli da multimateriale	271,3	525,0	678,7	721,1	855,1	1.004,9	1.067,6	17,5%	6,2%	393,5%
Vetro e lattine	75,7	0,0	0,0	15,1	40,3	61,8	0,0	53,4%	-100,0%	0,0%
Metalli	6.183,4	4.618,7	3.572,4	8.029,4	9.170,4	9.829,3	3.563,2	7,2%	-63,7%	57,6%
Organ. utenze dom. (no compost)	8.311,8	11.095,1	11.919,6	12.206,3	12.055,7	14.389,9	15.716,5	19,4%	9,2%	189,1%
Organico Grandi utenti	493,5	589,8	534,4	570,7	643,9	793,4	610,7	23,2%	-23,0%	123,7%
Sfalci, potature e legname	3.835,1	6.266,0	5.859,3	5.590,2	5.336,2	6.545,9	6.723,1	22,7%	2,7%	175,3%
Ingombranti - Metalli	666,3	417,0	254,0	258,9	90,6	6,9	35,4	-92,4%	413,6%	5,3%
Ingombranti - Legno	4.499,9	4.621,3	5.340,8	4.422,7	6.058,8	5.758,3	5.816,7	-5,0%	1,0%	129,3%
Ingombranti - frigoriferi	286,3	342,0	365,8	412,8	387,4	442,2	447,4	14,1%	1,2%	156,3%
Ingombranti - beni durevoli	181,0	176,0	269,1	412,2	360,5	441,2	1.179,0	22,4%	167,2%	651,4%
Ingombranti - pneumatici	3,8	19,9	31,7	75,4	90,4	196,8	237,6	117,6%	20,8%	6253,8%
Altro ingombrante	204,1	559,7	65,5	159,7	149,8	3,0	7,3	-98,0%	140,7%	3,6%
Oli esausti minerali	2,0	3,3	2,8	1,1	3,7	5,4	6,9	45,9%	27,2%	343,5%
Oli esausti vegetali	7,0	19,3	9,4	10,3	11,4	16,8	21,7	47,5%	28,8%	309,3%
Farmaci scaduti	19,2	12,6	26,0	14,3	16,0	18,9	23,7	18,1%	25,1%	123,2%
Pile esauste	17,5	20,4	20,3	18,2	20,6	21,3	37,4	3,3%	75,9%	213,9%
Batterie	151,9	276,3	202,2	193,9	312,0	194,3	282,7	-37,7%	45,5%	186,1%
Contenitori T e/o F	4,5	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5			12,0%
Stracci	375,4	368,4	431,3	390,6	451,5	499,0	529,5	10,5%	6,1%	141,1%
Altro	6,7	15,8	9,3	51,5	55,8	22,0	37,7	-60,6%	71,4%	562,4%
<b>RD tot. t/anno</b>	<b>51.165</b>	<b>58.421</b>	<b>60.051</b>	<b>64.922</b>	<b>68.552</b>	<b>75.416</b>	<b>70.712</b>	<b>10,0%</b>	<b>-6,2%</b>	<b>138,2%</b>

La riduzione concentrata nella raccolta dei metalli (compresa la frazione recuperata dagli ingombranti) sembra legata al fatto che una frazione consistente dei materiali metallici, dato il buon valore commerciale di

questa tipologia di rifiuto, abbia seguito circuiti di raccolta alternativi a quelli istituzionali (quali raccolta porta a porta da parte di privati).

**RACCOLTA DIFFERENZIATA PER TIPOLOGIA – VARIAZIONI 2009/2008 E INCIDENZA DELLE TIPOLOGIE SUL TOTALE DELLA RACCOLTA**

	Var. 2009/2008	Comp. % 2008	Comp. % 2009	Diff. % 2009-'08
Carta, cartone	-6,7%	31,7%	29,6%	-2,1%
Organico ut. domest. (escl. compost)	9,2%	19,1%	20,8%	1,7%
Metalli	-63,7%	13,0%	4,7%	-8,3%
Vetro	11,4%	9,5%	10,6%	1,1%
Sfalci, potature e legname	2,7%	8,7%	8,9%	0,2%
Ingombranti – Legno	1,0%	7,6%	7,7%	0,1%
Altro	19,5%	5,6%	6,6%	1,0%
Plastiche	-0,9%	4,8%	4,7%	-0,1%

La scomparsa della frazione metallica è generalizzata a tutto il territorio provinciale, ma risulta particolarmente accentuata nell'area della Val di Merse dove si registra un sostanziale azzeramento della raccolta nei comuni di Radicondoli, Sovicille e Chiusdino. Forte decremento anche nei Comuni di Trequanda (dove il quantitativo raccolto era tuttavia trascurabile rispetto al totale provinciale) e in quelli più grandi di Casole d'Elsa, Montepulciano, Siena, Colle di Val d'Elsa.

Anche la riduzione della produzione di carta e cartone risulta abbastanza generalizzata, sebbene trainata dal dato fortemente negativo del capoluogo provinciale (-11,7%). Il ridimensionamento della frazione delle plastiche è invece imputabile soprattutto alle zone più popolate e cioè all'area del capoluogo, a quella del Valdelsa (incide meno sul totale provinciale il calo registrato in Valdorcia-Amiata); la crescita della raccolta in Valdichiana e nelle Crete –Valdardia limita il calo provinciale.

**RACCOLTA DIFFERENZIATA PER 3 TIPOLOGIE IN CONTRAZIONE – VARIAZIONI 2009/2008 PER AREA**

	Carta, cartone	Plastiche	Metalli
Valdelsa	-5,9%	-8,7%	-68,2%
Chianti	-5,1%	-0,2%	-56,1%
Valdorcia-Amiata	-6,3%	5,1%	-33,0%
Crete-Valdardia	8,1%	18,4%	-57,6%
Valdichiana	-5,7%	6,5%	-50,6%
Valdimerse	-5,4%	0,0%	-91,6%
Area Urbana	-10,9%	-6,5%	-68,8%
<b>PROVINCIA SIENA</b>	<b>-6,7%</b>	<b>-0,9%</b>	<b>-63,7%</b>

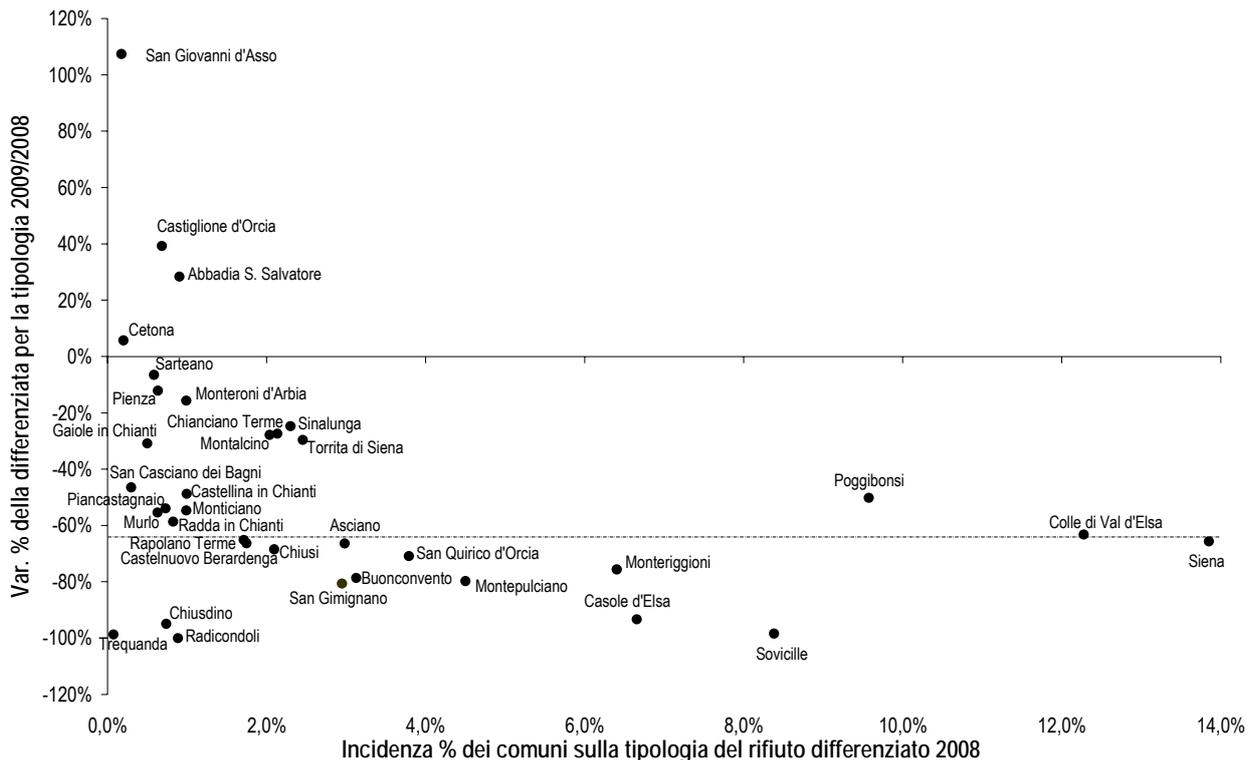
**RACCOLTA DIFFERENZIATA PER 3 TIPOLOGIE IN CONTRAZIONE – VARIAZIONI 2009/2008 PER COMUNE**

	Carta, cartone	Plastiche	Metalli
Trequanda	-57,2%	Abbadia S. Salvatore	-40,9%
San Giovanni d'Asso	-23,1%	San Gimignano	-31,6%
Montepulciano	-19,5%	Piancastagnaio	-30,2%
Abbadia S. Salvatore	-16,7%	Murlo	-21,8%
Monticiano	-15,7%	Colle di Val d'Elsa	-16,6%
Radda in Chianti	-14,2%	Chiusi	-15,2%
Chiusi	-12,4%	Sarteano	-12,8%
San Gimignano	-12,2%	Siena	-11,0%
Siena	-11,7%	Radicondoli	-8,1%
Radicondoli	-11,5%	S. Casciano dei Bagni	-6,3%
Cetona	-10,7%	Monticiano	-4,0%
San Quirico d'Orcia	-9,1%	Trequanda	-3,0%
Castelnuovo Berar.ga	-8,9%	Radda in Chianti	-1,9%
Sarteano	-8,7%	<b>PROVINCIA SIENA</b>	<b>-0,9%</b>
Castiglione d'Orcia	-8,5%	Gaiole in Chianti	-0,7%
Pienza	-8,3%	Castellina in Chianti	-0,3%
Monteriggioni	-7,0%	Castelnuovo Berar.ga	0,7%
Colle di Val d'Elsa	-6,8%	Chiusdino	0,8%
<b>PROVINCIA SIENA</b>	<b>-6,7%</b>	San Quirico d'Orcia	0,8%
Montalcino	-6,4%	Asciano	2,3%
Sovicille	-6,0%	Monteroni d'Arbia	2,8%
Rapolano Terme	-5,4%	San Giovanni d'Asso	3,1%
Casole d'Elsa	-4,8%	Pienza	3,5%
Castellina in Chianti	-4,6%	Casole d'Elsa	3,8%
S. Casciano dei Bagni	-3,2%	Castiglione d'Orcia	3,9%
Poggibonsi	-3,0%	Sovicille	4,8%
Murlo	-2,0%	Poggibonsi	6,2%
Monteroni d'Arbia	-1,8%	Chianciano Terme	7,1%
Piancastagnaio	-0,8%	Sinalunga	15,1%
Torrita di Siena	2,7%	Monteriggioni	15,4%
Asciano	3,2%	Montepulciano	17,7%
Chiusdino	7,1%	Cetona	20,7%
Radicofani	8,8%	Radicofani	30,2%
Sinalunga	9,6%	Torrita di Siena	31,9%
Gaiole in Chianti	9,9%	Montalcino	42,2%
Chianciano Terme	12,4%	Buonconvento	42,5%
Buonconvento	50,6%	Rapolano Terme	43,4%
		Radicondoli	-100,0%
		Trequanda	-98,7%
		Sovicille	-98,4%
		Chiusdino	-94,9%
		Casole d'Elsa	-93,3%
		San Gimignano	-80,6%
		Montepulciano	-79,7%
		Buonconvento	-78,6%
		Monteriggioni	-75,6%
		San Quirico d'Orcia	-70,9%
		Chiusi	-68,4%
		Asciano	-66,4%
		Castelnuovo Berar.ga	-66,3%
		Siena	-65,7%
		Rapolano Terme	-65,1%
		<b>PROVINCIA SIENA</b>	<b>-63,7%</b>
		Colle di Val d'Elsa	-63,2%
		Radda in Chianti	-58,6%
		Murlo	-55,4%
		Monticiano	-54,7%
		Piancastagnaio	-53,9%
		Poggibonsi	-50,2%
		Castellina in Chianti	-48,8%
		S. Casciano dei Bagni	-46,5%
		Gaiole in Chianti	-30,9%
		Torrita di Siena	-29,6%
		Montalcino	-27,8%
		Sinalunga	-27,4%
		Monteroni d'Arbia	-24,7%
		Chianciano Terme	-15,7%
		Sarteano	-12,1%
		Pienza	-6,5%
		Cetona	5,7%
		Abbadia S. Salvatore	28,3%
		Castiglione d'Orcia	39,3%
		San Giovanni d'Asso	107,4%
		Radicofani	156,3%

Il seguente diagramma permette di individuare il peso che ogni comune aveva nel 2008 sul totale della raccolta di metalli a livello provinciale, riportata sull'asse orizzontale; sull'asse verticale è invece possibile leggere, sempre per ogni comune, la variazione di raccolta di metalli tra il 2008 e il 2009. Non è rappresentato nello

scatter il dato del comune di Radicofani, per il quale si registra un aumento particolarmente elevato della raccolta dei metalli (+156%), che non deve eccessivamente stupire data l'elevata incostanza di conferimento di questi materiali, soprattutto nelle piccole località.

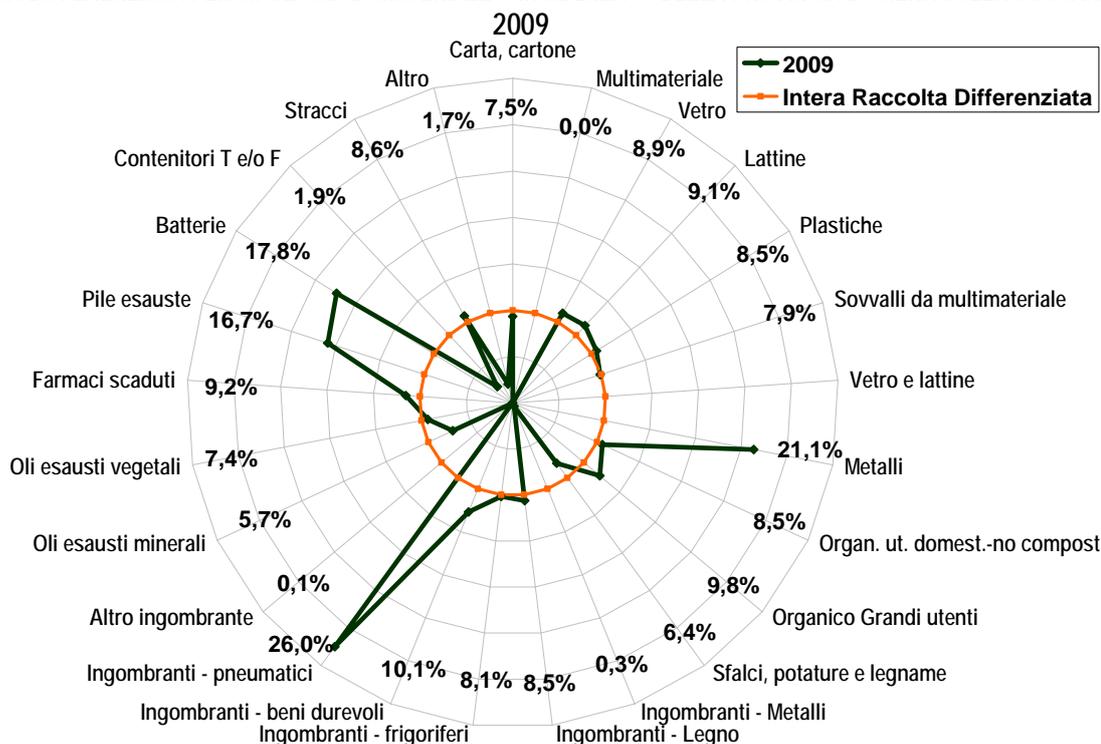
UNA LETTURA INTEGRATA DELLA RD METALLI TRA PESO SULLA RD COMUNALE E VARIAZIONE NELL'ULTIMO ANNO



In realtà un confronto più ampio delle tipologie di raccolta senese con l'ambito regionale consente di verificare un'altra importante specificazione di questa problematica, ossia quella da cui appare come Siena sia oggettivamente, anche nel 2009, un fondamentale "produttore" di rifiuti metallici da differenziare. Lo

testimonia il fatto che le 3.500 tonnellate di materiale raccolto, rappresentino oltre un quinto dell'intera produzione regionale (17mila tonn.), quota quasi tripla quella complessivamente detenuta dalla provincia per l'intero sistema di raccolta differenziata (7,98% nel 2009).

RACCOLTA DIFFERENZIATA PER TIPOLOGIA DI MATERIALE – INCIDENZA % DELLA PROVINCIA DI SIENA SULLA TOSCANA –



Molti i materiali in cui Siena eccede il peso complessivo dell'8%: si passa dalla nobiltà dell'organico (8,5% i privati e 9,8% le grandi utenze), del vetro e lattine (intorno al 9%), ma soprattutto delle pile esauste e delle batterie (tra 17% e 18%), materiali di nicchia e difficili da intercettare, fino allo smaltimento dei pneumatici che supera un quarto del quantitativo regionale. In questo caso è evidente come sia la qualità del servizio a costituire una buona pratica su scala regionale, un sistema di ritiro integrato che risponde ad un'esigenza reale espressa del territorio.

Per i metalli la valutazione appare del tutto diversa: come si può chiaramente vedere dal grafico, nel corso del 2009 si assiste ad un crollo dei quantitativi raccolti di 63,7 punti percentuali; ciononostante quello che resta supera ancora di tre volte il valore medio provinciale, continuando a rappresentare il 21% della quantità totale di materiali ferrosi raccolti nell'intera Toscana.

E' solo a seguito di questo crollo che la provincia di Siena vede calare le proprie performance in materia di percentuali di rifiuti differenziati raccolti, allontanandosi dalle eccellenze di Prato e Lucca, con le quali viaggiava quasi appaiata da due anni, per riavvicinarsi a Livorno e Firenze di poco migliori della media regionale toscana.

Osservando l'andamento sulla scala temporale dei cinque anni osservati vediamo che nel 2008 si è sfiorata la metà della raccolta complessiva regionale con una

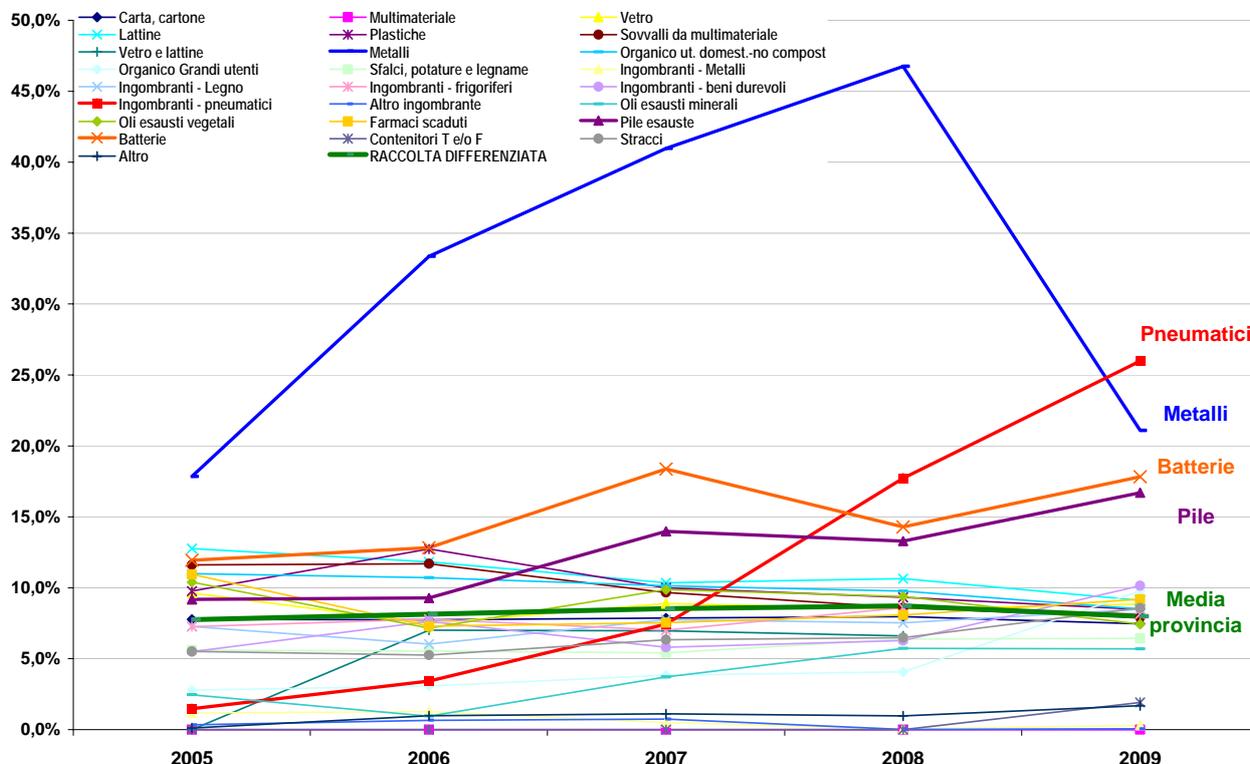
quota di materiale 6 volte eccedente la media provinciale. Alla luce di ciò verrebbe da supporre che Siena sia nel tempo divenuta, ed in misura progressivamente crescente, un polo di forte convogliamento dei materiali metallici presenti in Toscana.

Vista l'assenza di un sistema produttivo altamente incidente, si tratta indubbiamente di tassi difficilmente riconducibili all'efficienza del modello di raccolta. Del resto neppure il repentino crollo registrato nel corso dell'ultimo anno monitorato trova una spiegazione plausibile.

Al di là di quello che resta da chiarire (tra l'altro il proliferare di una raccolta organizzata non autorizzata di materiali ferrosi), l'attenzione è da porre sul fatto che il mercato di riciclaggio di materie prime diventa sempre più interessante anche su scala mondiale, nel senso che una delle fonti di approvvigionamento comincia ad essere affidata al recupero da rifiuti.

Il significato di tutto ciò rimanda al problema della finitezza delle risorse primarie, aspetto che, prima ancora che dalle coscienze dei cittadini, comincia ad essere percepito dai mercati. In questo senso l'attenzione che viene posta nel riciclaggio di carta e metalli, (ormai anche il rame può essere a buon diritto iscritto tra i metalli preziosi) è un segnale dei limiti di un modello basato sulla falsa idea dell'inesauribilità delle scorte.

### RACCOLTA DIFFERENZIATA PER TIPOLOGIA DI MATERIALE – INCIDENZA % DELLA PROVINCIA DI SIENA SULLA TOSCANA – 2005-2009



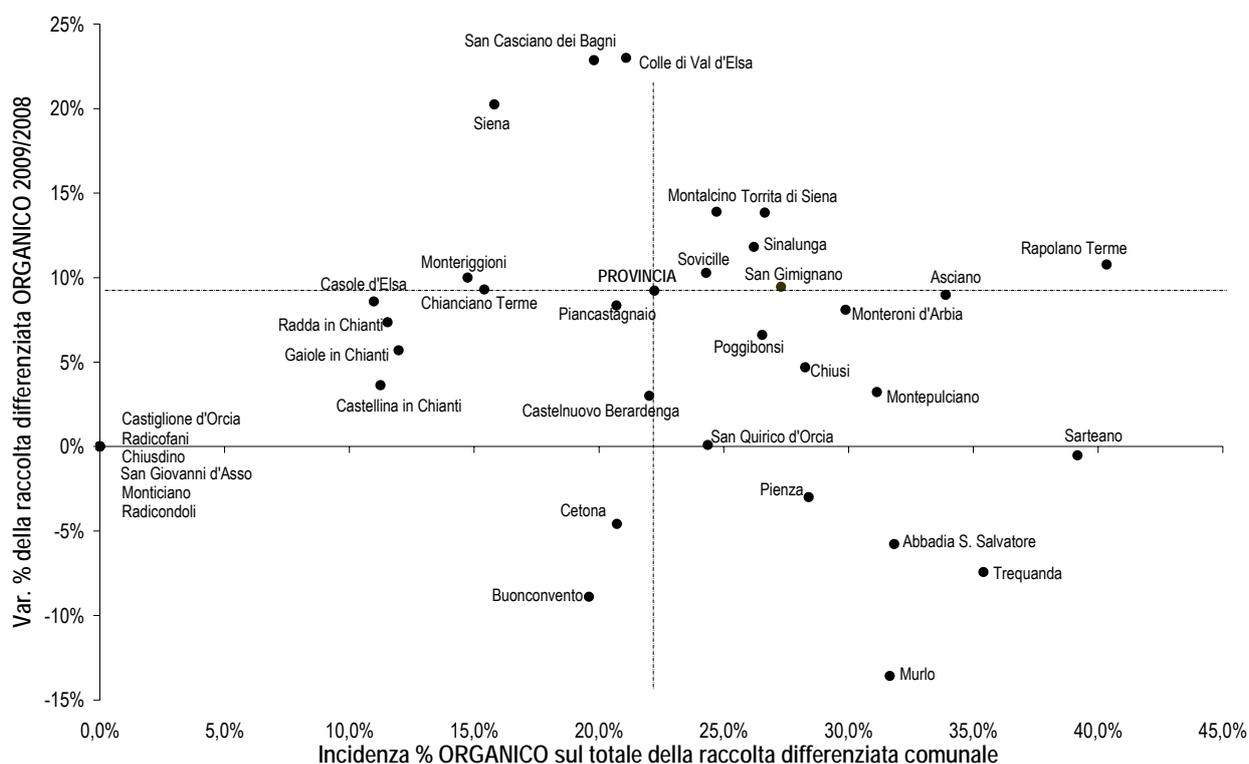
Se il 2009 è stato un anno negativo per la raccolta dei metalli, eccellenti sono stati invece i risultati per l'organico domestico, la cui raccolta è cresciuta del 9,2%; questo

aumento appare frutto del consolidamento della politica dei servizi ai comuni che si è concretizzata con l'attivazione di interventi innovativi e di sviluppo per i

servizi di Raccolta e Spazzamento, in particolare tramite l'introduzione di modalità di raccolta domiciliare su significativi bacini di utenza e in aggregati urbani tra i più importanti del territorio, secondo quanto pianificato dalla Comunità d'ambito e sulla base di progettazioni concordate dettagliatamente con i singoli comuni interessati. Importante l'attivazione del Porta a Porta a Siena, Colle Val d'Elsa, Poggibonsi, Sinalunga, e Torrita di Siena, che amplia il numero dei cittadini raggiunti di

15.000 unità. Nei primi due importanti centri, nel 2009 si rileva una crescita della raccolta particolarmente consistente mentre negli altri tre, nonostante l'incidenza dell'organico sul totale dei rifiuti differenziati fosse già superiore alla media provinciale, sono ottime le performance raggiunte, nonostante l'attivazione dei nuovi servizi di raccolta sia avvenuta a 2009 inoltrato (in alcuni casi addirittura nel periodo autunnale). Egregia anche la performance di San Casciano dei Bagni.

#### UNA LETTURA INTEGRATA DELLA RD ORGANICO TRA PESO SULLA RD COMUNALE E VARIAZIONE NELL'ULTIMO ANNO



### 3.3. La capacità di smaltimento rifiuti – L'assetto impiantistico

La legislazione europea e italiana vigente<sup>30</sup> individua cinque fasi gerarchiche per la gestione dei rifiuti, che in ordine di priorità, sono le seguenti:

- prevenzione della produzione di rifiuti
- preparazione per il riutilizzo al fine di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile
- riciclaggio per il recupero delle materie prime contenute nei rifiuti
- altre forme di recupero (ad esempio recupero energetico)
- smaltimento della quota residuale di rifiuti

Il Piano Provinciale dei Rifiuti della Provincia di Siena per molti versi anticipa questo quadro normativo, introducendo già nella sua versione del 1986 (e ancor più determinatamente in quella del 1998 nella quale viene data maggiore enfasi alla raccolta differenziata e selezione dei rifiuti), un sistema integrato di recupero e smaltimento dei rifiuti con i seguenti obiettivi:

*"1) Attivarsi per una produzione dei rifiuti anche a livello locale."*

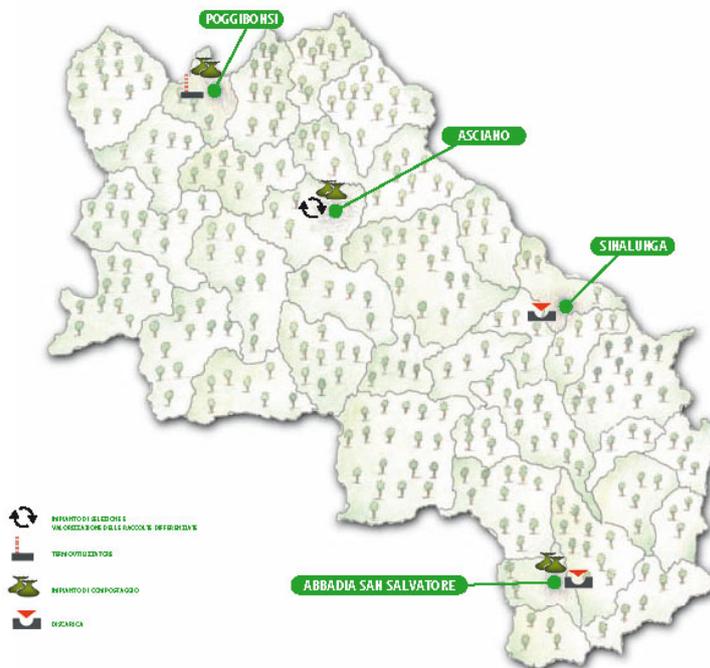
*"2) Potenziare, sia pure con la dovuta progressività, ai massimi livelli la RD, compresa la raccolta della frazione organica putrescibile" con la finalità del recupero dei materiali, e la valorizzazione del "rifiuto residuo, dopo la RD, come combustibile a più alto potere calorifico e, entro certi limiti, a composizione omogenea e costante nel tempo" per facilitare il recupero energetico.*

<sup>30</sup> Si fa riferimento in particolar modo alla direttiva 2008/98/CE, recentemente recepita dal governo italiano attraverso il D.lgs. 3 dicembre 2010, n.205, fermo restando che anche la disciplina normativa antecedente individuava un quadro gerarchico simile (sebbene riutilizzo e riciclaggio fossero messi sullo stesso piano).

"3) Valorizzare, mediante RD, le frazioni organiche putrescibili, contenute sia nei rifiuti domestici che in quelli della ristorazione e nei rifiuti di origine mercatale, attraverso la loro trasformazione in compost per uso agronomico."

"4) Smaltire i discarica quanto resta in coda a questo sistema integrato, minimizzando il fabbisogno di volumi a ciò destinati e massimizzando le condizioni di sicurezza ambientale della loro gestione".

#### SITUAZIONE ATTUALE DEGLI IMPIANTI DI SMALTIMENTO IN PROVINCIA DI SIENA



Quanto detto fin qui risulta utile per comprendere come si è arrivati all'attuale assetto impiantistico del sistema integrato di gestione dei rifiuti provinciale, che annovera:<sup>31</sup>

1. Un impianto di selezione, compostaggio e valorizzazione delle raccolte differenziate localizzato a Pian delle Cortine (Asciano). L'impianto attivato ad aprile 2002, attualmente riceve i rifiuti solidi urbani indifferenziati della Provincia di Siena ad eccezione della Val d'Elsa, i rifiuti organici selezionati di tutta la provincia nonché carta, cartone e multimateriale provenienti dagli altri cicli di raccolta differenziata. I primi vengono lavorati e selezionati per ottenere un buon combustibile da impiegare nell'impianto di termovalorizzazione di Poggibonsi per produrre energia elettrica. I secondi costituiscono la matrice per la produzione di compost di qualità da impiegarsi in agricoltura come ammendante organico. Carta e cartone vengono valorizzati (cernita, pulizia e pressatura) per renderli compatibili con il loro riutilizzo in cartiera. Il multimateriale viene suddiviso tra le varie frazioni componenti (vetro, ferro, alluminio e plastica), ripulito dai materiali di scarto e avviato anch'esso a riciclo.
2. Un impianto di termovalorizzazione situato a Pian dei Foci (Poggibonsi), atto alla combustione con

recupero energetico dei rifiuti solidi urbani residui dopo raccolta differenziata della Val d'Elsa e della frazione combustibile dei rifiuti prodotti nella restante parte del territorio provinciale, ottenuta mediante selezione meccanica dei RSU nell'impianto di selezione di Pian delle Cortine. La riapertura del termovalorizzatore è avvenuta nel 2009, successivamente a lavori di ampliamento e rimodernamento<sup>32</sup>; funzionando a pieno regime, l'impianto così rinnovato sarà in grado di incrementare notevolmente l'entità del recupero energetico da rifiuti della provincia (stimato pari a 43.000 MWh).

3. Un impianto di compostaggio situato a Poggio alla Billa (Abbadia San Salvatore), realizzato all'interno dell'area di pertinenza della discarica di Abbadia, avviato all'inizio del 2008 e che nella fase a regime dovrebbe garantire una potenzialità di trattamento di circa 13 mila tonnellate all'anno.
4. Tre discariche per lo smaltimento della frazione residua dei precedenti trattamenti situate a Le Macchiaie (Sinalunga), Torre a Castello (Asciano) e Poggio alla Billa (Abbadia San Salvatore); il Piano di Gestione Provinciale dei Rifiuti prevede che

<sup>31</sup> Le seguenti informazioni sono fornite da "Sienambiente", Gestore Unico della raccolta e trattamento dei rifiuti della Provincia di Siena.

<sup>32</sup> L'impianto, incluse tutte le componenti e le attrezzature ausiliarie, è progettato e realizzato in base ad elevati standard di qualità, conformemente alle indicazioni europee per l'individuazione delle BAT (Best Available Techniques – migliori tecnologie disponibili).

quest'ultima discarica venga chiusa, lasciando in funzione solo le prime due.

Con l'attuazione del Piano Provinciale dei Rifiuti sono state chiuse, 5 discariche: "Le Fornaci" nel Comune di Monticiano, "Buche di Poggio Bianco" nel Comune di Monteroni d'Arbia, "Cornia" nel Comune di Castelnuovo Berardenga, "Cavernano" nel Comune di Chianciano Terme e "Bonello" di Pienza.

Le discariche chiuse sono attualmente in una fase di gestione post chiusura per il ripristino vegetazionale ed il recupero ambientale, così come disposto dalla normativa di settore.

I dati riportati di seguito permettono di valutare le dimensioni dei flussi di rifiuti solidi urbani gestiti dagli impianti provinciali.

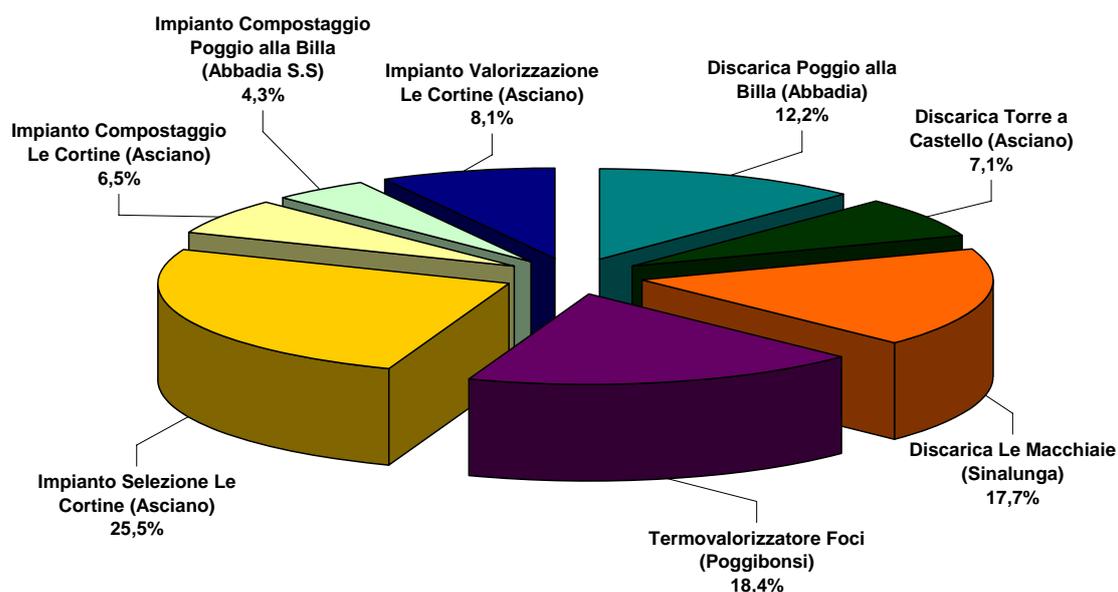
Nel 2009, delle più di 104 mila tonnellate di rifiuti indifferenziati prodotte nella provincia, solo 19.543 sono state smaltite direttamente in discarica; quasi 21 mila tonnellate di rifiuti tal quali (corrispondenti alla produzione della macroarea della Valdelsa) sono state conferite al

termovalorizzatore di Poggibonsi, mentre la quota maggiore (63.608 tonnellate) è stata trasportata all'impianto delle Cortine per il processo di selezione. Sempre all'impianto delle Cortine sono state indirizzate 15.417 tonnellate di rifiuti organici per la produzione di compost e 19.308 tonnellate di altri rifiuti differenziati (carta e cartone, multimateriale) da valorizzare. Altre 5 mila tonnellate di RD organica sono confluite all'impianto di compostaggio di Poggio alla Billa. In totale i flussi primari di rifiuti gestiti dagli impianti sono ammontati a 144.223 tonnellate. A questi si aggiungono i flussi secondari, e quindi i rifiuti urbani trattati dall'impianto delle Cortine e diretti al termovalorizzatore di Pian Delle Foci (20.724 tonnellate) o in discarica (in totale 59.448 tonnellate equamente ripartite tra le discariche provinciali), per un totale di altre 80 mila tonnellate. Considerando anche i flussi provenienti dall'esterno della provincia (diretti per circa la metà in discarica, e per metà agli impianti di compostaggio e termovalorizzazione), nel 2009 gli impianti provinciali hanno gestito 204.257 tonnellate di rifiuti.

#### CONFERIMENTI DI RIFIUTI AGLI IMPIANTI PROVINCIALI (TONNELLATE), 2009

	Rifiuti urbani tal quali	Rifiuti urbani trattati	Rifiuti urbani totali	RS e urbani extra provincia	Rifiuti totali
Discarica Poggio alla Billa (Abbadia)	10.950	18.680	29.630	844	30.474
Discarica Torre a Castello (Asciano)	3.709	13.497	17.206	544	17.749
Discarica Le Macchiaie (Sinalunga)	4.884	27.134	32.018	12.210	44.228
<i>Totale discariche provinciali</i>	<i>19.543</i>	<i>59.310</i>	<i>78.854</i>	<i>13.597</i>	<i>92.451</i>
Termovalorizzatore Foci (Poggibonsi)	20.913	20.724	41.637	4.312	45.949
Impianto Selezione Le Cortine (Asciano)	63.608	0	63.608	0	63.608
Impianto Compos Le Cortine (Asciano)	15.417	0	15.417	773	16.189
Impianto Compost Poggio alla Billa (Abb. S.S)	5.435	0	5.435	5.343	10.778
Impianto Valorizzazione Le Cortine (Asciano)	19.308	0	19.308	918	20.225
<b>Totale impianti</b>	<b>144.223</b>	<b>80.034</b>	<b>224.257</b>	<b>24.942</b>	<b>249.199</b>

#### PERCENTUALE DI CONFERIMENTO COMPLESSIVO AL SINGOLO IMPIANTO SUL TOTALE DEI RIFIUTI AGLI IMPIANTI PROVINCIALI, 2009



Estendendo il periodo temporale dell'analisi, risalta l'assenza di rifiuti termovalorizzati nel 2007, nonché il dato estremamente modesto dell'anno successivo, che incidono profondamente su tutto l'assetto della gestione provinciale dei rifiuti. A fine 2006 il termovalorizzatore di Pian delle Foci è stato infatti chiuso per lavori di potenziamento e ammodernamento; lavori che hanno consentito, a partire dalla fine del 2008, di ampliare la capacità di trattamento dell'impianto a 70.000 tonnellate di rifiuti all'anno. Nel 2007 ha inoltre avuto luogo nell'impianto delle Cortine un'esplosione presso il vaglio

dei rifiuti indifferenziati, che ha provocato ingenti danni anche strutturali e reso necessario l'arresto ed il ripristino della sezione di selezione dei rifiuti.

Tutto ciò ha prodotto una riduzione dei rifiuti selezionati ed una lievitazione della quota di rifiuti conferiti direttamente in discarica nel periodo 2007-2008. Il 2009, con l'impianto di selezione operativo ed il termovalorizzatore rinnovato che si avvia a funzionare a regime, è segnato da una prorompente riduzione dei flussi primari diretti in discarica.

#### FLUSSI PRIMARI DI RIFIUTI URBANI (TONNELLATE E COMPOSIZIONE %) - 2003-2009

Tonnellate	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Discariche	32.182	28.250	21.391	29.208	67.568	72.951	19.543
Termovalorizzazione	18.770	16.942	18.436	16.273	0	1.528	20.913
Selezione meccanica	54.136	62.899	67.889	64.752	43.579	30.563	63.608
Compostaggio	10.847	15.035	15.994	16.160	16.106	19.080	20.851
Valorizzazione impianto de Le Cortine	6.684	10.320	12.028	12.419	12.927	16.048	19.308
Rifiuti urbani ad altri imp. di valorizzaz. e trattam.	35.800	32.120	33.488	38.689	39.861	40.280	31.121
<b>Produzione totale rifiuti urbani</b>	<b>158.419</b>	<b>165.567</b>	<b>169.226</b>	<b>177.502</b>	<b>180.042</b>	<b>180.449</b>	<b>175.344</b>

Composizione %	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Discariche	20,3%	17,1%	12,6%	16,5%	37,5%	40,4%	11,1%
Termovalorizzazione	11,8%	10,2%	10,9%	9,2%	0,0%	0,8%	11,9%
Selezione meccanica	34,2%	38,0%	40,1%	36,5%	24,2%	16,9%	36,3%
Compostaggio	6,8%	9,1%	9,5%	9,1%	8,9%	10,6%	11,9%
Valorizzazione impianto de Le Cortine	4,2%	6,2%	7,1%	7,0%	7,2%	8,9%	11,0%
Rifiuti urbani ad altri imp. di valorizzaz. e trattam.	22,6%	19,4%	19,8%	21,8%	22,1%	22,3%	17,7%
<b>Produzione totale rifiuti urbani</b>	<b>100,0%</b>						

Dal 2003 al 2009 si denota in maniera piuttosto evidente un progressivo aumento la quantità di rifiuti differenziati conferiti all'impianto delle Cortine per essere valorizzati, nonché l'entità di rifiuti diretti al compostaggio, sostenuta dall'apertura nel 2008 dell'impianto di trattamento di Abbadia S. Salvatore.

Tra il 2004 e il 2008, inoltre, aumentano i flussi primari di rifiuti urbani diretti ad altri impianti di valorizzazione e trattamento: tali flussi sono costituiti essenzialmente da rifiuti differenziati e l'aumento registrato è certamente legato al quantitativo crescente (fino al 2008) dei rifiuti differenziati prodotti nella provincia.

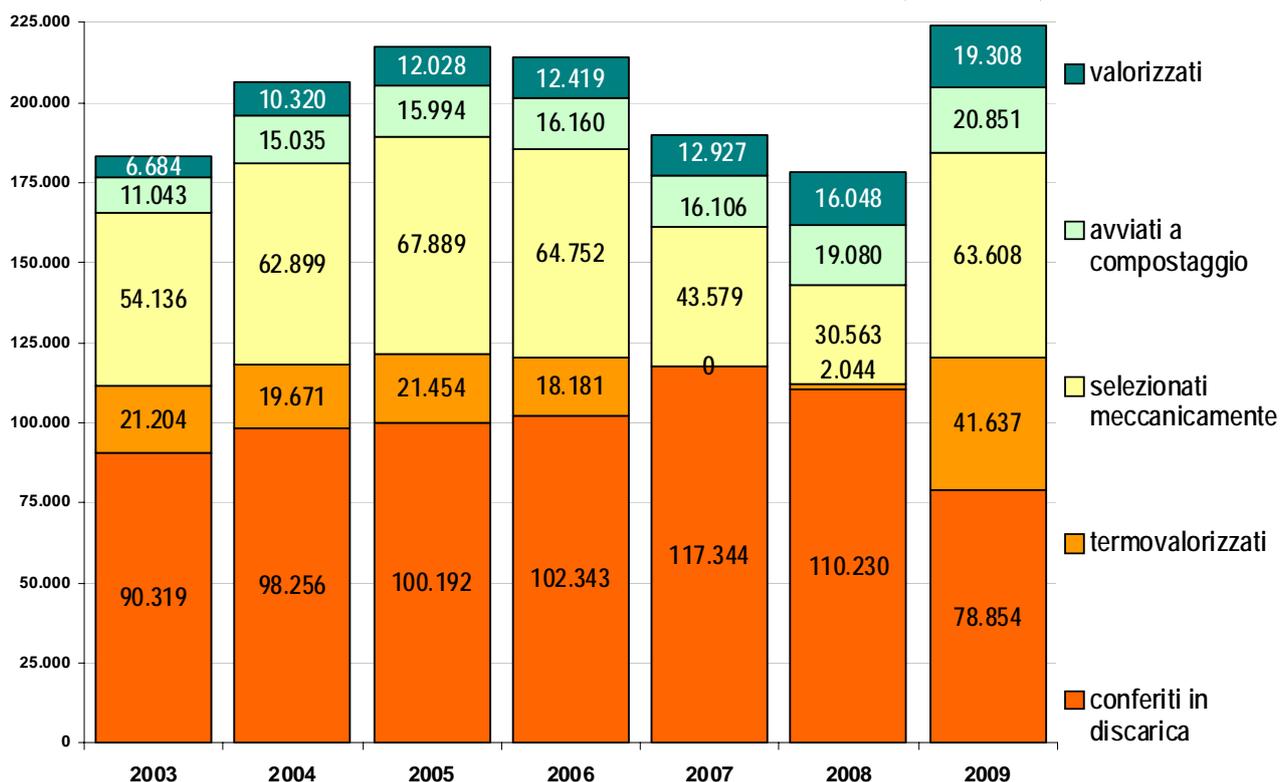
Oltre ai flussi primari, il sistema impiantistico deve smaltire i flussi secondari prodotti dagli impianti durante le fasi di trattamento: scarti della valorizzazione/compostaggio delle raccolte differenziate, scorie residue della termovalorizzazione, flussi derivanti dall'impianto di selezione.

Nel grafico si visualizza il totale dei rifiuti provinciali (flussi primari e secondari) conferiti a diversi impianti, mostrando nel 2009 una forte riduzione dei rifiuti

complessivamente conferiti in discarica, conseguenza della maggiore quota di rifiuti termovalorizzati. D'altra parte, la frazione smaltita in discarica cresce fino al 2007, trainata dall'aumento della produzione provinciale di rifiuti. Si sottolinea che nel 2009 la quantità di rifiuti trattati dal termovalorizzatore risultava ancora molto inferiore alle potenzialità dell'impianto ed i dati preliminari del 2010 indicano un ulteriore aumento del recupero energetico nell'ultimo anno.

Nel complesso i risultati ottenuti dalla provincia di Siena nel recupero e la valorizzazione della frazione indifferenziata sono certamente ottimi; il recupero attualmente è soprattutto di tipo energetico, sebbene presso l'impianto delle Cortine si produca anche FOS (Frazione Organica Stabilizzata) a partire dalla matrice organica selezionata dai rifiuti indifferenziati; tale materiale, simile al compost (sebbene di qualità inferiore) può essere ad esempio impiegato in altre funzioni, tra cui la copertura delle discariche o le attività di ripristino ambientale.

### RIFIUTI URBANI TAL QUALI E TRATTATI CONFERITI AGLI IMPIANTI PROVINCIALI (TONNELLATE), 2003-2009



Coerentemente ai precetti normativi, ulteriori miglioramenti della gestione dei rifiuti potranno derivare da un aggiuntivo potenziamento del recupero di materiali destinati al riciclaggio e, in modo prioritario, da iniziative

volte ad incrementare il riutilizzo dei rifiuti e la loro riduzione alla fonte.

La tabella riassume la destinazione dei flussi primari di rifiuti indifferenziati nel periodo 2003-2009.

### RIFIUTO URBANO RESIDUO CONFERITO AGLI IMPIANTI PROVINCIALI (TONNELLATE E COMP. %) - 2003-2009

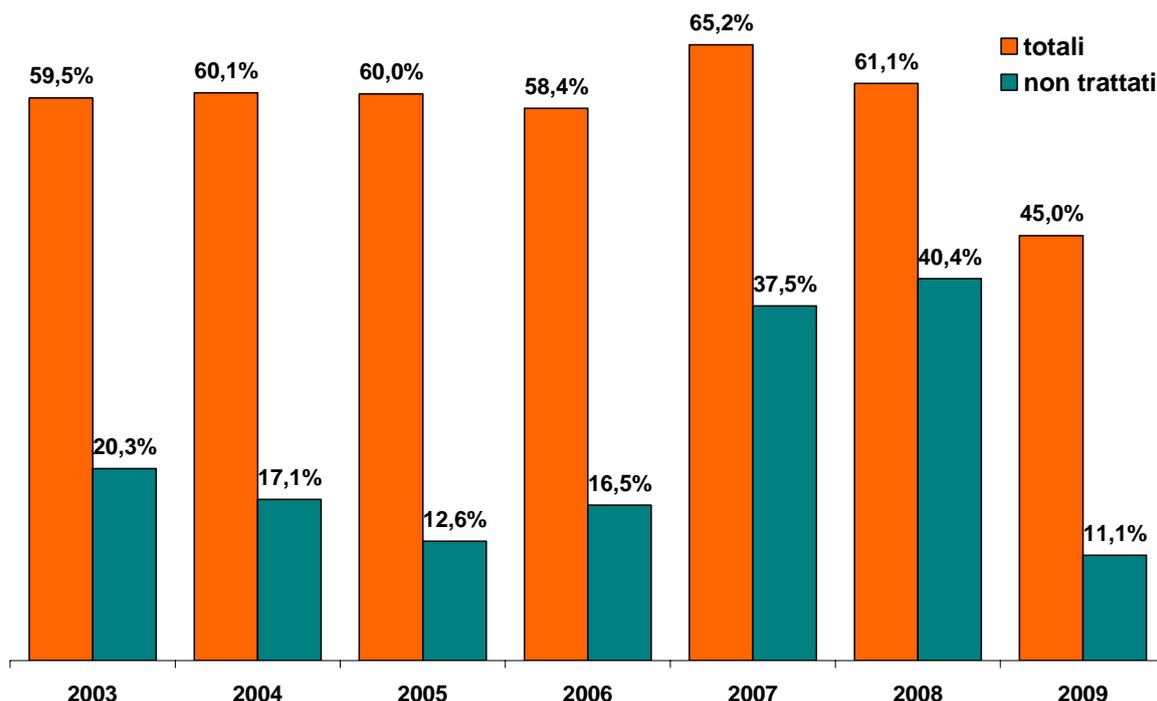
Tonnellate	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Smaltimento in Discarica	32.182	28.250	21.391	29.208	67.568	72.951	19.543
Termovalorizzazione	18.770	16.942	18.436	16.273	0	1.528	20.913
Selezione meccanica	54.136	62.899	67.889	64.752	43.579	30.563	63.608
Rifiuto residuo impianti provinciali	105.088	108.092	107.715	110.233	111.147	105.042	104.064

Composizione %	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Smaltimento in Discarica	30,6%	26,1%	19,9%	26,5%	60,8%	69,4%	18,8%
Termovalorizzazione	17,9%	15,7%	17,1%	14,8%	0,0%	1,5%	20,1%
Selezione meccanica	51,5%	58,2%	63,0%	58,7%	39,2%	29,1%	61,1%
Rifiuto residuo impianti provinciali	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

La Regione Toscana, con il Programma Regionale di Sviluppo 2006-2010, ha individuato l'obiettivo di ridurre il conferimento dei rifiuti in discarica fino al 20% di quelli prodotti. In tale ottica i risultati provinciali risultano incoraggianti: solo l'11,1% dei rifiuti urbani prodotti nel 2009 territorio senese sono stati smaltiti direttamente in discarica senza subire trattamenti, percentuale che sale al 45% considerando anche i rifiuti trattati nell'impianto delle Cortine e poi smaltiti, e le scorie del

termovalorizzatore di Poggibonsi. Il dato registrato nell'ultimo anno si presenta migliorativo se confrontato con i risultati del 2007 e 2008 (termovalorizzatore non in funzione), ma anche con quelli del periodo precedente; questo trend di riduzione è da imputare principalmente all'aumento della quota di raccolta differenziata, e all'ampliamento della capacità di trattamento del termovalorizzatore.

**RIFIUTI PROVINCIALI (NON TRATTATI E TOTALI) CONFERITI IN DISCARICA  
PERCENTUALE SULLA PRODUZIONE PROVINCIALE – 2003-2009**



Le percentuali non includono rifiuti urbani e speciali di origine extra-provinciale; i rifiuti totali conferiti in discarica includono invece il conferimento totale in discarica delle scorie del termovalorizzatore, prodotte dalla combustione di rifiuti provinciali e extra-provinciali.

Analizzando più nel dettaglio la composizione dei flussi diretti in discarica, si evidenzia che negli ultimi anni si è assistito ad una riduzione degli scarti dell'impianto di compostaggio, selezione e valorizzazione delle Cortine, indice di miglioramento del ciclo della raccolta differenziata e del riciclaggio. Si riduce anche il conferimento in discarica di FOS (Frazione Organica Stabilizzata): tale riduzione può essere conseguenza della maggior valorizzazione di questo prodotto per impieghi commerciali, ma anche di una minor produzione, come testimonierebbe nel 2009 l'aumento della frazione umida non stabilizzata in uscita dall'impianto delle Cortine e come nel 2008 è conseguito alla chiusura dell'impianto di selezione.

Cresce, con la riapertura del termovalorizzatore rinnovato e potenziato, il quantitativo di scorie e ceneri dirette in discarica, che nel 2009 ammonta a circa un quinto del

peso dei rifiuti conferiti all'impianto di Pian de Foci (46.000 tonnellate). L'aumento della capacità di trattamento del termovalorizzatore è d'altra parte associata ad una riduzione della quota di CDR (Combustibile Derivato da Rifiuti) prodotto alle Cortine che, in assenza di utilizzazione, viene convogliata in discarica.

Nei prossimi anni, è plausibile che l'impianto di Poggibonsi raggiunga la sua capacità a regime di 55mila tonnellate tra conferimenti diretti e CRD per un 29% circa del rifiuto prodotto. Con il raggiungimento del 50% di raccolta differenziata, il miglioramento del trattamento della frazione umida e la riduzione al 3% circa del FOS a smaltimento, la quota di conferimenti diretti in discarica è stimata calare fino al 17%, non più di 30.000 tonnellate annue.

**TIPOLOGIA DI RIFIUTI CONFERITI NELLE DISCARICHE PROVINCIALI – TONNELLATE – 2003-2009**

Tonnellate	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rifiuti urbani tal quali	32.182	28.250	21.391	29.208	67.568	72.951	19.543
Frazione secca selezionata a Le Cortine (CDR)	2.626	28.097	38.255	34.608	24.066	17.242	16.640
Scarti inerti da selezione e valorizzaz. Le Cortine	26.506	8.149	2.627	3.661	1.748	1.638	1.478
FOS (fraz. organica stabilizz.) recupero o smaltim.	10.316	11.614	7.475	10.411	4.055	1.341	3.851
Frazione umida non stabilizzata Le Cortine	14.182	14.971	18.094	13.953	12.899	10.131	22.291
Scarti impianto di compostaggio	2.088	2.498	6.775	6.280	6.966	6.614	5.188
Scorie termovalorizzatore Foci	6.418	5.907	6.872	5.598	41	313	9.863
RS e rifiuti urbani Extra Provincia di Siena	35.800	38.717	37.665	32.637	34.771	33.595	13.597
<b>Totale rifiuti</b>	<b>130.118</b>	<b>138.203</b>	<b>139.154</b>	<b>136.356</b>	<b>152.115</b>	<b>143.825</b>	<b>92.451</b>

Composizione %	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rifiuti urbani tal quali	24,7%	20,4%	15,4%	21,4%	44,4%	50,7%	21,1%
Frazione secca selezionata a Le Cortine (CDR)	2,0%	20,3%	27,5%	25,4%	15,8%	12,0%	18,0%
Scarti inerti da selezione e valorizzaz. Le Cortine	20,4%	5,9%	1,9%	2,7%	1,1%	1,1%	1,6%
FOS (fraz. organica stabilizz.) recupero o smaltim.	7,9%	8,4%	5,4%	7,6%	2,7%	0,9%	4,2%
Frazione umida non stabilizzata Le Cortine	10,9%	10,8%	13,0%	10,2%	8,5%	7,0%	24,1%
Scarti impianto di compostaggio	1,6%	1,8%	4,9%	4,6%	4,6%	4,6%	5,6%
Scorie termovalorizzatore Foci	4,9%	4,3%	4,9%	4,1%	0,0%	0,2%	10,7%
RS e rifiuti urbani Extra Provincia di Siena	27,5%	28,0%	27,1%	23,9%	22,9%	23,4%	14,7%
<b>Totale rifiuti</b>	<b>100,0%</b>						

Più nello specifico, l'impatto ambientale in termini di produzione di percolato, produzione di biogas ed emissioni odorigene, risulta tanto più elevato quanto maggiore è la frazione organica putrescibile del rifiuto conferito in discarica. Risulta quindi interessante osservare che la frazione certamente non soggetta a decomposizione, costituita dalle scorie del termovalorizzatore e dagli scarti inerti delle Cortine, subisce una forte crescita tra 2008 e 2009, ma anche tra 2006 e 2009, dovuta soprattutto alla riapertura e potenziamento del termovalorizzatore. Se si detraggono dal totale dei rifiuti conferiti in discarica anche le frazioni costituite da CDR e FOS, almeno parzialmente decomponibili, ma meno soggette di altre a putrefazione, si osserva una forte riduzione dei contenuti più putrescibili tra 2008 e 2009, ma un aumento degli stessi tra il periodo precedente al 2007 e il 2009. Peraltro nel 2009 la frazione umida non stabilizzata proveniente dalle Cortine (fortemente putrescibile) contribuisce per ben il

24% al totale dei rifiuti smaltiti in discarica, un record per il periodo in analisi.

Risulta necessario osservare che una quota variabile (ma comunque significativa) dei rifiuti urbani tal quali provinciali e di quelli extraprovinciali è costituita da materiali putrescibili, e che la riduzione di queste voci nel 2009 ha certamente aiutato a limitare i problemi di produzione di percolato, emissioni di gas serra e odori molesti nelle discariche.

La progressiva riduzione del quantitativo di rifiuti extraprovinciali conferito nelle discariche del nostro territorio (acceleratasi nel 2009) riflette peraltro la decisione contenuta nell'aggiornamento al Piano Provinciale dei Rifiuti del 2003: in tale atto si stabiliva infatti di ridurre i flussi di rifiuti provenienti dall'esterno della provincia, al fine di rallentare il riempimento dei volumi disponibili nelle discariche.

Le seguenti tabelle riportano valori assoluti e percentuali dei rifiuti provinciali ed extra provinciali gestiti dagli impianti del territorio senese.

#### RIFIUTI URBANI PROVINCIALI E TOTALE DEI CONFERIMENTI AGLI IMPIANTI (TONNELLATE), 2003-2009

Tonnellate	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
rifiuti urbani totali	186.878	207.250	218.874	215.299	189.956	177.964	224.257
rifiuti speciali ed rifiuti urbani extra Provincia	24.517	39.859	39.484	33.735	36.642	40.429	24.942
<b>rifiuti totali gestiti in impianti provinciali</b>	<b>211.395</b>	<b>247.109</b>	<b>258.358</b>	<b>249.034</b>	<b>226.598</b>	<b>218.393</b>	<b>249.199</b>

Composizione %	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
rifiuti urbani totali	88,4%	83,9%	84,7%	86,5%	83,8%	81,5%	90,0%
rifiuti speciali ed rifiuti urbani extra Provincia	11,6%	16,1%	15,3%	13,5%	16,2%	18,5%	10,0%
<b>rifiuti totali gestiti in impianti provinciali</b>	<b>100,0%</b>						

La normativa nazionale raccomanda ad ogni ATO (Ambito Territoriale Ottimale individuato per la gestione dei rifiuti) l'autosufficienza dal punto di vista dello smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati non pericolosi e dei rifiuti derivanti del loro trattamento<sup>33</sup>. La Regione Toscana ha attualmente suddiviso il proprio territorio in 3 ATO, e la provincia di Siena fa parte, insieme a quella di Arezzo e Grosseto, dell' "ATO Toscana Sud"; fino al 2008 il territorio della provincia di Siena costituiva tuttavia un

ATO indipendente. Il sistema impiantistico provinciale, oltre a provvedere integralmente al fabbisogno di trattamento/smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati dell'ATO ed al trattamento di circa un quinto delle raccolte differenziate senesi, è stato in grado di gestire nel 2009 oltre 15 mila tonnellate di rifiuti speciali e rifiuti urbani provenienti da fuori del territorio della provincia di Siena, adempiendo le indicazioni legislative.

<sup>33</sup> Si fa riferimento in particolare all'Articolo 182-bis del D.Lgs 152/2006 e s.m.i..

### 3.4. I rifiuti speciali – Pericolosi e Non pericolosi

#### METODOLOGIA

*I dati relativi alla produzione di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, derivano dalle dichiarazioni del Modello Unico Dichiarazione ambientale (MUD) e sono riferiti al periodo 2000-2008. I confronti storici sul dichiarato sono pertanto poco significativi ma, dal 2000 in poi, abbastanza stabili se non si scende nella tipologia di rifiuto, condizione generata dalla forte esposizione a interventi di carattere straordinario che di anno in anno possono rivelarsi in qualche località.*

*SienaAmbiente ha fornito i dati per le modalità di smaltimento; da questi dati appare utile segnalare una*

*lieve distorsione, evidente soprattutto nel calcolo dell'incidenza dei rifiuti speciali sui rifiuti complessivamente prodotta in provincia di Siena, derivante dall'inclusione proprio tra gli speciali della parte di rifiuti trattati e usciti dal ciclo di lavoro dell'impianto de Le Cortine.*

*Questa localizzazione tende a concentrare i rifiuti speciali sul solo territorio comunale di Asciano; i dati dei MUD testimoniano questa localizzazione, ovviamente fuorviante nella logica di una lettura di confronti comunali..*

Nel 2008 la produzione complessiva di rifiuti speciali della Provincia di Siena è stata pari a 423 mila tonnellate, di cui il 4,4% pericolosi; per "rifiuti pericolosi" si intendono quelli che presentano rischi per la salute umana e l'ambiente, connessi all'infiammabilità o all'esplosione, alla corrosività, all'infettività, ad effetti nocivi, tossici, cancerogeni o mutageni, e più in generale quei rifiuti classificati come pericolosi secondo la normativa vigente<sup>34</sup>. Si noti che il quantitativo di rifiuti speciali risulta superiore a quello degli urbani prodotti nel territorio provinciale (180 mila tonnellate nel 2008); anche per questo la Provincia di Siena (in maniera conforme al Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali) ha individuato la necessità di ridurre alla fonte la produzione di tali rifiuti anche e ridurre l'impatto contribuendo ad innescare "rapporti orizzontali fra industrie e attività economiche diverse, finalizzati a massimizzare le possibilità di recupero reciproco degli scarti prodotti all'interno dell'ATO". Tra le indicazioni del Piano Regionale, puntualmente riprese dalle indicazioni per il nuovo piano interprovinciale dell'ATO Toscana Sud, anche quella di implementare un'impiantistica dedicata alla riduzione della pericolosità e allo smaltimento dei R.S..

La dinamica della produzione di rifiuti speciali che si evince dai dati ricavati dal MUD è fortemente influenzata dall'evoluzione normativa che di anno in anno ha obbligato o esentato dalla compilazione del Modello Unico di Dichiarazione ambientale le diverse categorie di soggetti produttori. Nel 2006, con l'entrata in vigore del D.Lgs n.152, sono stati esonerati dalla presentazione del MUD gran parte dei produttori di rifiuti speciali non pericolosi (nonché alcuni piccoli produttori di rifiuti speciali anche pericolosi), il che spiega la riduzione complessiva di circa il 10% risultante in Provincia di Siena tra 2005 e 2006. Successivamente, con il D.Lgs n. 4 del 2008 è stato reintrodotta l'obbligo di presentazione del MUD per le imprese che producono rifiuti speciali non

pericolosi con più di 10 dipendenti, obbligo che ha inciso sulla crescita registrata nel 2007<sup>35</sup>.

D'altra parte l'aumento di rifiuti speciali pericolosi riportata dai dati del 2002 è certamente influenzata dall'entrata in vigore del nuovo Catalogo Europeo Rifiuti (CER), con il quale molti rifiuti che in precedenza erano considerati "non pericolosi" sono stati classificati come "pericolosi". In generale, la produzione di rifiuti speciali, sia pericolosi che non, subisce tra 2000 e 2008 una crescita che, epurata dei sintomi delle variazioni legislative, appare persistente.

Si tenga presente che i dati si riferiscono a rifiuti presenti sul territorio provinciale che sono stati prodotti in provincia di Siena e che vengono smaltiti anche fuori provincia e a rifiuti prodotti fuori provincia che vengono portati per lo smaltimento in provincia di Siena.

Prendendo in esame la produzione regionale di rifiuti speciali, si osserva un andamento analogo a quello provinciale, sebbene contraddistinto da una crescita più lenta, (prendendo in esame il periodo 2000-2008); nel 2008 tuttavia la produzione di rifiuti speciali complessivi della Toscana è aumentata di ben il 14%, contro un dato di +3% del territorio provinciale. La produzione di rifiuti speciali è ovviamente legata al contesto economico e quindi alla presenza di attività produttive ed alla loro tipologia, oltre che agli investimenti realizzati per minimizzare gli scarti delle attività. Si deve peraltro considerare che certe tipologie di rifiuti speciali risultano per certi versi indice di una corretta gestione ambientale: si pensi ad esempio a quelli generati dalla depurazione delle acque reflue o risultanti da attività di bonifica ambientale<sup>36</sup>.

<sup>35</sup> I MUD presentati nel 2008, che dovevano sottostare alle nuove regole, facevano infatti riferimento alla produzione di rifiuti del 2007.

<sup>36</sup> Nell'ottica del "miglioramento continuo" risulta d'altra parte necessario anche un impegno di prevenzione a monte, che riduca ad esempio la necessità di depurazione e di attività di bonifica agendo sui fattori che determinano l'inquinamento delle acque e dei terreni.

<sup>34</sup> Si veda allegato I alla parte 4° del D.Lgs 152/2006.

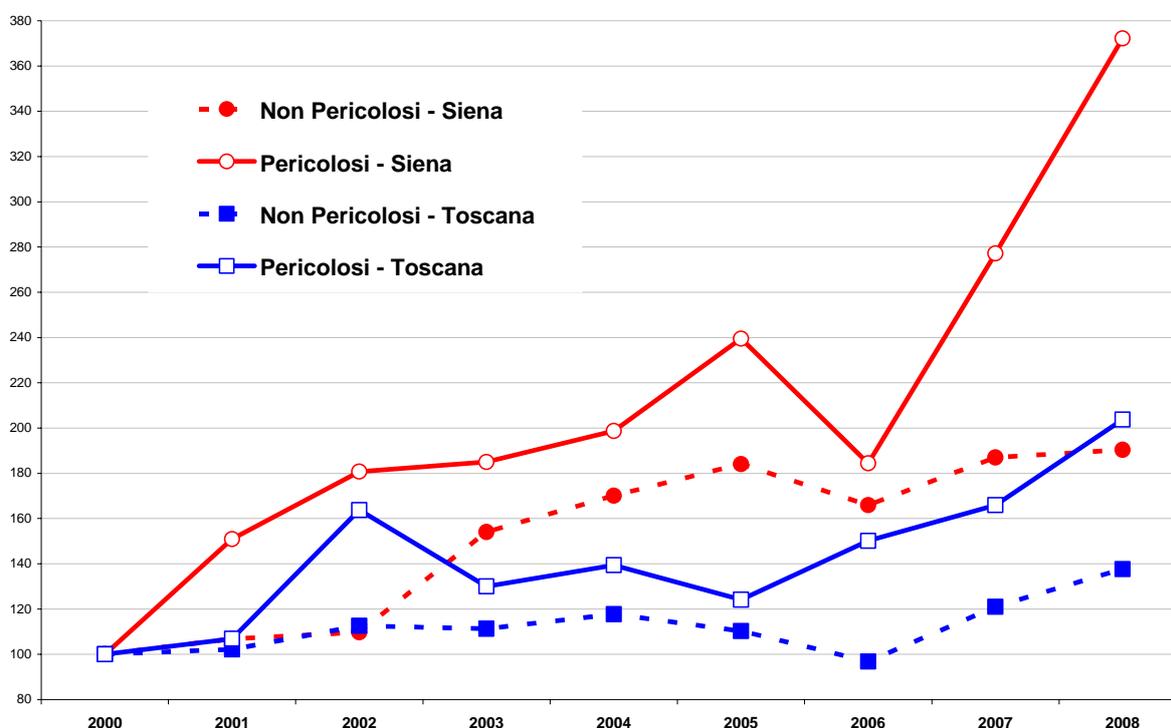
**PRODUZIONE DI RIFIUTI SPECIALI PER TIPOLOGIA IN PROVINCIA DI SIENA E TOSCANA – TONN.TE – 2000-2008**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Non Pericolosi - Siena	212.616	226.988	233.310	327.436	361.595	391.289	352.794	397.623	404.819
Pericolosi - Siena	5.001	7.549	9.039	9.250	9.935	11.977	9.222	13.861	18.612
<b>SPECIALI TOTALI - Siena</b>	<b>217.616</b>	<b>234.537</b>	<b>242.349</b>	<b>336.686</b>	<b>371.529</b>	<b>403.266</b>	<b>362.016</b>	<b>411.485</b>	<b>423.431</b>
Non Pericolosi - Toscana	6.373.534	6.512.942	7.174.288	7.092.820	7.503.005	7.028.147	6.172.364	7.710.447	8.771.352
Pericolosi - Toscana	211.940	226.457	347.128	275.519	295.382	263.150	318.306	351.617	431.844
<b>SPECIALI TOTALI -Toscana</b>	<b>6.585.474</b>	<b>6.739.399</b>	<b>7.521.416</b>	<b>7.368.340</b>	<b>7.798.388</b>	<b>7.291.297</b>	<b>6.490.670</b>	<b>8.062.064</b>	<b>9.203.195</b>

La produzione di rifiuti pericolosi sul totale regionale risulta nel complesso abbastanza stabile (pari al 4,7% nel 2008); a livello provinciale si assiste invece, soprattutto negli ultimi anni, ad una crescita dell'incidenza di tale

categoria di rifiuti sul totale degli speciali, incidenza che comunque si mantiene modesta e, nel 2008, ancora inferiore a quella regionale.

**PRODUZIONE DI RIFIUTI SPECIALI PER TIPOLOGIA – NUMERO INDICE 2000=100 – 2000-2008 – SIENA E TOSCANA**



L'aumento di produzione provinciale di rifiuti speciali, pari in media a +9% all'anno (contro il +5% all'anno della crescita media regionale) ha prodotto nel periodo analizzato un significativo aumento del peso della Provincia di Siena rispetto al totale regionale, che rimane comunque al di sotto del peso demografico (7,3%). Tale minor propensione della provincia di Siena alla produzione di rifiuti speciali (frequentemente di origine industriale) si spiega con la vocazione principalmente agricola e terziaria di larga parte del suo territorio.

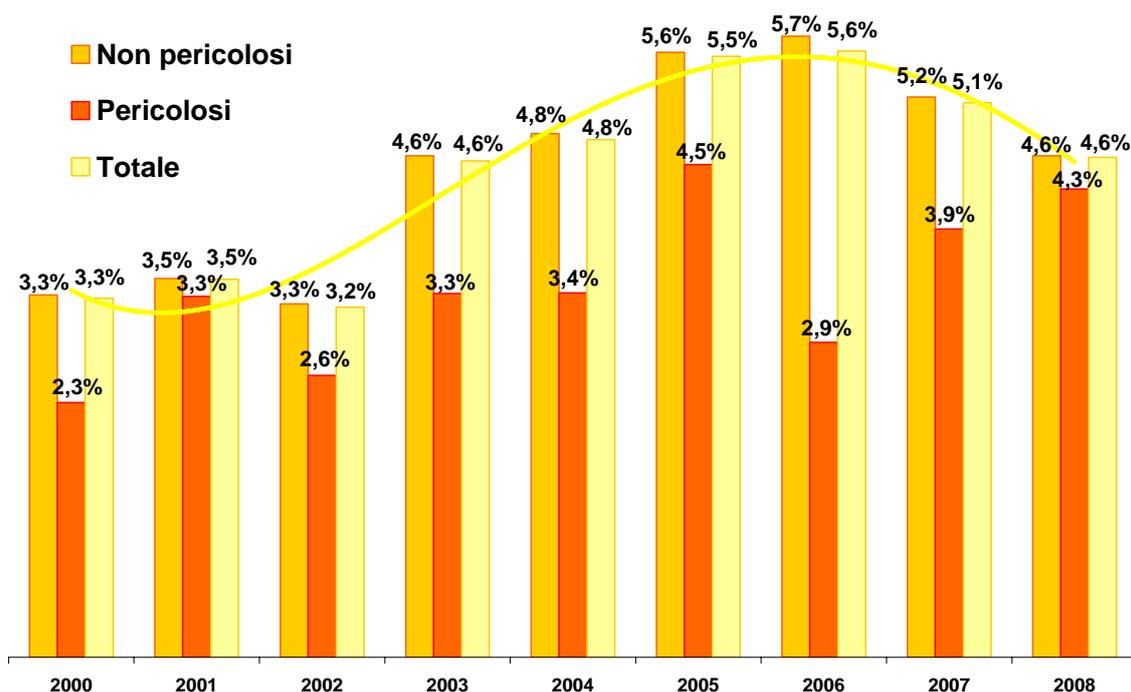
Da un'analisi dei rifiuti speciali per categorie, si evince che il trattamento dei rifiuti, delle acque reflue e l'industria dell'acqua ha prodotto nel 2008 complessivamente 129 mila tonnellate di rifiuti speciali classificati con codici CER 19, flusso pari al 30,5% di tutti i rifiuti speciali dichiarati. Tale classe include anche i flussi secondari di rifiuti in uscita dagli impianti di trattamento dei rifiuti urbani (in

particolare da quello delle Cortine), le ceneri del termovalorizzatore (la cui produzione è trascurabile nel biennio 2007-2008) e il percolato raccolto nelle discariche. La classe CER 19 ha subito una forte crescita fino al 2005, per poi declinare nel 2006 e 2007.

La seconda tipologia di rifiuti speciali totali per quantità, è quella dei rifiuti da costruzione e demolizione, compreso lo smaltimento di terreni contaminati (CER 17): 118 mila tonnellate dichiarate per il 2008, pari al 27,9% di tutta la produzione Provinciale. Alla crescita di questa classe di rifiuti (mediamente del 30% all'anno nel periodo in analisi) è attribuibile circa metà dell'aumento della produzione di rifiuti speciali della provincia.

Alla classe CER 17 (che include anche i rifiuti da interventi di bonifica di siti contaminati o di manufatti a base di amianto), sono riconducibili ben il 49,4% dei rifiuti pericolosi provinciali, dato che per certi versi è indice di politiche ambientali attualmente virtuose.

RIFIUTI SPECIALI PERICOLOSI E NON – INCIDENZA % DELLA PROVINCIA SUL TOTALE REGIONALE 2000-2008 – (INC. SIENA SU PRODUZIONE RIFIUTI TOSCANA PARI A 71,1%)



Rilevanti sono per totale complessivo le classi CER 01 e 03, responsabili ciascuna della produzione di 40.000 tonnellate di rifiuti dichiarati per il 2008 (9,4% dei rifiuti speciali provinciali); CER 01 è il codice relativo ai rifiuti da prospezione, estrazione e trattamento di minerali e materiali di cava (soprattutto questo ultimo settore è sviluppato nella provincia di Siena), mentre la classe

CER 03 comprende i rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di carta, polpa, cartone, pannelli e mobili (imputabili a livello provinciale principalmente all'industria del mobile e del legno).

Le quattro categorie citate producono complessivamente il 77% dei rifiuti speciali provinciali e il 78% di quelli speciali non pericolosi.

ORIGINE RIFIUTI SPECIALI PER CLASSIFICAZIONE CER – 2002-2008 PER PERICOLOSI E NON PERICOLOSI – PR. SIENA – TONNELLATE.

CER2	2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008		
	RS-NP	RS-P	RS-TOT	RS-NP	RS-P	RS-TOT	RS-NP	RS-P	RS-TOT	RS-NP	RS-P	RS-TOT	RS-NP	RS-P	RS-TOT	RS-NP	RS-P	RS-TOT	RS-NP	RS-P	RS-TOT
01	11.357	0	11.357	33.259	0	33.259	47.369	0	47.369	42.341	0	42.341	41.164	0	41.164	66.528	0	66.528	39.975	0	39.975
02	9.423	1	9.424	9.701	3	9.704	11.180	0	11.180	11.371	0	11.371	2.554	1	2.555	5.245	4	5.249	5.136	4	5.140
03	29.311	1	29.312	49.151	0	49.151	17.516	133	17.649	37.297	3	37.300	31.960	34	31.994	21.308	265	21.573	39.808	187	39.995
04	355	0	355	335	0	335	317	0	317	252	0	252	79	0	79	119	0	119	89	0	89
05	61	48	109	30	82	112	29	22	51	40	15	55	48	2	49	44	8	53	35	12	47
06	1.578	469	2.047	2.130	395	2.525	2.230	498	2.728	2.315	719	3.034	938	355	1.293	1.755	624	2.378	2.200	529	2.729
07	975	326	1.301	1.061	475	1.536	926	431	1.357	905	398	1.303	694	478	1.173	418	441	859	389	493	882
08	1.667	135	1.802	1.827	138	1.965	1.593	214	1.807	1.073	233	1.306	502	227	729	2.004	241	2.245	2.142	298	2.439
09	2	191	193	4	170	174	3	159	162	3	153	156	1	126	127	6	97	103	2	70	72
10	11.058	257	11.315	12.820	203	13.023	13.584	87	13.671	15.170	49	15.219	11.230	58	11.288	19.516	73	19.589	18.381	32	18.413
11	278	374	652	368	396	764	417	363	780	524	423	947	310	272	582	770	289	1.059	464	410	874
12	11.221	751	11.972	9.737	553	10.290	8.512	795	9.307	6.474	729	7.203	1.450	682	2.133	4.684	561	5.244	7.553	381	7.934
13	0	902	902	1	857	858	0	1.048	1.048	0	916	916	0	919	919	0	898	898	0	934	934
14	0	59	59	0	63	63	0	65	65	0	52	52	0	68	68	0	68	68	0	72	72
15	11.813	110	11.923	12.467	152	12.619	14.537	205	14.742	17.713	237	17.950	16.878	293	17.171	16.425	283	16.708	15.527	357	15.883
16	17.870	3.684	21.554	16.818	3.411	20.229	18.086	2.697	20.783	16.873	3.900	20.773	20.704	2.809	23.513	18.677	4.617	23.294	16.741	3.252	19.993
17	22.070	328	22.398	30.254	1.006	31.260	36.242	1.809	38.051	48.361	2.733	51.094	61.251	1.489	62.741	98.513	4.004	102.518	108.744	9.185	117.929
18	182	731	913	15	657	672	41	752	793	8	830	838	15	819	834	22	1.046	1.067	77	1.223	1.300
19	90.663	617	91.280	134.283	631	134.914	163.972	542	164.514	175.887	536	176.423	146.172	548	146.720	123.894	231	124.124	128.067	997	129.064
20	13.410	20	13.430	13.158	29	13.187	25.038	90	25.128	14.681	5	14.686	16.842	41	16.883	17.696	113	17.810	19.490	176	19.666
Totale	233.294	9.004	242.298	327.419	9.221	336.640	361.592	9.910	371.502	391.288	11.931	403.219	352.794	9.222	362.016	397.623	13.861	411.485	404.819	18.612	423.431

Per quanto riguarda i rifiuti speciali pericolosi, oltre alla già citata classe CER 17 (che accresce notevolmente il proprio peso negli ultimi anni), assume un certo rilievo la classe CER 16 (17,5% dei rifiuti pericolosi) che comprende anche veicoli fuori uso e scarti da apparecchiature elettriche ed elettroniche, ed è

caratterizzata da un andamento altalenante nel periodo in analisi. Seguono per quantità di rifiuti pericolosi le classi CER 18 (rifiuti da ricerca medica e veterinaria), in crescita, indi le classi CER 19 (impianto di trattamento rifiuti ed acque reflue) e CER 13 (oli esauriti), caratterizzate da un trend di stabilità.

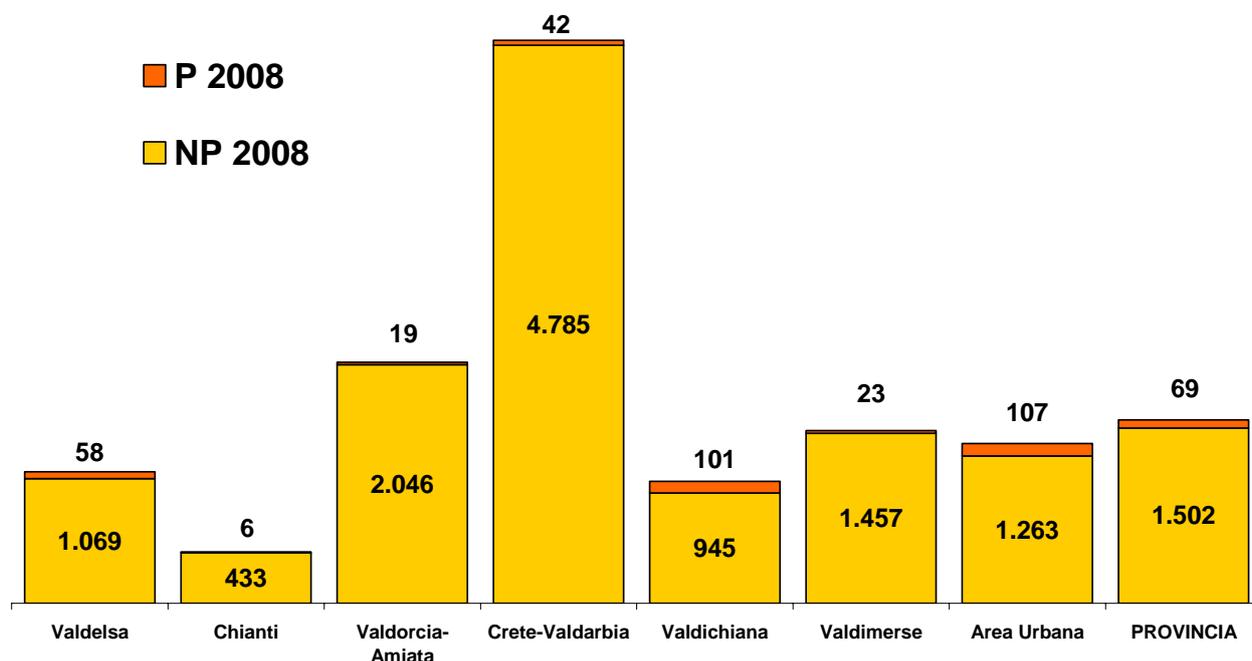
## ORIGINE RIFIUTI SPECIALI PER CLASSIFICAZIONE CER – INCIDENZA DEI FATTORI DI PRODUZIONE 2008

Rifiuti – classe CER	Non peri- colosi	Perico- losi	Totale
1 derivanti dalla prospezione, l'estrazione, il trattamento e l'ulteriore lavorazione di minerali e materiali di cava	9,9%	0,0%	9,4%
2 provenienti da produzione, trattamento e preparazione di alimenti in agricoltura, orticoltura, caccia, pesca ed acquicoltura	1,3%	0,0%	1,2%
3 della lavorazione del legno e della produzione di carta, polpa, cartone, pannelli e mobili	9,8%	1,0%	9,4%
4 della produzione conciaria e tessile	0,0%	0,0%	0,0%
5 della raffinazione del petrolio purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone	0,0%	0,1%	0,0%
6 da processi chimici inorganici	0,5%	2,8%	0,6%
7 da processi chimici organici	0,1%	2,6%	0,2%
8 da produzione, formulazione, fornitura ed uso (pffu) di rivestim. (pitture, vernici e smalti vetriati), sigillanti e inchiostri stampa	0,5%	1,6%	0,6%
9 dell'industria fotografica	0,0%	0,4%	0,0%
10 inorganici provenienti da processi termici	4,5%	0,2%	4,3%
11 inorganici contenenti metalli provenienti dal trattamento e ricopertura di metalli; idrometallurgia non ferrosa	0,1%	2,2%	0,2%
12 di lavorazione e di trattamento superficiale di metalli e plastica	1,9%	2,0%	1,9%
13 oli esauriti (tranne gli oli commestibili 05 00 00 e 12 00 00)	0,0%	5,0%	0,2%
14 di sostanze organiche utilizzate come solventi (tranne 07 00 00 e 08 00 00)	0,0%	0,4%	0,0%
15 imballaggi, assorbenti; stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	3,8%	1,9%	3,8%
16 non specificati altrimenti nel catalogo	4,1%	17,5%	4,7%
17 di costruzioni e demolizioni (compresa la costruzione di strade)	26,9%	49,4%	27,9%
18 di ricerca medica e veterinaria (tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione che non derivino direttamente da luoghi di cura)	0,0%	6,6%	0,3%
19 da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento acque reflue fuori sito e industrie dell'acqua	31,6%	5,4%	30,5%
20 solidi urbani ed assimilabili da commercio, industria ed istituzioni inclusi i rifiuti della raccolta differenziata	4,8%	0,9%	4,6%
<b>totale</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

La media provinciale della produzione procapite di rifiuti speciali si attesta a 1.502 kg/abitante all'anno, di cui 69 kg/ab. anno di rifiuti speciali pericolosi. L'area Crete-Valdardbia presenta di gran lunga il valore procapite più elevato per i rifiuti non pericolosi (4.785 kg/ab anno) dal momento che il solo Comune di Asciano nel 2009 ha fatto registrare una produzione di oltre 80 mila tonnellate, pari ad un quinto della produzione provinciale e comunque afferenti in gran parte alla capacità di trattamento rifiuti

dell'impianto delle Cortine e al percolato della discarica di Torre a Castello. A seguire l'area della Valdorcia-Amiata, trainata dal dato di Radicofani (caratterizzato dai dell'industria del legno) e Abbadia San Salvatore (rifiuti della classe CER 01 legati alla presenza della discarica di Poggio alla Billa). L'area del Chianti è quella meno interessata dalla produzione di rifiuti speciali (pericolosi e non).

### PRODUZIONE DI RIFIUTI SPECIALI 2008 - (KG PROCAPITE PER SISTEMA ECONOMICO LOCALE)



La massima produzione di rifiuti pericolosi procapite si raggiunge invece nell'area urbana del capoluogo e in quella della Valdichiana. Soprattutto in questa seconda zona la produzione di rifiuti pericolosi aumenta notevolmente negli ultimi due anni in analisi, passando da 1372 tonnellate di rifiuti del 2006 alle 6238 tonnellate dichiarate nel 2008.

Nel 2008 la produzione di speciali risulta in crescita rispetto al 2007 soprattutto nell'area Valdorcia-Amiata,

del Chianti e dell'Area urbana; in quella delle Crete-Valdarbia, che incide di più anche in valore assoluto sulla produzione di rifiuti speciali, si registra invece un calo di circa il 20%.

Di seguito sono riportate le produzioni di rifiuti pericolosi e non pericolosi dei Comuni e delle macroaree della provincia, per il periodo 2000-2008.

#### PRODUZIONE DI RIFIUTI SPECIALI – 2000-2008 PER PERICOLOSI P E NON PERICOLOSI NP – TONNELLATE

	NP 2000	P 2000	NP 2001	P 2001	NP 2002	P 2002	NP 2003	P 2003	NP 2004	P 2004	NP 2005	P 2005	NP 2006	P 2006	NP 2007	P 2007	NP 2008	P 2008
Abbadia San Sal.re	2.254	47	3.699	58	3.726	437	5.110	261	6.342	72	7.514	73	6.359	62	6.257	81	10.547	66
Asciano	13.551	93	4.754	69	34.876	100	75.149	89	116.688	849	124.043	100	119.079	135	106.059	133	80.526	120
Buonconvento	3.912	15	4.490	24	4.107	21	4.580	50	6.585	81	8.963	917	1.021	39	5.831	75	5.569	495
Casole d'Elsa	4.678	192	5.578	240	4.011	255	6.557	87	7.076	96	6.246	55	4.692	57	6.239	68	6.973	376
Castellina in Chianti	698	13	1.269	24	2.271	25	3.187	32	1.224	19	1.889	30	1.220	22	2.072	22	2.571	57
Castelnuovo Ber.ga	3.921	19	3.815	31	3.273	17	3.647	39	7.181	39	9.741	31	4.830	51	2.836	31	3.903	21
Castiglione d'Orcia	424	4	747	6	371	16	278	6	477	8	445	13	386	12	91	16	218	23
Cetona	85	5	27	10	89	5	61	5	38	7	180	4	101	7	349	5	464	7
Chianciano Terme	9.704	81	8.384	40	5.679	43	5.664	35	5.883	31	4.674	27	6.012	33	4.506	313	6.204	3.774
Chiusdino	4	4	64	7	139	3	410	8	2	3	2.693	4	270	6	0	3	2	5
Chiusi	8.126	457	6.696	371	5.157	620	7.407	721	5.442	683	18.005	748	13.855	479	14.909	793	16.244	698
Colle di Val d'Elsa	15.626	564	18.043	622	16.749	1.026	19.778	934	15.758	755	15.857	769	14.285	913	30.540	2.320	26.348	1.398
Gaiole in Chianti	1.202	4	1.442	7	1.465	12	1.241	9	1.468	12	1.498	14	173	26	372	11	306	10
Montalcino	2.454	149	2.912	259	2.428	122	3.275	210	4.241	249	2.464	211	5.560	182	9.504	253	824	215
Montepulciano	17.974	195	14.746	320	9.260	338	8.313	316	5.346	373	11.442	302	6.310	351	8.099	232	10.513	591
Monteriggioni	10.716	230	14.965	2.746	16.388	259	13.240	408	17.133	236	13.856	285	10.223	466	17.456	825	24.565	647
Monteroni d'Arbia	6.571	27	7.921	36	7.091	56	4.943	243	4.228	53	3.735	43	10.636	302	6.254	40	9.312	266
Monticiano	2.364	0	2.411	1	622	1	744	0	1.361	0	1.391	2	1.141	3	947	10	2.248	9
Murlo	600	8	463	2	294	2	612	2	10.916	3	2.154	218	206	6	9.857	4	7.016	3
Piancastagnaio	664	180	606	110	593	201	685	115	1.875	106	1.061	701	896	38	849	171	1.591	45
Pienza	1.376	11	1.594	14	546	19	501	14	487	45	513	48	342	23	409	26	803	13
Poggibonsi	29.888	717	30.696	829	24.968	1.039	27.501	1.192	24.315	1.223	23.604	1.276	17.337	1.481	26.645	982	26.229	1.068
Radda in Chianti	790	9	952	7	1.015	13	366	16	543	27	558	12	313	12	211	10	235	17
Radiconfani	16.543	18	13.885	21	15.758	21	31.035	22	2.284	120	24.366	53	23.047	34	10.768	91	32.264	85
Radicondoli	312	241	390	128	391	146	267	145	1.893	71	1.094	198	2.155	157	2.566	480	3.623	582
Rapolano Terme	11.119	44	13.282	59	10.790	188	29.003	90	24.772	261	20.328	151	13.817	112	30.617	101	23.362	171
S.Casciano dei B.ni	1	4	368	6	10	4	97	67	193	3	72	4	148	7	94	8	116	6
San Gimignano	5.441	55	5.663	52	6.589	119	6.820	202	7.494	216	6.854	222	1.188	217	5.170	294	4.261	236
S. Giovanni d'Asso	154	0	140	1	114	0	54	1	40	1	57	1	111	2	85	1	24	1
San Quirico d'Orcia	369	13	532	13	629	20	665	28	978	18	981	26	2.313	24	4.670	22	4.484	33
Sarteano	4.068	34	3.986	23	3.699	69	3.224	70	1.857	36	386	45	341	30	1.765	34	1.700	29
Siena	15.486	1.275	25.403	1.089	24.917	2.904	30.634	2.290	39.258	3.142	39.854	3.877	51.094	3.057	44.959	5.085	55.057	6.070
Sinalunga	8.928	123	11.110	127	11.834	642	12.629	707	19.237	716	17.781	1.110	18.973	364	19.875	672	17.902	939
Sovicille	2.455	83	6.162	117	4.356	169	6.431	187	6.002	240	3.885	283	10.419	411	10.222	421	13.358	342
Torrita di Siena	9.263	50	9.088	45	8.643	67	13.035	60	12.284	97	12.694	67	3.547	87	5.711	216	4.723	184
Trequanda	874	5	679	8	446	25	276	560	691	19	410	11	391	14	832	13	737	11

#### SEL

	NP 2000	P 2000	NP 2001	P 2001	NP 2002	P 2002	NP 2003	P 2003	NP 2004	P 2004	NP 2005	P 2005	NP 2006	P 2006	NP 2007	P 2007	NP 2008	P 2008
Valdelsa	55.945	1.769	60.370	1.871	52.708	2.585	60.923	2.560	56.536	2.361	53.655	2.520	39.658	2.825	71.159	4.144	67.432	3.660
Chianti	6.611	45	7.478	69	8.024	67	8.441	96	10.416	97	13.686	87	6.536	111	5.491	74	7.015	105
Valdorcia-Amiata	24.084	422	23.975	481	24.051	836	41.549	656	16.684	618	37.344	1.125	38.904	375	32.547	660	50.730	480
Crete-Valdarbia	35.307	179	30.587	189	56.978	365	113.729	473	152.313	1.245	157.126	1.212	144.663	590	148.846	350	118.792	1.053
Valdichiana	59.023	954	55.084	950	44.817	1.813	50.706	2.541	50.971	1.965	65.644	2.318	49.680	1.372	56.140	2.286	58.602	6.238
Valdimerse	5.423	95	9.100	127	5.411	175	8.197	197	18.281	246	10.123	507	12.036	426	21.026	437	22.625	359
Area Urbana	26.202	1.505	40.368	3.835	41.305	3.163	43.874	2.698	56.391	3.378	53.710	4.162	61.317	3.523	62.414	5.910	79.622	6.717
PROVINCIA	212.595	4.969	226.962	7.522	233.294	9.004	327.419	9.221	361.592	9.910	391.288	11.931	352.794	9.222	397.623	13.861	404.819	18.612

Spingendo l'analisi al livello delle singole realtà comunali, si evince che l'aumento di produzione di rifiuti pericolosi

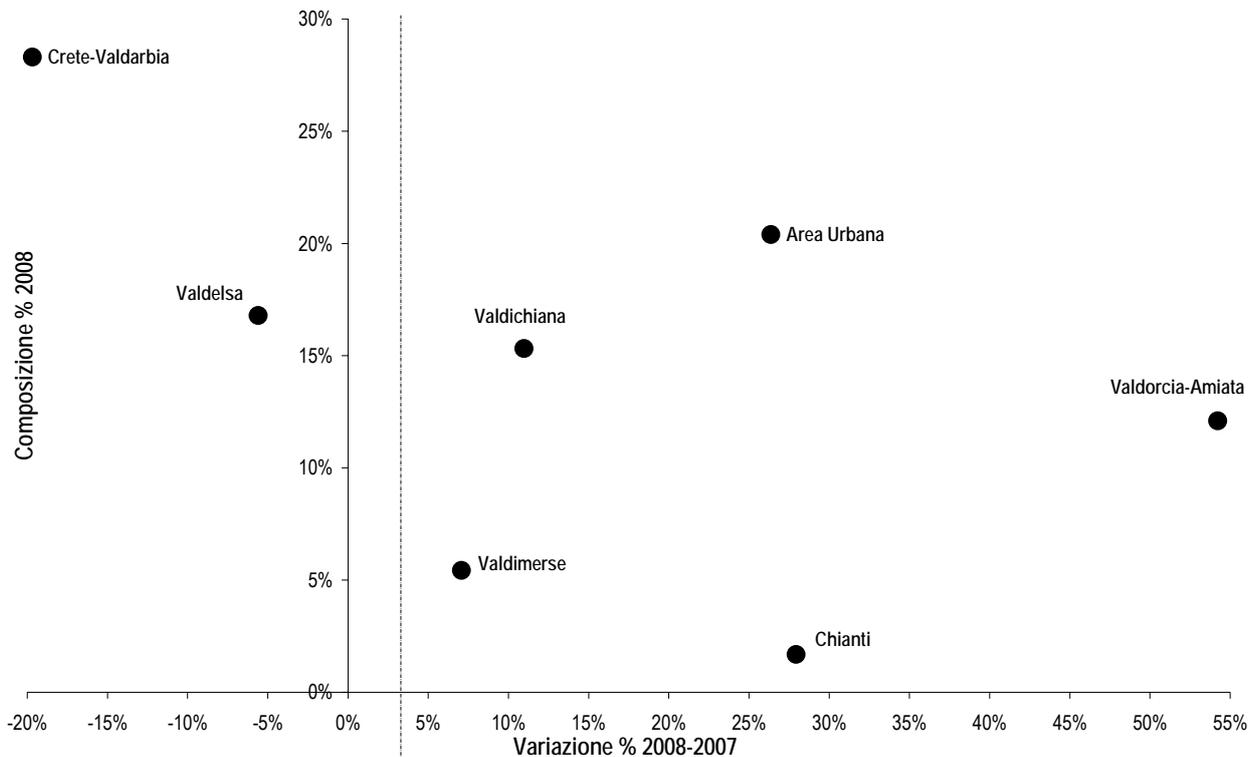
constatato nell'area della Valdichiana è legato in larga parte alla dinamica del dato di Chianciano Terme, che

passa da 33 tonnellate prodotte nel 2006 alle 3774 del 2008; tale incremento è collegato con quello registrato nella classe CER 17 e corrisponde con operazioni di bonifica e smantellamento di un distributore di carburante all'interno del paese.

I Comuni nei quali la produzione di rifiuti speciali non pericolosi è più elevata sono Asciano (le motivazioni del cui record sono già state ampiamente discusse), Siena,

Radicofani (con un dato in forte crescita), Poggibonsi, Colle di Val d'Elsa e Monteriggioni (tutti centri caratterizzati da un articolato tessuto produttivo ed industriale). Seguono Rapolano Terme, Sinalunga, Chiusi e Sovicille. Il 66% della produzione di rifiuti pericolosi si concentra nel 2008 in soli quattro comuni: Siena, Chianciano, Colle di Val d'Elsa e Poggibonsi.

**PRODUZIONE DI RIFIUTI SPECIALI – VARIAZIONE 2008/07 E COMPOSIZIONE % 2008 PER SISTEMA ECONOMICO LOCALE**





## *4. Ambiente e salute*



## 4.1. La qualità dell'aria

### *Da Relazione sullo Stato dell'Ambiente Toscana 2009 ARPAT*

La qualità dell'aria ambiente rappresenta uno dei principali fattori che influenzano la qualità della vita, soprattutto nei centri urbani. È ormai accertata la correlazione tra i livelli di inquinamento di alcune sostanze e l'aumento delle patologie sull'uomo, in particolare per quanto riguarda l'apparato respiratorio e cardiovascolare. L'Unione Europea, in base alle indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, ha stabilito dei valori massimi di accettabilità per i livelli di concentrazione in aria di alcune sostanze inquinanti, in modo da limitare al minimo gli effetti nocivi per la salute umana, con particolare riferimento alle popolazioni sensibili, e per l'ambiente nel suo complesso. Allo stato, i valori limite di qualità dell'aria ambiente sono disciplinati dal DM 60/02 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 polveri fini 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" e dal D.Lgs. n. 183/04 Attuazione della Direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria. Per il biossido di zolfo, il piombo, il monossido di carbonio e il materiale particolato fine (prima fase) i valori limite, relativamente alla protezione della salute umana, sono entrati in vigore dal 1° gennaio 2005. I valori limite per il benzene ed il biossido di azoto ed il valore bersaglio per l'ozono, dovranno essere rispettati dal 1° gennaio 2010. Con il recepimento della nuova Direttiva 2008/50/CE i nuovi valori limite per il materiale particolato fine (seconda fase) che avrebbero dovuto entrare in vigore dal 1° gennaio 2010, saranno abrogati e saranno sostituiti da altri indici (vedi punto

successivo) maggiormente indicativi dell'esposizione media della popolazione umana. Con la Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, che ad oggi deve ancora essere recepita nell'ordinamento nazionale, l'Unione Europea ha inteso aggiornare e riunire in un solo testo i cinque strumenti giuridici relativi alla qualità dell'aria integrando gli ultimi sviluppi in ambito medico e scientifico, nonché le esperienze più recenti acquisite dagli stati membri sulla gestione della qualità dell'aria. I principali elementi di novità introdotti dalla nuova direttiva riguardano: - L'abolizione della così detta fase 2 per il PM10 (che avrebbe dovuto entrare in vigore dal 1° gennaio 2010); 59 60 - La possibilità per Stati membri di chiedere una proroga per 5 anni, per le zone o agglomerati dove non è possibile conformarsi ai valori limite fissati per il biossido di azoto o il benzene entro il 1° gennaio 2010 a condizione che sia predisposto un piano per la qualità dell'aria che dimostri come i valori limite saranno conseguiti entro il nuovo termine. - La possibilità per gli stati membri di chiedere una deroga per le zone o agglomerati dove non è possibile conformarsi ai valori limite del PM10 "per le caratteristiche di dispersione specifiche del sito, per le condizioni climatiche avverse, o per l'apporto di inquinanti transfrontalieri", fino all'11 giugno 2011, purché dimostri che sono state adottate tutte le misure del caso per rispettare le scadenze. - L'obiettivo di riduzione dell'esposizione al PM2,5 per la protezione della salute umana, definendo in questo senso un indicatore di esposizione media (IEM) e dei valori obiettivo e limite per questo indicatore, da conseguirsi rispettivamente entro il 1° gennaio 2010 e 1° gennaio 2015

## Le principali cause del deterioramento della qualità dell'aria

Le informazioni di conoscenza dello stato della qualità dell'aria sono ottenute dalle misure delle reti gestite dagli Enti Locali e dall'ARPAT. Il quadro di riferimento è soggetto a valori limite fissati dalle normative europee e nazionali per le sostanze inquinanti. Queste informazioni sono raccolte da SIRA tramite i dati delle stazioni di

monitoraggio. Regione Toscana e ARPAT stanno procedendo alla revisione delle reti per il rilevamento della qualità dell'aria; finora sono state definite quella per l'ozono, per il PM10 e per il PM2,5 mentre per le altre sostanze inquinanti normate (NO2, NOX, SO2, CO e benzene) è in atto la procedura di definizione.

I diversi settori economici contribuiscono in modo differenziato alle emissioni in aria dei principali inquinanti. Dai dati APAT dell'inventario nazionale delle emissioni 2005, si vince che per il PM10, relativamente solo alla componente primaria dell'inquinante, il trasporto è la prima sorgente di inquinamento con un contributo del 43% sul totale, di cui circa il 27% proveniente dal trasporto stradale; seguono agricoltura (17%), industria (14%) e settore civile (12%).

Dai dati IRSE 2007 della Regione Toscana, anche in Toscana e in provincia di Siena tale percentuale si colloca su quote molto elevate rimanendo entro un quarto e un quinto rispettivamente delle cause influenti; per NOX e CO invece la componente trasporti incide per il 72% e 59% confermando come, visto il contenuto livello di attività industriale della provincia, le emissioni inquinanti in aria siano a Siena principalmente da ascrivere al settore dei trasporti seguito dal riscaldamento civile.

#### 4.1.1. Le concentrazioni medie annue di inquinanti atmosferici

##### METODOLOGIA

L'indicatore è costruito a partire dalle medie annue rilevate per ciascuna sostanza e per ogni stazione della rete di monitoraggio. I valori rappresentano la

media delle medie annue delle stazioni di ciascuna classe. L'intera serie di informazioni quantitative è fornita da ARPAT.

La rete di monitoraggio puntuale gestita da ARPAT sul territorio senese è costituita da due postazioni situate a Siena ed a Poggibonsi.

La centralina collocata a Siena, in Loc. Due Ponti, è collocata in una piazzola prospiciente una rotatoria, punto di confluenza di tre vie ad alta densità di traffico. Vi confluisce infatti sia il traffico extraurbano da e per le aree della parte est della provincia e delle province confinanti (Arezzo e Perugia), sia parte di quello urbano da e per la stazione, l'ospedale e il centro della città. Nell'area della postazione insistono insediamenti di tipo commerciale, di servizio e civili abitazioni. In prossimità della postazione è

presente anche il deposito centralizzato della società Tiemme S.p. A. (ex Tra-In), società che gestisce il servizio di trasporto pubblico urbano ed extraurbano.

Nell'intero anno 2009 ha lavorato anche la postazione di Poggibonsi, in Largo Campidoglio, situata in una piazza prospiciente una rotatoria che è un importante punto di confluenza di viali ad alta densità di traffico veicolare. Nell'area insistono prevalentemente insediamenti di tipo civile (abitazioni, attività commerciali e servizi) ed infrastrutture (parcheggio).

#### PARAMETRI, SUPERAMENTI E VALORI MEDI DELLE MISURAZIONI DELLE DUE CENTRALINE Fisse DI SIENA (2 PONTI) E POGGIBONSI (LARGO CAMPIDOGLIO) – ANNO 2009

Parametro	Limite	Periodo di mediazione	Valore limite	Cabina Largo Campidoglio - POGGIBONSI			Cabina 2 Ponti - SIENA		
				Valore Misurato	Numero superamenti soglia	Massimo valore misurato	Valore Misurato	Numero superamenti soglia	Massimo valore misurato
Biossido di azoto NO <sub>2</sub>	1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> da non superare 18 volte per anno civile		1	225		25	319
	2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	32			37		
PM10	1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 7 volte per anno civile		89	121		0	49
	2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	44			19		
Monossido di carbonio CO	1. Valore limite per la protezione della salute umana	Massima giornaliera su 8 ore	5 mg/m <sup>3</sup>	0	0	4,9 (orario)	0	0	2,7 (orario)

Il monitoraggio della qualità dell'aria relativo all'anno 2009 fornito da ARPAT indica un trend stabile su tutti i parametri rilevati nelle postazioni fisse della rete con

alcune significative tendenze in contrazione per il PM10 a Siena e il biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>) a Poggibonsi.

**INDICE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUE DI INQUINANTI - MAX CONC. 8 ORE (MG/M<sup>3</sup>)**

	Siena - Loc. Due Ponti			Poggibonsi - Largo Campidoglio		
	CO	NO <sub>2</sub>	PM10	CO	NO <sub>2</sub>	PM10
1999				6,4	192	
2000				5,8	254	
2001				3,7	234	142
2002				4,7	216	129
2003	3,6	237	130	3,8	140	52
2004	1,9	247	115	4	153	106
2005	2	208	96	3,9	198	96
2006	4	315	85	2,3	314	108
2007	3,8	251	65	4,7	231	96
2008	2	321	59	3,9	289	108
2009	2,7	319	49	4,9	225	121

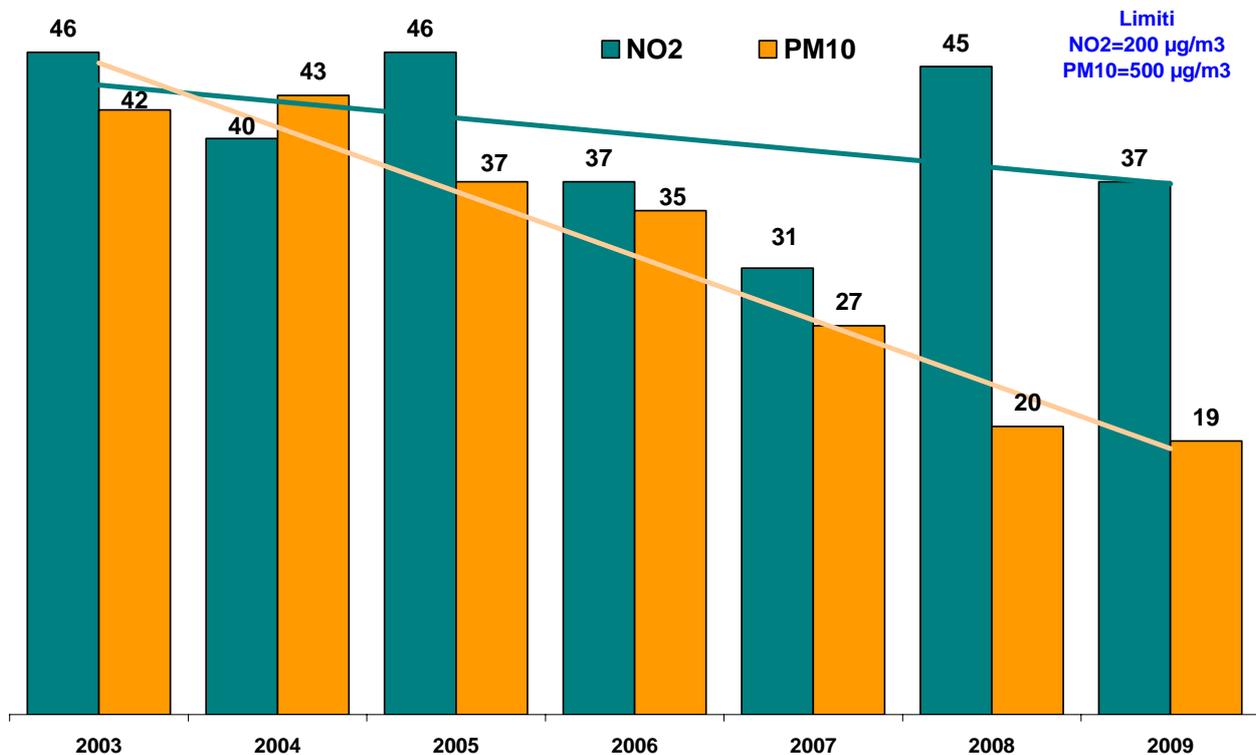
Il primo rappresenta indubbiamente l'inquinante più critico, nonostante la buona misurazione per la stazione di Siena che lo prevede ormai rientrato entro i limiti legislativi.

Per il lieve peggioramento dell'agente biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>), sembra che le cause possano essere definite

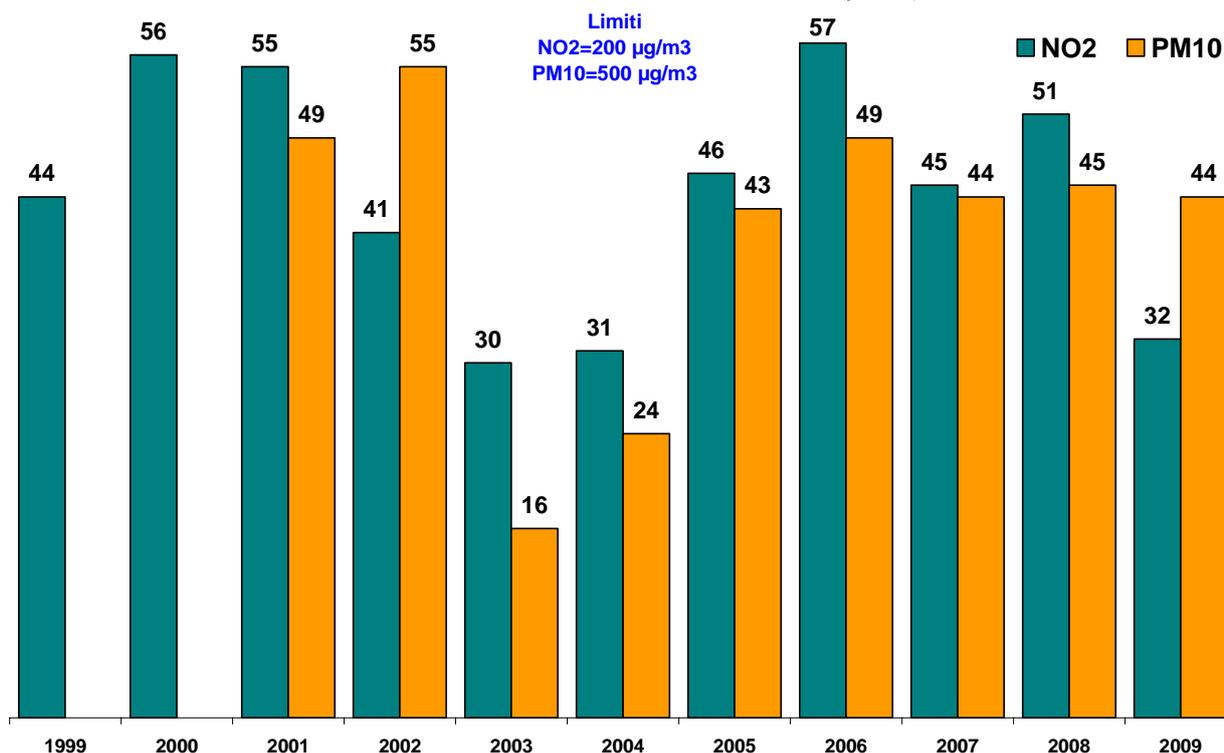
episodiche e interamente concentrate nei primi due mesi dell'anno.

Per gli altri inquinanti, rispetto all'anno precedente, si evidenziano miglioramenti in entrambe le stazioni.

**INDICE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUE DI INQUINANTI - MEDIA ANNUA (µG/M<sup>3</sup>) - SIENA 2003-2009**



## INDICE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUE DI INQUINANTI - MEDIA ANNUA ( $\mu\text{G}/\text{M}^3$ ) - POGGIBONSI 1999-2009



### 4.1.2. Il superamento dei valori obiettivo di qualità dell'aria

#### METODOLOGIA

L'indicatore è costruito a partire dai dati relativi al numero di superamenti dei valori limite definiti dal D.M.2/4/2002 e dalla Direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria, per ciascuna sostanza inquinante e per ogni stazione della rete di monitoraggio. Il numero è calcolato secondo il periodo di riferimento per il valore limite stesso (su base giornaliera per PM10, su un intervallo di 8 ore per CO e su base oraria per NO2). Secondo quanto previsto dal Decreto ed in accordo con la metodologia sviluppata nell'ambito del Progetto ICE - Indicatori Comuni Europei (indicatore A.5 - Qualità dell'aria locale), sono state considerate le sole centraline di

rilevamento che rispettano il periodo minimo di copertura del campionamento. Tale limite, stabilito al 90% del periodo complessivo di funzionamento, è stato ridotto al 70% al fine di ottenere un numero minimo di dati sufficiente, avendo cura di verificare che tale abbassamento di soglia non comportasse un abbassamento della significatività del dato tale da compromettere l'effettiva validità dell'indicatore. Per ciascuna sostanza, l'indicatore corrisponde al numero di volte in cui è stata superata la soglia in un anno, al netto del numero di volte concesse dal Decreto.

In conformità alla normativa vigente, per ciascuna sostanza, l'indicatore corrisponde al numero di volte in cui è stata superata la soglia in un anno, al netto del numero di volte concesse dal Decreto.

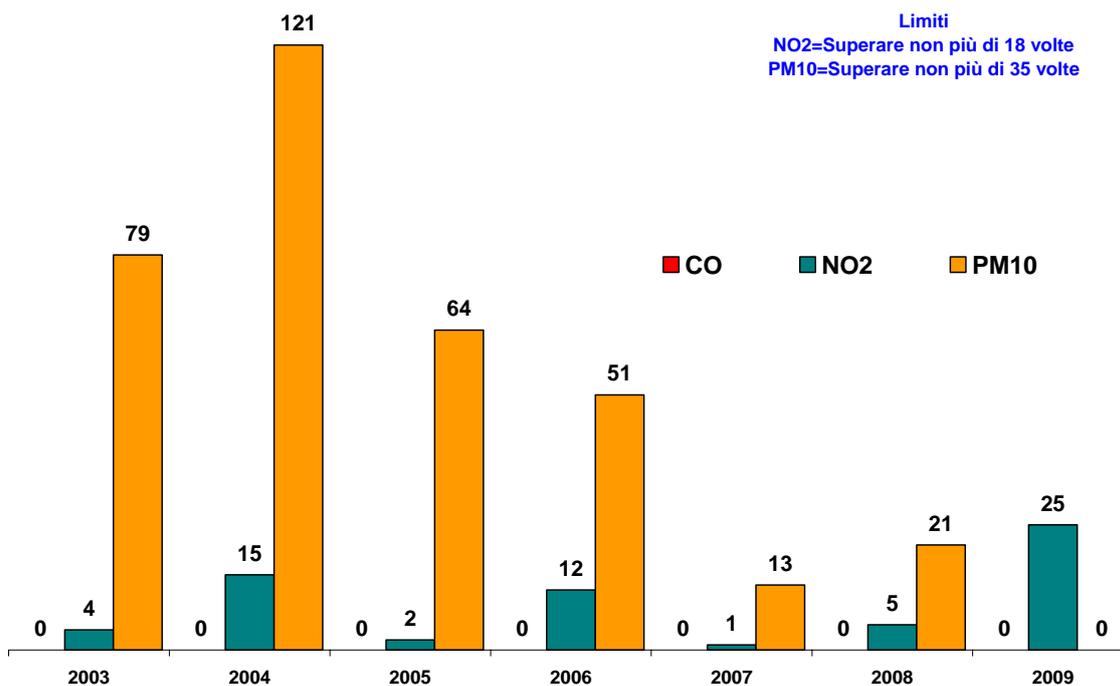
I dati dell'anno 2009 evidenziano come il trend in miglioramento su tutti i parametri rilevati nelle postazioni fisse della rete induca l'ampio rispetto dei limiti normativi per tutti gli inquinanti.

Anche i 25 superamenti di biossido di azoto nella stazione dei Due Ponti a Siena nel 2009, sono da

ritenersi entro la normalità, una volta valutate le fluttuazioni annuali e l'abbassamento progressivo del valore rilevato annuo.

Relativamente all'inquinante più critico, il PM10, non resta che indicare come i superamenti dei limiti normativi sono del tutto scomparsi nel corso del 2009, situazione che sembra la definitiva conclusione del trend in costante diminuzione evidenziato nell'intero periodo dal 2004 ad oggi per tutti gli indicatori usati (media annuale, numero di superamenti soglia giornaliera, massima concentrazione giornaliera).

## NUMERO NETTO DEI SUPERAMENTI DEI VALORI LIMITE PER CIASCUNA SOSTANZA INQUINANTE – SIENA 2003-2009

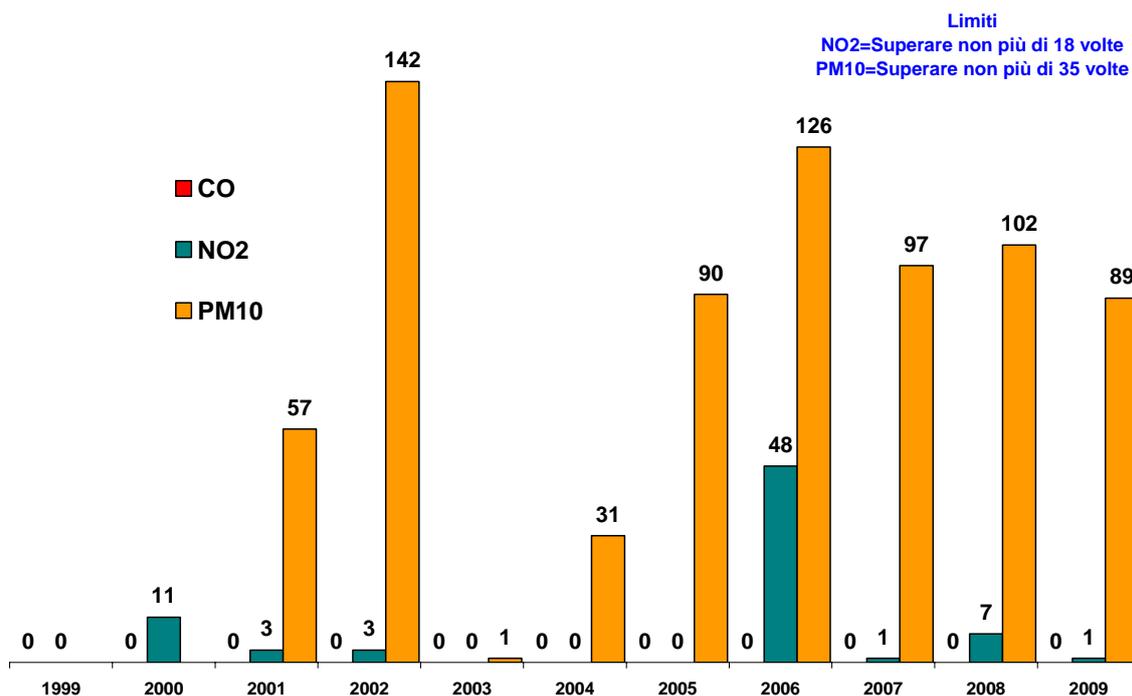


L'analisi dell'andamento degli inquinanti atmosferici rilevato dalla stazione di Largo Campidoglio a Poggibonsi conferma l'ampio rispetto dei limiti normativi rispetto al Benzene, al biossido di azoto e al monossido di carbonio. In particolare si evidenzia:

- Relativamente al biossido di azoto, un netto miglioramento del numero dei superamenti della soglia oraria prevista per il 2010. Pur nella contrazione dei limiti e del numero di superamenti, la situazione appare assolutamente soddisfacente;

- Il PM10 evidenzia un valore dei superamenti il limite consentito. Questo limite è passato da 35 volte all'anno a 7 nella nuova normativa 2009 ma questa indicazione non scongiura il fatto che i superamenti hanno raggiunto il valore di 89, pur in contrazione rispetto alla tradizionale sfioramento di quota 100 nel corso degli ultimi 4 anni. Questo sfioramento non appare giustificabile neanche con le variabili meteorologiche, in quanto in controtendenza con l'altra stazione fissa provinciale.

## NUMERO NETTO DEI SUPERAMENTI DEI VALORI LIMITE PER CIASCUNA SOSTANZA INQUINANTE - POGGIBONSI



L'ubicazione delle stazioni è tale da determinare i picchi massimi di concentrazione e i trend di lungo periodo dell'andamento della sorgente di traffico; l'attività della rete fissa provinciale dell'ARPAT è stata integrata anche nel corso del 2008 da un mezzo mobile e da un campionario sequenziale per polveri PM<sub>10</sub>

Questa integrazione ha riguardato le sole popolazioni residenti dei Comuni di Poggibonsi, Monteriggioni, Piancastagnaio e Torrita di Siena, e si è manifestata attraverso campagne di rilevamento nelle aree a

particolare vulnerabilità (in quartieri a maggiore densità abitativa, in prossimità a complessi scolastici, o in prossimità a grandi insediamenti produttivi con emissioni in atmosfera).

Le misure svolte mostrano valori di concentrazione degli inquinanti più contenuti rispetto a quelle rilevate dalle stazioni fisse.

È confermato un ampio rispetto dei limiti previsti dalla normativa per benzene e monossido di carbonio.

## 4.2. Emissioni inquinanti atmosferiche per sorgente

### METODOLOGIA

*I dati disponibili sono quelli relativi alle elaborazioni su scala provinciale dell'Inventario Nazionale delle Emissioni con riferimento agli anni 1995, 2000, 2003 e 2005. L'inventario è basato sulla valutazione degli*

*inquinanti prodotti e riversati in atmosfera, suddivisi per tipologia di inquinante, tipologia di sorgente e tipologia di processo responsabile. Non è noto se vi saranno aggiornamenti ad anni più recenti.*

La qualità dell'aria dipende da diversi fattori, quali densità insediativa (residenziale e produttiva), congestione del traffico, domanda di energia, rappresentando un tipico indicatore della qualità della vita della popolazione in ambito urbano.

Molte delle sostanze immesse in atmosfera a seguito delle attività umane possono produrre effetti indesiderati. Tale considerazione è alla base della definizione di inquinante fornita dall'Agenzia Europea per l'Ambiente: sostanza che, "impressa direttamente o indirettamente nell'aria, può avere effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso".

Pertanto una sostanza inquinante per l'aria, anche secondo un'interpretazione riconosciuta a livello europeo/comunitario, può essere identificata secondo i suoi effetti temporanei o irreversibili, immediati o a lungo termine sull'uomo e sull'ambiente; sul fatto che sia in grado di produrre, reagendo con altri componenti naturali e non dell'atmosfera, sostanze a loro volta nocive.

Tali sostanze sono dunque classificate in base alla loro pericolosità, valutata dal punto di vista tossicologico (uomo) e della loro aggressività nei confronti dell'ambiente naturale o dei beni materiali. Lo studio degli effetti degli inquinanti sulla salute della popolazione e dell'ecosistema in generale ha portato alla definizione di limiti di concentrazione che, se frequentemente superati, possono arrecare danni alla salute della popolazione e all'ambiente.

Delle molte sostanze ritenute nocive, le normative ne hanno considerato e regolamentato un sottoinsieme (sostanze-guida traccianti delle principali fonti antropiche) che nel tempo si è ampliato, seguendo l'evoluzione della tecnologia e delle conoscenze scientifiche. Attualmente l'interesse scientifico e normativo si è trasferito dagli inquinanti tradizionali, derivanti soprattutto dai processi industriali e dalle attività di combustione (biossido di zolfo, composti dell'azoto, monossido di carbonio e polveri totali sospese), alle sostanze che in area urbana sono emesse principalmente dal traffico (benzene,

idrocarburi policiclici aromatici e polveri fini) e all'inquinamento fotochimico (ozono).

Uno dei principali obiettivi della più recente legislazione ambientale attuata a livello europeo e nazionale è quello di migliorare la qualità dell'aria: l'inquinamento atmosferico è infatti responsabile di affezioni della salute umana e di danni all'ambiente quali l'acidificazione e l'eutrofizzazione. Nel 2005 la Commissione ha proposto una strategia tematica finalizzata a ridurre del 40% entro il 2020, rispetto ai dati del 2000, il numero di decessi collegati all'inquinamento atmosferico.

Più specificamente, nell'arco degli ultimi decenni, l'attivazione di politiche ed azioni attivate a diversi livelli ha permesso di ridurre fortemente le emissioni e l'esposizione ad agenti contaminati (in particolare sono state implementate politiche indirizzate alla riduzione delle emissioni di Piombo e Biossido di Zolfo); permangono, tuttavia, rischi concreti per la salute, soprattutto in alcune aree territoriali. In Italia, secondo quanto documentato dall'ISTAT<sup>37</sup>, si concentrano 17 delle 30 città europee più inquinate e in diverse zone del Paese sfiorano i limiti individuati dall'Unione Europea, in particolare per le PM 10 (polveri sottili).

La normativa italiana<sup>38</sup> regola sia le fonti di emissioni di inquinanti (imponendo limiti per quanto riguarda gli impianti produttivi) che la qualità dell'aria (con valori limite ed obiettivo di concentrazione dei principali inquinanti). Nell'ottica della prevenzione e del risanamento, la legislazione prescrive l'attuazione di piani di monitoraggio e l'impiego di opportuni strumenti conoscitivi; tra questi l'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE), la cui redazione è di competenza delle singole Regioni. Attraverso l'IRSE è possibile individuare le tipologie di sorgenti emittive presenti sul territorio, i principali inquinanti emessi, le loro quantità e la loro distribuzione spaziale; l'inventario è, inoltre, uno

<sup>37</sup> Elaborazione da database Airbase dell'Agenzia Europea per l'Ambiente relativi al periodo 2004 -2008.

<sup>38</sup> Cfr D.Lgs. 152/2006 e D.Lgs 155/2010.

strumento fondamentale per valutare e confrontare, in termini di efficacia e di costi, gli scenari emissivi utili alla predisposizione delle misure che possono essere adottate allo scopo di risanare la qualità dell'aria riducendo l'impatto sulla salute dell'individuo.

Nella tabella seguente sono riportati i valori complessivi delle emissioni valutate nell'IRSE dal 1990 al 2005, periodo per il quale sono disponibili anche dati nazionali e regionali, permettendo il confronto e la contestualizzazione delle emissioni locali. Tali dati costituiscono la base conoscitiva sulla quale implementare valutazioni sul trend evolutivo.

Fino al 2005 l'IRSE non teneva conto delle emissioni di inquinanti del geotermico, elemento tutt'altro che trascurabile nella Provincia di Siena; questo limite si riflette sull'analisi seguente.

È necessario sottolineare che un valore elevato di emissione di una sostanza inquinante non determina necessariamente una situazione critica dei livelli di inquinamento; la condizione causa-effetto tra le due variabili, infatti, non può considerarsi lineare, in quanto alla valutazione quantitativa dell'emissione inquinante devono essere affiancate –come previamente

menzionato- anche considerazioni relative alle dimensioni spaziali/territoriali in cui essa si verifica, alle modalità di emissione, alla natura delle sostanze inquinanti, all'orografia del territorio e alle condizioni meteorologiche prevalenti, la conformazione del territorio, la concentrazione di inquinamento, il tasso di conurbazione. È inoltre importante per la comprensione dell'impatto e delle modalità di prevenzione, specificare le cause determinanti l'inquinamento naturale e quello di origine antropica. Tra le prime è significativo il contributo dell'erosione da parte del vento dei materiali litoidi, con formazione di polveri aerodisperse che, a volte, possono provocare movimentazione anche a lunghe distanze di pulviscolo. La decomposizione di natura batterica di materiale organico; la combustione di materiale ligneo (CO<sub>2</sub> e fumo composto da microparticelle di sostanza incombusta, spesso di natura catramosa) e ossidi di azoto e di ozono per scariche elettriche in atmosfera che hanno origine in concomitanza di temporali. Tra gli inquinanti di origine antropica, l'inquinamento atmosferico di origine industriale; questo non è generalizzabile ed è strettamente connesso alla tecnologia produttiva dei singoli insediamenti.

#### EMISSIONI NAZIONALE PER AGENTE CONTAMINANTE, SETTORE E ATTIVITÀ – SIENA, TOSCANA E ITALIA 1995-2005

Contaminante	u.m.	Valori assoluti delle emissioni – Provincia di Siena				Incidenza su Toscana (peso demografico 7,32%)				Incidenza su Italia (peso demografico 0,45%)			
		1990	1995	2000	2005	1990	1995	2000	2005	1990	1995	2000	2005
1,1,1-Trifluoroetano	Mg	0	0	0	1	0,0%	7,2%	7,2%		0,00%	0,43%	0,44%	
1,1,1,2-Tetrafluoroetano	Mg	0	1	4	8		7,2%	7,2%		0,38%	0,43%	0,44%	
1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	Mg	0	0	0	0			7,1%	7,1%		0,44%	0,44%	
<b>Ammoniaca</b>	<b>Mg</b>	<b>2.612</b>	<b>2.483</b>	<b>2.446</b>	<b>1.823</b>	<b>16,5%</b>	<b>17,2%</b>	<b>17,9%</b>	<b>17,1%</b>	<b>0,56%</b>	<b>0,55%</b>	<b>0,54%</b>	
Arsenico	kg	676	557	732	610	16,8%	16,3%	12,5%	12,6%	1,85%	2,09%	1,63%	
Benzene	Mg	180	135	67	43	5,4%	5,4%	5,3%	5,3%	0,39%	0,37%	0,39%	
Cadmio	kg	26	30	39	43	4,7%	5,7%	6,7%	8,5%	0,26%	0,31%	0,42%	
<b>Composti organ. volat non met.</b>	<b>Mg</b>	<b>9.856</b>	<b>9.712</b>	<b>7.834</b>	<b>7.030</b>	<b>6,6%</b>	<b>6,3%</b>	<b>6,2%</b>	<b>6,7%</b>	<b>0,47%</b>	<b>0,45%</b>	<b>0,46%</b>	
Cromo	kg	520	729	167	177	9,5%	14,7%	4,8%	5,2%	0,59%	1,04%	0,35%	
Difluorometano	Mg	0	0	0	2			7,2%	7,2%		0,44%	0,44%	
<b>Ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>+SO<sub>3</sub>)</b>	<b>Mg</b>	<b>2.659</b>	<b>1.310</b>	<b>675</b>	<b>662</b>	<b>2,1%</b>	<b>1,2%</b>	<b>0,8%</b>	<b>2,8%</b>	<b>0,03%</b>	<b>0,02%</b>	<b>0,01%</b>	
Diossine e furani	g (teq)	2	1	0	0	12,1%	4,9%	4,8%	8,1%	0,49%	0,13%	0,10%	
Esafluoroetano	Mg	0	0	0	0				0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
ESAFLUORURI	Mg	0	0	0	0	7,4%	7,3%	7,8%	7,2%	0,29%	0,36%	0,29%	
Idrocarburi policiclici arom. (IPA)	kg	290	349	398	509	3,6%	3,7%	3,5%	4,0%	0,31%	0,31%	0,33%	
Mercurio	kg	6	4	7	11	1,0%	0,7%	1,4%	2,2%	0,05%	0,03%	0,07%	
Metano	Mg	7.962	8.680	8.373	8.694	7,4%	8,3%	8,2%	8,8%	0,38%	0,40%	0,38%	
<b>Monossido di carbonio</b>	<b>Mg</b>	<b>26.802</b>	<b>24.940</b>	<b>17.521</b>	<b>13.247</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,7%</b>	<b>5,7%</b>	<b>5,9%</b>	<b>0,38%</b>	<b>0,36%</b>	<b>0,36%</b>	
Nichel	kg	729	612	501	488	9,9%	7,6%	8,0%	6,1%	0,60%	0,55%	0,49%	
<b>Ossidi di azoto (NO+NO<sub>2</sub>)</b>	<b>Mg</b>	<b>8.549</b>	<b>7.811</b>	<b>6.042</b>	<b>5.495</b>	<b>7,2%</b>	<b>7,0%</b>	<b>6,9%</b>	<b>7,7%</b>	<b>0,44%</b>	<b>0,43%</b>	<b>0,44%</b>	
Ottofluorociclobutano	Mg	0	0	0	0						0,00%	0,00%	
Ottofluoropropano	Mg	0	0	0	0						0,00%	0,00%	
<b>Particolato (&lt; 10 micron)</b>	<b>Mg</b>	<b>1.020</b>	<b>960</b>	<b>887</b>	<b>827</b>	<b>7,1%</b>	<b>7,6%</b>	<b>8,2%</b>	<b>8,8%</b>	<b>0,43%</b>	<b>0,42%</b>	<b>0,45%</b>	
<b>Particolato (&lt; 2.5 micron)</b>	<b>Mg</b>	<b>907</b>	<b>845</b>	<b>793</b>	<b>742</b>	<b>7,1%</b>	<b>7,6%</b>	<b>8,4%</b>	<b>9,3%</b>	<b>0,44%</b>	<b>0,44%</b>	<b>0,48%</b>	
Pentafluoroetano	Mg	0	0	1	3		0,0%	7,1%	7,2%		0,00%	0,43%	
Piombo	kg	22.044	10.622	5.793	2.353	7,8%	8,5%	9,8%	15,6%	0,50%	0,53%	0,62%	
Protossido di azoto	Mg	676	682	935	748	13,4%	13,7%	17,6%	16,3%	0,54%	0,53%	0,70%	
Rame	kg	400	456	489	532	5,5%	6,0%	5,8%	6,5%	0,41%	0,44%	0,48%	
Selenio	kg	188	292	311	337	20,1%	28,8%	28,9%	33,3%	2,01%	3,02%	2,95%	
Tetrafluorometano	Mg	0	0	0	0				0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Trifluorometano	Mg	0	0	0	0			0,0%	10,0%	0,00%	0,00%	0,48%	
Zinco	Kg	2.217	3.394	3.655	4.002	6,3%	8,5%	7,5%	9,1%	0,25%	0,39%	0,44%	

Note: in grassetto i valori oltre il peso demografico della provincia sul totale nazionale (0,45%)

Il parametro fondamentale per la valutazione del contributo inquinante di una lavorazione industriale è il fattore di emissione, che rappresenta la media del tasso di rilascio in atmosfera di un dato inquinante a seguito di una determinata attività, come la combustione od alcune produzioni industriali.

Il primo e più diffuso tipo di inquinamento è quello prodotto dai processi di combustione, ampiamente utilizzati dall'uomo in attività industriali e artigianali o, più semplicemente, per riscaldamento e autotrazione.

Gli inquinanti possono suddividersi in diverse categorie tra le quali:

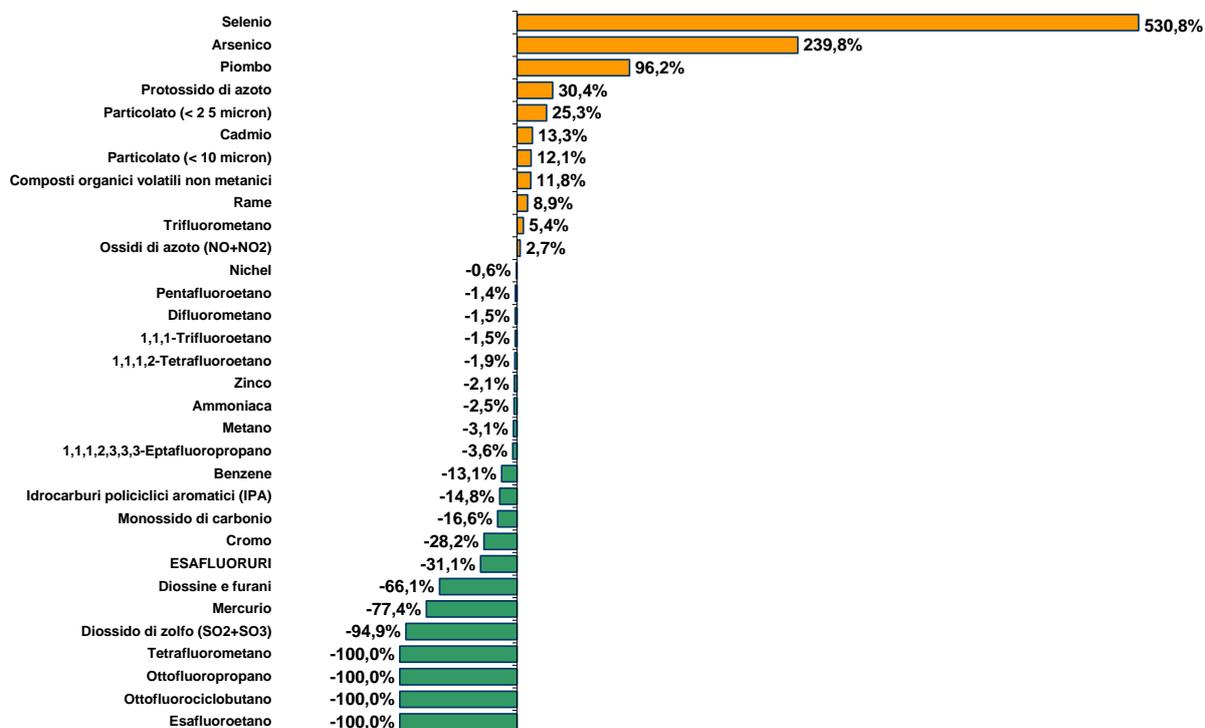
- precursori delle piogge acide (prevalentemente anidride solforosa, ossidi di azoto, acido cloridrico);
- ossidanti (tra i quali ossidi di azoto);
- sostanza tossiche o potenzialmente tossiche (quali anidride solforosa, metalli pesanti, acido fluoridrico, arsenico, selenio, idrocarburi);
- sali neutri (ad esempio il sale marino, cloruro di sodio);

- elementi nutritivi per la vegetazione e la microflora (tra i quali calcio, magnesio, ione ammonio, ione nitrico, ione solfato).

Alcune delle sostanze presenti in tabella, tuttavia, come il rame ed il selenio ad esempio, se assorbiti in piccole dosi secondo i disciplinari/tabelle nutrizionali, risultano necessarie all'organismo umano diventano ovviamente pericolose quando l'assunzione supera una certa soglia. Alcuni agenti contaminanti, inoltre, possono poi accumularsi negli ecosistemi acquatici, nei terreni, nelle piante e negli organismi viventi, ed essere assorbiti dall'uomo mediante l'alimentazione: è il caso di metalli pesanti quali il cadmio, il cromo, il piombo, o di composti organici quali le diossine, che meritano un'attenzione particolare.

La tabella riporta inoltre, per ogni inquinante, l'incidenza delle emissioni senesi sul totale regionale e nazionale; queste ultime informazioni sono sintetizzate di seguito in forma grafica.

#### INDICE DI RILEVANZA DEL SINGOLO CONTAMINANTE IN PROVINCIA DI SIENA RISPETTO ALLA MEDIA NAZIONALE – 2005



Note: indice pari al moltiplicatore rispetto al peso demografico della provincia: in negativo (verde) i contaminanti inesistenti o presenti in proporzioni inferiori al peso demografico della provincia, intorno allo 0 quelli in linea con la media nazionale, in positivo (arancione) quelli con rilevanza superiore rispetto alla media nazionale

Le emissioni di Selenio della provincia, notevolmente aumentate tra 1990 e 2005, appaiono decisamente rilevanti rispetto al contesto nazionale; come già evidenziato, questa sostanza è un oligonutriente per gli esseri umani che tuttavia diviene tossico in dosi elevate assunte tramite l'alimentazione (viene assorbito dalle piante in relazione alla concentrazione nel suolo), il contatto e l'inalazione. L'elevato indice di rilevanza associato a questo inquinante non è necessariamente legato a concentrazioni pericolose per la salute umana; a fini orientativi si riporta il massimo valore di

concentrazione nell'aria al di sotto della quale non vi sono rischi per la salute umana, calcolato per un'esposizione di 40 ore a settimana, pari a 0.2 mg/m<sup>3</sup> (lo stesso del Rame), valore non eccessivamente stringente se confrontato con quello 0.05 mg/m<sup>3</sup> del Piombo, di 0.01 mg/m<sup>3</sup> dell'Arsenico, o 0.002 mg/m<sup>3</sup> del Cadmio<sup>39</sup>,

<sup>39</sup> Le informazioni presentate relative agli effetti sulla salute delle varie sostanze provengono dall'*International Programme on Chemical Safety* nato dal programma internazionale delle Nazioni Unite, dell'OMS e dell'ILO e dal database "International Chemical Safety Cards".

sostanze (queste ultime) che seppure associate ad indici di rilevanza inferiori potrebbero presentare maggiori rischi per la salute.

Le emissioni provinciali di Selenio sono prodotte essenzialmente dalla combustione industriale per la produzione di contenitori di vetro; questa sostanza è infatti impiegata dall'industria vetraria come ingrediente additivo del vetro (a secondo delle dosi serve per decolorarlo o ottenere una colorazione rossastra).

Le emissioni di Arsenico, in lieve declino nel 2005 rispetto al 1990, presentano un'incidenza sull'Italia superiore di 2,4 volte al peso della popolazione senese. È rilasciato dalla combustione industriale per la produzione di vetro (categoria IRSE "altro vetro") e dal geotermico, le cui emissioni saranno però prese in considerazione più avanti.

**SINTESI DELLE ANALISI DELLA GRAVITÀ DI OGNI AGENTE CONTAMINANTE CON IL MACROSETTORE CHE INFLUENZA E LE ATTIVITÀ CHE GENERANO LE EMISSIONI – LETTURA DI TENDENZA**

Contaminante	Rilevanza	Macrosettore influente e dinamica	descrizione attività
<u>Ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>+SO<sub>3</sub>)</u>	-0,9	Forte RIDUZIONE nella Combustione industriale	SCOMPARE Combustione in caldaie, turbine e motori fissi a combustione interna ma AUMENTA Laterizi e piastrelle
Cromo	-0,3	RIDUZIONE nella Combustione industriale	Contenitori di vetro
<u>Monossido di carbonio</u>	-0,2	Forte RIDUZIONE del trasporto su strada	Automobili in strade urbane, extraurbane e autostrade AUMENTO motocicli > 50 cm <sup>3</sup>
		AUMENTO della quota, pur meno importante, della Combustione non industriale	Caldaie con potenza termica < di 50 MW (biomassa)
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	-0,1	Combustione non industriale	Caldaie con potenza termica < di 50 MW (biomassa)
Metano	0,0	RIDUZIONE in Agricoltura ma AUMENTO da Trattamento rifiuti	
Nichel	0,0	RIDUZIONE nella Combustione industriale	Contenitori di vetro
		AUMENTO nella Combustione non industriale	Caldaie con potenza termica < di 50 MW (rifiuti)
<u>Ossidi di azoto (NO+NO<sub>2</sub>)</u>	0,0	RIDUZIONE in Combustione Industriale	SCOMPARE Combustione in caldaie, turbine e motori fissi a combustione interna ma STABILE ALTO Contenitori di vetro
		RIDUZIONE in Trasporti su strada	SI RIDUCE nelle automobili e nei veicoli pesanti > 3,5 tonn e autobus, STABILE nei veicoli leggeri <3,5 tonn
		RIDUZIONE in Altre sorgenti mobili e macchinari	Agricoltura (trasporti fuori strada)
Rame	0,1	CRESCITA nella Combustione industriale	contenitori di vetro
<u>Composti organici volatili non metanici</u>	0,1	CALO derivante dai Trasporti su strada	Automobili in strade urbane, extraurbane e autostrade AUMENTO motocicli > 50 cm <sup>3</sup>
<u>Particolato (&lt; 10 micron)</u>	0,1	Combustione industriale	SCOMPARE Combustione in caldaie, turbine e motori fissi a combustione interna ma STABILE ALTO Contenitori di vetro
		RIDUZIONE in Altre sorgenti di assorbimento	RIDUCE materiali di ceramica fine Combustione stoppie, Ovini, Altri avicoli (anatre, che, ecc.)
		CALO derivante dai Trasporti su strada	SI RIDUCE nelle automobili e nei veicoli pesanti > 3,5 tonn e autobus, STABILE nei veicoli leggeri <3,5 tonn
		RIDUZIONE in Altre sorgenti mobili e macchinari	Agricoltura (trasporti fuori strada)
Cadmio	0,1	Combustione industriale	Contenitori di vetro
		Combustione non industriale	Caldaie con potenza termica < di 50 MW (rifiuti) e (biomasse)
<u>Particolato (&lt; 2.5 micron)</u>	0,3	Combustione industriale	SCOMPARE Combustione in caldaie, turbine e motori fissi a combustione interna ma CRESCE Contenitori di vetro
		RIDUZIONE in Altre sorgenti di assorbimento	RIDUCE materiali di ceramica fine Incendi forestali
		CALO derivante dai Trasporti su strada	SI RIDUCE nelle automobili e nei veicoli pesanti > 3,5 tonn e autobus, STABILE nei veicoli leggeri <3,5 tonn
		RIDUZIONE in Altre sorgenti mobili e macchinari	Agricoltura (trasporti fuori strada)
Protossido di azoto	0,3	Agricoltura	Coltivazioni con fertilizzanti (eccetto concimi animali) e senza fertilizzanti
Piombo	1,0	RIDUZIONE nella Combustione industriale	STABILE ALTO Contenitori di vetro RIDUCE materiali di ceramica fine
Arsenico	2,4	Combustione industriale	Altro vetro
Selenio	5,3	Presente solo nella combustione Industriale - in CALO	Contenitori di vetro

Lo stesso Piombo può accumularsi nei terreni e negli organismi viventi (biomagnificazione) con possibili effetti tossici, tuttavia, le emissioni di Piombo, sebbene presenti in proporzioni maggiori rispetto ad altri territori, sono in rapido declino dal 1990, grazie anche all'introduzione delle benzine verdi. Non appare inutile segnalare che solo in quell'anno, più della metà delle emissioni di piombo della provincia era imputabile al settore dei trasporti stradali: dal 2005, peraltro non ancora completamente definito anche dai dati statistici, le emissioni di piombo relative a tale settore sono quasi completamente azzerate.

In riduzione anche le emissioni dell'industria dei materiali ceramici fini, che dopo a quella dei contenitori di vetro (con emissioni stabili) costituiscono la principale fonte di emissione di questo metallo pesante.

Particolarmente interessante l'evoluzione provinciale subita dalla concentrazione del Protossido d'Azoto, conosciuto anche come "gas esilarante". Questo trova applicazione anche in campo medico come analgesico e non è particolarmente pericoloso; tuttavia l'esposizione ripetuta a dosi elevate può produrre tossicità anche per lo sviluppo umano. E' inoltre un potente gas serra. Le emissioni provinciali di questo gas sono aumentate tra 1990 e 2000 per poi declinare nel 2005.

## La Toscana nei dati IRSE

### METODOLOGIA

*I dati sono forniti dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Ambiente IRSE con riferimento agli anni 1995, 2000, 2003, 2005 e 2007. I dati relativi al 2009*

Di seguito vengono presi in analisi i dati aggiornati dall'IRSE Toscana 2009, relativi al periodo 2000-2007. Tali dati sono calcolati secondo criteri diversi rispetto a quelli visualizzati finora per il periodo 1990-2005. Non è possibile quindi effettuare un confronto omogeneo con essi; in particolare nel nuovo inventario sono state tenute in considerazione anche le emissioni prodotte dallo sfruttamento dell'energia geotermica, elemento previamente menzionato.

In generale, è nell'uso comune distinguere gli inquinanti a seconda della loro origine, in primari e secondari in dipendenza del fatto che vengano, o meno, direttamente immessi nell'atmosfera a seguito delle attività umane o dei processi naturali che li hanno originati.

Tra gli inquinanti primari più comuni: il monossido di carbonio (CO), gli idrocarburi non metanici (NMHC), gli ossidi di azoto (NO e NO<sub>2</sub>), gli ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub> e SO<sub>3</sub>), le polveri (PTS, PM10), l'acido cloridrico (HCl), l'ammoniaca (NH<sub>3</sub>), l'idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

L'acido solforico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), l'ozono (O<sub>3</sub>), i solfati, i chetoni, le aldeidi, gli acidi a catena corta, i perossidi, i perossiacetilnitrati (PAN) e i nitrati costituiscono, invece, esempi di inquinanti secondari.

Le principali reazioni chimiche che contribuiscono a formare gli inquinanti secondari sono le ossidazioni dei

Aumentano invece dal 1990 le emissioni di Cadmio, agente altamente tossico considerato pericoloso a livelli elevati per i sistemi acquatici (a livello provinciale viene prodotto da processi di combustione industriali e non industriali).

Meno pericolosi per la salute umana sono il Rame (con una produzione in lieve crescita) e il Trifluorometano (un gas serra molto potente) le cui emissioni risultano peraltro modeste.

Promettente è la riduzione delle emissioni di Benzene (noto agente cancerogeno) prodotte perlopiù dal settore dei trasporti; tale riduzione può essere ricondotta all'impiego di marmitte catalitiche, di motori meno inquinanti e alla riduzione del consumo di benzina.

Minori, inoltre, rispetto alla media italiana le emissioni di Ossidi di zolfo, di Diossine e Furani, e di Mercurio (quest'ultimo, in particolare, prodotto dal settore geotermico). Risultano nulle le emissioni dei composti organici Esafluoroetano, Ottofluorociclobutano, Ottofluoropropano e Tetrafluorometano.

Nella seguente tabella è possibile visualizzare una sintesi per ogni inquinante presente sul territorio senese, i principali macrosettori ed attività che lo generano. Per ciascuno di questi viene riportata la dinamica relativa alla produzione offrendo un quadro conoscitivo generale sulle prospettive e le tendenze.

*saranno disponibili da ARPAT Livorno nella primavera 2011. L'approfondimento si rende necessario per il maggior dettaglio sulle sorgenti.*

composti di C, N e S. Altrettanto importanti sono le reazioni fotochimiche con produzione di radicali liberi, fortemente reattivi.

Tra i principali inquinanti potenzialmente in grado di modificare il regolare sviluppo della vegetazione vi sono gli ossidi di zolfo, gli ossidi di azoto, l'ozono e gli inquinanti fotochimici, i PAN, il perossinitrato e il particolato (specialmente per il suo contenuto in metalli pesanti e per la sua acidità).

Nell'indagine qui riportata, sono stati presi in analisi i seguenti inquinanti atmosferici (perlopiù soggetti a valore limite di concentrazione e a valori obiettivo da parte della normativa nazionale):

- ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>);
- ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- composti organici volatili non metanici<sup>40</sup> (COVNM);
- monossido di carbonio (CO);
- ammoniaca (NH<sub>3</sub>);
- polveri con diametro inferiore ai 10 µm, (PM10);
- polveri con diametro inferiore ai 2,5 µm, (PM2,5).

<sup>40</sup> La classe dei COVNM comprende un gran numero di idrocarburi dagli effetti dannosi per la salute. Tra i più noti la formaldeide e il benzene. Sono anche inquinanti a lungo raggio e precursori dell'ozonotrofosferico.

Dall'analisi dei diversi fattori di emissione è possibile individuare l'apporto di ciascuno nell'emissione degli inquinanti considerati:

- Il macrosettore "Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche", che

comprende essenzialmente le centrali termoelettriche e le raffinerie di petrolio, è assente nella provincia di Siena;

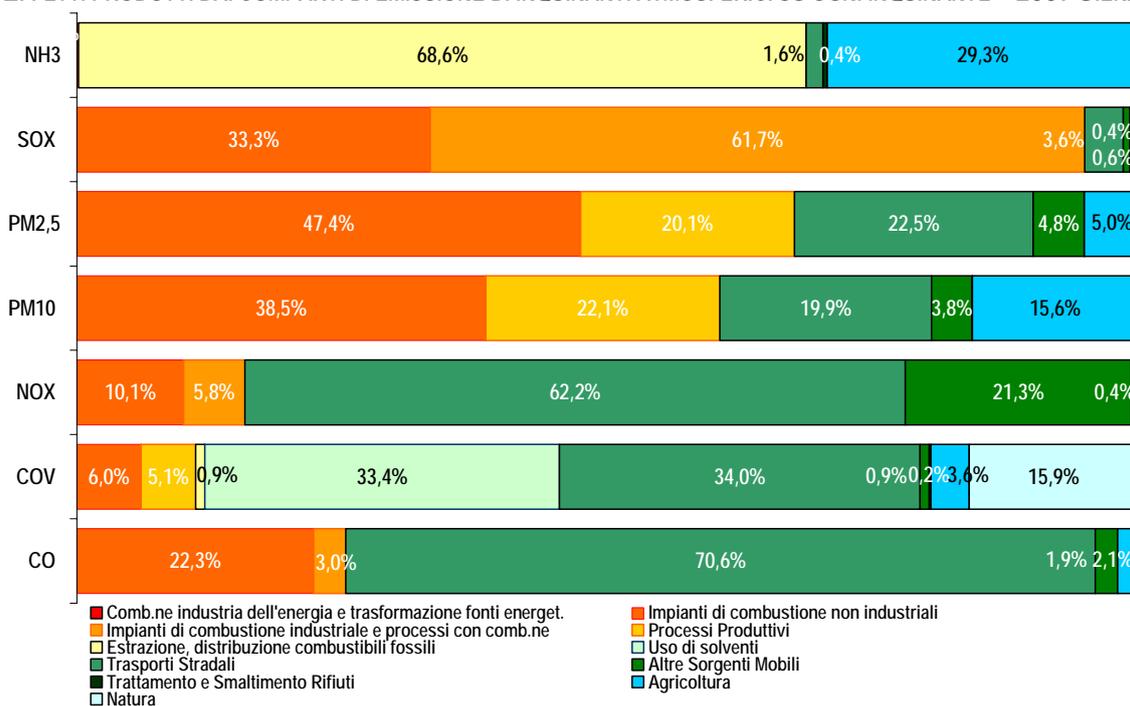
### EMISSIONI DI INQUINANTI ATMOSFERICI IN PROVINCIA DI SIENA PER FATTORE DI EMISSIONE (T) – ANNO 2007 E COMP. % - IRSE

	CO	%	COV	%	NOX	%	PM10	%	PM2,5	%	SOX	%	NH3	%
Comb. industria energia e trasformaz. fonti energ. Impianti di combustione non industriali	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%
Impianti di combust. Ind.le e processi con combust. Processi Produttivi	2.664,5	19,6%	543,2	4,8%	650,3	13,9%	378,8	30,1%	370,0	40,1%	141,3	43,9%	4,0	0,1%
Estrazione, distribuzione combustibili fossili	456,4	3,4%	3,8	0,0%	281,3	6,0%	0,7	0,1%	0,7	0,1%	157,9	49,1%	0,0	0,0%
Uso di solventi	0,0	0,0%	678,8	6,0%	0,0	0,0%	310,8	24,7%	225,6	24,4%	0,0	0,0%	0,0	0,0%
Trasporti Stradali	0,0	0,0%	117,2	1,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	2.253,6	63,8%
Altre Sorgenti Mobili	0,0	0,0%	4.408,5	38,8%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	9.730,4	71,6%	3.068,1	27,0%	2.738,5	58,5%	242,8	19,3%	213,5	23,1%	17,4	5,4%	54,0	1,5%
Agricoltura	319,8	2,4%	102,5	0,9%	999,2	21,3%	48,7	3,9%	48,6	5,3%	2,8	0,9%	0,2	0,0%
Natura	0,3	0,0%	21,9	0,2%	0,2	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,4	0,1%	17,2	0,5%
Totale provinciale	310,3	2,3%	437,3	3,9%	12,5	0,3%	268,5	21,4%	58,5	6,3%	1,9	0,6%	1.204,6	34,1%
	112,8	0,8%	1.966,3	17,3%	0,1	0,0%	6,7	0,5%	6,0	0,7%	0,0	0,0%	0,0	0,0%
	13.594	100,0%	11.347	100,0%	4.682	100,0%	1.256	100,0%	922	100,0%	321	100,0%	3.533	100,0%

- Il macrosettore "Impianti di combustione non industriali", che comprende essenzialmente il riscaldamento domestico, contribuisce con quote significative alle emissioni di polveri PM 2,5 (40,1% del totale), PM10 primario (30,1%), monossido di carbonio CO (19,6%) e ossidi di zolfo (43,9%); le emissioni di questo settore, che fino al 2005 erano in crescita, si sono fortemente ridotte negli ultimi anni grazie all'adozione di tecnologie e combustibili più puliti per il riscaldamento. Il dimezzamento del CO

tra 2005 e 2007, è in particolare un chiaro indice del miglioramento dell'efficienza di combustione. Va evidenziato l'impegno nel miglioramento delle performance ambientali del settore assunto dalla Provincia di Siena, che tramite l'APEA (Agenzia Provinciale per l'Energia e l'Ambiente) effettua controlli atti a garantire l'efficienza e la sicurezza delle caldaie. Nel 2007, in particolare, ha istituito un fondo per incentivare il rinnovo del parco caldaie.

### EFFETTI PRODOTTI DAI COMPARTI DI EMISSIONE DI INQUINANTI ATMOSFERICI SU OGNI INQUINANTE – 2007 SIENA



- Il macrosettore "*Impianti di combustione industriale e processi con combustione*" comprende le attività produttive che possiedono centrali termiche e/o implicano combustione quali per esempio, la produzione dei metalli ferrosi, laterizi, cemento, vetro ecc... Tale settore comporta il contributo prevalente (49,1%) alle emissioni di ossidi di zolfo, derivanti soprattutto dal settore dei laterizi e delle ceramiche. Importanti anche le emissioni di PM10 (6% del totale), peraltro in forte crescita rispetto al 2000.
- Nel macrosettore "*Processi Produttivi*" sono comprese le attività quali quelle chimiche, della carta, alimentari ecc. che utilizzano processi di produzione specifici: quasi assente nella provincia, dà un contributo alle emissioni di COV.
- Il macrosettore "*Estrazione, distribuzione combustibili fossili*" comprende le attività legate allo stoccaggio e alla distribuzione della benzina e le reti di distribuzione del gas metano. A questo macrosettore appartengono anche le emissioni dalle centrali geotermoelettriche.
- Il macrosettore "*Uso di solventi*" comprende attività industriali quali l'applicazione di vernici per esempio nell'industria del legno e nell'edilizia, nell'industria conciaria e tessile, ecc. ed anche l'uso domestico di prodotti contenenti solventi. Contribuisce in quantità crescente alle emissioni di composti organici volatili, pari nel 2007 al 38,8% del totale provinciale.

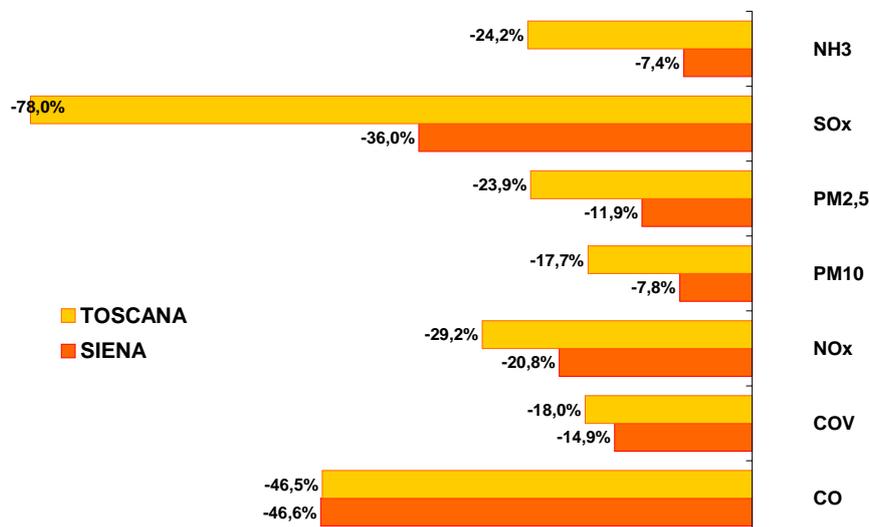
#### EMISSIONI DI INQUINANTI ATMOSFERICI - VAR. % 2007/2000 PER INQUINANTE E FATTORE DI EMISSIONE – SIENA

	CO	COV	NOx	PM10	PM2,5	SOx	NH3
Comb. industria energia e trasformaz. fonti energ.							
Impianti di combustione non industriali	-13,3%	-14,4%	9,8%	-16,3%	-15,8%	-37,3%	-14,6%
Impianti di combust. Ind.le e processi con combust.	-41,3%	28,8%	-12,9%	177,5%	177,5%	-6,3%	
Processi Produttivi		8,5%		-1,7%	-1,4%		
Estrazione, distribuzione combustibili fossili		-24,0%					-13,2%
Uso di solventi		11,5%					
Trasporti Stradali	-53,2%	-40,0%	-29,9%	-15,5%	-17,3%	-79,7%	-36,9%
Altre Sorgenti Mobili	0,0%	-2,4%	-2,5%	2,6%	2,9%	-85,6%	1,6%
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	-98,6%	-42,5%	-99,5%	-100,0%	-100,0%	-66,1%	-41,9%
Agricoltura	-21,2%	-11,8%	-21,2%	6,5%	-12,6%	-21,2%	9,5%
Natura	12,1%	-10,6%	12,1%	12,1%	12,1%		
<b>Totale provinciale</b>	<b>-46,6%</b>	<b>-14,9%</b>	<b>-20,8%</b>	<b>-7,8%</b>	<b>-11,9%</b>	<b>-36,0%</b>	<b>-7,4%</b>

- Il macrosettore "*Trasporti stradali*" che comprende tutte le emissioni legate all'utilizzo su strade ed autostrade di automobili, veicoli commerciali, motocicli ed autobus, contribuisce in modo significativo alla produzione di tutti gli inquinanti. In particolare per l'emissione di ossidi d'azoto (58,5%) e ossido di carbonio (71,6%), che tuttavia hanno subito una forte riduzione (in valore assoluto) grazie al miglioramento dell'efficienza dei motori ed

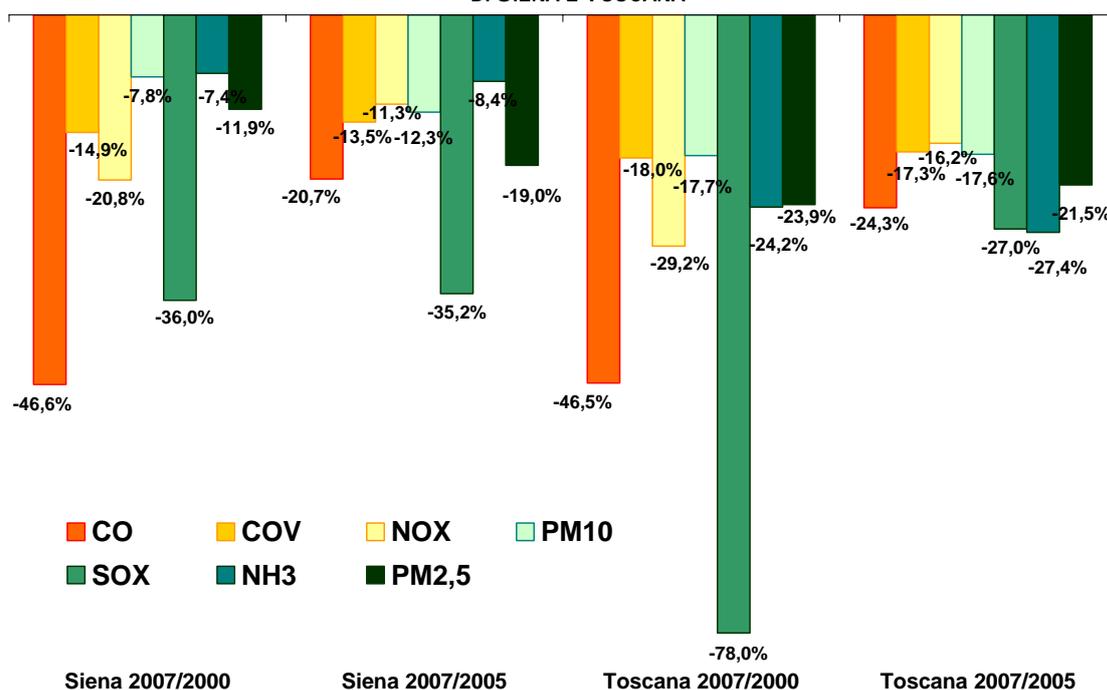
all'impiego di marmitte catalitiche. È possibile inoltre visualizzare che una riduzione del 5,4% per gli ossidi di zolfo, grazie al minor contenuto di zolfo presente nei gasoli. Inoltre esso contribuisce per i composti organici volatili con il 27% alle emissioni di PM2,5 e PM10 primario con una percentuale del 23,1% e 19,3%, rispettivamente. Il settore si presenta quindi tra i più inquinanti della provincia sebbene le sue emissioni siano diminuite tra 2000 e 2007.

#### EMISSIONI DI INQUINANTI ATMOSFERICI - VARIAZIONI 2007/2000 PER INQUINANTE - SIENA E TOSCANA



- Il macrosettore "Agricoltura" che comprende tutte le attività connesse alla produzione agricola quali l'applicazione di pesticidi, la combustione dei residui agricoli, l'allevamento di animali, ecc., contribuisce soprattutto alle emissioni di ammoniaca, con una quota pari al 34,1%, e di PM10 (21,4% del totale). In tale macrosettore, purtroppo entrambi i valori risultano in crescita rispetto al 2000.
- Infine, il macrosettore "Natura", che comprende sia le emissioni spontanee della vegetazione, sia le emissioni dovute agli incendi, contribuisce principalmente alle emissioni di composti organici volatili per una percentuale del 17%; tale settore, tuttavia, contribuisce al contenimento delle emissioni di anidride carbonica (CO2) preservando il ciclo naturale con riferimento ai principi base della sostenibilità..

#### EMISSIONI DI INQUINANTI ATMOSFERICI - VARIAZIONI DI LUNGO PERIODO 2007/2000 E DI BREVE PERIODO 2007/2005 IN PROVINCIA DI SIENA E TOSCANA



Da una valutazione complessiva sulla dinamica di lungo periodo (2000 – 2007) è possibile osservare una riduzione delle emissioni complessive relative a tutte le inquinanti prese in analisi, in accordo con quanto registrato a livello regionale.

In particolare, è possibile rilevare un forte miglioramento per quanto concerne ossido di zolfo e anidride carbonica (SOX e CO), in linea con quanto riscontrato anche nel contesto europeo e nazionale; la forte riduzione delle

emissioni di ossidi di zolfo realizzata a livello regionale (più che doppia rispetto a quella provinciale) è da attribuirsi per la maggior parte al comparto termoelettrico regionale, dove si è assistito ad miglioramento dei sistemi di depurazione fumi, all'impiego di combustibili meno inquinanti e al minor numero di ore di funzionamento dei grandi impianti ad olio combustibile.

La riduzione delle emissioni appare ancor più rilevante dal confronto dei dati del 2007 con quelli del 1995.

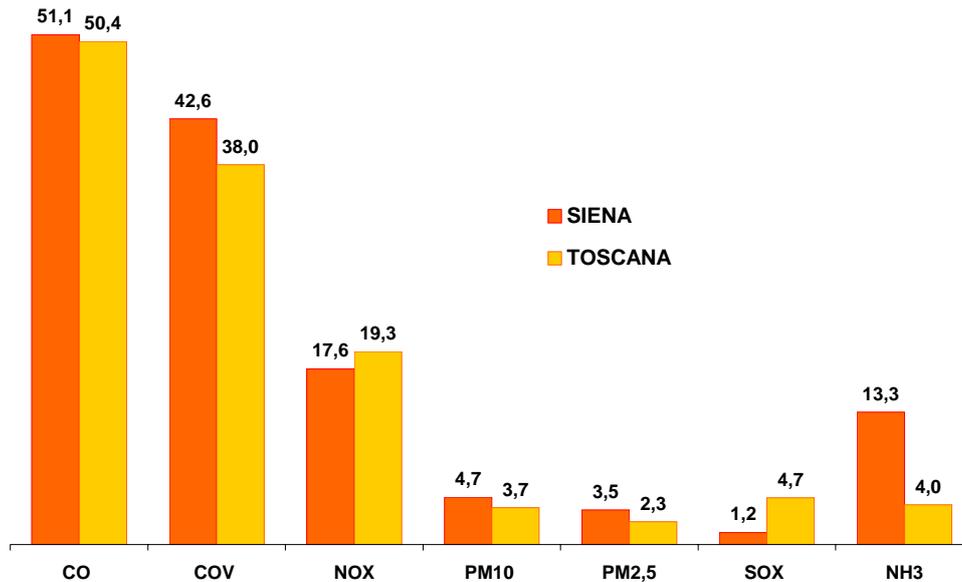
#### EMISSIONI DI INQUINANTI ATMOSFERICI – 1995 - 2007 IN PROVINCIA DI SIENA (TONNELLATE)

	1995	2000	2003	2005	2007
CO	34.511,0	25.474,7	21.984,3	17.144,5	13.594,6
COV	15.045,3	13.326,9	14.796,5	13.120,9	11.347,8
NOX	7.278,3	5.914,6	5.785,1	5.276,8	4.682,1
PM10	1.376,6	1.363,6	1.371,8	1.432,9	1.256,9
PM2,5	1.029,2	1.047,5	1.088,4	1.139,3	922,9
SOX	910,2	503,0	541,8	496,5	321,8
NH3	4.796,8	3.815,6	3.836,5	3.856,6	3.533,5

Il carico emissivo per abitante mostra una condizione in provincia superiore ai valori regionali per Pm2,5 e PM10, COV, CO e NH3, dato quest'ultimo legato al peso

dell'agricoltura nel territorio e soprattutto alla peculiare presenza del geotermico.

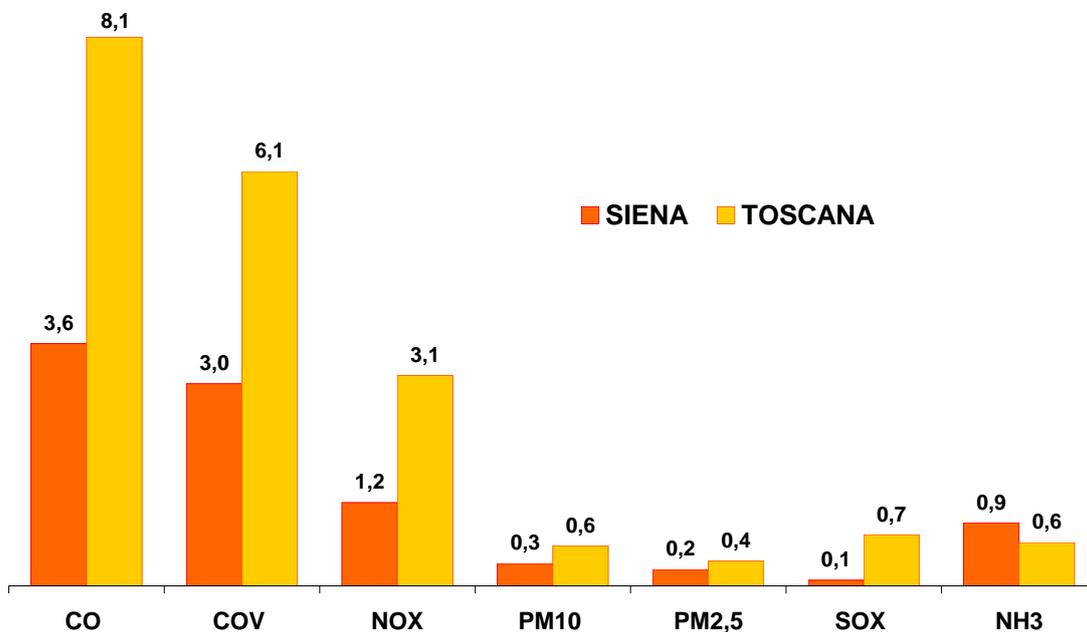
### EMISSIONI DI INQUINANTI ATMOSFERICI PER PERSONA 1000 T – 2007 IN PROVINCIA DI SIENA E TOSCANA



In termini di densità emissiva (emissioni per km quadrato) l'indicatore mostra una situazione della provincia simile al dato espresso a livello regionale. Tra i livelli di alcuni prodotti inquinanti, tuttavia, quali CO, PM10, NOX è possibile visualizzare una minor concentrazione per abitante in forza di una minor densità abitativa ed

industriale rispetto alla media regionale. Tali fattori determinano in generale una maggior dispersione degli inquinanti (almeno di quelli prodotti da sorgenti diffuse sul territorio) e quindi minor concentrazioni nell'aria ed in ultimo minori pericoli per la salute dei cittadini.

### EMISSIONI DI INQUINANTI ATMOSFERICI PER UNITÀ DI TERRITORIO (KMO) – 2007 IN PROVINCIA DI SIENA E TOSCANA



### 4.3. Emissioni della geotermia

Le emissioni degli impianti geotermoelettrici sono riconducibili alla componente in fase di vapore rilasciata in atmosfera attraverso le torri di raffreddamento, essendo i condensati regolarmente reiniettati in

profondità ed i fanghi e le incrostazioni raccolti e smaltiti in idonee discariche. La frazione aerodispersa è composta, per la maggior parte, dai gas incondensabili presenti nel fluido; la proporzione di gas incondensabili e

la loro composizione (quindi la presenza di inquinanti) varia anche tra pozzi dello stesso campo geotermico, e la differenza diviene più evidente quando si attuano confronti tra campi diversi: ad esempio mentre nell'area di Larderello, su dati ARPAT, la componente degli incondensabili è pari a circa il 4-5% in peso del fluido in arrivo agli impianti, mentre nel campo dell'Amiata varia tra il 5% ed il 16%, toccando addirittura una punta del 40% per la vecchia centrale PC2, in fase di dismissione. Nel caso del geotermico toscano, l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) è sempre il maggior componente di gas incondensabili seguita, a distanza, dall'idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S) e dal metano. Il resto è rappresentato da azoto, idrogeno, ammoniaca (NH<sub>3</sub>), acido borico, gas rari ed elementi in tracce in forme volatili, soprattutto Mercurio (Hg), Arsenico (As), Antimonio. Alcune di queste sostanze sono normalmente presenti in atmosfera (azoto, idrogeno...), non presentando rischi per la salute umana. Idrogeno Solforato (H<sub>2</sub>S), Acido Borico, Mercurio, Arsenico e Ammoniaca, sono sostanze prodotte dal

geotermico che in determinate quantità possono aver effetti sulla salute umana e per gli ecosistemi.

L'idrogeno Solforato (H<sub>2</sub>S) è inoltre responsabile del fenomeno di *inquinamento olfattivo* caratteristico delle aree geotermiche le cui concause sono da attribuire sia ai livelli di concentrazione riscontrabili nell'aria (cui contribuiscono anche sorgenti termali ed altre manifestazioni geotermiche naturali), sia al basso valore della soglia olfattiva di questa sostanza.

Nella seguente tabella sono riportate le emissioni relative ai principali inquinanti degli impianti geotermici della Provincia di Siena e della Toscana.

Nonostante il territorio provinciale contribuisca per circa un quarto della produzione di energia elettrica geotermica regionale, il suo peso risulta superiore in termini di emissioni, a causa della più elevata concentrazione di sostanze indesiderate nei fluidi endogeni amiatini, ed in particolare Mercurio (Hg). Le emissioni di mercurio risultano invece assai ridotte per le centrali di Radicondoli.

#### EMISSIONI PER ESTRAZIONE DI ENERGIA GEOTERMICA PER GAS – VALORI ASSOLUTI

Valori assoluti		As (kg)	CO <sub>2</sub> (Mg)	H <sub>2</sub> S (Mg)	Hg (kg)	NH <sub>3</sub> (Mg)
Siena	2000	103,8	849.309,4	11.370,0	2.111,1	2.595,6
Siena	2003	74,1	927.032,1	10.027,3	938,9	2.606,1
Siena	2005	122,3	787.883,1	8.068,9	1.063,2	2.643,9
Siena	2007	121,4	721.077,9	5.134,7	936,3	2.253,6
Toscana	2000	218,5	1.867.847,5	26.068,5	2.997,6	9.867,9
Toscana	2003	192,5	2.081.856,2	25.137,1	1.636,4	11.230,8
Toscana	2005	328,7	1.936.733,3	23.071,6	1.896,0	11.064,9
Toscana	2007	481,5	1.917.823,9	16.180,8	1.493,6	6.414,8
Comp. % Siena/Tosc.	2000	47,5%	45,5%	43,6%	70,4%	26,3%
	2003	38,5%	44,5%	39,9%	57,4%	23,2%
	2005	37,2%	40,7%	35,0%	56,1%	23,9%
	2007	25,2%	37,6%	31,7%	62,7%	35,1%

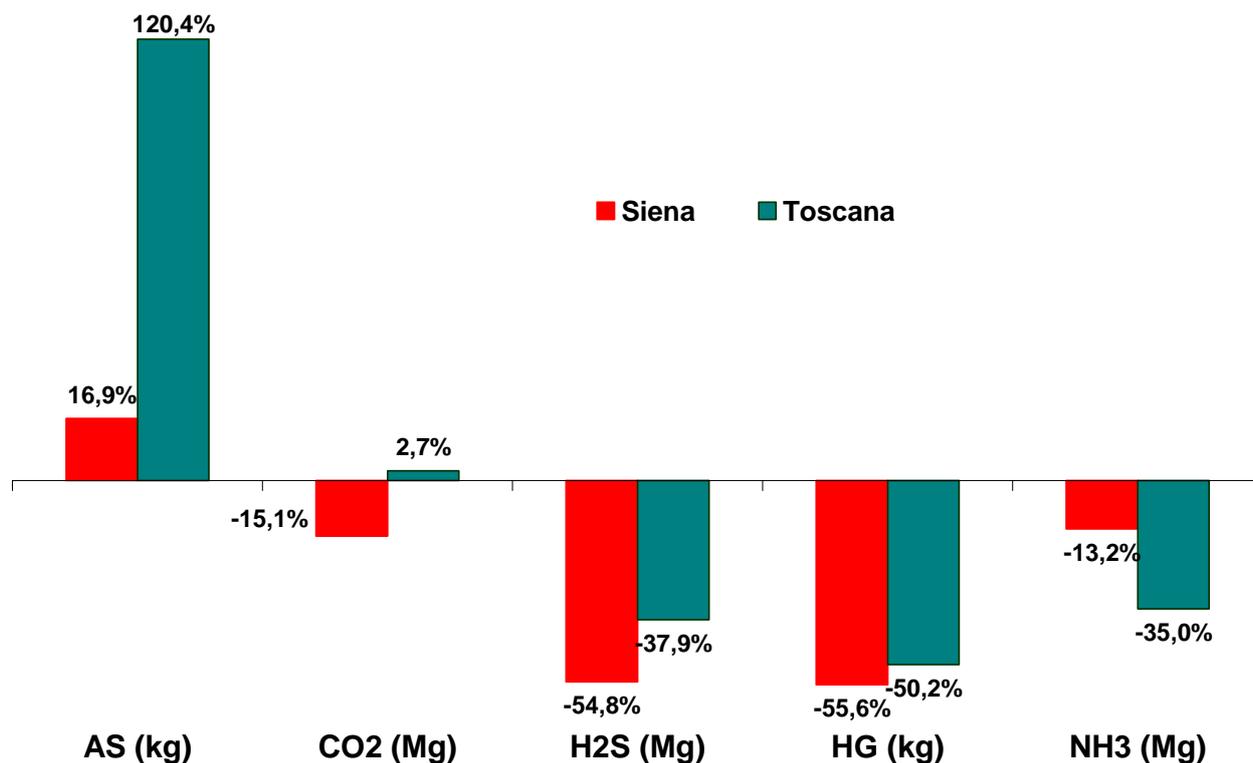
I risultati dei controlli effettuati dall'ARPAT non hanno evidenziato negli ultimi anni superamenti dei valori limite di emissione previsti dalla normativa vigente o dalle specifiche autorizzazioni rilasciate ai singoli impianti. Nelle aree geotermiche è inoltre in atto un monitoraggio della qualità dell'aria: i risultati nel 2009 hanno mostrato che le concentrazioni del PM10 e del biossido di zolfo sono ampiamente inferiori ai valori limite, confermando le analoghe rilevazioni eseguite nel 2007-2008. Considerando che per il mercurio (Hg) e l'idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S) la normativa europea ed italiana non stabiliscono valori limite, sono stati individuati specifici valori guida per la tutela sanitaria proposti da organismi internazionali quali l'Organizzazione Mondiale della Sanità; in tale contesto è possibile visualizzare livelli di concentrazione inferiori sia per Hg, sia per H<sub>2</sub>S.

Nel 2010 la giunta toscana ha inoltre approvato criteri più rigidi per limitare le emissioni geotermiche, quali

l'installazione di filtri "AMIS" (attualmente presenti solo in alcune centrali) su tutti gli impianti della regione: gli abbattitori AMIS sono capaci di ridurre dell'85% l'acido solfidrico e fino al 60% il mercurio; grazie a questo provvedimento si stima che rispetto ad oggi nel 2013 le emissioni di idrogeno solforato si ridurrebbero di un ulteriore 46% e quelle di mercurio del 53,7%.

Già tra 2000 e 2007 le emissioni di mercurio (Hg) ed di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S) hanno subito una riduzione di più della metà, connessa all'introduzione negli impianti di tecnologie più avanzate; consistente diminuzione è stata registrata anche per le emissioni di Ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e Anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), legate in questo caso alla diminuzione di produzione elettrica per gli impianti maggiormente inquinanti. La produzione di Arsenico (As) cresce invece soprattutto a livello regionale. È possibile, tuttavia, rilevare un peggioramento di tale parametro anche in ambito provinciale.

## EMISSIONI PER ESTRAZIONE DI ENERGIA GEOTERMICA – VARIAZIONE % 2007 SU 2000 PER GAS



### 4.4. L'Inquinamento acustico - Rumore

#### 4.4.1. I piani di classificazione acustica

##### METODOLOGIA

*La caratterizzazione del "clima sonoro" è basata sul confronto tra i livelli di rumore ottenuti nelle*

*campagne di rilevamento effettuate da ARPAT e i valori limite previsti dalla normativa.*

Il rumore è un agente nocivo sia per la sua capacità di peggiorare la fruibilità dell'ambiente e della qualità della vita che in esso si può svolgere, e sia come specifico fattore di rischio per una notevole varietà di patologie e disfunzioni.

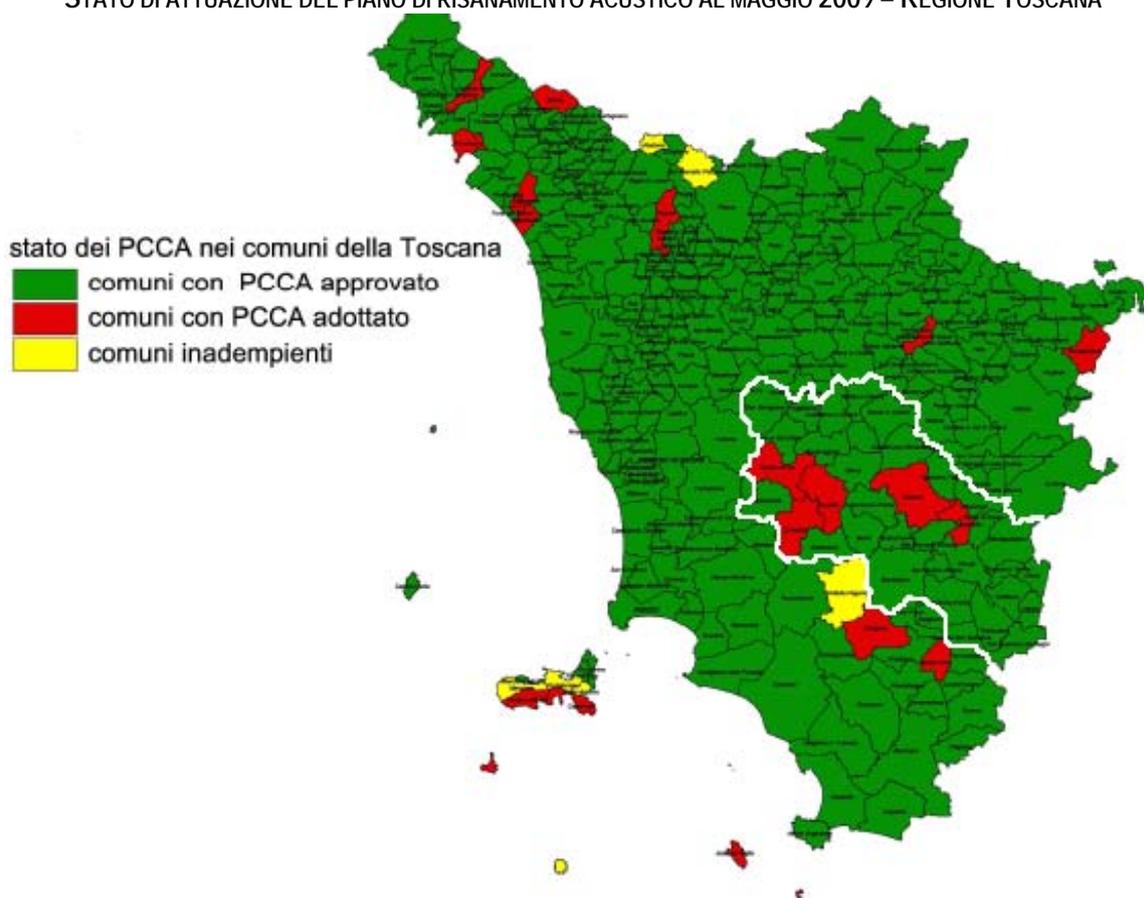
Per il monitoraggio del livello di rumore nel territorio provinciale, la Provincia di Siena ha stipulato con ARPAT una convenzione finalizzata al monitoraggio dei superamenti della normativa grazie ad apposite campagne di misura sul rumore condotte su tutta la rete viaria provinciale.

Inoltre viene monitorata la situazione sui Piani di zonizzazione comunali.

Interventi congiunti che costituiscono un sistema di controllo con centraline che rilevano ogni giorno le sostanze inquinanti che finiscono nell'atmosfera. I sindaci hanno l'obbligo di bloccare il traffico quando la situazione diventa critica.

In base alla legge quadro 447 del 26 ottobre 1995 in materia di rumore, è affidato alle competenze dei comuni il compito di suddividere in aree omogenee il territorio, con la redazione ed approvazione dei Piani Comunali di Classificazione Acustica (PCCA).

STATO DI ATTUAZIONE DEL PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO AL MAGGIO 2009 – REGIONE TOSCANA



L'indicatore quantitativo appropriato per i piani di risanamento acustico è la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento acustico non sostenibili;

questa quota fornisce informazioni sia sullo stato del clima acustico che sul grado di potenziale disturbo esercitato dal fenomeno.

STATO DI ATTUAZIONE DEL PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO AL 2010 – PROVINCIA DI SIENA

COMUNE	ZONIZZAZ. ACUSTICA	COMUNE	ZONIZZAZ. ACUSTICA
ABBADIA SAN SALVATORE	APPROVATO	MURLO	APPROVATO
ASCIANO	ADOTTATO	PIANCASTAGNAIO	APPROVATO
BUONCONVENTO	ADOTTATO	PIENZA	APPROVATO
CASOLE D'ELSA	ADOTTATO	POGGIBONSI	APPROVATO
CASTELLINA IN CHIANTI	APPROVATO	RADDA IN CHIANTI	APPROVATO
CASTELNUOVO BERARDENGA	APPROVATO	RADICOFANI	APPROVATO
CASTIGLIONE D'ORCIA	APPROVATO	RADICONOLI	APPROVATO
CETONA	APPROVATO	RAPOLANO TERME	APPROVATO
CHIANCIANO TERME	APPROVATO	SAN CASCIANO DEI BAGNI	APPROVATO
CHIUSSANO	APPROVATO	SAN GIMIGNANO	APPROVATO
CHIUSI	APPROVATO	SAN GIOVANNI D'ASSO	APPROVATO
COLLE VAL D'ELSA	APPROVATO	SAN QUIRICO D'ORCIA	APPROVATO
GAIOLE IN CHIANTI	APPROVATO	SARTEANO	APPROVATO
MONTALCINO	APPROVATO	SIENA	APPROVATO
MONTEPULCIANO	APPROVATO	SINALUNGA	APPROVATO
MONTERIGGIONI	APPROVATO	SOVICILLE	ADOTTATO
MONTERONI D'ARBIA	APPROVATO	TORRITA DI SIENA	APPROVATO
MONTICIANO	APPROVATO	TREQUANDA	APPROVATO

Ai fini del SGA, la Provincia di Siena monitorizza la situazione relativa alla popolazione residente in aree dotate di classificazione acustica. Fra queste aree sono

state considerate quelle che hanno un piano di classificazione acustica approvato e/o adottato.

#### QUOTA DI POPOLAZIONE RESIDENTE IN AREE COPERTE DA PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Anno	% Popolazione in superficie zonizzata
2003	53,1%
2004	54,5%
2005	81,1%
2006	87,7%
2007	94,7%
2008	94,7%
2009	100,0%
2010	100,0%

Dal 2003 al 2006 la popolazione senese residente in superficie zonizzata è passata dal 53% all'88%, nel 2009 si è completata la copertura normativa dell'intero territorio provinciale.

Nel 2006 il piano di zonizzazione risultava approvato da 9 Comuni senesi ed adottato da 18. Nel 2007 risulta approvato da 23 Comuni ed adottato da 9. Nel 2007 la quota della popolazione coperta da Piani sfiora il 95%, a

dimostrazione del costante aumento della quota. Nel 2008 si aggiunge l'approvazione, tra gli altri, di Pienza e Radicondoli mentre nel 2009 si aggiungono gli stessi adempimenti per Trequanda e Chiusdino. Gli ultimi perfezionamenti riguarderanno Casole d'Elsa e Asciano che hanno adottato il Piano nel corso dell'anno e da Sovicille e Buonconvento che non hanno approvato il Piano adottato nel 2005 e 2006.

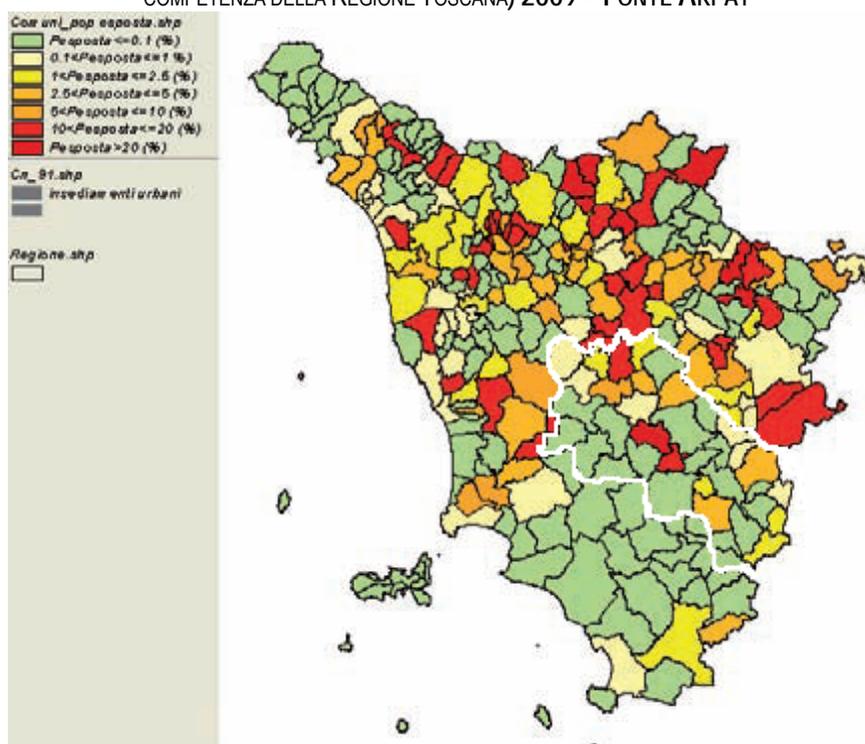
#### 4.4.2. I livelli sonori rilevati nelle aree urbane

Per far fronte alla domanda di controllo da parte dei cittadini le istituzioni e ARPAT presentano attività di controllo e valutazione tramite una serie di indicatori che tengono conto del numero di interventi di misura su sorgenti puntuali a seguito di esposti o segnalazioni. Gli indicatori considerati per la valutazione del fattore ambientale Rumore, sono:

- Numero superamenti limiti normativa
- percentuale popolazione in superficie zonizzata

In Toscana, si rileva una tendenza in contrazione dal 2004 in poi per il numero dei controlli effettuati tramite indagini strumentali, in conseguenza di una selezione delle richieste operata da parte di ARPAT. Se infatti sono state ben 454 gli esposti che i cittadini hanno fatto pervenire all'URP di ARPAT nel solo anno 2008, le effettive irregolarità misurate sono state 299 (fonometrie).

#### POPOLAZIONE COMPLESSIVAMENTE ESPOSTA AL RUMORE DERIVANTE DA STRADE REGIONALI E AUTOSTRADE (NUMERO DI ABITANTI PER KM LINEARE DI INFRASTRUTTURA SOGGETTI A LIVELLI SUPERIORI AI LIMITI DI LEGGE LUNGO LE STRADE DI COMPETENZA DELLA REGIONE TOSCANA) 2009 – FONTE ARPAT



Più evidente si dimostra in Toscana la contrazione nel settore del commercio mentre il numero di controlli sulle attività produttive appare sostanzialmente stabile nel periodo. Non è neanche escluso dai tecnici della Regione che si sia registrata una diminuzione della domanda di controlli per l'approvazione di regolamenti comunali, che hanno portato all'incremento delle Valutazioni Previsionali di Impatto Acustico con una conseguente riduzione degli esposti e delle richieste di intervento.

In Provincia di Siena, ARPAT vede sostanzialmente immutata l'entità della richiesta di interventi nel corso degli ultimi 10 anni che si concretizza in una cifra fra 45 e 60 per ogni anno del periodo in esame.

In totale sono state 600 le domande di accertamento acustico presentate dai cittadini e per 371 di queste (il 62%) si è rilevato esito positivo, una quota di poco inferiore al 65,5% della media regionale.

#### ATTIVITÀ DI CONTROLLO DEI SUPERAMENTI ACUSTICI IN PROVINCIA PER SORGENTE E ESITO – 2000-2009

Sorgente	ANNO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Totale
Attività produttive	interventi	8	8	19	9	6	6	3	15	8	9	91
	irregolari	5	6	10	6	5	4	2	9	5	5	57
Attività servizio-comm.li	interventi	12	25	34	31	31	21	14	15	9	16	208
	irregolari	8	22	19	23	19	14	9	11	6	11	142
Altro	interventi	7	2	5	7	3	3		4	3	1	35
	irregolari	5	2	3	4	1	2		1	2	1	21
Infrastrutture stradali	interventi	8	11	9	12	21	51	43	35	27	43	260
	irregolari	8	7	2	9	15	33	32	21	13	9	149
Infrastrutture ferroviarie	interventi	2		2		2						6
	irregolari	0		0		2						2
<b>Totale Interventi</b>		<b>37</b>	<b>46</b>	<b>69</b>	<b>59</b>	<b>63</b>	<b>81</b>	<b>60</b>	<b>69</b>	<b>47</b>	<b>69</b>	<b>600</b>
<b>Totale irregolari</b>		<b>26</b>	<b>37</b>	<b>34</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>53</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>371</b>

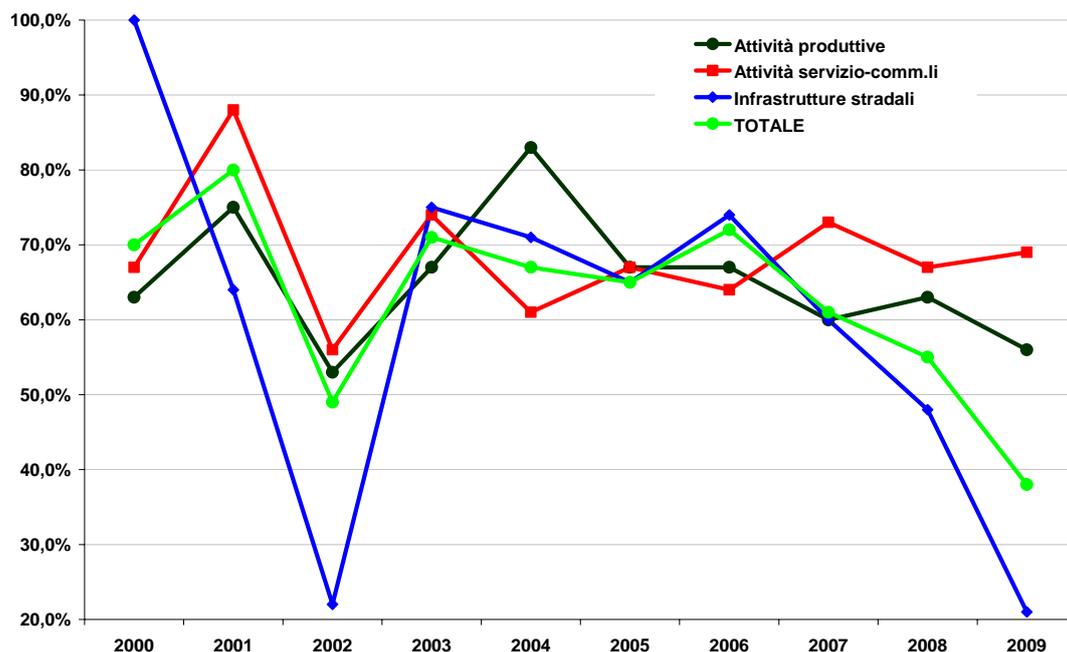
#### Sorgente

Attività produttive	irregolari	63%	75%	53%	67%	83%	67%	67%	60%	63%	56%	63%
Attività servizio-comm.li	irregolari	67%	88%	56%	74%	61%	67%	64%	73%	67%	69%	68%
Altro	irregolari	71%	100%	60%	57%	33%	67%		25%	67%	100%	60%
Infrastrutture stradali	irregolari	100%	64%	22%	75%	71%	65%	74%	60%	48%	21%	57%
Infrastrutture ferroviarie	irregolari	0%		0%		100%						33%
<b>Totale irregolari</b>		<b>70%</b>	<b>80%</b>	<b>49%</b>	<b>71%</b>	<b>67%</b>	<b>65%</b>	<b>72%</b>	<b>61%</b>	<b>55%</b>	<b>38%</b>	<b>62%</b>

Se la domanda di intervento dei cittadini senesi tende sostanzialmente ad essere stabile nell'arco di 10 anni, ben diversa appare la tendenza del tasso di irregolarità

degli stessi che scende in maniera costante da una quota intorno al 70%-80% di inizio decennio fino al 38% registrato nel corso dell'anno 2009.

#### ATTIVITÀ DI CONTROLLO DEI SUPERAMENTI ACUSTICI IN PROVINCIA PER SORGENTE: TASSO DI IRREGOLARITÀ SUGLI INTERVENTI ESEGUITI – 2000-2009



Questa tendenza fotografa come da una segnalazione pressoché valida dei primi anni 2000, confermata da irregolarità in 4 casi su 5, si sia passati ad allarmi e preoccupazioni che in 3 casi su 5 si risolvono in un nulla di fatto.

La gran parte di questa regressione del tasso di irregolarità è spiegata dai controlli stradali, che peraltro rappresentano quasi la metà degli interventi eseguiti nel decennio e oltre i due terzi del 2009; il tasso scende al

20% testimoniando il rispetto dei limiti consentiti anche per 4 interventi su 5 effettuati.

Diversamente dalla media regionale, in provincia di Siena gli interventi sul settore del commercio, altro grande fattore di lavoro per gli organi di controllo, si presenta costante nel numero e anche nel tasso di irregolarità, sempre intorno al 70% delle domande di verifica richieste. In calo le irregolarità del settore produttivo.

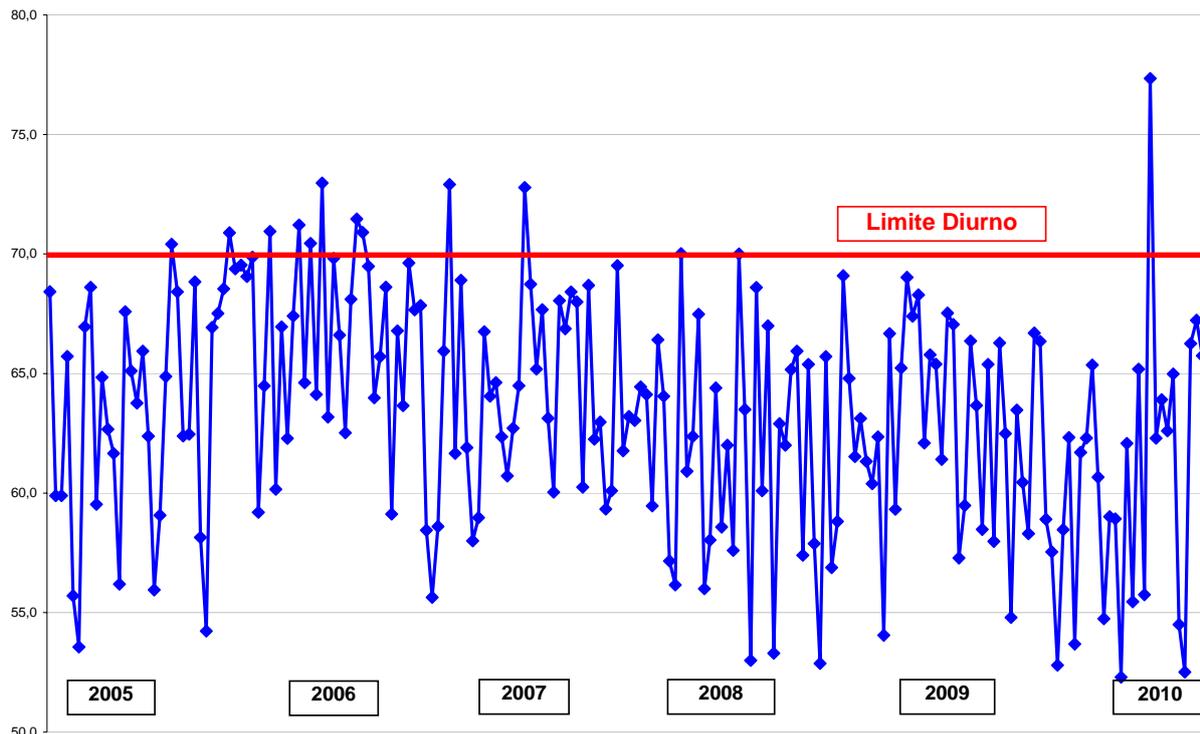
**CENTRALINE FISSE PER IL MONITORAGGIO DEL RUMORE - LIVELLI SONORI DA TRAFFICO VEICOLARE DIURNO E NOTTURNO  
- DECIBEL - LE RILEVAZIONI PUNTUALI ARPAT NEGLI ANNI 2009-2010 - I SUPERAMENTI SONO EVIDENZIATI IN GIALLO**

Data inizio	Data fine	Durata (gg)	Comune	Località	Leq diurno	Leq notturno	Strada
26-gen-09	05-feb-09	10	Siena	Costalpino	67,1	59,9	SP 73 bis Senese Aretina
05-feb-09	16-feb-09	11	Monteroni d'Arbia	sp 23a di Grotti	57,3	47,3	Km 1
16-feb-09	05-mar-09	17	Monteroni d'Arbia	SP 12 Trav.Romana Lauretana	59,5	50,6	Km 3 + 050
09-mar-09	17-mar-09	8	Poggibonsi		66,4	59,6	via Carducci angolo via Elsa
17-mar-09	26-mar-09	9	San Gimignano		63,7	53,1	SP 47 Castel S.Gim. Km 0+500
26-mar-09	03-apr-09	8	San Gimignano	Ullignano	58,5	49,4	SP 95 di Pian dell'Elsa
03-apr-09	14-apr-09	11	Colle val d'Elsa	Quartaia	65,4	58,3	SP 27a Casole d'Elsa Km 7+600
14-apr-09	23-apr-09	9	Casole d'Elsa	pressi Mensano	58,0	47,7	SP 3 delle Gallerie Km 5+350
21-mag-09	03-giu-09	13	Siena	Siena	66,3	60,6	Strada del Tinello
19-mag-09	03-giu-09	15	Castelnuovo Berardenga	Monteaperti	62,5	55,4	SP 111 di Monteaperti Km 3
03-giu-09	11-giu-09	8	Chiusdino		54,8	48,8	SP 107 Montalcinello Km 5 + 900
11-giu-09	19-giu-09	8	Chiusdino	Palazzetto	63,5	54,8	SP 441 Massetana Km 3 + 550
19-giu-09	03-lug-09	14	Montalcino	SP 103 di Castiglion del Bosco	60,5	52,0	Km 15 + 500
26-giu-09	07-lug-09	11	Poggibonsi	Drove, pressi zona industriale,	58,3	44,0	via Montecervino
07-lug-09	15-lug-09	8	Poggibonsi	Pian dei Peschi	66,7	60,7	raccordo autostradale SIFI
15-lug-09	23-lug-09	8	Siena	Siena	66,3	58,2	Piazza del Sale
03-lug-09	15-lug-09	12	Montalcino	Strada Prov. 117 La Maremma	58,9	51,8	Km 2+350 Podere Friggiali
15-lug-09	23-lug-09	8	Castiglione d'Orcia	SP 323 del Monte Amiata	57,5	48,9	Km 10+800 presso Poggio Rosa
23-lug-09	03-ago-09	11	Buonconvento		52,8	51,6	SP 75 di Pieve a Salti Km 1+750
31-ago-09	08-set-09	8	Sinalunga	Costallaia	58,5	54,3	SP 10° Lauretana Km 11
08-set-09	17-set-09	9	Sinalunga	Strada Provinciale 11d	62,3	53,4	Km 2
15-set-09	25-set-09	10	Poggibonsi		53,7	46,7	via del Chianti
24-lug-09	30-lug-09	6	Siena	Ruffolo	61,7	55,2	Strada del Ruffolo
28-set-09	07-ott-09	9	Siena	Taverne d'Arbia	62,3	53,8	Via S. Isidoro
07-ott-09	16-ott-09	9	Siena	Siena	65,4	57,1	Via Tolomei
17-set-09	28-set-09	11	Montepulciano	Montepulciano Stazione	60,7	57,4	via Milano
28-set-09	13-ott-09	15	Castelnuovo Berardenga	Borgo Scopeti	54,7	45,2	SP62 di Castelnuovo B.ga
16-ott-09	22-ott-09	6	Siena	Siena	59,0	49,8	Str. Petriccio-Belriguardo
13-ott-09	22-ott-09	9	Castelnuovo Berardenga	SP 484 del Castello di Brolio	58,9	48,7	Km 2 + 200
22-ott-09	30-ott-09	8	Castelnuovo Berardenga		52,3	43,9	SP 73/a di Monteluco Km 3+200
30-ott-09	11-nov-09	12	Siena	Siena	62,1	53,5	Strada di Pian del Lago
30-ott-09	10-nov-09	11	Gaiole in Chianti	Lecchi in Chianti	55,5	45,1	SP 114a Trav. Chianti Km 1+300
11-nov-09	20-nov-09	9	Siena	Siena	65,2	56,6	Strada del Pian del Lago
23-nov-09	02-dic-09	9	Siena	Montalbucco	55,7	45,7	Strada degli Agostoli
09-dic-09	14-dic-09	5	Siena	Siena	77,3	71,1	SS223
02-dic-09	09-dic-09	7	Siena	Siena	62,3	54,4	Str. Monastero Basso
10-nov-09	19-nov-09	9	Castellina in Chianti	SP 51 di Castellina in Chianti	63,9	54,1	Km 3+650
19-nov-09	27-nov-09	8	Monteriggioni	Pian del Lago	62,6	53,9	SP 101 Montemaggio Km 20+600
27-nov-09	04-dic-09	7	Monteriggioni	Uopini	65,0	56,8	SP 119 delle Badesse Km 1+VII
04-dic-09	14-dic-09	10	Siena	SP 102 di Vagliagli	54,5	47,5	Km 0+500
14-dic-09	20-dic-09	6	Castelnuovo Berardenga	Borgo Scopeti	52,5	39,2	SP 9 Km 6+100
19-feb-10	03-mar-10	12	Siena	Siena	66,3	57,8	Piazza del Sale
03-mar-10	17-mar-10	14	Siena	San Lazzaro	67,2	60,4	via Piccolomini
19-mar-10	01-apr-10	13	Chianciano	SP 146	65,7	58,0	Km 18
08-apr-10	16-apr-10	8	Siena	Bucciano	61,5	53,8	Strada di Certosa

Tornando alle rilevazioni stradali, la metà degli interventi nel decennio e oltre i due terzi del 2009, si rileva come nel 2009, in tutte le postazioni di misura, tranne in un caso particolare a Siena nel dicembre, sia stato rispettato il limite diurno di 70 dBA per la fascia A (ampiezza della fascia di pertinenza acustica di 100 metri) e anche quello diurno di 60 dBA previsto per la classe IV.

Anche i limiti notturni sono stati rilevati entro i limiti di legge di 60 dBA, ridotto dai 65dBA del 2007, con l'eccezione di due altre misurazioni (oltre al ripetersi della stessa concomitante con lo sfioramento diurno) peraltro di lievissima entità (60,7 dBA massimo).

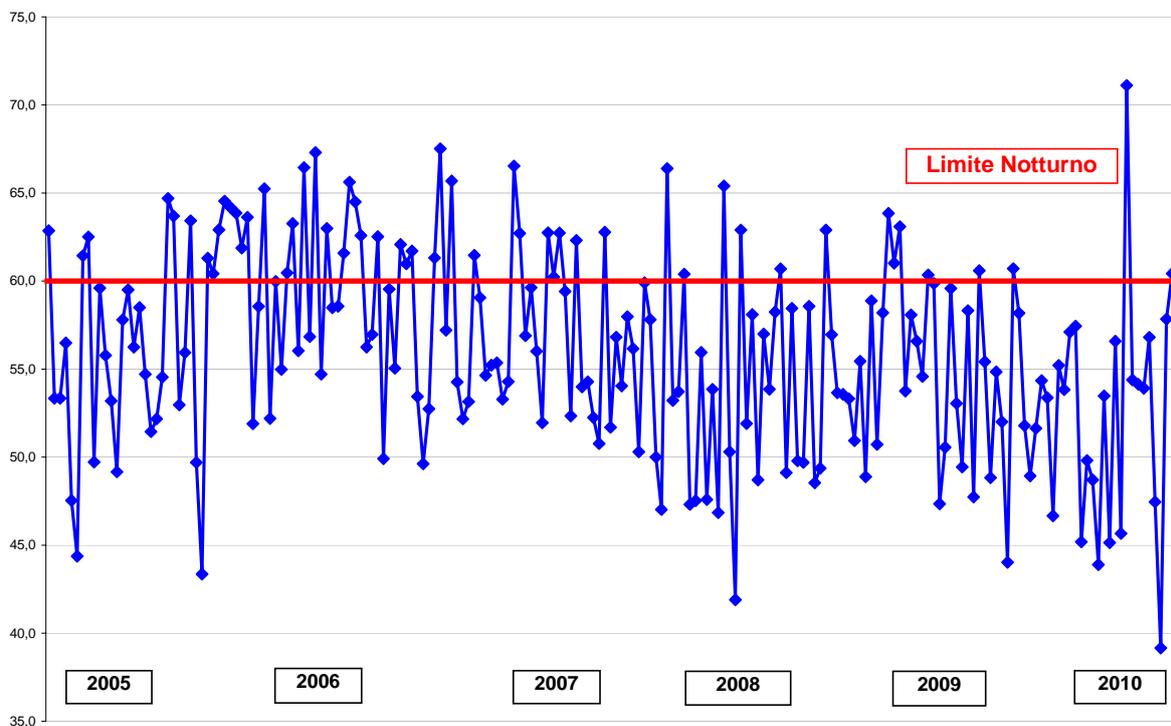
CENTRALINE FISSE PER IL MONITORAGGIO DEL RUMORE - LIVELLI SONORI DA TRAFFICO VEICOLARE DIURNO – DECIBEL – ANNI 2005-2010



Se si estende la lettura dell'indicatore nel medio periodo, si rileva come il trend dimostri una globale riduzione dei superamenti dei limiti di legge con una dinamica che si spinge fino alle rilevazioni eseguite al dicembre 2010.

Tale trend, segnatamente riferito agli interventi diurni, non è correlato alla diminuzione del numero di controlli/segnalazioni.

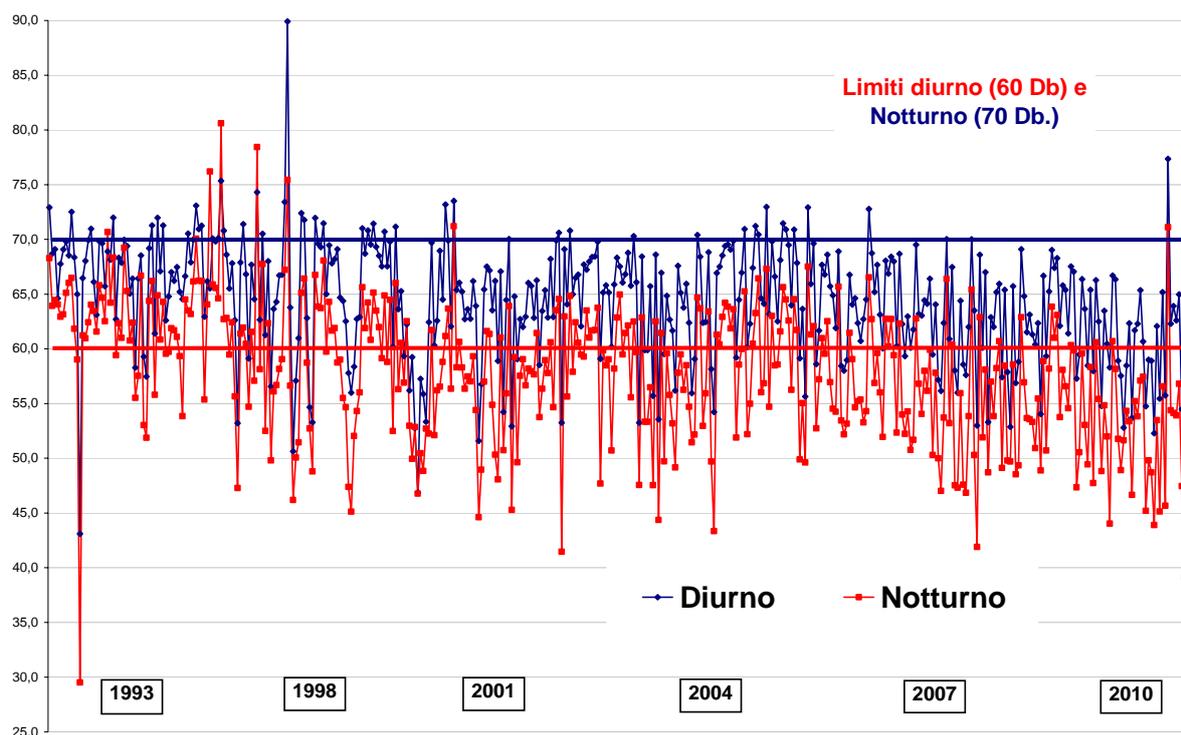
CENTRALINE FISSE PER IL MONITORAGGIO DEL RUMORE - LIVELLI SONORI DA TRAFFICO VEICOLARE NOTTURNO – DECIBEL – ANNI 2005-2010



Stessa dinamica per i controlli notturni, dai quali si riscontra un numero maggiore di superamenti ma, dove,

parallelamente, si accentua la tendenza in contrazione delle misurazioni medie.

CENTRALINE FISSE PER IL MONITORAGGIO DEL RUMORE - LIVELLI SONORI DIURNO E NOTTURNO – DECIBEL – ANNI 1993-2010



#### 4.5. La dotazione viaria dei comuni della provincia

Per agevolare una lettura territoriale, si presenta la dotazione di strade interne e esterne di ogni circondario della provincia e delle province toscane per una

valutazione relativa del dimensionamento per unità di territorio e per unità demografica.

##### LUNGHEZZA STRADE EXTRAURBANE E URBANE

	Superficie territ. Kmq.	Superf. urbana Kmq.	Lung. strade interne Km.	Lung. strade esterne Km.	Lunghezza strade per kmq	Lungh. strade interne per kmq urbanizzato	Lunghezza Strade per 1000 abitanti
Valdelsa	583	21	109	369	0,8	5,2	7,9
Chianti	486	3	30	464	1,0	10,3	32,3
Valdorcia-Amiata	797	3	68	363	0,5	26,0	17,6
Crete-Valdardia	535	15	162	321	0,9	10,8	20,5
Valdichiana	692	18	149	975	1,6	8,3	18,5
Valdimerse	510	1	75	477	1,1	60,0	37,7
Area Urbana	218	24	96	154	1,1	3,9	4,0
Provincia Siena	3.821	85	689	3.123	1,0	8,1	14,6
Arezzo	3.236	89	595	3.370	1,2	6,7	11,8
Firenze	3.515	317	2.102	5.241	2,1	6,6	7,6
Grosseto	4.504	90	1.206	5.444	1,5	13,4	30,3
Livorno	1.212	171	608	1.566	1,8	3,6	6,5
Lucca	1.773	191	1.611	3.069	2,6	8,4	12,3
Massa Carrara	1.157	54	964	2.473	3,0	17,8	17,1
Pisa	2.446	179	1.131	4.004	2,1	6,3	12,9
Pistoia	965	116	862	2.037	3,0	7,4	10,4
Prato	365	49	1.095	1.365	6,7	22,3	10,1
Siena	3.822	85	689	3.123	1,0	8,1	14,6
Toscana	22.994	1.342	10.863	31.692	1,9	8,1	11,8
Italia	301.376	24.380	189.468	514.438	2,3	7,8	12,0

Il valore minimo tra le province toscane della dotazione di strade per kmq, con un tasso ancor più contenuto in Amiata-Valdorcia, risalta una minor esposizione al rischio; il dato per abitante però, non molto dissimile alla media regionale, tende ad evidenziare la possibilità di una maggiore concentrazione di problemi legati al traffico

veicolare in corrispondenza di pochi centri densamente abitati o snodi viari che divengono perciò sensibili al possibile superamento dei limiti di legge. La conferma dai tassi riferiti all'area urbana di Siena e delle province di Livorno e Firenze, quelle più colpite in questo ambito in regione.

## 4.6. L'Inquinamento elettromagnetico - Monitoraggio dei campi elettromagnetici

### 4.6.1. I controlli sperimentali e i punti di misura radio-tv, SRB, ELF

L'inquinamento elettromagnetico è principalmente connesso a problemi generati da una serie di sorgenti legate allo sviluppo industriale e tecnologico; questi problemi riguardano le radiazioni non ionizzanti, comprese nel *range di frequenza 0-300 GHz*, che, in generale, sono emesse da impianti per la diffusione radiofonica e televisiva, gli impianti per la telefonia mobile (Stazioni Radio Base) e gli elettrodotti. I primi due tipi di impianti sono detti di radiocomunicazione dato che trasmettono a distanza le informazioni emettendo a tal fine campi elettromagnetici appartenenti all'intervallo delle radiofrequenze (100 KHz-300 GHz).

Nonostante siano sempre più diffusi e generino allarme tra la popolazione, gli impianti per la telefonia cellulare raramente determinano situazioni di criticità, a causa, sia della ridotta potenza che in genere essi emettono, che delle valutazioni preventive dei campi irradiati che vengono svolte da parte del Dipartimento ARPAT di Siena prima della loro installazione. Il successivo monitoraggio e le conseguenti verifiche, consentono di mantenere contenuti livelli di esposizione della popolazione, inferiori rispetto ai limiti di legge previsti.

Gli elettrodotti invece creano campi elettrici e magnetici come conseguenza dell'impiego delle correnti elettriche che scorrono nei cavi ad alta tensione allo scopo di trasportare energia.

La frequenza di tali campi, 50 Hz, è chiamata frequenza industriale e appartiene alle cosiddette ELF, o frequenze estremamente basse (Extremely Low Frequencies).

Il Catasto regionale degli impianti di radiocomunicazione istituito dalla L.R. 54/2000 presso ARPAT raccoglie i dati anagrafici, tecnici e geografici degli impianti e dei gestori e indica il numero di Stazioni Radio Base per telefonia mobile attive sul territorio regionale e provinciale dal 2003 in poi.

In provincia di Siena sono collocate 255 postazioni radio, il 9% delle oltre 2.700 presenti sul territorio regionale, un tasso sicuramente significativo. E' però altrettanto evidente come la dinamica senese degli anni dal 2005 in poi sia costantemente meno espansiva rispetto a quella di molte province toscane e talvolta anche in maniera più contenuta rispetto alla media regionale. Il fatto che gli impianti collocati nelle stesse postazioni senesi siano invece in più veloce aumento rispetto alla Toscana potrebbe essere connesso ad una minore emissione media.

**STAZIONI RADIO BASE (SRB) PER LA TELEFONIA CELLULARE – POSTAZIONI E IMPIANTI PER PROVINCIA 2003-2008**

Anno	POSTAZIONI						IMPIANTI					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Arezzo	168	199	223	231	249	259	251	294	343	378	437	458
Firenze	394	491	560	581	637	665	581	777	941	1.032	1.182	1.251
Grosseto	189	204	226	234	260	272	300	335	379	421	480	514
Livorno	199	232	256	256	284	300	308	365	438	471	532	575
Lucca	181	206	232	240	263	272	264	321	378	412	468	506
Massa Car.	75	84	94	110	127	132	114	135	165	190	223	233
Pisa	137	174	203	230	248	259	203	271	343	393	452	482
Prato	78	84	88	97	129	144	117	136	169	197	253	278
Pistoia	95	111	131	142	162	179	139	170	217	256	296	320
SIENA	161	198	215	219	240	255	246	305	343	363	423	454
Toscana	1.677	1.983	2.228	2.340	2.599	2.737	2.523	3.109	3.716	4.113	4.746	5.071
Var.% prov. SIENA		23,0%	8,6%	1,9%	9,6%	6,3%		24,0%	12,5%	5,8%	16,5%	7,3%
Var.% regione		18,2%	12,4%	5,0%	11,1%	5,3%		23,2%	19,5%	10,7%	15,4%	6,8%

Fonte: Catasto regionale degli impianti, dichiarazioni dei gestori

Anche per il numero di impianti di diffusione radio e televisiva si registra una costante crescita nel periodo in esame tra il 2004 e il 2008; significativa la crescita dei ponti radio. A Siena la tendenza appare allineata a quella toscana ma appare evidente come le 309 postazioni

collocate sul territorio provinciale nel 2009 testimonino un radicamento del 11,5% regionale, tasso che colloca Siena, con Massa Carrara, al vertice per propensione rispetto alle altre province. Simile la lettura delle evoluzioni degli impianti.

## IMPIANTI DI DIFFUSIONE RADIO E TELEVISIVA RTV E POSTAZIONI PER PROVINCIA – 2004-2008

Anno	POSTAZIONI					IMPIANTI				
	2004	2005	2006	2007	2008	2004	2005	2006	2007	2008
Arezzo	263	275	296	293	316	569	565	585	634	730
Firenze	384	412	432	450	480	762	787	832	901	976
Grosseto	179	195	211	214	241	363	381	407	434	515
Livorno	136	141	149	155	167	240	248	262	274	321
Lucca	312	327	379	372	405	593	593	673	714	794
Massa Car.	274	306	328	332	347	451	505	529	564	631
Pisa	131	137	160	158	174	417	428	450	470	544
Prato	70	75	83	86	93	130	138	148	169	192
Pistoia	153	159	169	163	181	263	258	272	292	363
SIENA	244	259	278	281	309	501	522	529	561	662
Toscana	2.146	2.286	2.485	2.504	2.713	4.289	4.425	4.687	5.013	5.728
Var.% prov. SIENA		6,1%	7,3%	1,1%	10,0%		4,2%	1,3%	6,0%	18,0%
Var.% regione		6,5%	8,7%	0,8%	8,3%		3,2%	5,9%	7,0%	14,3%

Fonte: Catasto regionale degli impianti, dichiarazioni dei gestori

Rispetto al 2004, il numero degli impianti per la diffusione televisiva digitale (DVB) è quasi triplicato, seppure la loro consistenza in termini assoluti risulti ancora contenuta rispetto agli impianti televisivi analogici. Costante su livelli minimi, invece, la presenza degli impianti radio con tecnica digitale (DAB).

Postazioni e impianti sono soggetti ad una costante procedura di controllo da parte della Provincia di Siena con l'obiettivo del monitoraggio dei superamenti dei limiti della normativa.

Questi obiettivi vengono perseguiti per:

- *limitare le emissioni elettriche degli impianti radio di comunicazione* coerentemente con la legge regionale n. 54/2000 e per questo motivo fornisce indirizzi per l'individuazione degli ambiti relativi alla rete e agli impianti di trasporto dell'energia elettrica
- *promuovere l'interramento degli elettrodotti per eliminare l'impatto visivo e per disperdere le radiazioni elettromagnetiche.* Per tutte le pratiche rilasciate è stato dimostrato il raggiungimento degli obiettivi di qualità indicati

dalla L.R. 51/99 sia sotto il profilo dell'impatto sul paesaggio e sull'ambiente anche in relazione alle indicazioni contenute nel Piano Territoriale di Coordinamento sia per quanto concerne gli aspetti relativi alle condizioni insediative ed urbanistiche in essere ed anche per il campo magnetico stimato nelle previste condizioni di esercizio che non supera il livello di 0,2 µT nelle aree da insediamenti o attività che comportino una prolungata permanenza umana. Una particolare attenzione nella fase istruttoria e negli atti ha consentito l'interramento di circa l'80% delle nuove linee a media tensione realizzate e la demolizione di linee esistenti aeree.

Nella tabella sono riepilogati il numero dei controlli sperimentali e dei punti di misura effettuati dall'ARPAT, nel corso del 2009, su stazioni radio-tv, radio base e frequenze estremamente basse (ELF: Extremely Low Frequencies).

### NUMERO CONTROLLI SPERIMENTALI E PUNTI DI MISURA RADIO-TV, SRB, ELF – 2009

	n. interventi controllo sperimentali	n. complessivo punti di misura
Radio TV	5	8
qSRB	46	156
ELF	15	100

I dati sui controlli effettuati mostrano una crescita degli interventi di monitoraggio, in corrispondenza alla sempre maggiore attenzione al fenomeno da parte della Amministrazione Provinciale.

Nell'anno 2009 i controlli effettuati da ARPAT, come da convenzione con la Provincia di Siena, sono stati

ulteriormente potenziati e non hanno evidenziato situazioni di particolare criticità nei punti monitorati.

La tabella evidenzia negli anni un quantitativo di pareri espressi e interventi di misura sostanzialmente costanti, evidenziando in maniera decisa il lavoro sia previsionale (pareri) che strumentale (misure) che viene svolto anche al netto dell'assenza di superamenti.

**ATTIVITÀ DI CONTROLLO PREVENTIVA E STRUMENTALE – IMPIANTI RADIO-TV – STAZIONI DI TELEFONIA CELLULARE –  
LINEE ELETTRICHE – 2000-2009**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<i>n° pareri preventivi - istruttorie tecniche</i>	5	5	3	3	0	0	16	5	4	0
<i>n° controlli tramite valutaz. modellistiche</i>	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
<i>n° interv. controllo sperimentali</i>	2	22	3	4	7	18	28	4	5	5
<b>RADIO -</b> <i>di cui n° interv. controllo sperimentali su richiesta</i>	2	20	3	4	7	18	14	0	1	1
<b>TV</b> <i>n° complessivo punti di misura</i>	10	74	15	30	27	38	170	10	5	8
<i>n° punti misura in continuo (&gt;24 h)</i>	0	0	1	0	1	5	12	1	0	0
<i>n° complessivo misure a banda larga</i>	10	74	15	30	27	38	170	10	13	8
<i>n° complessivo misure a banda stretta</i>	6	20	10	4	5	18	72	10	4	108
<i>n° pareri preventivi - istruttorie tecniche</i>	84	101	38	64	86	60	94	35	85	22
<i>n° controlli tramite valutaz. modellistiche</i>	10	10	0	0	87	51	90	8	0	8
<i>n° interv. controllo sperimentali</i>	13	22	15	3	57	56	111	31	70	46
<b>SRB</b> <i>di cui n° interv. controllo sperimentali su richiesta</i>	11	20	15	3	37	36	83	0	5	9
<i>n° complessivo punti di misura</i>	120	126	39	36	263	182	279	84	104	156
<i>n° punti misura in continuo (&gt;24 h)</i>	0	0	1	0	3	5	49	6	6	4
<i>n° complessivo misure a banda larga</i>	120	126	39	36	263	182	279	74	91	145
<i>n° complessivo misure a banda stretta</i>	3	16	21	12	142	104	158	84	100	222
<i>n° pareri preventivi - istruttorie tecniche</i>	4	2	0	2	2	2	1	3	1	0
<i>n° controlli tramite valutaz. modellistiche</i>	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1
<i>n° interv. controllo sperimentali</i>	12	20	19	9	11	23	28	11	9	15
<b>ELF</b> <i>di cui n° interv. controllo sperimentali su richiesta</i>	11	18	18	9	11	23	25	8	5	15
<i>n° complessivo punti di misura</i>	25	150	144	57	74	189	254	91	63	100
<i>n° punti misura in continuo (&gt;24 h)</i>	12	20	19	6	10	23	29	0	9	12
<i>n° complessivo misure</i>	30	150	150	60	76	189	254	91	54	100

Il potenziamento dei controlli si è particolarmente concentrato nelle misure per banda stretta, sia per gli impianti per la diffusione radiofonica e televisiva che per la telefonia mobile, e sono state frutto di una convenzione particolare con il Comune di Siena.

Soddisfacente il bilancio dei controlli con livelli riscontrati, nella maggior parte dei casi, ben inferiori ai limiti di legge. Non si è rilevato alcun superamento ai limiti di legge.



## *5. Natura e biodiversità*

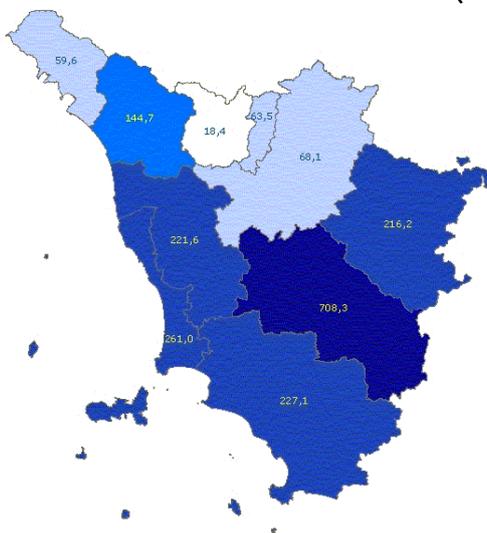


## Conservazione della natura e biodiversità

*“La Toscana ha incentrato buona parte della propria attività turistica sulla qualità ambientale e sulla struttura del territorio. Questa risorsa oltre a garantire uno sviluppo sostenibile permette anche ritorni economici e redistribuzione territoriale dei redditi aumentandoli là dove l'attività industriale e dei servizi alle imprese risulta meno sviluppata. E' per questo che negli ultimi anni le autonomie locali, a partire dalla Regione hanno*

*incrementato la superficie destinata alla tutela ambientale aggiungendo ai parchi nazionali ed alle riserve di Stato, ulteriori parchi regionali, provinciali e locali. Oltre l'8% del territorio toscano è occupato da parchi, queste aree protette sono la porta di accesso alle meraviglie delle nostre tradizioni enogastronomiche, di feste e mestieri antichi” (Irpel).*

DENSITÀ DELLE AREE PROTETTE NELLE PROVINCE TOSCANE (KMQ PER ABITANTE)



### 5.1. Le Aree Protette di interesse naturalistico

#### METODOLOGIA

*I dati sono basati sulle aree censite nel 4° e 5° aggiornamento delle Aree Protette regionali -*

*Del.C.R. 176/2000 e Del.C.R. 1229/2001 e atti dell'Amministrazione Provinciale di Siena.*

Già da questo grafico si osserva quanto la dotazione di territorio protetto faccia risaltare la dimensione senese per densità di offerta di aree protette.

Le aree protette possono essere definite come porzioni di territorio che vengono "messe da parte" per garantire la conservazione della biodiversità in esse contenuta. Vengono istituite attraverso la legislazione comunale, provinciale, regionale o statale.

Esistono diverse tipologie di riserva naturale, in base alle motivazioni per le quali sono state create. Possono essere:

- legate strettamente alla conservazione, per cui la presenza umana viene limitata ai soli scopi di ricerca scientifica e di sorveglianza;
- aperte ad azioni di sviluppo delle potenzialità naturalistiche, ad esempio attraverso l'attivazione

di progetti di educazione ambientale o di turismo naturalistico;

- destinate alla tutela del patrimonio genetico.

La diversità biologica rappresenta un prezioso patrimonio della natura e tale diversità non risiede tanto nelle singole specie quanto nell'interezza della variabilità genetica della biosfera e rappresenta quindi una base fondamentale per lo sviluppo sostenibile.

La Provincia di Siena, nel 1996, ha istituito undici Riserve Naturali. Con delibera nel giugno 2007, a queste aree se ne sono aggiunte altre tre: Il Bogatto (circa 550 ha nel comune di Montalcino), Ripa d'Orcia (300 ha nel comune di Castiglione d'Orcia), Crete dell'Orcia (500 ha nei comuni di Pienza e Radicofani).

Attualmente la superficie occupata da Riserve Naturali è di circa 10.000 ha.

Le quattordici riserve costituiscono un Sistema il cui scopo è quello di garantire e promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico-culturale e naturalistico della provincia. I 10.000 ettari costituiscono più di un quarto di tutte le riserve naturali provinciali istituite in Toscana

Le 14 Riserve Naturali (aree protette di modeste dimensioni individuate per proteggere emergenze naturalistiche localizzate) costituiscono un Sistema di aree protette il cui scopo è quello di garantire e promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico-culturale e di quello naturalistico.

Sono 7 le riserve (Alto Merse, Bosco S. Agnese, Castelvecchio, Lago di Montepulciano, Lucciolabella, Pietraporciana, Pigelleto) gestite esclusivamente dalla Provincia di Siena mentre 4 (Basso Merse, Farma, La

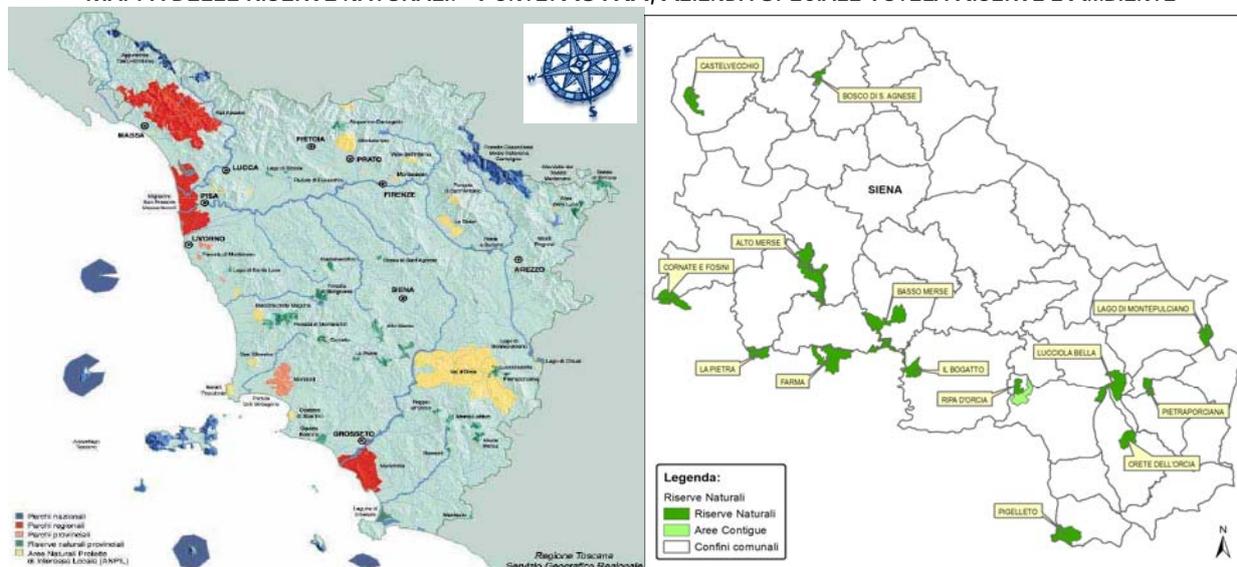
Pietra e Cornate e Fosini) si estendono anche nel territorio della Provincia di Grosseto.

Dimensione e forma delle singole Riserve dipendono dalle caratteristiche e dalla distribuzione delle risorse da tutelare; le superfici variano da un minimo di 240 Ha (Riserva Naturale Bosco di S. Agnese) a un massimo di 2000 Ha (Riserva Naturale Alto Merse).

La gestione è finalizzata alla conservazione degli ecosistemi, alla promozione ed incentivazione delle attività produttive e di tempo libero compatibili, allo svolgimento delle attività scientifiche e di ricerca e alla promozione delle attività coordinate d'informazione e di educazione ambientale.

Dal 2007 fino ai giorni odierni non sono state istituite nuove aree ma la stessa stabilità di iniziative è da estendere all'intero territorio regionale; la struttura delle aree protette regionale e senese dunque si dimostra inalterata negli ultimi tre anni ed appare ben identificata nelle due mappe qui riportate.

MAPPA DELLE RISERVE NATURALI. - FONTE: ASTRA, AZIENDA SPECIALE TUTELA RISERVE E AMBIENTE



### LE RISERVE PROVINCIALI E LE AREE A.N.P.I.L.

RISERVE NATURALI PROVINCIALI					Regolamento		PSES	
codice	nome	atto istitutivo	gestione	pr.	comune	sup. ettari		
RPSI05	ALTO MERSE	C.P. n° 38 21-mar-96	Provincia	SI	Chiusdino	1,508	Approvato con Del C.P. n° 114 del 27-09-1999	Procedimento in corso
					Monticiano	81		
					Sovicille	411		
					totale	2,000		
RPSI06	CASTELVECCHIO	C.P. n° 38 21-mar-96	Provincia	SI	San Gimignano	734	Approvato con Del C.P. n° 114 del 27-09-1999	Procedimento in corso
RPSI07	BOSCO DI SANTA AGNESE	C.P. n° 38 21-mar-96	Provincia	SI	Castellina in Chianti	271	Approvato con Del C.P. n° 114 del 27-09-1999	Procedimento in corso
RPSI08	LAGO DI MONTEPULCIANO	C.P. n° 38 21-mar-96	Provincia	SI	Montepulciano	470	Approvato con Del C.P. n° 114 del 27-09-1999	Procedimento in corso
RPSI09	PIETRAPORCIANA	C.P. n° 38 21-mar-96	Provincia	SI	Chianciano Terme	222	Approvato con Del C.P. n° 114 del 27-09-1999	Procedimento in corso
					Sarteano	119		
					totale	341		
RPSI10	LUCCIOLABELLA	C.P. n° 38 21-mar-96 C.P. n° 38 01-giu-01	Provincia	SI	Castiglione d'Orcia	240	Approvato con Del C.P. n° 114 del 27-09-1999	Procedimento in corso
					Pienza	880		
					Radiconfani	28		
					totale	1,148		
RPSI11	PIGELLETO	C.P. n° 38 21-mar-96	Provincia	SI	Piancastagnaio	862	Approvato con Del C.P. n° 114 del 27-09-1999	Procedimento in corso
Totale regionale riserve provinciali					Totale provincia SI	7,973		
						30,874		

Accanto alle Riserve sono state istituite in provincia di Siena 3 ANPIL Aree Naturali Protette di Interesse Locale): Parco Fluviale dell'Alta Val d'Elsa, Lago di Chiusi e Val d'Orcia; i 62.000 ettari delle aree ANPIL

raggiungono addirittura il 70% della dotazione regionale, in virtù del peso assolutamente preponderante della Val d'Orcia (61.000 ha.)

AREE NATURALI PROTETTE DI INTERESSE LOCALE (A.N.P.I.L.)								Regolamento	PSES Provinciale
codice	nome	atto istitutivo	gestione	pr.	comune	superficie			
						ettari	conf.		
APSI01	PARCO FLUVIALE DELL'ALTA VAL D'ELSA	C.C. n° 128 29-dic-97	Amm. Com.	SI	Colle di Val d'Elsa	203	203		
APSI02	LAGO DI CHIUSI	G.C. n° 108 29-apr-99	Amm. Com.	SI	Chiusi	818	195		
APSI03	VAL D'ORCIA	G.C. n° 40 03-mag-99	Amm. Com.	SI	Castiglione d'Orcia	12,976	4,733		
		G.M. n° 84 12-mag-99			Montalcino	21,189	5,198		
		G.C. n° 50 24-apr-99			Pienza	11,882	4,739		Procedimento in corso
		G.C. n° 33 03-mag-99			Radiconfani	10,635	2,155		
		G.C. n° 44 03-mag-99			San Quirico d'Orcia	4,221	1,675		
					<b>totale</b>	<b>60,903</b>	<b>18,500</b>		
					<b>Totale provincia SI</b>	<b>61,924</b>	<b>18,898</b>		
					<b>Totale regionale ANPIL</b>	<b>86,587</b>	<b>27,350</b>		

Complessivamente le aree protette coprono il 18,5% della superficie provinciale, con l'area dell'Amiata-Valdorca a contribuire a quasi il 90% dell'area protetta

provinciale per un totale dell'80% del proprio territorio sotto tutela. Nessuna area invece è localizzata nelle Crete-Valdarbia.

#### SUPERFICIE DA AREE PROTETTE PER COMUNE E INCIDENZA SUL TERRITORIO COMUNALE 2009

	Superficie totale (KMQ)	Superficie interessata da aree protette (ha)	Incidenza superficie protetta su totale
Abbadia San Salvatore	58,92	0	0,00%
Asciano	215,51	0	0,00%
Buonconvento	64,78	0	0,00%
Casole d'Elsa	148,63	0	0,00%
Castellina in Chianti	99,45	271	2,72%
Castelnuovo Berardenga	177,03	0	0,00%
Castiglione d'Orcia	141,84	13.516	95,29%
Cetona	53,19	0	0,00%
Chianciano Terme	36,52	222	6,08%
Chiusdino	141,81	1.508	10,63%
Chiusi	58,06	818	14,09%
Colle di Val d'Elsa	92,21	203	2,20%
Gaiole in Chianti	128,99	0	0,00%
Montalcino	243,62	21.739	89,23%
Montepulciano	165,58	470	2,84%
Monteriggioni	99,49	4	0,04%
Monteroni d'Arbia	105,75	0	0,00%
Monticiano	109,45	81	0,74%
Murlo	114,79	1.228	10,70%
Piancastagnaio	69,7	862	12,37%
Pienza	122,53	11.882	96,97%
Poggibonsi	70,73	0	0,00%
Radda in Chianti	80,56	0	0,00%
Radiconfani	118,46	11.163	94,23%
Radicondoli	132,53	1.018	7,68%
Rapolano Terme	83,07	0	0,00%
San Casciano dei Bagni	91,86	0	0,00%
San Gimignano	138,83	734	5,29%
San Giovanni d'Asso	66,36	0	0,00%
San Quirico d'Orcia	42,21	4.221	100,00%
Sarteano	85,27	119	1,40%
Siena	118,71	0	0,00%
Sinalunga	78,59	0	0,00%
Sovicille	143,76	411	2,86%
Torrita di Siena	58,36	0	0,00%
Trequanda	64,09	0	0,00%

#### SEL

Valdelsa	583	1.955	3,35%
Chianti	486	271	0,56%
Valdorca-Amiata	797	63.383	79,53%
Crete-Valdarbia	535	0	0,00%
Valdichiana	692	1.629	2,35%
Valdimerse	510	3.228	6,33%
Area Urbana	218	4	0,02%
<b>Provincia</b>	<b>3.821</b>	<b>70.470</b>	<b>18,44%</b>

## 5.2. Il suolo

### METODOLOGIA

La valutazione del peso delle aree incendiate della provincia di Siena è stata effettuata tramite le informazioni fornite dal Corpo Forestale dello Stato della provincia di Siena e confrontate con quelle di fonte Regione Toscana per il periodo 2000-2010, in

termini di numero di eventi e di superfici interessate. Indicatore importante risulta la superficie media percorsa da incendio e il rapporto rispetto alla superficie boscata.

### 5.2.1. Gli incendi boschivi – La superficie percorsa dal fuoco

Gli incendi rappresentano gli eventi maggiormente responsabili della distruzione della biodiversità, la cui tutela rappresenta un obiettivo fondante delle politiche ambientali della provincia di Siena.

A tale scopo costituiscono oggetto di monitoraggio

- La superficie boscata
- La superficie interessata da incendi
- L'incidenza della superficie interessata da incendi sulla superficie boscata

Il primo indicatore delinea lo stato attuale, mentre il secondo mostra la pressione esercitata dagli incendi –

eventi maggiormente responsabili della distruzione della biodiversità - sul sistema e quindi la perdita di biodiversità legata a questi eventi. L'ultimo di questi misura come il sistema risponde alla pressione dovuta agli incendi e il trend della superficie boscata rispetto a quella bruciata.

La completezza e l'aggiornamento in tempo reale dei dati forniti dal Corpo Forestale dello Stato consente sia di inquadrare la provincia di Siena nel contesto allargato del territorio regionale sia di verificare l'efficacia del sistema di osservazione e prevenzione tramite l'andamento fino alla prima metà del mese di dicembre del 2010 degli indicatori in esame.

#### INCENDI E SUPERFICIE BOSCATI E NON BOSCATI INTERESSATI DA INCENDI NELLE PROVINCE TOSCANE 2006-2010

	Numero incendi					Superficie boscata					Superficie non boscata				
	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
AREZZO	57	88	49	45	39	39,3	126,0	32,8	22,0	9,9	23,1	57,6	20,5	10,0	14,4
FIRENZE	90	65	84	101	22	24,3	70,7	25,8	93,0	3,8	24,0	29,4	29,9	38,0	2,0
GROSSETO	37	43	28	25	16	24,5	26,7	19,1	25,0	51,2	27,0	97,0	12,6	11,0	11,8
LIVORNO	8	21	17	22	1	7,2	16,8	1,7	5,0	0,1	0,9	13,6	6,9	3,0	0,0
LUCCA	87	94	95	117	16	115,0	156,1	189,7	598,0	1,3	27,8	144,0	334,2	235,0	0,7
MASSA C.	45	84	65	70	9	90,1	149,2	82,7	65,0	1,8	10,7	6,9	35,8	28,0	0,1
PISA	51	56	48	69	25	17,8	42,6	35,9	554,0	4,2	43,7	10,1	49,4	88,0	6,5
PISTOIA	32	55	40	54	7	7,1	19,7	38,3	36,0	3,8	5,6	3,0	13,8	9,0	0,5
PRATO	0	0	6	19	1	0,0	0,0	4,0	3,0	0,1	0,0	0,0	0,4	2,0	0,0
SIENA	40	37	23	27	17	28,4	28,3	21,8	5,7	5,3	42,9	148,0	33,2	7,0	17,6
TOSCANA	447	543	455	549	153	353,7	636,0	451,9	1.406,7	81,4	205,7	509,5	536,7	431,0	53,6

La specificità senese è immediatamente visibile dai primi dati per il progressivo contenimento del numero di incendi che passa in maniera graduale da 40 incendi del 2006 ai 17 del 2010 mentre sul territorio toscano è presente una distribuzione più costante nel corso del tempo cui segue una significativa diminuzione solo nel corso dell'anno 2010.

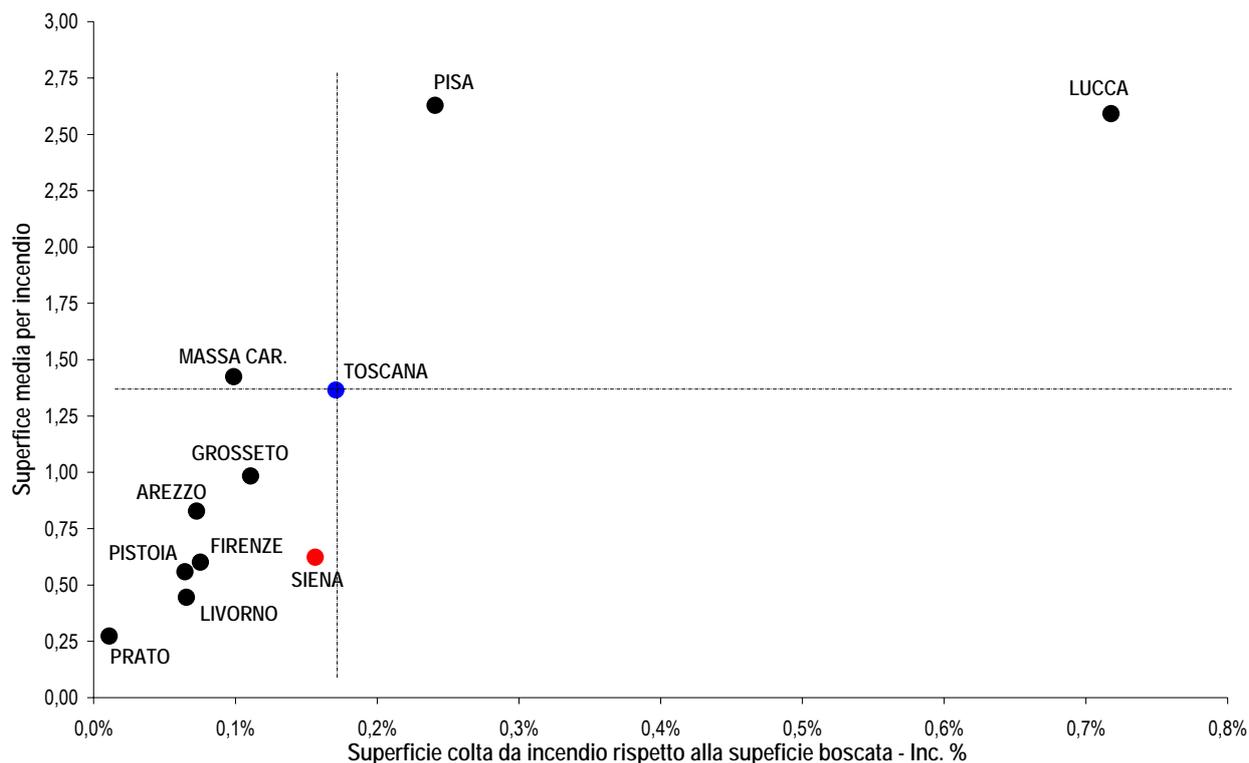
In questo anno Siena conferma il calo dai 27 incendi del 2009 ma non si allinea alla totale riduzione che invece si manifesta a Firenze (da 101 a 22), Livorno (da 22 a 1), Lucca (da 117 a 16), Massa (da 70 a 9), Pisa (da 69 a 25), Pistoia (da 54 a 7) e Prato (da 19 a 1) per un contenimento a soli 153 incendi su scala regionale rispetto ai 549 del 2009.

Stagione favorevole, anche grazie all'efficacia del sistema di prevenzione, è stata quella del 2010 per la quantità di superficie incendiata nel corso del 2010 in

Toscana; il dato in ettari di superficie boscata bruciati in un anno è stato nel periodo intorno ai 80 ma la stagione 2009 aveva condotto questo dato a oltre 1.400 ettari, soprattutto a causa di due situazioni estremamente sfavorevoli verificatesi nell'anno a Lucca e Pisa. A Siena nel corso del 2010 si è assistito "solo" al ripetersi del dato riferito agli ettari bruciati nel 2009, mentre crescono gli incendi di superfici non boscate.

La lettura strutturale dell'intero periodo 2006-2010 per ampiezza media degli incendi e quota di superficie boscata bruciata rispetto alla dotazione di boschi colloca Siena tra le province virtuose per entrambi i parametri esaminati tra quelle toscane. Un risultato sicuramente interessante per l'attività di programmazione e prevenzione realizzata.

**SUPERFICIE MEDIA PER INCENDIO E QUOTA DI SUPERFICIE BOSCATATA COLPITA DA INCENDIO SULLA SUPERFICIE BOSCATATA  
NEL TERRITORIO – DATI CUMULATI 2006-2010**



Allungando il riferimento temporale all'ultimo decennio e concentrando l'attenzione sulla sola provincia senese, permette di evidenziare le cause delle oscillazioni annuali e l'entità del danno causato al sistema naturale territoriale.

Il valore molto ampio del 2003 è spiegabile con l'eccezionale ondata di caldo e siccità registratasi nel periodo primavera/estate, infatti nel 2004 si rientra nella norma.

La conferma di valori contenuti anche per il 2005 è dovuta principalmente ad un periodo estivo-primaverile particolarmente piovoso.

Ben diversa la situazione 2006 in cui si registra una decisa impennata degli incendi soprattutto della superficie boscata con cause attribuibili in parte alla stagione calda e in parte ad una recrudescenza dei fenomeni dolosi, confermati peraltro, in volumi e qualità anche nell'anno successivo, il 2007, nel quale si è registrata una concentrazione di incendi molto significativa in superfici non boscate.

**INCENDI E SUPERFICIE INTERESSATA DA INCENDI IN PROVINCIA DI SIENA 2002-2010**

Anni	Incendi	Superficie boscata (ha)	Superficie non boscata (ha)	Superficie percorsa da incendi (ha)	Superficie boscata percorsa da incendi / Superficie boscata
2002	16	10,5	9,8	20,3	0,007%
2003	47	93,5	111,0	204,5	0,059%
2004	11	6,2	5,2	11,4	0,004%
2005	11	1,1	9,8	10,8	0,001%
2006	40	28,4	42,9	71,2	0,018%
2007	37	28,3	148,0	176,3	0,018%
2008	23	21,8	33,2	55,0	0,014%
2009	27	5,6861	6,6794	12,3655	0,004%
2010	17	5,2547	17,5718	22,8265	0,003%

\* al 10 dicembre 2010

Il 2008 vede rientrare gli indici di misurazione degli incendi nei canoni tradizionali degli anni precedenti: meno incendi in un anno, un quantitativo di superficie boscata colpito più contenuto e soprattutto soli 33 ettari di superficie non boscata raggiunti dal fuoco rispetto ai 148 dell'anno precedente.

Nel 2009 questa dinamica si consolida con soli 5,7 ettari colpiti tra la superficie boscata e 6,7 tra quella non boscata, valori sicuramente favoriti dalle condizioni meteorologiche.

Nel 2010 la piovosità estesa durante il periodo estivo ha ulteriormente agevolato il raggiungimento degli stessi

indici riferiti agli incendi riscontrati nel 2009 anche se alcuni di questi si sono manifestati con una violenza maggiore tra la superficie non boscata fino al raggiungimento di un numero più ampio di ettari con un numero inferiore di incendi.

Tranne Valdelsa e Chianti, tutte le aree della provincia di Siena si sono rivelate colpite nello stesso modo dagli incendi nel corso del 2010. I due più rilevanti dell'anno si sono verificati nei boschi di Monticiano e Castiglione d'Orcia (2,8 e 1,3 ettari rispettivamente) mentre Asciano

è stata penalizzata nella parte non boscata per oltre 5 ettari.

Se si estende l'attenzione a tutti gli incendi avvenuti nei 36 comuni della provincia tra il 2003 e il 2010, si possono dedurre considerazioni interessanti sulla geografia dell'evento, consolidata dall'ampiezza dell'intervallo temporale che attenua quelli di origine occasionali fornendo invece maggiore solidità alla propensioni dei territori.

#### COMUNI DELLA PROVINCIA DI SIENA COLPITI DA INCENDI TRA IL 2003 E IL 2010 – SOMMA DEGLI 8 ANNI IN ESAME

Comune	Numero	Superficie percorsa dal fuoco (HA)			Superficie Media per incendio	Quota di territorio percorsa da fuoco
		Boscata	Non boscata	Totale		
Abbadia San Salvatore	8	2,527	3,537	6,064	0,8	0,103%
Asciano	12	8,001	68,231	76,232	6,4	0,354%
Buonconvento	1	0,350	1,509	1,859	1,9	0,029%
Casole d'Elsa	6	2,319	2,161	4,480	0,7	0,030%
Castellina in Chianti	10	0,755	0,277	1,032	0,1	0,010%
Castelnuovo Berardenga	13	13,753	6,980	20,733	1,6	0,117%
Castiglione d'Orcia	9	38,783	71,984	110,767	12,3	0,781%
Cetona	4	0,268	0,365	0,633	0,2	0,012%
Chianciano Terme	0	0,000	0,000	0,000	0,0	0,000%
Chiusdino	6	3,825	1,101	4,925	0,8	0,035%
Chiusi	3	0,610	4,081	4,691	1,6	0,081%
Colle di Val d'Elsa	2	0,200	0,950	1,150	0,6	0,012%
Gaiole in Chianti	7	21,181	3,000	24,181	3,5	0,187%
Montalcino	7	14,081	4,254	18,336	2,6	0,075%
Montepulciano	3	0,615	11,470	12,085	4,0	0,073%
Monteriggioni	9	0,770	8,340	9,110	1,0	0,092%
Monteroni d'Arbia	3	0,500	38,259	38,759	12,9	0,367%
Monticiano	25	28,558	3,280	31,838	1,3	0,291%
Murlo	3	0,112	2,339	2,451	0,8	0,021%
Piancastagnaio	4	3,527	9,490	13,017	3,3	0,187%
Pienza	3	0,971	2,430	3,401	1,1	0,028%
Poggibonsi	6	0,407	0,335	0,742	0,1	0,010%
Radda in Chianti	4	0,390	4,130	4,520	1,1	0,056%
Radicofani	5	15,357	25,013	40,370	8,1	0,341%
Radicondoli	3	0,300	0,550	0,850	0,3	0,006%
Rapolano Terme	6	1,122	1,050	2,172	0,4	0,026%
San Casciano dei Bagni	2	0,900	1,810	2,710	1,4	0,030%
San Gimignano	3	1,827	2,022	3,849	1,3	0,028%
San Giovanni d'Asso	5	3,928	0,949	4,877	1,0	0,073%
San Quirico d'Orcia	2	1,215	2,500	3,715	1,9	0,088%
Sarteano	2	0,000	4,401	4,401	2,2	0,052%
Siena	11	4,900	64,944	69,844	6,3	0,588%
Sinalunga	5	0,670	2,252	2,922	0,6	0,037%
Sovicille	9	12,170	7,740	19,910	2,2	0,138%
Torrita di Siena	7	3,345	12,500	15,845	2,3	0,271%
Trequanda	5	1,931	0,030	1,961	0,4	0,031%

#### SEL

Valdelsa	20	5,053	6,018	11,070	0,6	0,019%
Chianti	34	36,079	14,387	50,466	1,5	0,104%
Valdorcia-Amiata	38	76,460	119,209	195,669	5,1	0,245%
Crete-Valdardia	27	13,901	109,998	123,899	4,6	0,231%
Valdichiana	31	8,338	36,910	45,247	1,5	0,065%
Valdimerse	43	44,665	14,459	59,125	1,4	0,116%
Area Urbana	20	5,670	73,284	78,954	3,9	0,362%
Provincia	213	190,166	374,264	564,430	2,6	0,148%

Così i 213 incendi avvenuti negli 8 anni in esame indicano alla comunità senese che si manifestati prevalentemente in Valdimerse e Valdorcia e Amiata e che in questi territori si sono propagati anche per la massima superficie, concentrando in questi due circondari il 38% degli incendi ma ben il 63,7% della superficie boscata interamente colpita in 8 anni.

A Castiglione d'Orcia e Monticiano spetta la palma di comuni leader per questa particolare manifestazione per i due circondari ma con caratteristiche diametralmente opposte; infatti mentre il piccolo centro dell'Amiata ha visto propagarsi pochi incendi di grandi dimensioni (fino a quasi l'1% della superficie comunale), il comune della Valdimerse invece ha registrato il più alto numero di incendi in provincia nel periodo. Questi hanno causato danni quasi esclusivamente al patrimonio boschivo ma si

sono spesso caratterizzati per la piccola dimensione territoriale colpita (poco più di un ettaro), elemento questo che discende indubbiamente dall'efficacia degli interventi e dalla prevenzione costruita negli anni in una zona molto vocata.

Da segnalare come gli 11 incendi che hanno colpito Siena, abbiano coinvolto lo 0,6% del territorio comunale anche se prevalentemente concentrati tra le aree non boscate. Minima tra i circondari invece la propensione della Valdelsa sia per numero di incendi che di superfici colpite, con i due centri maggiori di Colle Val d'Elsa e Poggibonsi solo episodicamente colpiti da piccole attività di incendio. Nessun evento è stato rilevato in 8 anni nel comune di Chianciano Terme.

#### CODIFICA DEI COMUNI DELLA PROVINCIA DI SIENA PER ESPOSIZIONE AL RISCHIO (ALTO, MEDIO, BASSO)

	Classe di rischio
Abbadia San Salvatore	Alto
Asciano	Medio
Buonconvento	Medio
Casole d'Elsa	Medio
Castellina in Chianti	Medio
Castelnuovo Berardenga	Alto
Castiglione d'Orcia	Alto
Cetona	Medio
Chianciano Terme	Medio
Chiusdino	Medio
Chiusi	Medio
Colle di Val d'Elsa	Medio
Gaiole in Chianti	Alto
Montalcino	Alto
Montepulciano	Medio
Monteriggioni	Alto
Monteroni d'Arbia	Medio
Monticiano	Alto

	Classe di rischio
Murlo	Medio
Piancastagnaio	Alto
Pienza	Medio
Poggibonsi	Alto
Radda in Chianti	Medio
Radicofani	Medio
Radicondoli	Alto
Rapolano Terme	Alto
San Casciano dei Bagni	Alto
San Gimignano	Medio
San Giovanni d'Asso	Medio
San Quirico d'Orcia	Medio
Sarteano	Medio
Siena	Medio
Sinalunga	Alto
Sovicille	Alto
Torrita di Siena	Medio
Trequanda	Medio

Nel periodo 2003-2010, circa il 40% degli incendi ha avuto origini colpose ed un'analoga percentuale origine dolosa mentre per il 12% si nutrono dubbi. Resta il fatto che solo l'8% degli incendi ha cause naturali o accidentali. Negli ultimi due anni si sono invertite le due cause principali, con quelle dolose a spiegare il 56% delle superfici incendiate nel 2009 (al 35% nel 2010), e quelle accidentali contenute al 28% nel 2009 e poi esplose fino ad oltre la metà (53%) nel 2010.

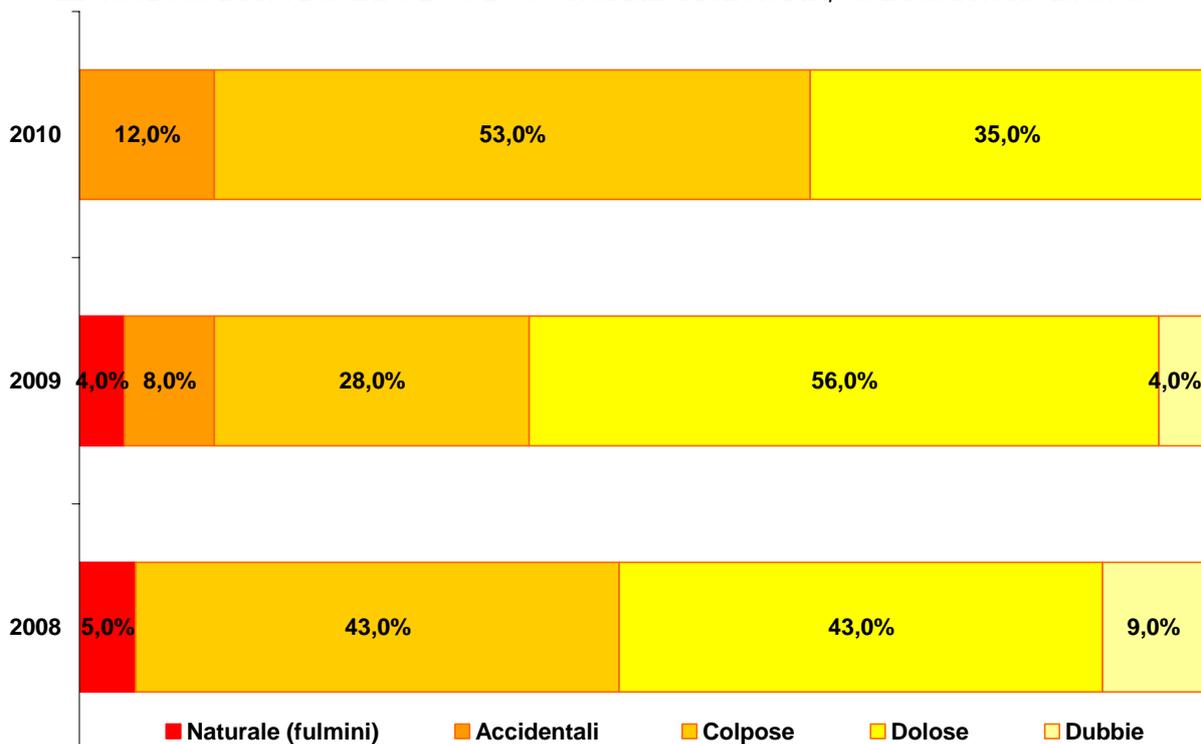
I dati confermano il legame tra andamento climatico ed incendi, sia in termini di numero di eventi che di superficie coinvolta: al picco eccezionale del 2003 con 55 incendi,

hanno fatto seguito due anni assai tranquilli, seguiti da un forte incremento dal 2006 al 2008, sia in numero che in superficie incendiata.

Questo incremento è in parte riconducibile alla recrudescenza di fenomeni dolosi, mentre la contrazione degli anni 2009-2010 è perlopiù ad ascrivere al calo delle cause accidentali e colpose.

Se si eccettua l'aumento di superficie non boscata colpita nel 2010, il numero degli incendi colposi e la superficie percorsa dal fuoco è apparsa in forte calo, mentre appare interessante rimarcare come si sia tendenzialmente ridotta negli anni la superficie media colpita per incendio frutto di un efficaci e tempestivi interventi.

### LE CAUSE SCATENANTI L'INCENDIO 2008-2010 – INCIDENZA DEGLI INCENDI, SUPERFICI E DANNI PER CAUSA

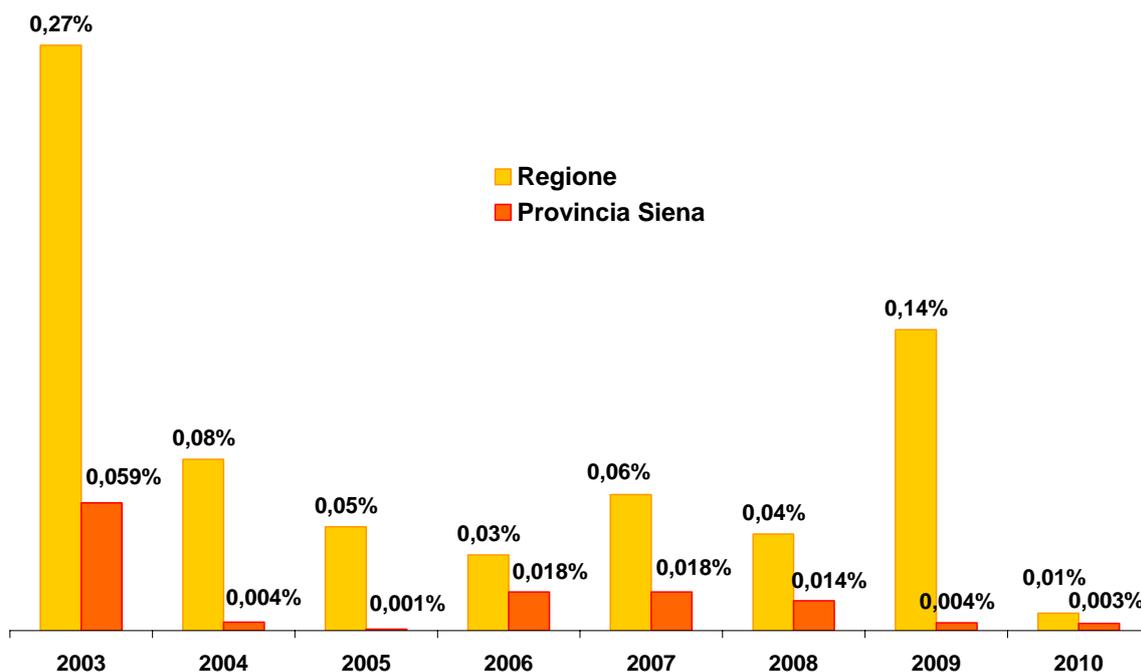


Questi risultati sono stati possibili grazie alla rete di prevenzione che ha tenuto benissimo ed ha scongiurato danni, contenuti in entità modeste.

Nel 2006 è stato istituito un sistema di monitoraggio che coinvolge la Provincia, il Corpo Forestale dello Stato, i Vigili del Fuoco e le Associazioni del Volontariato operanti nel settore. Questo sistema capillare è attivo nei mesi in cui è più elevato il rischio di eventi, normalmente

da giugno a settembre, e si avvale di una rete di avvistamento coordinata da una centrale operativa in grado di mobilitare uomini e mezzi in caso di necessità. Non è dunque un caso che, in relazione alla superficie territoriale, la Provincia di Siena dimostri tassi di esposizione agli incendi costantemente inferiori alla media regionale.

### SUPERFICIE PERCORSATA DA INCENDI/SUPERFICIE BOSCATI 2003-2010



## 5.2.2. L'utilizzazione di input chimici di sintesi (Fertilizzanti e Fitosanitari)

### METODOLOGIA

La valutazione del consumo di elementi **fertilizzanti** è stata fatta utilizzando i dati della nuova banca dati relativa all'agricoltura attivata nel 2010 dall'Istat, definendo il carico per ettaro superficie concimabile dei principi di azoto, anidride fosforica e ossido di potassio.

Le valutazioni sull'uso dei prodotti **fitosanitari** è affrontata definendo il carico di prodotti fitosanitari a livello provinciale, utilizzando gli stessi dati Istat di vendite per un confronto relativo territoriale, anche su scala regionale e nazionale.

L'agricoltura modifica l'ambiente in cui è condotta attraverso l'utilizzo di fertilizzanti e fitosanitari. I fertilizzanti sono quei prodotti che vengono utilizzati per aumentare la fertilità del territorio, mentre i fitosanitari sono quei prodotti che vengono utilizzati per difendere le colture da parassiti, insetti, acari, funghi...

La concimazione chimica, che naturalmente aumenta le rese produttive, determina l'accumulo di elementi nutritivi nel suolo, nelle acque superficiali e profonde. La quantità totale di elementi nutritivi e di principi attivi contenuti nei

fertilizzanti e nei prodotti fitosanitari, pur indirizzata a proteggere le colture da agenti patogeni e dagli infestanti, è diminuita progressivamente, tuttavia, tenuto conto della parallela diminuzione della Superficie Agricola Utilizzata le quantità distribuite per ettaro sono aumentate.

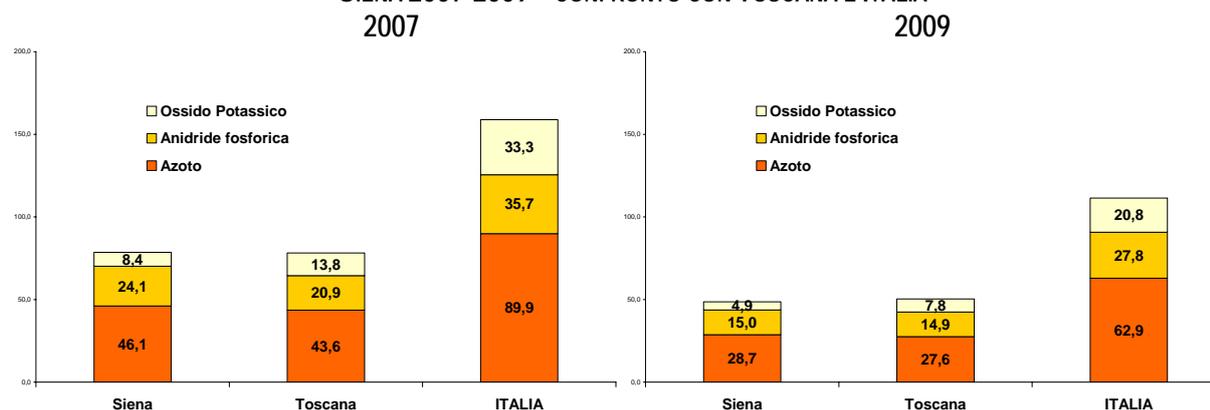
Proprio l'utilizzo dei principi attivi ha consentito di tracciare queste sostanze, e questi valori sono oggetto ben chiaro del contenimento, ricorrendo, ove possibile, alla lotta biologica e integrata, altro comparto di eccellenza toscana.

### Fertilizzanti

Tra il 2007 e il 2009 prosegue la tendenza al contenimento dei fertilizzanti utilizzati in agricoltura; la tendenza è chiaramente riscontrabile sia in ambito nazionale che in quello regionale e non esita a

manifestare la propria attività anche nella provincia di Siena che amplia la propria vocazione positiva alla minimizzazione di questi prodotti se raffrontata alla media nazionale.

### CARICO DI AZOTO, ANIDRIDE FOSFORICA E OSSIDO DI POTASSIO PER ETTARO DI SUPERFICIE CONCIMABILE IN PROVINCIA DI SIENA 2007-2009 – CONFRONTO CON TOSCANA E ITALIA

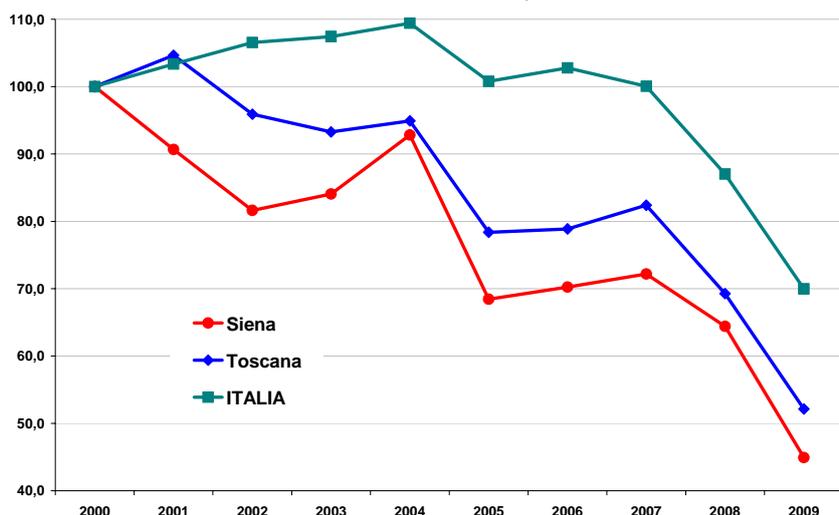


Il carico di azoto, anidride fosforica ed ossido di potassio per ettaro di superficie concimabile è infatti nettamente inferiore a Siena (a anche in Toscana) rispetto al dato medio nazionale mentre la provincia evidenzia un lieve carico superiore per azoto ed anidride fosforica, mitigati da un più contenuto uso di ossido potassico che

riconduce il carico totale appena al di sotto della media toscana.

Questa identificazione con i tassi regionali di utilizzazione di fertilizzanti è però associata al più che positivo ritmo di contrazione registrato dalla provincia che accentua nel corso degli ultimi 10 anni la tendenza riferita al territorio regionale e nazionale per tutti i tre principi attivi in esame

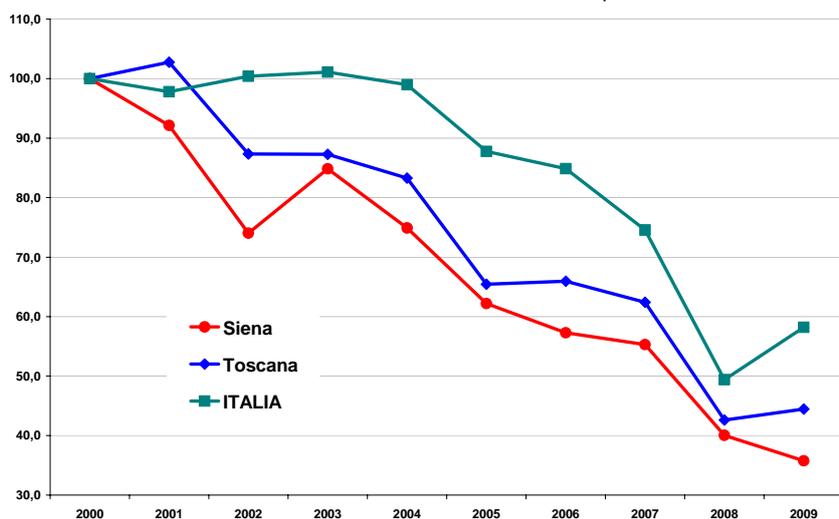
CARICO DI AZOTO IN PROVINCIA DI SIENA, TOSCANA E ITALIA – 2000-2009 – NUM. INDICE 2000=100



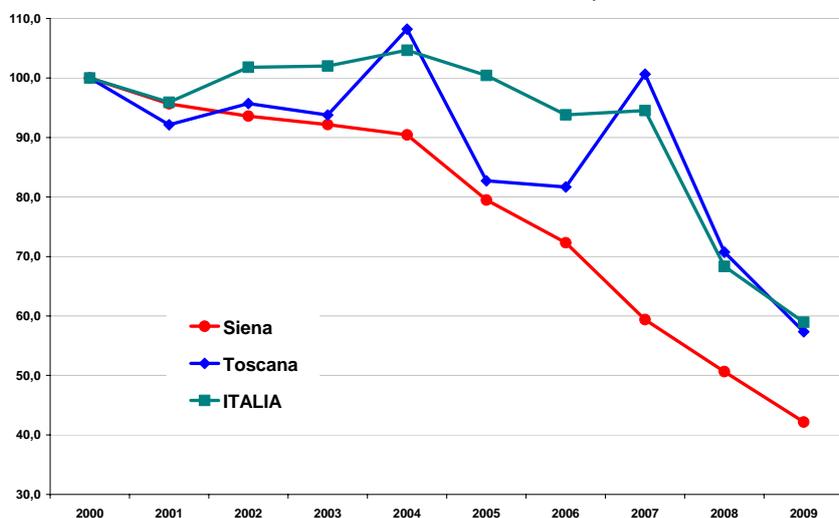
Più evidente la dinamica in forte contrazione a Siena dell'ossido potassico, trend che si sviluppa in maniera ben più efficace rispetto alla Toscana e al totale

nazionale nonostante sia quello dei tre utilizzati in minori quantità.

CARICO DI ANIDRIDE FOSFORICA IN PROVINCIA DI SIENA, TOSCANA E ITALIA – 2000-2009 – NUM. INDICE 2000=100



CARICO DI OSSIDO POTASSICO IN PROVINCIA DI SIENA, TOSCANA E ITALIA – 2000-2009 – NUM. INDICE 2000=100



L'eccellenza senese in questi prodotti non si ferma al confronto con la media regionale ma si rafforza anche in virtù del fatto che in dieci anni la contrazione dell'uso complessivo dei 3 principi attivi è quella più decisiva tra le 10 province toscane: in questo periodo di tempo, il carico

nella provincia di Siena si è ridotto di quasi il 60%, con un tasso quasi raggiunto anche dalla due altre province del sud, Arezzo e Grosseto, mentre altre province si fermano a riduzioni del 30% (Lucca e Pistoia), con Prato che si presenta addirittura in crescita significativa.

CARICO DI AZOTO, ANIDRIDE FOSFORICA E OSSIDO DI POTASSIO NELLE PROVINCE TOSCANE E ITALIA – 2000-2009 IN NUM. INDICE 2000=100

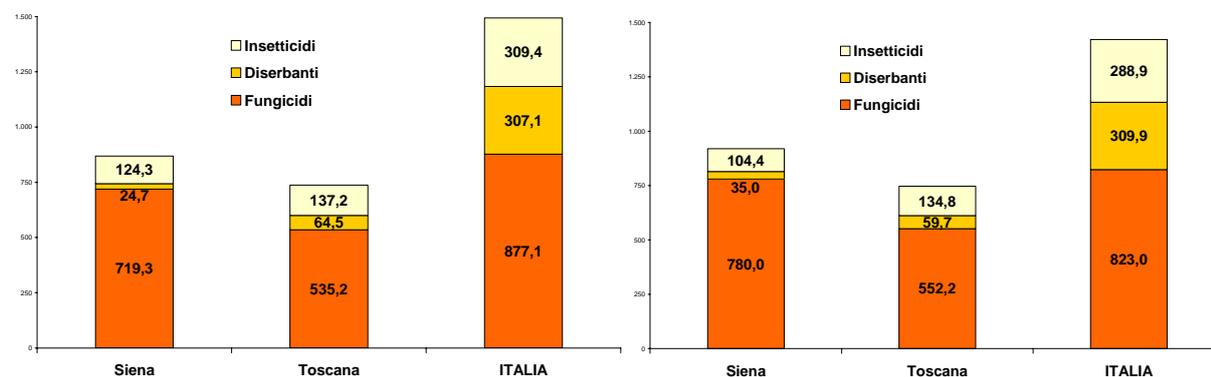
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Arezzo	100,0	87,2	87,8	77,2	76,1	69,4	86,4	81,7	73,2	42,1
Firenze	100,0	111,7	100,7	108,9	131,7	91,0	97,6	121,5	63,4	60,0
Grosseto	100,0	105,6	91,0	84,2	82,6	63,7	66,0	53,5	46,3	42,3
Livorno	100,0	127,8	122,1	105,8	80,7	75,2	62,8	66,7	52,9	56,1
Lucca	100,0	111,1	103,0	107,9	103,7	103,3	93,8	96,7	85,1	71,8
Massa-Carrara	100,0	111,5	138,7	76,0	71,5	127,9	89,2	54,9	49,0	53,2
Pisa	100,0	96,2	78,0	85,7	84,0	70,0	64,6	93,5	69,2	52,2
Pistoia	100,0	109,3	125,4	101,8	132,2	97,2	96,2	78,1	69,3	72,6
Prato	100,0	388,9	317,6	341,8	135,3	124,9	225,7	279,4	168,0	189,2
Siena	100,0	91,7	80,1	85,1	86,2	67,3	65,8	64,9	54,3	41,4
Toscana	100,0	102,3	93,0	91,3	92,8	74,7	74,9	78,2	60,6	50,3
ITALIA	100,0	100,3	103,9	104,6	105,6	97,1	96,0	91,9	72,8	64,5

## Fitosanitari

La verifica dei quantitativi di fitofarmaci venduti è uno strumento per la prevenzione ambientale e sanitaria del territorio. Il loro impiego per attività fitoiatrice mostra come la provincia di Siena si collochi per un uso per ettaro più contenuto rispetto alla media regionale, soprattutto per gli insetticidi (tasso di impiego unitario

dieci volte inferiore alla media regionale) mentre qualcosa può ancora essere ridotto rispetto al consumo di fungicidi, tradizionalmente prodotto più utilizzato. Il tasso complessivo di questi 3 prodotti condiziona la media complessiva ad eccedere la media regionale sia nel 2007 che nel 2009, ultimo anno di disponibilità di dati.

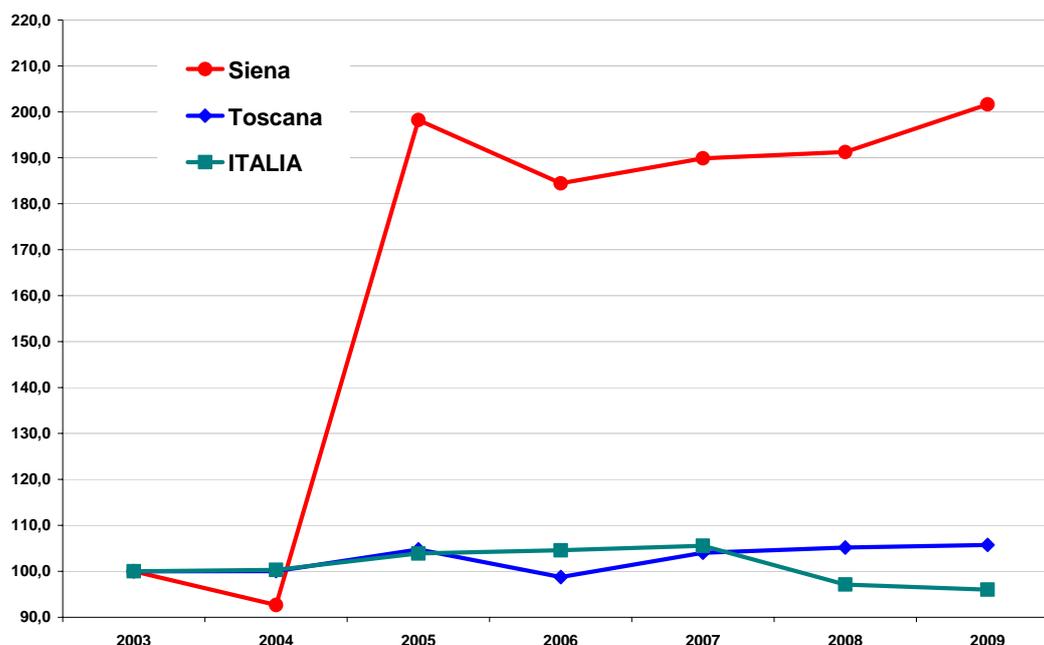
CARICO DI INSETTICIDI, DISERBANTI E FUNGICIDI PER ETTARO DI SUPERFICIE CONCIMABILE IN PROVINCIA DI SIENA 2007-2009 – CONFRONTO CON TOSCANA E ITALIA



I dati 2009 confermano il trend positivo caratterizzato da una diminuzione delle quantità vendute di insetticidi ma si rileva un consistente aumento di uso di fungicidi, oltre l'85% delle vendite totali, e di diserbanti, tendenza

rilevata anche in ambito regionale pur di più contenute dimensioni di crescita. In contrazione invece l'uso su scala nazionale.

CARICO DI FITOSANITARI IN PROVINCIA DI SIENA, TOSCANA E ITALIA – 2003-2009 - NUMERO INDICE 2003=100



L'aumento delle vendite a Siena si manifesta nel 2005 con valori doppi rispetto all'anno precedente; il livello di uso per quell'anno appare sostanzialmente rappresentare la nuova dimensione del fabbisogno provinciale perché si presenta stabile per l'intero periodo seguente, fino all'ultimo anno disponibile, il 2009. Solo Livorno tende ad

eccedere il ritmo di crescita senese mentre le altre province della costa si presentano in contrazione anche più efficace della media nazionale. In questo settore è ampio il margine di miglioramento che si presenta nei prossimi anni per la provincia di Siena.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Massa-Carrara	100,0	99,9	95,9	53,8	54,4	61,8	56,2
Lucca	100,0	90,5	89,3	84,5	98,9	94,4	87,3
Pistoia	100,0	96,8	114,5	113,1	131,3	117,9	130,1
Firenze	100,0	110,0	114,0	111,7	109,9	118,9	110,8
Livorno	100,0	126,6	378,6	381,8	446,6	444,9	402,6
Pisa	100,0	103,0	85,7	78,7	98,0	124,8	106,3
Arezzo	100,0	93,8	191,5	165,7	156,4	155,4	162,6
Siena	100,0	92,7	198,2	184,5	189,9	191,2	201,6
Grosseto	100,0	107,7	58,8	55,5	57,9	54,7	60,3
Prato	100,0	83,1	2,3	2,0	2,5	2,4	2,1
Toscana	100,0	100,0	104,8	98,8	104,0	105,2	105,7
ITALIA	100,0	97,7	99,0	94,3	97,1	94,9	93,3

### 5.2.3. L'attività estrattiva – Il Piano Provinciale delle Attività Estrattive di Recupero delle Aree Escavate e di Riutilizzo dei Residui Recuperabili

#### METODOLOGIA

A febbraio 2007 è stato approvato dalla Regione Toscana il Piano Regionale delle Attività Estrattive di Recupero delle aree escavate e di riutilizzo dei residui recuperabili: L'obiettivo è quello di pianificare l'attività di cava, promuovere il recupero delle aree escavate ed il riutilizzo dei residui recuperabili integrato con i principi dello sviluppo sostenibile. Obiettivi più generali sono la riduzione dei costi esterni al settore, il rapporto tra la domanda e l'offerta del sistema dell'attività estrattiva, individuando il fabbisogno complessivo e la disponibilità dei materiali estrattivi, specificando i

giacimenti coltivabili, nel rispetto dei vincoli e delle limitazioni d'uso del suolo.

Le Province possono integrare le localizzazioni delle risorse estrattive e dei giacimenti individuati dal P.R.A.E.R. nel relativo territorio, fornendo le relative ed esplicite motivazioni. E' dalle comunicazioni delle singole attività estrattive ai comuni, opportunamente coordinate nella rilevazione statistica dell'Ufficio Ambiente dell'Amministrazione Provinciale, che si dispone di dati aggiornati al 2008, relativi ai materiali estratti sul territorio in relazione ai diversi materiali.

Purtroppo questi dati sono lacunosi talvolta, per la mancanza di comunicazione da parte di pochi Comuni. Il 2009, essendo ancora un dato incompleto perché non comunicato da tutti i comuni all'Amministrazione Provinciale, è stato escluso anche da una sua parziale

e provvisoria presentazione dei dati. L'Amministrazione Provinciale di Siena ha approvato il PAERP con delibera di Consiglio Provinciale n. 123 del 18 novembre 2010.

In provincia di Siena nel 2000, anno della rilevazione puntuale del Piano Regionale delle Attività Estrattive della Regione Toscana erano presenti 36 siti estrattivi in attività.

Le quantità estratte in complesso erano prossime ai 2 milioni di metri cubi, caratterizzati da quasi un milione di inerti per costruzioni e quasi 800.000 metri cubi relative

alla significativa vocazione senese per i materiali industriali, tra i quali le argille spiccano in ambito regionale. A questa attività si aggiunge un'estrazione ad uso ornamentale, poco meno di 200 mila metri cubi, sempre più in contrazione e sempre più concentrata nell'area della Montagnola Senese.

#### PRESENZA DI CAVE E MINIERE SUL TERRITORIO - QUANTITATIVI ESTRATTI (METRI CUBI) PER SEL -PRAER 2000

	Attività estrattive attive			Volumetrie da					
	Inerti da costruzione	Materiali industriali (argille, leganti e refrattari)	Ornamentali	Inerti da costruzione	Materiali industriali (argille, leganti e refrattari)	Ornamentali	Volumetrie TOTALI	Volumetrie PRO CAPITE	Volumetrie per Km <sup>q</sup>
Valdelsa	2	1	1	56.405	25.943	1.566	83.914	1,4	144
Chianti	4	3	0	193.556	71.445	0	265.001	18,7	545,2
Valdorcia-Amiata	2	2	0	24.056	118.760	0	142.816	5,8	179,1
Crete-Valdarnia	4	3	1	135.917	394.798	2.534	533.249	23,7	995,9
Valdichiana	5	4	1	405.119	132.848	13.000	550.967	9,4	796,7
Valdimerse	2	1	4	77.403	40.000	165.012	282.415	20,7	554
Area Urbana	1	0	0	73.000	0	0	73.000	1,2	334,6
Provincia	20	14	7	965.455	783.794	182.112	1.931.361	7,7	505,4

#### Piano Provinciale delle Attività Estrattive di Recupero delle Aree Escavate e di Riutilizzo dei Residui Recuperabili

Con l'approvazione del Piano Provinciale del 28 novembre 2010, la Provincia di Siena ha stabilito come verrà soddisfatta la domanda locale di materiali, privilegiando l'estrazione di quelli che danno luogo a filiere produttive consolidate nel rispetto delle scelte di tutela delle risorse essenziali.

Tale piano regolerà anche le modalità di escavazione specialmente per quelle attività che ricadranno in aree sensibili dal punto di vista ambientale.

In tal senso vengono perseguiti i seguenti obiettivi:

- disciplinare le modalità di estrazione dei materiali e lo svolgimento dell'intero ciclo produttivo
- minimizzare le esigenze di trasporto tra le aree di estrazione e quelle di lavorazione
- minimizzare l'impatto sulle risorse essenziali con particolare attenzione al paesaggio, agli ecosistemi e agli acquiferi sotterranei sia delle cave di attività che dimesse, associando interventi di rinaturalizzazione alla rimessa in ripristino dei siti utilizzati.

#### ATTIVITÀ ESTRATTIVA IN PROVINCIA DI SIENA (METRI CUBI) 2004-2008 PER MATERIALE ESTRATTO

	2004	2005	2006	2007	2008
ARGILLE	391.926	358.500	281.954	381.344	114.080
CEMENTO	219.122	167.595	154.750	94.500	98.276
GESSO				12.500	0
<i>MAT. USO INDUSTRIALE</i>	<i>594.395</i>	<i>526.095</i>	<i>440.204</i>	<i>488.344</i>	<i>212.357</i>
INERTI DI PREGIO	532.418	354.153	514.569	611.431	519.410
RILEVATI E RIEMPIMENTI	201.893	156.488	171.394	75.504	64.390
<i>MAT. USO OPERE CIVILI</i>	<i>864.608</i>	<i>681.223</i>	<i>686.763</i>	<i>686.935</i>	<i>583.800</i>
Materiali Settore 1	1.459.003	1.207.318	1.126.967	1.175.279	796.156
Materiali USO ORNAMENTALE	33.380	13.814	20.204	29.493	45.927
<i>CAVE DI PRESTITO</i>	<i>20.000</i>	<i>0</i>	<i>2.000</i>	<i>50.000</i>	<i>72.116</i>
<b>TOTALE incluso cave di prestito</b>	<b>1.512.383</b>	<b>1.221.131</b>	<b>1.149.171</b>	<b>1.254.772</b>	<b>914.200</b>

Fonte: Uff. Ambiente - Provincia di Siena su comunicazioni enti locali.

La quantità di materiali estratti nel territorio provinciale nel quinquennio 2004-2008 dimostrano la progressiva contrazione dell'attività estrattiva sul territorio provinciale; in complesso dai 3 milioni di metri cubi annui di metà anni '90, si è scesi ad un valore al di sotto del milione di tonnellate.

Nel 2008, ma anche dalle prime indicazioni quantitative del 2009 pur non suffragate dalla totalità della misurazione, si conferma la stessa flessione dei materiali escavati in Provincia di Siena già registrato negli ultimi anni.

La crisi economica ha molta responsabilità su questa tendenza; le sue influenze nel mondo delle costruzioni sono state pesanti e infatti sono state le tipologie di materiali maggiormente connesse con l'attività edilizia hanno avuto un pesante calo di domanda. In particolare il calo delle argille per laterizi porta a 114 mila metri cubi escavati in un anno, valore ben dissimile dai 380 mila del 2007 o quello di oltre 100 mila metri cubi degli inerti di pregio per costruzioni e opere civili che, comunque continuano pur sempre a rappresentare quasi il 60% della produzione annua provinciale.

La stessa contrazione nel 2009, dopo la ripresa 2008, si è rilevata anche per i materiali ornamentali (travertino e marmo), sebbene l'incidenza di comparto sia abbastanza contenuta (10-15% del quantitativo totale di materiali estratti in Provincia di Siena).

In contemporanea, cresce l'apporto delle cave di prestito per la domanda significativa espressa da importanti infrastrutture viarie in costruzione sul territorio provinciale. Alle difficoltà congiunturali del mercato di domanda, si sono aggiunti problemi inerenti l'operatività di alcune attività estrattive, bloccate per 1-2 anni in attesa di rinnovi autorizzativi i cui iter si sono rivelati complessi ed impegnativi: le cave infatti sono sottoposte a preventiva verifica di assoggettabilità o a Valutazione di Impatto Ambientale e le norme di riferimento in materia (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e LR 10/2010) hanno subito evoluzioni importanti negli ultimi due anni con evidenti ripercussioni sui tempi di presentazione delle pratiche da parte dei soggetti esercenti. Inoltre le attività di cava sono soggette agli adempimenti di cui al D. Lgs. 117/2008 (entrato in vigore il 22 luglio 2008) in materia di rifiuti delle attività industriali che impongono la predisposizione di Piani di gestione dei rifiuti di estrazione.

Bisogna anche segnalare il fatto che molti dei comuni su cui ricadono le attività di cava sono stati impegnati, negli ultimi anni, nella predisposizione/revisione dei propri strumenti urbanistici (Piano Strutturale, Regolamento Urbanistico) per cui i procedimenti autorizzativi delle attività di cava hanno dovuto in qualche caso attendere la conclusione dei procedimenti di approvazione di tali atti di pianificazione comunale. Fattori esterni al mercato che però sommano i propri effetti per il ridimensionamento che oramai si è andato registrando in tutto l'ultimo decennio.

### 5.3. Il Paesaggio

#### 5.3.1. Indice di Boscosità e superficie forestale – Superficie forestale e tipi forestali

*Estensione delle foreste e delle altre terre boscate e tipo di vegetazione in funzione della composizione specifica della componente arborea - La valutazione dell'uso del*

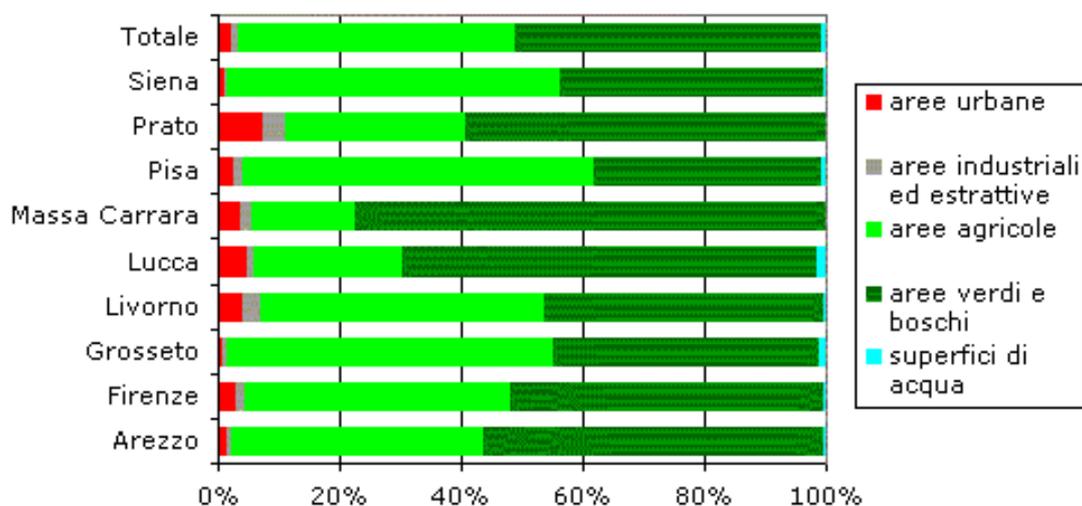
*territorio forestale è stata eseguita analizzando i dati dell'Inventario Forestale Regionale*

Tra le province toscane, la provincia di Siena è caratterizzata da un'alta concentrazione di terreno agricolo e una contenuta pressione esercitata dai centri urbani. E' il valore aggiunto storico della provincia, capace di funzionare quale importante vantaggio competitivo sia in ambito turistico e sia quale volano per le produzioni di qualità.

corrispondenza del crinale dei Monti del Chianti, nell'area della Montagnola Senese, e nelle valli del complesso fluviale del Farma-Merse.

La superficie della provincia è occupata in misura maggiore da coltivazioni di tipo erbaceo (circa il 74% dell'agricoltura nel territorio provinciale) e la quota di superficie boscata è pari 35% del territorio provinciale, ma questo contributo lo si apprezza soprattutto per pregio e varietà. Sono localizzate prevalentemente in

Le aree boscate sono prevalentemente costituite da cenosi arboree di cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Q. pubescens*), con rilevante presenza di formazioni di sclerofille mediterranee, localizzate prevalentemente nella porzione centro-orientale della Provincia, mentre in corrispondenza dei sistemi montuosi ad altitudine maggiore (ad es., Monte Amiata) si rinvergono formazioni arboree a prevalenza di faggio (*Fagus sylvatica*).



Prova di questa vocazione è la disponibilità di superficie forestale per unità demografica che vede la provincia di

Siena, con Grosseto, attestarsi oltre la soglia di 60 ettari per abitante.

#### SUPERFICIE FORESTALE IN ETTARI – MISURE DELLA VOCAZIONE DEL TERRITORIO

	ETTARI PER 100 ABITANTI	% DELLA SUPERFICIE TERRITORIALE
Massa-C.	28,99	50,07
Lucca	23,87	50,47
Pistoia	18,25	50,95
Firenze	13,69	37,17
Prato	4,42	40,42
Livorno	11,23	35,71
Pisa	24,14	31,77
Arezzo	57,3	44,79
Siena	61,11	34,47
Grosseto	66,75	33,79
Toscana	25,21	38,78
Italia	11,9	22,74

Questo dato appare fondamentale, ben oltre le semplici assunzioni statistiche. La superficie forestale rappresenta infatti un elemento strategico per un territorio al fine di contenere il dilagare della produzione di gas nocivi: la "natura" senese è l'unico fattore, che appare in grado di assorbire i gas serra prodotti. Limitare l'azione di questi gas, come da Protocollo di Kyoto, può essere fatto anche preservando e, anzi, aumentando la quota di superficie forestale in un territorio.

Uno studio dell'Università di Siena<sup>41</sup> dimostra che questa tendenza è in atto anche con attenzione al lunghissimo periodo: a dimostrare la crescita del patrimonio boschivo negli ultimi 70-80 anni è la sovrapposizione di mappe digitalizzate degli anni '30 con la recente classificazione Corinne Land Cover.

Il paesaggio agro-forestale toscano, nel corso dell'ultimo secolo, è stato interessato da un'estesa crescita della superficie dei boschi, fenomeno principalmente dovuto a cambiamenti socio-economici che hanno provocato l'abbandono delle campagne e delle montagne e la

riconquista dei campi e dei pascoli da parte della vegetazione naturale. Lo stesso trend è stato osservato anche altrove.

L'estensivizzazione e l'abbandono delle terre meno produttive sono spesso correlate con il fenomeno opposto, e cioè l'intensificazione, caratteristica invece di aree ampie e pianeggianti favorevoli ad una intensa meccanizzazione delle colture.

L'estendersi della monocoltura rappresenta uno dei principali fattori di riduzione della diversità sia a livello di paesaggio, che a livello biologico.

Quindi, se da un lato la riconquista di territorio da parte della vegetazione naturale comporta un incremento di naturalità, in particolare nelle aree montane o particolarmente acclive, dall'altro il declino delle forme tradizionali dell'agricoltura, con la parallela intensificazione delle modalità di sfruttamento delle risorse agricole, causa un sostanziale cambiamento nella struttura dei sistemi territoriali, con una riduzione della diversità e un'omogeneizzazione del paesaggio.

Consolidare questa vocazione del territorio e dimostrarci sensibili a questa ricchezza è già un'azione politica di intervento molto significativa.

<sup>41</sup> Analisi multitemporale del paesaggio forestale della Provincia di Siena mediante l'utilizzo di cartografie storiche - Geri F\*, Giordano M, Nucci A, Rocchini D, Chiarucci A - Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena

RISULTATO DELLA DIGITALIZZAZIONE DELLA CARTA STORICA FORESTALE PRODOTTA DALLA MILIZIA FORESTALE NEGLI ANNI '30

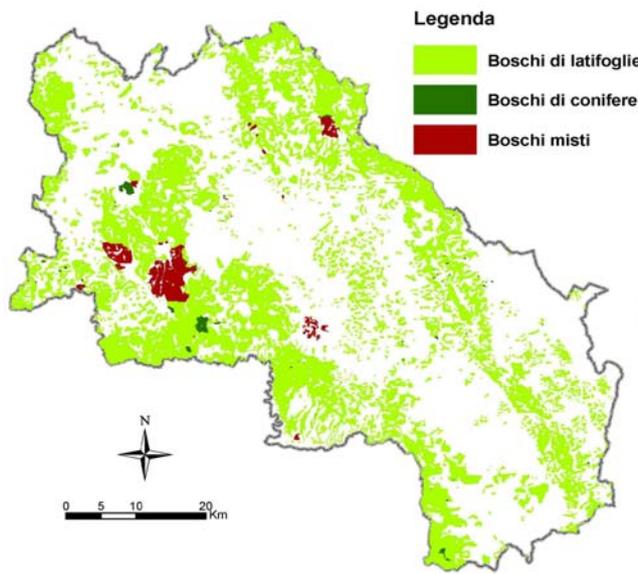
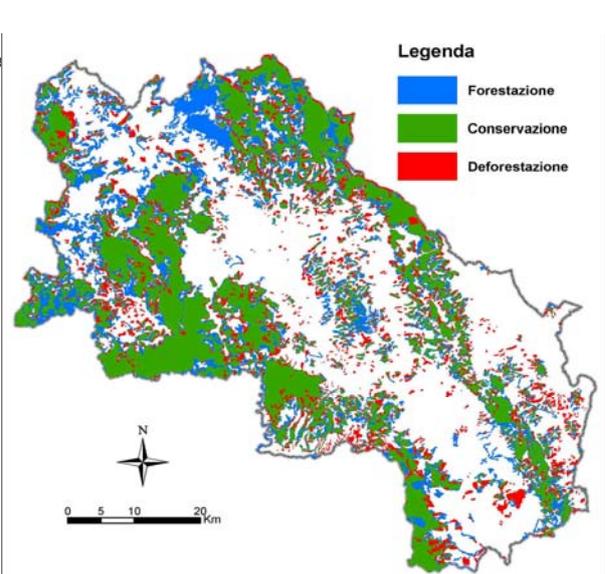


IMMAGINE DI CROSS-CLASSIFICATION, RISULTATO DELLE PROCEDURA DI OVERLAY TRA LA CARTA STORICA E IL CORINE LAND COVER 2000

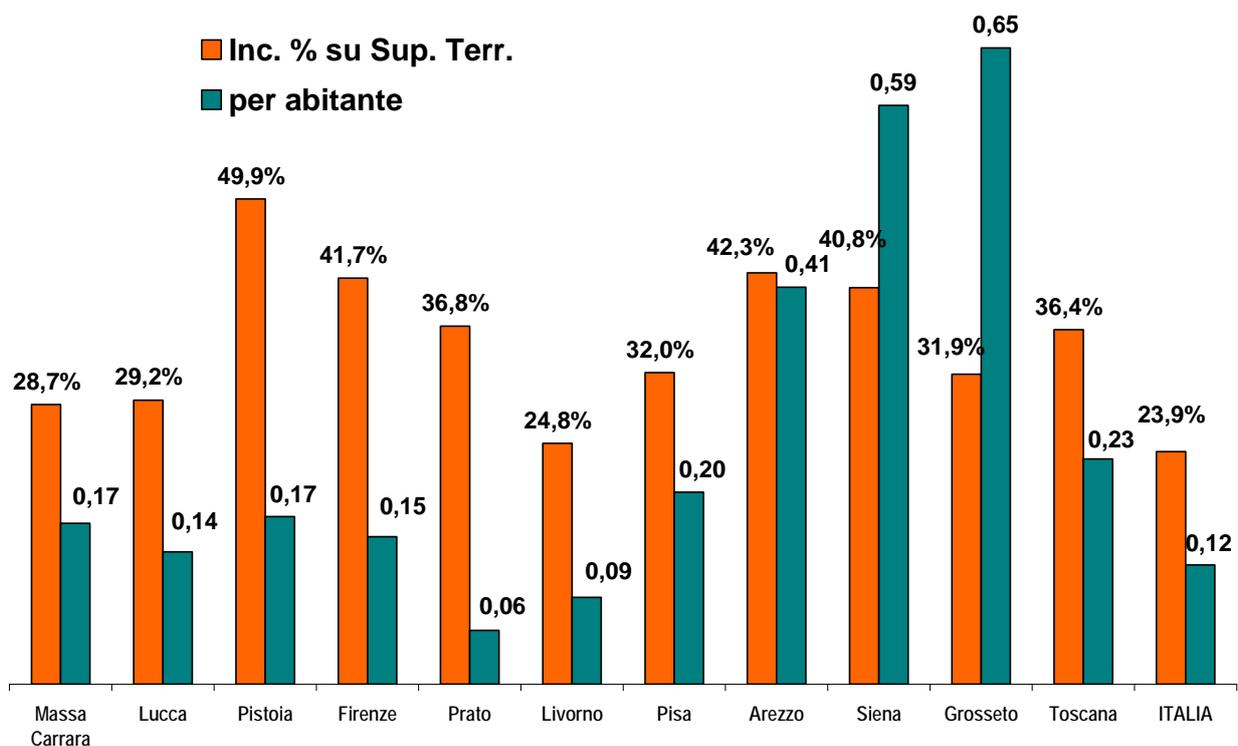


### 5.3.2. Tipo di utilizzazione del suolo agricolo

Il 41% della superficie territoriale senese costituisce una grande risorsa naturale per il filtraggio della qualità dell'aria; il suo tasso in rapporto agli abitanti, agenti insieme alle attività produttive delle emissioni

climalteranti, ci consegna una dotazione senese di 0,59 ettari per abitante, dato ben 2,5 volte quello medio regionale e 5 volte oltre quello nazionale.

SUPERFICIE UTILIZZATA E NON AFFERENTE A COLTIVAZIONI LEGNOSE, ARBORICOLTURA DA LEGNO E BOSCHI – INDICATORI DI SINTESI



Nel 2000 la superficie agricola totale copre quasi il 90% del territorio provinciale, dato di gran lunga più alto

dell'intera regione e oltre 20 punti percentuali superiore alla media nazionale.

#### SUPERFICIE AGRICOLA DELLE PROVINCE TOSCANE E INCIDENZA SULLA SUPERFICIE TERRITORIALE (HA)

	Sup. Agricola (in ettari)	Inc. % Sup. Agricola su Totale
Massa Carrara	54.093	46,8%
Lucca	79.197	44,7%
Pistoia	65.718	68,1%
Firenze	235.371	67,0%
Prato	21.629	59,2%
Livorno	66.226	54,6%
Pisa	185.358	75,8%
Arezzo	240.388	74,3%
Siena	332.789	87,1%
Grosseto	346.693	77,0%
Toscana	1.627.461	70,8%
ITALIA	19.607.519	65,1%

Tuttavia, i dati del Censimento dell'Agricoltura 2000 dimostrano una progressiva riduzione della superficie agricola totale rispetto a dieci anni prima. Una riduzione, poco meno rilevante, ha interessato anche la superficie

agricola utilizzata (SAU). Ciò dimostra che tale riduzione sia da ascrivere più alle superfici aziendali non coltivate che non a quelle effettivamente coltivate.

#### LA SUPERFICIE AGRICOLA NEI COMUNI SENESI E NELLE PROVINCE TOSCANE PER COLTURA (HA)

	Sup agric. totale	Sup. agric. utilizzata	SAU seminativi	SAU coltivazioni legnose	SAU prati, pascoli	Sup. agric. Non utilizzata	SA arboricoltura da legno	SA boschi	SA sup. non util.	SA altra superf.
Abbadia S.S.	2.277	799	459	51	290	1.478	14	1.023	439	2
Asciano	20.592	15.992	13.408	693	1.892	4.600	207	2.826	941	626
Buonconvento	5.350	3.804	3.571	137	95	1.546	279	787	272	208
Casole d'Elsa	13.356	6.021	3.929	509	1.582	7.335	180	6.528	333	294
Castellina in Chianti	8.805	4.500	2.055	2.156	290	4.305	36	3.606	337	327
Castelnuovo Ber.ga	15.773	7.726	3.894	3.079	753	8.048	192	6.828	564	463
Castiglione d'Orcia	9.897	6.930	5.789	568	573	2.967	34	1.862	690	381
Cetona	5.547	3.460	2.534	707	220	2.086	22	1.567	356	141
Chianciano Terme	2.479	1.768	1.372	263	133	711	31	513	70	97
Chiusino	12.372	5.638	4.922	136	581	6.734	89	6.495	63	87
Chiusi	3.225	2.302	1.729	423	151	922	13	490	243	177
Colle di Val d'Elsa	7.882	5.288	4.285	669	334	2.594	105	2.158	152	179
Gaiole in Chianti	10.942	2.652	252	2.058	343	8.290	71	7.193	879	146
Montalcino	21.424	11.587	5.886	4.341	1.359	9.837	60	8.134	1.128	515
Montepulciano	14.498	11.606	7.890	3.301	416	2.892	148	1.479	481	783
Monteriggioni	8.251	4.372	3.246	779	348	3.879	64	3.226	497	92
Monteroni d'Arbia	10.554	8.088	7.513	203	371	2.467	147	1.581	372	367
Monticano	14.282	1.521	867	608	46	12.761	103	11.368	1.280	11
Murlo	8.896	3.819	2.686	696	437	5.077	80	4.642	211	144
Piancastagnaio	7.028	2.344	1.871	117	356	4.683	182	4.058	340	103
Pienza	11.764	9.189	8.266	462	460	2.576	22	1.338	557	658
Poggibonsi	5.289	3.392	2.101	1.154	137	1.897	88	1.190	448	171
Radda in Chianti	6.949	1.402	355	988	60	5.546	24	4.604	769	149
Radicofani	9.740	6.337	4.856	115	1.366	3.403	92	1.630	292	1.388
Radicondoli	11.251	4.465	3.046	164	1.254	6.786	35	6.172	449	130
Rapolano Terme	6.384	2.569	1.638	679	251	3.815	244	3.077	333	161
San Casciano dei Bagni	10.251	6.814	4.104	402	2.309	3.436	113	2.205	868	250
San Gimignano	10.587	5.608	2.633	2.747	228	4.979	241	3.934	455	350
San Giovanni d'Asso	6.227	4.340	3.904	318	119	1.887	17	1.201	205	464
San Quirico d'Orcia	3.489	2.536	2.128	267	141	953	171	604	115	62
Sarteano	7.938	4.197	3.059	506	632	3.741	26	3.214	397	103
Siena	10.755	6.954	5.216	1.480	258	3.801	224	2.785	503	288
Sinalunga	7.350	4.836	3.636	1.096	104	2.514	82	1.807	415	210
Sovicille	11.185	5.128	4.304	514	310	6.056	75	5.685	90	207
Torrita di Siena	4.779	3.713	3.012	390	310	1.067	39	804	79	145
Trequanda	5.421	3.102	2.322	567	213	2.319	33	2.186	22	78

	Sup agric. totale	Sup. agric. utilizzata	SAU seminativi	SAU coltivazioni legnose	SAU prati, pascoli	Sup. agric. Non utilizzata	SA arboricoltura da legno	SA boschi	SA sup. non util.	SA altra superf.
Massa Carrara	54.093	19.651	1.832	5.874	11.945	34.441	208	27.150	5.546	1.537
Lucca	79.197	29.556	9.061	8.718	11.777	49.641	203	42.797	4.511	2.128
Pistoia	65.718	25.362	7.965	12.134	5.263	40.355	306	35.675	2.247	2.127
Firenze	235.371	123.953	50.546	49.368	24.039	111.418	1.832	95.451	8.765	5.370
Prato	21.629	10.098	3.846	3.039	3.213	11.531	12	10.387	707	424
Livorno	66.226	37.351	27.416	7.352	2.583	28.875	83	22.581	2.745	3.466
Pisa	185.358	108.820	82.093	14.856	11.872	76.538	2.300	61.182	6.303	6.752
Arezzo	240.388	111.526	69.546	23.510	18.470	128.863	1.280	112.057	8.357	7.169
Siena	332.789	184.800	132.739	33.339	18.722	147.989	3.583	118.805	15.644	9.956
Grosseto	346.693	206.580	155.429	25.423	25.729	140.112	1.181	116.909	11.862	10.159
Toscana	1.627.461	857.699	540.474	183.612	133.612	769.762	10.990	642.994	66.688	49.090
ITALIA	19.607.519	13.208.297	7.331.271	2.460.941	3.420.084	6.407.222	160.907	4.580.546	919.264	746.505

### 5.3.3. L'agricoltura biologica

#### METODOLOGIA

*La valutazione dell'applicazione delle tecniche di produzioni biologica è fatta tramite l'archivio ARSIA sugli operatori biologici tra produttori agricoli (aziende in conversione, miste, biologiche);*

*preparatori; raccoglitori. L'indicatore esprime l'evoluzione della superficie biologica degli anni 1999-2010 e la ripartizione anche della superficie per le diverse tipologie culturali*

La Provincia di Siena riconosce che l'agricoltura biologica rappresenta la frontiera dello sviluppo sostenibile in quanto, rinunciando totalmente all'uso dei prodotti chimici rappresenta un laboratorio di tecniche e modelli organizzativi da trasferire anche all'agricoltura convenzionale.

I dati sulle iscrizioni degli operatori confermano la vocazione della provincia di Siena in ambito regionale, vocazione peraltro già rilevata ad inizio anni '90 quando sorsero le prime realtà agricole produttive con modalità biologica.

Dal 1° gennaio 2008, la banca dati sull'agricoltura biologica e sulle superfici ha cambiato l'origine dei dati (in precedenza autocertificati dalle aziende in forma cartacea, adesso informatizzati dal sistema ARTEA); questo elemento crea indubbiamente qualche problema

di omogeneità nella valutazione della serie storica dei dati perché affetta dai diverse misurazione nei valori assoluti. E' però indubbio come l'incidenza di un territorio come quello provinciale sul totale regionale non sia affetta da questa distorsione.

Dall'unione storica delle due procedure si delinea ugualmente evidente la crescita progressiva del numero degli operatori biologici sia in ambito regionale che sul territorio senese.

Fin dall'istituzione la provincia di Siena ha condizionato gli indicatori in esame caratterizzando fortemente il panorama del comparto agricolo biologico della regione; il 13% di operatori e 17% delle superfici senesi del 1999 è cresciuto progressivamente fino a quasi il 19% per i primi e il 28% delle dimensioni agricole coltivate.

#### SUPERFICIE E AGRICOLTURA BIOLOGICA IN CONVERSIONE (ETTARI) – SIENA E TOSCANA 1999-2010

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Siena-operatori	173	230	389	533	547	562	559	547	566	554	558	594
Toscana-operatori	1.275	1.700	2.321	2.644	2.912	2.940	2.960	2.865	3.013	2.984	3.022	3.252
Siena-superfici – Ha	6.406	11.107	18.750	20.207	21.812	24.986	28.558	28.080	28.224	24.212	25.229	25.946
Toscana-superfici – Ha	37.545	58.399	76.380	82.948	93.198	97.460	101.239	102.408	101.201	92.221	94.742	93.601
Incid. Siena/Tosc. Operat.	13,6%	13,5%	16,8%	20,2%	18,8%	19,1%	18,9%	19,1%	18,8%	18,6%	18,5%	18,3%
Incid. Siena/Tosc. Superf.	17,1%	19,0%	24,5%	24,4%	23,4%	25,6%	28,2%	27,4%	27,9%	26,3%	26,6%	27,7%

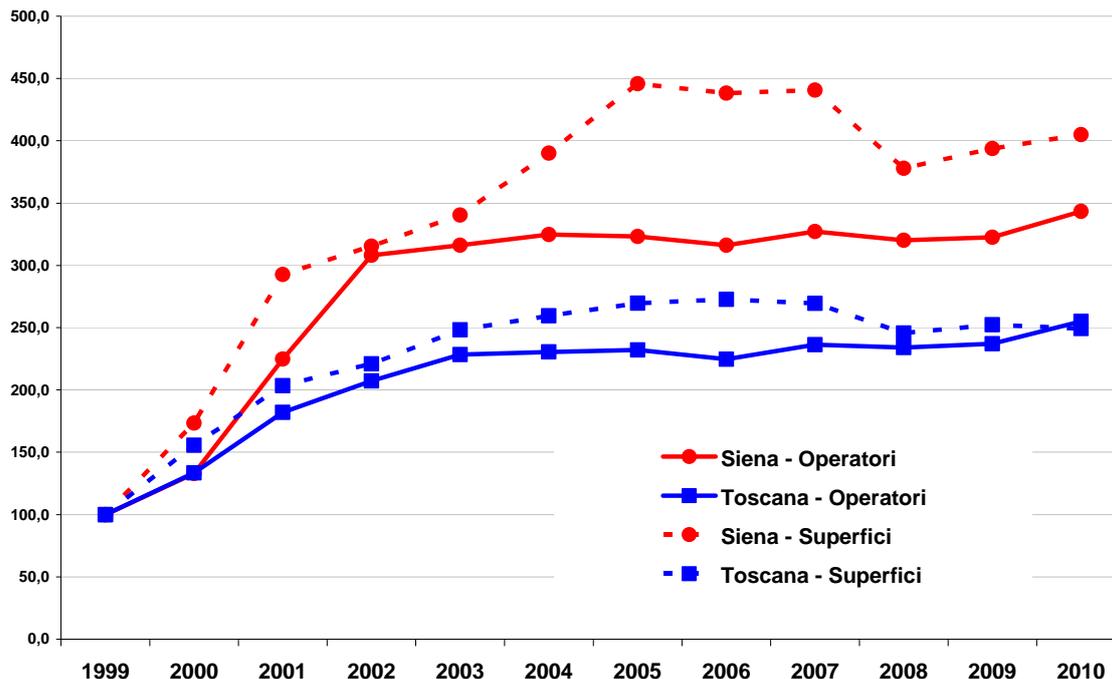
Il dato ARTEA 2010<sup>42</sup> confermano, dopo tre anni di monitoraggio, come si collochi a Siena il 28% delle intere superfici biologiche toscane. Alla fine del 2010 sono 594 gli operatori biologici a Siena su un totale di 3.252 a

livello regionale; la dimensione complessiva di queste imprese raggiunge i 26 mila ettari dei 94 mila toscani.

Al netto della nuova metodologia di monitoraggio, la dinamica senese appare anno per anno in consistente crescita e sempre eccedente la media regionale, fino a condizionarne sempre più la caratterizzazione strutturale.

<sup>42</sup> I dati ARSIA sono aggiornati al 21 dicembre 2010

## OPERATORI BIOLOGICI – SIENA E TOSCANA 1999-2010 – UN CONFRONTO DI EVOLUZIONI



La valutazione dell'applicazione delle tecniche di produzioni biologica è fatta tramite l'archivio ARSIA sugli operatori biologici che riporta le aziende suddivise in sezioni: sez.1. produttori agricoli (aziende in conversione,

miste, biologiche); sez.2. preparatori; sez. 3 raccoglitori e anche per tipologie di prodotto. Da qui l'interesse per una qualificazione della produzione biologica senese.

### SUPERFICIE AD AGRICOLTURA BIOLOGICA E IN CONVERSIONE ETTARI – ANNO 2010

	Cereali- colo	Orti- colo	Frutti- colo	Vitico- lo	Olivi- colo	Flori- colo	Colt. Industriali	Foraggiero- Zootecnico	Altro	Totali
HA Biologici	3.670	57	480	1.145	1.360	3	425	12.279	1.403	20.822
HA in conversione	863	5	57	706	403	0	125	2.421	457	5.037
HA Totali	4.533	61	537	1.851	1.800	3	600	14.701	1.859	25.859

I 26mila ettari ad agricoltura biologica ed in conversione situati sul territorio senese sono fino al 2007 in larghissima parte incentrati sulle colture cerealicole (quasi due terzi dell'intera superficie ed in consistente crescita in tutto il periodo in esame) mentre quote più contenute sono occupate da olivi e viti. La nuova

rilevazione ARTEA consente di correggere progressivamente la classificazione tipologica dalla quale si rileva un deciso spostamento delle colture biologiche dalle cerealicole alle foraggere e zootecniche, capaci di concentrare nel 2010 il 57% della superficie biologica senese, ben oltre i tassi registrati ad inizio decennio.

### LA SUPERFICIE DI AGRICOLTURA BIOLOGICA IN PROVINCIA DI SIENA – DISTRIBUZIONE % PER COLTURA – 1999-2010

	Cerealicolo	Orticolo	Frutticolo	Vitico- lo	Olivocolo	Florico- lo	Colt. Industriali	Foraggiero- Zootecnico	Altro	Totali
1999	41,0%	0,3%	2,5%	4,3%	9,3%	0,0%	6,2%	30,1%	6,4%	100,0%
2002	49,4%	0,2%	0,7%	4,4%	6,5%	0,0%	2,4%	23,9%	12,5%	100,0%
2003	48,7%	0,2%	0,7%	5,0%	6,3%	0,0%	1,6%	20,9%	16,6%	100,0%
2004	55,9%	0,2%	0,8%	6,0%	6,3%	0,0%	0,6%	14,7%	15,5%	100,0%
2005	61,8%	0,2%	0,8%	5,1%	6,0%	0,0%	0,5%	11,7%	13,9%	100,0%
2006	62,9%	0,1%	0,9%	5,2%	5,9%	0,0%	0,9%	10,5%	13,6%	100,0%
2007	60,1%	0,1%	1,2%	5,3%	5,9%	0,0%	1,0%	11,6%	14,8%	100,0%
2008	22,5%	0,2%	1,9%	6,9%	7,1%	0,0%	1,2%	50,0%	10,2%	100,0%
2009	21,1%	0,2%	1,8%	7,0%	7,2%	0,0%	2,0%	52,7%	8,0%	100,0%
2010	17,5%	0,2%	2,1%	7,2%	7,0%	0,0%	2,0%	56,8%	7,2%	100,0%

Lievi le trasformazioni delle altre colture; pur di contenute dimensioni, appare però evidente la costante crescita

delle produzioni di frutti, viti e olivi che si accompagna ad un progressivo calo della dimensione non classificata,

con una completezza dei dati che deriva indubbiamente dalla nuova procedura che rende chiarezza di aspetti che fino a poco tempo fa non erano classificati.

In realtà questo spostamento potrebbe essere spiegato anche dallo svilupparsi di un uso energetico di questi prodotti: accanto alle biomasse vegetali, infatti cresce l'esperienza del bio-diesel ed in Toscana è la provincia di Siena a rappresentare il progetto pilota. L'obiettivo è

quello di far viaggiare gli autobus di linea dall'energia proveniente dai girasoli: la nuova PAC e il relativo disaccoppiamento che ha prodotto la diminuzione di alcune coltivazioni 'storiche' (come quella dei cereali) potrebbe essere alla base della sostituzione con colture 'no food'. E Siena già manifesta questa conversione negli indicatori.

### 5.3.4. I prodotti di Origine Protetta e Controllata

Terra di Siena è anche una zona fertile per il sedimento di esperienze significative di produzione tipica, già sottoposte a processi normativi di protezione e valorizzazione. Sono quasi 5.000 le aziende che operano

con un marchio di produzione tipica o di denominazione controllata e protetta.

L'80% di queste aziende ha una dimensione inferiore ai 50 ettari e tra queste, oltre la metà non raggiunge i 7 ha.

CLASSE DI AMPIEZZA AZIENDALE IN PROVINCIA DI SIENA NEL 2010 - ETTARI

	ha	%	Cum. %
0-0,50	504	10,3%	10,3%
0,50-3	922	18,8%	29,0%
3-7	750	15,3%	44,3%
7-15	700	14,3%	58,6%
15-50	1.061	21,6%	80,2%
50-100	462	9,4%	89,6%
100-300	393	8,0%	97,6%
300-1000	106	2,2%	99,8%
> 1000	11	0,2%	100,0%
<b>Totale aziende</b>	<b>4.909</b>	<b>100,0%</b>	

Poche le imprese di grande superficie a coltura, solo 11 oltre i 1.000 ettari prevalentemente incentrate sulle produzioni cerealicole. Sono infatti oltre 42mila gli ettari destinati a queste produzioni, localizzati in 1.915 aziende di 22 ettari di superficie media.

Più contenuto il dato dimensionale per le aziende a oliveto e vigneto cui sono destinati 8mila e quasi 18mila

ettari rispettivamente per una media aziendale pari a 2,5 e 5,5 ettari. Ovviamente a questi valori si giunge con un numero ben più ampio di imprese che superano in entrambi i casi le 3.200 unità, i due terzi di quelle con produzione tipica o denominazione.

AZIENDE E SUPERFICI COLTIVATE PER COLTURA IN PROVINCIA DI SIENA - 2010

	aziende	Superficie a coltura in Ha	Superficie totali condotti SAU in Ha	Superficie media in Ha
oliveto	3.256	8.206	143.438	2,52
vigneto	3.221	17.746	104.264	5,51
ortofloricole	366	80	15.556	0,22
cereali	1.915	42.372	146.473	22,13

Nel caso dell'olio, sono operative tre realtà specifiche per marchio e denominazione con un numero significativo di soci, piante e produzione.

Il DOP Chianti Classico supera i 10mila quintali di produzione, il Terre di Siena Dop sfiora le 700 e ben 86mila chilogrammi di olio IGP Consorzio olio Toscano sono prodotte in aziende della provincia di Siena.

Mentre molto ampio è il set di vini e case di produzione cui è stata riconosciuta una denominazione, tra cui emergono le 7 controllate e garantite.

Le oltre 7.000 aziende senesi del vino cui è riconosciuta una denominazione raggiungono una superficie complessiva di 232 chilometri quadrati, 180 dei quali destinati alla produzione. In queste aziende si producono oltre 124 mila tonnellate di vino caratterizzate però da connotati di impresa dissimili per le diverse destinazioni produttive.

Le 2.350 ditte dei 7 marchi garantiti risaltano per una dimensione media molto più ampia della media (6,1 ettari) capace di metter sul mercato il 68,5% della produzione complessiva di vino, oltre 85mila tonnellate. Senza dubbio un patrimonio di significativo valore.

## I DATI DEI MARCHI DELL'OLIO IN PROVINCIA - AL GIUGNO 2010

### DOP Chianti Classico\*\*

Soci		238
	<i>di cui imbottigliatori</i>	58
	<i>e molitori</i>	28
Quintali prodotti		10.473
Superficie – ha		1.275

### Olio Terre di Siena Dop

Soci		137
Quintali prodotti		504
Superficie – ha		668

### IGP Consorzio Olio Toscano

Olivicoltori		1.209
Frantoi		33
Imbottigliatori		90
Piante iscritte		713.353
Quantità (olio) potenziale certificabile (atta a divenire) in kg.		549.565
Certificazioni di autorizzazione rilasciate ad az. della provincia di Siena		74
Quantità certificata in kg. da aziende della provincia di Siena		86.382

\*\* i dati si riferiscono a Siena e Firenze

A queste produzioni si aggiungono i vini DOC e i vini IGT, le cui imprese, poco oltre 3.000, assumono una dimensione intermedia (2,6 ettari) ma rimangono ugualmente capaci di produrre 36mila tonnellate di vino, il

30% dell'intero dato senese. A margine, per numero di ditte (1.605), dimensione media (solo 0,5 ettari) e produzione (2.800 tonnellate (il 2,2% provinciale) si collocano i due vini da tavola bianco e rosso senese.

## I DATI DEI MARCHI E DENOMINAZIONE DEL VINO IN PROVINCIA – AL GIUGNO 2010

destinazione produttiva 2009	n° aziende *	totale superf.- mq	quantità prodotta Kg	Superf. in produz. mq	Superf. media aziendale - mq
Vino da tavola bianco	399	2.486.624	491.766	620.240	6.232
Vino da tavola rosso	1.206	6.038.033	2.237.448	4.313.698	5.007
<b>Totale vini da tavola</b>	<b>1.605</b>	<b>8.524.657</b>	<b>2.729.214</b>	<b>4.933.938</b>	<b>5.311</b>
Brunello di montalcino	310	24.219.416	12.537.272	21.015.803	78.127
Chianti **	629	24.892.985	17.319.633	21.463.743	39.575
Chianti classico **	445	46.543.809	26.333.009	40.158.236	104.593
Chianti colli senesi	485	19.083.767	11.565.537	16.671.936	39.348
Chianti superiore **	35	3.586.141	2.177.166	3.310.340	102.461
Vernaccia di san gimignano	179	10.062.016	6.489.632	8.324.714	56.212
Vino nobile di montepulciano	268	13.956.481	8.808.950	12.020.462	52.076
<b>Totale vini docg</b>	<b>2.351</b>	<b>142.344.615</b>	<b>85.231.199</b>	<b>122.965.234</b>	<b>60.546</b>
Bianco o bianco vergine valdichiana	2	9.308	11.160	9.308	4.654
Colli dell'etruria centrale bianco	7	72.646	40.115	57.746	10.378
Colli dell'etruria centrale rosso e rosato	29	819.234	265.635	507.288	28.249
Colli dell'etruria centrale vin santo	1	2.000	2.400	2.000	2.000
Moscadello di montalcino	16	323.402	67.991	177.341	20.213
Moscadello di montalcino tranquillo	2	34.248	28.200	34.248	17.124
Moscadello di montalcino vendemmia tardiva	8	163.997	64.500	156.548	20.500
Orcia bianco	9	55.437	10.670	18.794	6.160
Orcia rosso e novello	103	2.016.786	1.127.355	1.885.928	19.580
Orcia vin santo	4	34.783	7.850	13.828	8.696
Rosso di montalcino	239	7.336.445	3.493.787	5.212.165	30.696
Rosso di montepulciano	174	4.620.028	2.966.880	3.370.849	26.552
San gimignano cabernet sauvignon	8	144.664	82.899	107.627	18.083
San gimignano merlot	18	295.655	131.752	203.455	16.425
San gimignano pinot nero	4	21.108	10.400	21.108	5.277
San gimignano rosso	48	759.072	388.831	629.776	15.814
San gimignano sangiovese	13	218.470	71.420	133.884	16.805
San gimignano syrah	6	92.830	41.552	76.250	15.472
San gimignano vin santo	11	130.234	20.861	45.270	11.839
San gimignano vin santo occhio di pernice	5	29.200	1.100	29.200	5.840
Sant'antimo bianco	13	62.375	19.370	45.975	4.798
Sant'antimo cabernet sauvignon	18	584.747	224.343	489.037	32.486
Sant'antimo chardonnay	7	58.025	33.023	48.225	8.289
Sant'antimo merlot	20	1.120.070	482.820	920.920	56.004

destinazione produttiva 2009	n° aziende *	totale superf. - mq	quantità prodotta Kg	Superf. in produz. mq	Superf. media aziendale - mq
Sant'antimo pinot grigio	4	151.868	96.500	110.202	37.967
Sant'antimo pinot nero	1	5.500	2.200	5.500	5.500
Sant'antimo rosso e novello	143	4.839.116	1.546.373	3.142.611	33.840
Sant'antimo sauvignon	1	4.400	2.520	4.400	4.400
Sant'antimo vin santo	11	91.032	20.326	41.145	8.276
Sant'antimo vin santo occhio di pernice	1	19.650	1.285	3.300	19.650
Terre di casole rosso	5	138.259	36.808	80.718	27.652
Terre di casole sangiovese	2	21.410	13.600	19.616	10.705
Terre di casole sangiovese riserva	1	58.290	0	0	58.290
Val d'arbia	8	453.032	120.220	287.354	56.629
Val d'arbia vin santo	2	9.000	0	0	4.500
Valdichiana rosso e rosato	8	200.492	69.160	86.222	25.062
Vin santo del chianti	39	882.892	192.827	232.180	22.638
Vin santo del chianti classico	69	2.037.128	282.300	476.137	29.524
Vin santo del chianti classico occhio di pernice	17	305.997	37.280	109.369	18.000
Vin santo del chianti colli senesi	7	162.945	18.506	26.443	23.278
Vin santo del chianti occhio di pernice	5	73.467	10.195	49.962	14.693
Vin santo montepulciano	27	458.132	58.448	85.539	16.968
Vin santo montepulciano occhio di pernice	7	124.495	16.650	46.186	17.785
<b>Totale vini doc</b>	<b>1.123</b>	<b>29.041.869</b>	<b>12.120.112</b>	<b>19.003.654</b>	<b>25.861</b>
Colli della toscana centrale bianco e bianco frizzante	5	164.097	23.000	37.466	32.819
Colli della toscana centrale chardonnay e chardonnay frizzante	3	27.710	6.285	11.150	9.237
Colli della toscana centrale merlot rosso, rosato e novello	1	10.790	0	0	10.790
Colli della toscana centrale rosso e rosato	29	873.906	250.102	367.868	30.135
Colli della toscana centrale rosso novello	1	180	0	180	180
Toscana o toscana aleatico, aleatico abboccato e novello	1	3.135	2.400	3.135	3.135
Toscana o toscana alicante, alicante abboccato e novello	3	125.984	47.030	66.184	41.995
Toscana o toscana bianco, bianco frizzante e abboccato	359	6.145.928	1.863.022	2.390.115	17.120
Toscana o toscana cabernet franc, cabernet franc abbocc.o e novello	4	161.248	51.384	89.596	40.312
Toscana o toscana cabernet sauvignon, cabernet sauvig. abbocc nov.	57	3.376.174	2.151.682	2.591.292	59.231
Toscana o toscana canaiolo nero, canaiolo nero abboccato e novello	4	92.820	7.100	15.450	23.205
Toscana o toscana chardonnay, chardonnay abboccato e frizzante	31	2.029.214	1.120.167	1.801.180	65.459
Toscana o toscana cilieggiolo, cilieggiolo abboccato e novello	1	3.214	2.214	2.214	3.214
Toscana o toscana malvasia bianca lunga	2	15.867	70	100	7.934
Toscana o toscana merlot, merlot abboccato e novello	72	3.046.448	1.567.676	2.163.257	42.312
Toscana o toscana pinot grigio, pinot grigio abboccato e frizzante	3	822.105	767.480	752.279	274.035
Toscana o toscana pinot nero, pinot nero abboccato e novello	6	231.900	39.010	85.798	38.650
Toscana o toscana rosato e rosato abboccato	108	2.154.523	950.519	1.158.720	19.949
Toscana o toscana rosso, novello e abboccato	1.118	26.986.407	11.953.660	16.778.632	24.138
Toscana o toscana sangiovese, sangiovese abboccato e novello	151	4.726.463	2.755.799	3.225.832	31.301
Toscana o toscana sauvignon, sauvignon abboccato e frizzante	8	602.908	524.200	579.099	75.364
Toscana o toscana syrah, syrah abboccato e novello	15	518.304	235.690	370.331	34.554
Toscana o toscana traminer, traminer abboccato e frizzante	1	8.700	4.300	8.700	8.700
Toscana o toscana trebbiano, trebbiano toscano abboccato e frizzante	1	12.734	0	0	12.734
Toscana o toscana vermentino, vermentino abboccato e frizzante	4	40.098	8.820	8.834	10.025
<b>Totale vini IGT</b>	<b>1.988</b>	<b>52.180.857</b>	<b>24.331.610</b>	<b>32.507.412</b>	<b>26.248</b>
<b>Totale generale</b>	<b>7.067</b>	<b>232.091.998</b>	<b>124.412.135</b>	<b>179.410.238</b>	<b>32.842</b>

In provincia sono inoltre presenti 366 realtà imprenditoriali che operano nel campo ortofloricolo, con un'estensione territoriale di 80 ettari (0,22 ha di media).

Tra le altre produzioni, particolare rilevanza detengono le 3 DOP e 3 IGP seguenti:

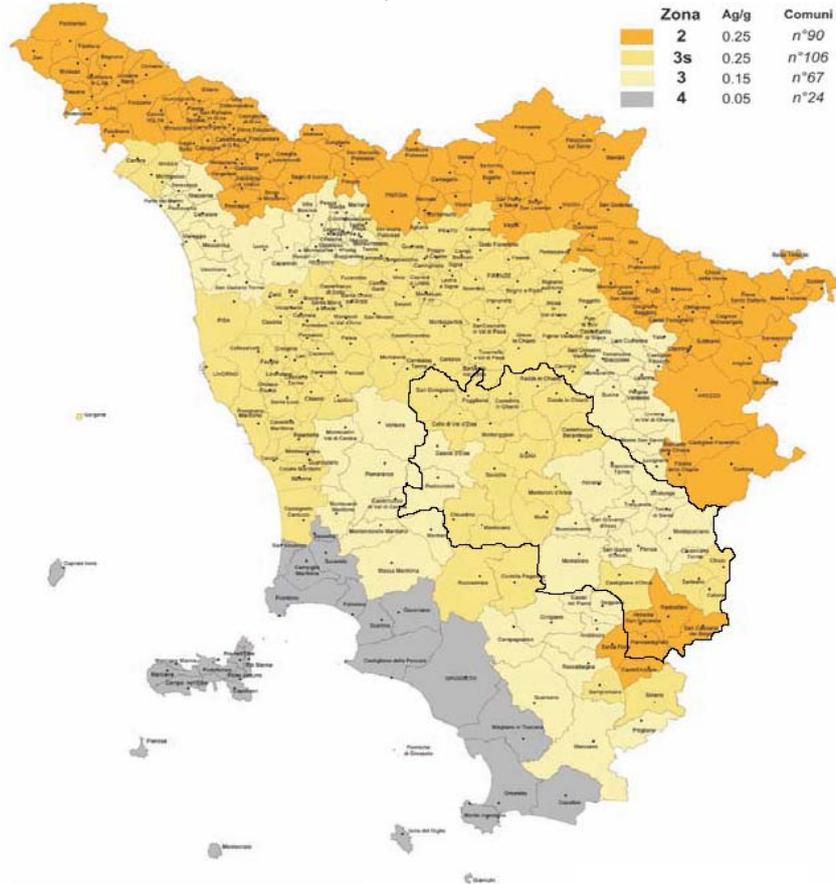
- Zafferano di San Gimignano DOP (aziende e trasformatori)
- Prosciutto toscano IGP
- Suino cinto toscana DOP
- Vitellone bianco Italia centrale Chianina IGP
- Pecorino toscano DOP
- Castagna dell'Amiata IGP

## 5.4. Il rischio sismico

Tutti i 287 comuni della Toscana sono classificati sismici con l'approvazione della Deliberazione di G.R. n. 431 del 19.06.2006 integrata dalla Deliberazione di G.R. n. 841 del 2007; queste norme hanno recepito l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del

28.04.2006 con un provvedimento di urgenza a seguito del terremoto dell'ottobre 2002 in Molise. I livelli di classificazione sono in ordine decrescente di importanza dal maggiore (zona 2) al minore (zona 3S, 3 e 4).

### CLASSIFICAZIONE IN ZONA 2, 3 E 4 DEI COMUNI DELLA TOSCANA



Alcune aree nella regione sono classificate in zona 2 in quanto presentano un maggior rischio sismico. Si tratta dei comuni dell'arco Appenninico: Lunigiana,

Garfagnana, Montagna pistoiese, Mugello, Casentino, Valtiberina e Monte Amiata.

### CLASSIFICAZIONE IN ZONA 2, 3 E 4 DEI COMUNI DELLA PROVINCIA DI SIENA



Con successivo provvedimento del giugno 2006, 10 comuni passano dalla zona 3 (bassa sismicità) alla zona 2 (media sismicità), nessuno dei quali in provincia di Siena, mentre 18 comuni della provincia (Castellina in Chianti, Castelnuovo Berardenga, Castiglione d'Orcia, Cetona, Chiusdino, Chiusi, Colle di Val d'Elsa, Gaiole in

Chianti, Monteriggioni, Monteroni d'Arbia, Monticiano, Murlo, Poggibonsi, Radda in Chianti, San Gimignano, Sarteano, Siena, Sovicille) passano dalla zona 2 alla 3 S nella quale sono compresi tutti i comuni che cambiano zona al variare delle sottozone (classi mobili) ma che non

cambiano il livello di protezione classi mobili) ma che non cambiano il livello di protezione.

Dal giugno 2006, l'approvazione della Deliberazione di G.R. n. 431 del 19.06.2006, integrata dalla Deliberazione di G.R. n. 841 del 2007, non si registrano modificazioni della classificazione regionale dei comuni per rischio

sismico, la cui perimetrazione per categorie e provincia appare attuale anche nel 2010.

La tabella mostra le percentuali riferiti alla popolazione residente e alle abitazioni per ciascuna classe.

#### POPOLAZIONE IN ZONA SISMICA PER CATEGORIA SISMICA 2, 3 E 4 PER PROVINCIA

Provincia	Massa										Totale
	Firenze	Pisa	Livorno	Carrara	Arezzo	Siena	Prato	Pistoia	Lucca	Grosseto	
2^Categoria	100,0%	83,1%	73,3%	100,0%	61,1%	71,7%	100,0%	58,1%	11,1%	10,5%	73,1%
3^Categoria	0,0%	16,9%	0,0%	0,0%	27,5%	28,3%	0,0%	41,9%	88,9%	20,3%	20,3%
4^ Categoria	0,0%	0,0%	26,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	69,2%	6,6%
Totale	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

#### ABITAZIONI IN ZONA SISMICA

Provincia	Massa										Totale
	Firenze	Pisa	Livorno	Carrara	Arezzo	Siena	Prato	Pistoia	Lucca	Grosseto	
2^Categoria	100,0%	83,1%	67,2%	100,0%	73,6%	72,3%	100,0%	54,2%	11,4%	10,6%	69,7%
3^Categoria	0,0%	16,9%	0,0%	0,0%	26,4%	27,7%	0,0%	45,8%	88,6%	21,3%	21,3%
4^ Categoria	0,0%	0,0%	32,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	68,1%	9,0%
Totale	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%





## *6. Uso sostenibile delle risorse naturali*



#### Da "Annual environment policy review" UE

**La sfida principale è per l'efficienza delle risorse**  
*L'Unione europea ha illustrato ad agosto 2010, il 2009 Environment Policy Review che contiene la politica ambientale europea, pensata per monitorare le recenti tendenze e gli sviluppi della politica ambientale a livello comunitario e nazionale e fare il punto sui progressi verso gli obiettivi ambientali centrali per l'Ue. Quella presentata oggi è la settima edizione.*  
*La Environment policy review dettaglia gli sviluppi della politica dell'Ue nel quadro delle quattro priorità del sesto Programma di azione ambientale: cambiamento climatico, natura e biodiversità, ambiente e salute, risorse naturali e rifiuti. Indica anche quali siano le questioni centrali per il 2010 e gli anni successivi.*  
*Come filo conduttore e questione trasversale, la Review dell'Ue espone le iniziative "f verdi" che molti degli Stati membri hanno incluso nei loro piani di*

*ripresa economica, cercando di indirizzarsi verso un'economia a basse emissioni di carbonio e un'economia delle risorse efficienti. La strategia di Europe 2020, proposta dalla Commissione europea nel 2009 e adottato formalmente dal Consiglio europeo nel giugno 2010, sostiene questo passaggio ad una efficienza dell'utilizzo delle risorse.*  
*Per i Rifiuti e Risorse Naturali, la Review 2009 prende di mira gli attuali modelli di consumo e di produzione che stanno provocando l'**impoverimento delle risorse naturali e sono responsabili di gravi pressioni ambientali**: «In seguito alla serie di misure esistenti, al fine di procedere verso un consumo più sostenibile e una migliore produzione e gestione dei rifiuti, la Commissione ha lanciato nel 2009 il Retail Forum che si propone di migliorare la comprensione delle misure pratiche necessarie.*

#### Da "La Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Toscana - ARPAT 2009"

*Con il recepimento della Direttiva europea sulle acque (2000/60/CE) avvenuto con l'entrata in vigore del D.Lgs. 152/06, si è determinato un nuovo approccio alla difesa della risorsa idrica attraverso la centralità riconosciuta alla salvaguardia dell'ecosistema ed alle*

*sue capacità autodepurative. Si è definitivamente consolidato, inoltre, il principio secondo cui l'acqua è un "bene comune", secondo cui l'accesso alla risorsa idrica, soprattutto per il consumo umano, diviene un diritto che le pubbliche amministrazioni devono garantire e sostenere.*

### 6.1. I consumi idrici

#### METODOLOGIA

*I dati relativi a prelievi, erogazioni e consumi domestici sono stati forniti dai diversi gestori del servizio idrico in provincia di Siena. I consumi domestici sono dati dalla quantità "fatturata". Le perdite sono date dalla differenza tra "erogato" e "fatturato". Per la prima volta questa Relazione dispone di informazioni quantitative e coerenti agli altri indicatori in termini di periodo di riferimento che*

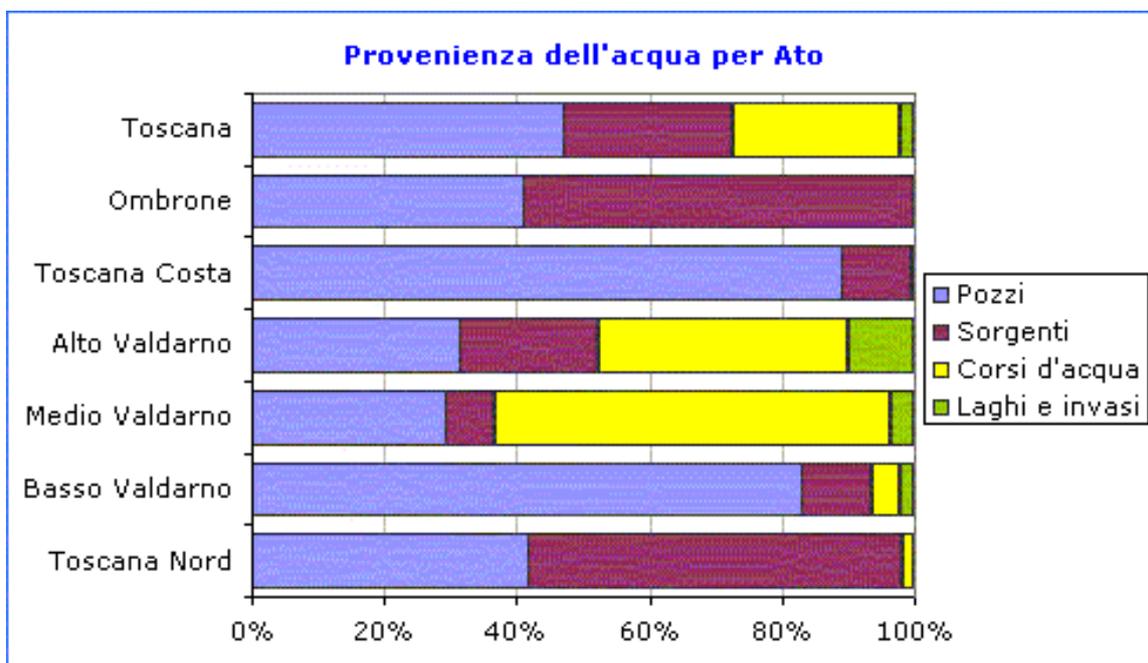
*sono in grado di fotografare lo stato dell'arte relativo ai fabbisogni idrici e agevolare la conoscenza ad una scala territoriale allargata e alle dinamiche in corso nel tempo. Le informazioni su consumi e erogazioni in questa edizione sono relative al periodo 2007-2009 e sono omogeneamente relative a tutti i comuni della provincia. In piccola parte il contributo di questa sezione nella conoscenza della risorsa*

acqua si riflette per una volta verso la programmazione e tantomeno la corretta sensibilizzazione all'evoluzione del problema. Per la contestualizzazione iniziale dei dati della provincia di

Siena in ambito regionale e nazionale, i dati sono disponibili nei due "Censimento delle Risorse idriche a uso civile" relativi agli anni 2005 e 2008, uniche due esperienze di monitoraggio annuale di Istat.

Contrariamente al fatto che vede incremento di residenti e attività produttive come fattori di domanda di acqua, le risorse idriche, non crescono o addirittura diminuiscono perché molte di esse perdono le caratteristiche

necessarie ad essere utilizzate (si prosciugano o si inquinano di sostanze che non ne permettono l'utilizzo successivo).

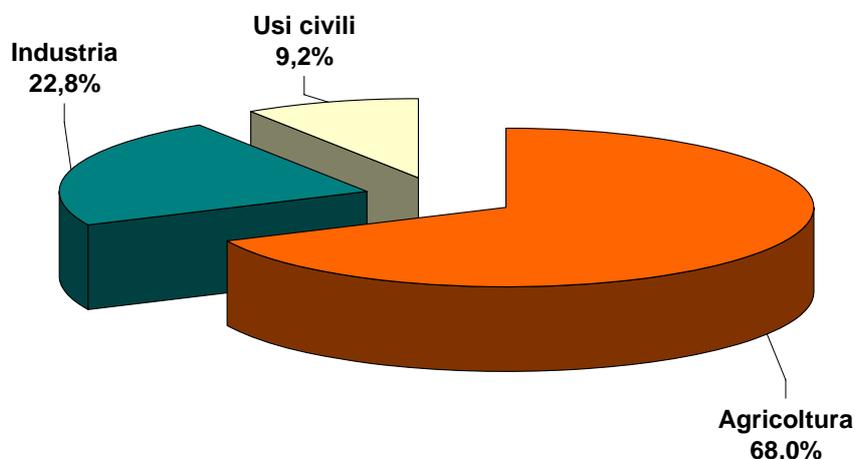


L'acqua utilizzata per uso potabile nell'intera ATO 6 "Ombrone", cui appartiene quasi interamente il territorio senese con Grosseto, proviene interamente da pozzi e sorgenti (queste ultime in quota maggioritaria) mentre la

quota scende per la Toscana al 73% per un uso alternativo del 25% di fiumi e corsi d'acqua e per il 2% da laghi ed invasi.

## La situazione in Italia

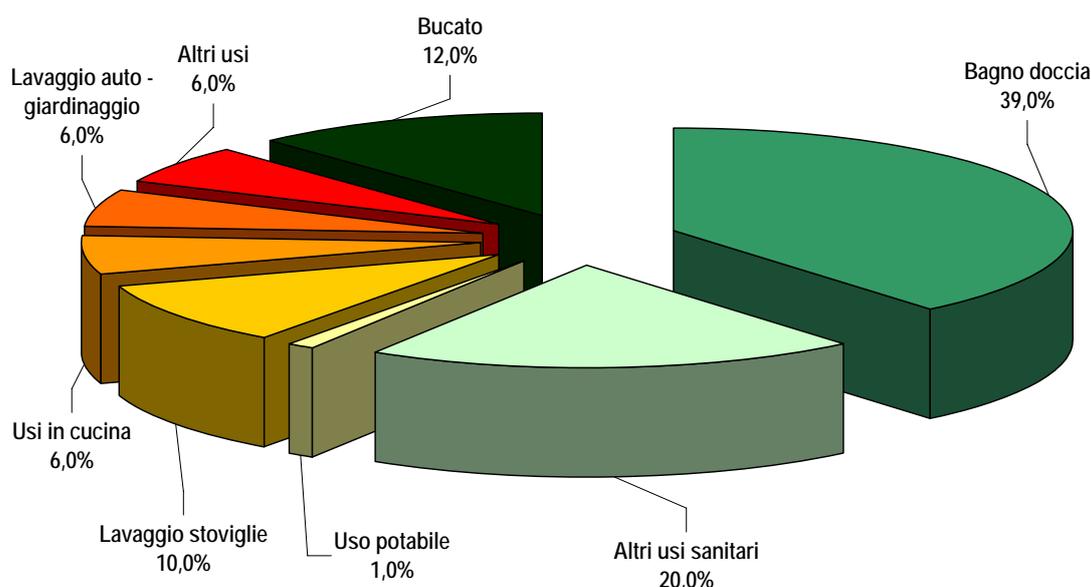
### RIPARTIZIONE DEI CONSUMI DI ACQUA PER DESTINAZIONE



Per la depurazione dell'acqua, in Toscana sono presenti oltre 180 sistemi di depurazione che attualmente

permettono di soddisfare le esigenze idriche di circa il 94% della popolazione.

## RIPARTIZIONE DEI CONSUMI DI ACQUA PER USI DOMESTICI



In Italia, nel tempo che intercorre tra il 2005 e il 2008, si assiste ad una sostanziale stabilità dei prelievi di acqua potabilizzata destinata ad uso domestico, con un aumento che si situa attorno al 2% c.a.

Si tratta di volumi che si attestano attorno agli 8.000.000 di metri cubi annui; di questi è interessante rilevare come una quota che supera il 30% vada dispersa.

### VOLUMI DI ACQUA AD USO POTABILE, PERCENTUALE DI ACQUA POTABILIZZATA SUL TOTALE DI ACQUA PRELEVATA, PERCENTUALE DI ACQUA EROGATA SUL TOTALE DI ACQUA IMMESA NELLA RETE DI DISTRIBUZIONE COMUNALE - (VOLUMI IN MIGLIAIA DI METRI CUBI) IN ITALIA 2005 E 2008 E VARIAZIONI % E ASSOLUTE

	Acqua erogata (000 mc)	Acqua fatturata (000 mc)	Perdite (000 mc)	Perdite (in % su erogata)	Consumi idropotabile procapite (metri cubi/anno)	Percentuale di acqua erogata sul totale di acqua immessa nelle reti di distribuzione comunali
2008	8.143.513	5.533.382	2.610.131	32,1%	92,5	67,9
2005	7.963.005	5.369.166	2.593.839	32,6%	91,4	67,4
Var. % 2008-2005	2,3%	3,1%	0,6%	-0,5%	1,1	0,5

Questo valore rimane percentualmente invariato nel corso dei tre anni. In un periodo in cui cresce l'attenzione al problema della disponibilità di acqua non si registrano interventi significativi per ridurre i livelli di spreco di quella che sempre più si va affermando come una preziosa

risorsa. Di fatto si registra una qualche variazione volta a migliorare la funzionalità delle reti di distribuzione nella regione del nord ovest, con un contenimento della perdita rilevata che passa dal 25,2% al 24,7%, ribadendo con ciò il proprio primato di massima efficienza.

### VOLUMI DI ACQUA AD USO POTABILE, PERCENTUALE DI ACQUA POTABILIZZATA SUL TOTALE DI ACQUA PRELEVATA, PERCENTUALE DI ACQUA EROGATA SUL TOTALE DI ACQUA IMMESA NELLA RETE DI DISTRIBUZIONE COMUNALE - (VOLUMI IN MIGLIAIA DI METRI CUBI) NELLE 5 MACROAREE 2005 E 2008 E VARIAZIONI % E ASSOLUTE

	Acqua erogata (000 mc)	Acqua fatturata (000 mc)	Perdite (000 mc)	Perdite (in % su erogata)	Consumi idropotabile procapite (metri cubi/anno)	Percentuale di acqua erogata sul totale di acqua immessa nelle reti di distribuzione comunali
ITALIA	8.143.513	5.533.382	2.610.131	32,1%	92,5	67,9
2008 Italia nord-occidentale	2.253.502	1.697.301	556.201	24,7%	107,1	75,3
Italia nord-orientale	1.442.286	1.029.747	412.539	28,6%	90,3	71,4
Italia centrale	1.661.711	1.126.674	535.037	32,2%	96,0	67,8
Italia meridionale	1.894.875	1.130.456	764.418	40,3%	80,0	59,7
Italia insulare	891.139	549.204	341.935	38,4%	81,9	61,6

	Acqua erogata (000 mc)	Acqua fatturata (000 mc)	Perdite (000 mc)	Perdite (in % su erogata)	Consumi idropotabile procapite (metri cubi/anno)	Percentuale di acqua erogata sul totale di acqua immessa nelle reti di distribuzione comunali
ITALIA	7.963.005	5.369.166	2.593.839	32,6%	91,4	67,4
2005 Italia nord-occidentale	2.259.357	1.689.057	570.300	25,2%	109,0	74,8
Italia nord-orientale	1.442.841	1.021.155	421.686	29,2%	92,2	70,8
Italia centrale	1.582.242	1.068.642	513.600	32,5%	93,5	67,5
Italia meridionale	1.810.085	1.057.715	752.370	41,6%	75,1	58,4
Italia insulare	868.481	532.597	335.883	38,7%	79,9	61,3
ITALIA	2,3%	3,1%	0,6%	-0,5%	1,1	0,5
Var. Italia nord-occidentale	-0,3%	0,5%	-2,5%	-0,6%	-1,9	0,6
% Italia nord-orientale	0,0%	0,8%	-2,2%	-0,6%	-1,9	0,6
2008- Italia centrale	5,0%	5,4%	4,2%	-0,3%	2,5	0,3
2005 Italia meridionale	4,7%	6,9%	1,6%	-1,2%	4,9	1,2
Italia insulare	2,6%	3,1%	1,8%	-0,3%	2,1	0,3

In un panorama che nel tempo fatica a migliorarsi del tutto evidenti appaiono le differenze tra le prestazioni tra le macroregioni del nord e quelle del sud, con l'Italia centrale che si mantiene la propria posizione intermedia con una dispersione che si attesta attorno al valore medio nazionale. Nell'Italia meridionale quattro metri cubi su dieci di acqua prelevata non arrivano all'utente finale.

Disparità di queste dimensioni si riscontrano anche all'interno della stessa regione Toscana che nel confronto si avvicina a quelle dalla più elevata efficienza (relativa) della propria rete idrica (27,7%).

Tuttavia bisogna segnalare che in Toscana si registrano sforzi indubbiamente significativi per innalzare tali livelli e ridurre gli sprechi.

**VOLUMI DI ACQUA AD USO POTABILE, PERCENTUALE DI ACQUA POTABILIZZATA SUL TOTALE DI ACQUA PRELEVATA, PERCENTUALE DI ACQUA EROGATA SUL TOTALE DI ACQUA IMMESA NELLA RETE DI DISTRIBUZIONE COMUNALE - (VOLUMI IN MIGLIAIA DI METRI CUBI) NELLE 6 ATO DELLA REGIONE TOSCANA 2005 E 2008 E VARIAZIONI % E ASSOLUTE**

	Acqua erogata (000 mc)	Acqua fatturata (000 mc)	Perdite (000 mc)	Perdite (in % su erogata)	Consumi idropotabile procapite (metri cubi/anno)	Percentuale di acqua erogata sul totale di acqua immessa nelle reti di distribuzione comunali
ITALIA	8.143.513	5.533.382	2.610.131	32,1%	92,5	67,9
2008 1 - Toscana Nord	70.859	47.909	22.950	32,4%	90,6	67,6
2 - Basso Valdarno	82.052	62.325	19.727	24,0%	79,8	76,0
3 - Medio Valdarno	152.511	107.331	45.180	29,6%	83,3	70,4
4 - Alto Valdarno	27.940	22.863	5.077	18,2%	71,9	81,8
5 - Toscana Costa	47.770	34.097	13.673	28,6%	91,3	71,4
6 - Ombrone	67.925	50.270	17.655	26,0%	124,5	74,0
Toscana	449.057	324.794	124.263	27,7%	88,0	72,3
ITALIA	7.963.005	5.369.166	2.593.839	32,6%	91,4	67,4
2005 1 - Toscana Nord	71.867	50.791	21.076	29,3%	97,3	70,7
2 - Basso Valdarno	83.374	55.683	27.691	33,2%	73,9	66,8
3 - Medio Valdarno	150.103	104.125	45.978	30,6%	82,4	69,4
4 - Alto Valdarno	28.734	23.541	5.193	18,1%	76,0	81,9
5 - Toscana Costa	43.587	28.823	14.764	33,9%	78,7	66,1
6 - Ombrone	68.385	51.763	16.622	24,3%	131,6	75,7
Toscana	446.050	314.725	131.325	29,4%	87,2	70,6
ITALIA	2,3%	3,1%	0,6%	-0,5%	1,1	0,5
Var. % 2008-2005 1 - Toscana Nord	-1,4%	-5,7%	8,9%	3,1%	-6,6	-3,1
2 - Basso Valdarno	-1,6%	11,9%	-28,8%	-9,2%	6,0	9,2
3 - Medio Valdarno	1,6%	3,1%	-1,7%	-1,0%	0,9	1,0
4 - Alto Valdarno	-2,8%	-2,9%	-2,2%	0,1%	-4,2	-0,1
5 - Toscana Costa	9,6%	18,3%	-7,4%	-5,3%	12,7	5,3
6 - Ombrone	-0,7%	-2,9%	6,2%	1,7%	-7,1	-1,7
Toscana	0,7%	3,2%	-5,4%	-1,8%	0,8	1,8

In particolare da segnalare gli sforzi che si registrano negli Ambiti Ottimali che nel 2005 apparivano decisamente meno efficienti, il Basso Valdarno e l'Area di

Costa. Nell'anno 2005 questi presentavano perdite nella rete rispettivamente pari 33,2% e 33,9%. Nel corso di tre anni, nel caso del Basso Valdarno, si è raggiunto un

valore del 24%, con una riduzione delle perdite pari al 28%, mentre sulla Costa si è arrivati al 28,6% di un solo punto percentuale più elevato della media regionale. In questo caso il miglioramento è del 16%, un dato comunque significativo.

Grazie agli sforzi di questi due Ambiti Territoriali la regione Toscana ha potuto ridurre la media delle perdite dal 29,4% del 2005 al 27,7% del 2008. I risultati avrebbero potuto essere senz'altro migliori se non ci fossero stati i contributi negativi del bacino Toscana Nord (+10%) e dello stesso ATO Ombrone (+7%).

Tornando all'Italia, prestando attenzione ai livelli di consumo, ci pare interessante segnalare la chiara tendenza ad un riallineamento tra le aree del nord e quelle del sud.

Infatti mentre nel paese nell'arco dei tre anni considerati si registra un aumento complessivo di circa l'1% questo rappresenta il saldo medio di un andamento che contrappone una consistente crescita dei consumi al sud (-5,6%) ad una pur contenuta decrescita al nord (-2%).

Nonostante questa tendenza ad un riallineamento, che sembrerebbe spingere le regioni del nord verso stili di vita più sobri e quelle del sud a colmare un divario che le separa anche nei consumi di acqua, le differenze appaiono comunque ancora evidentissime.

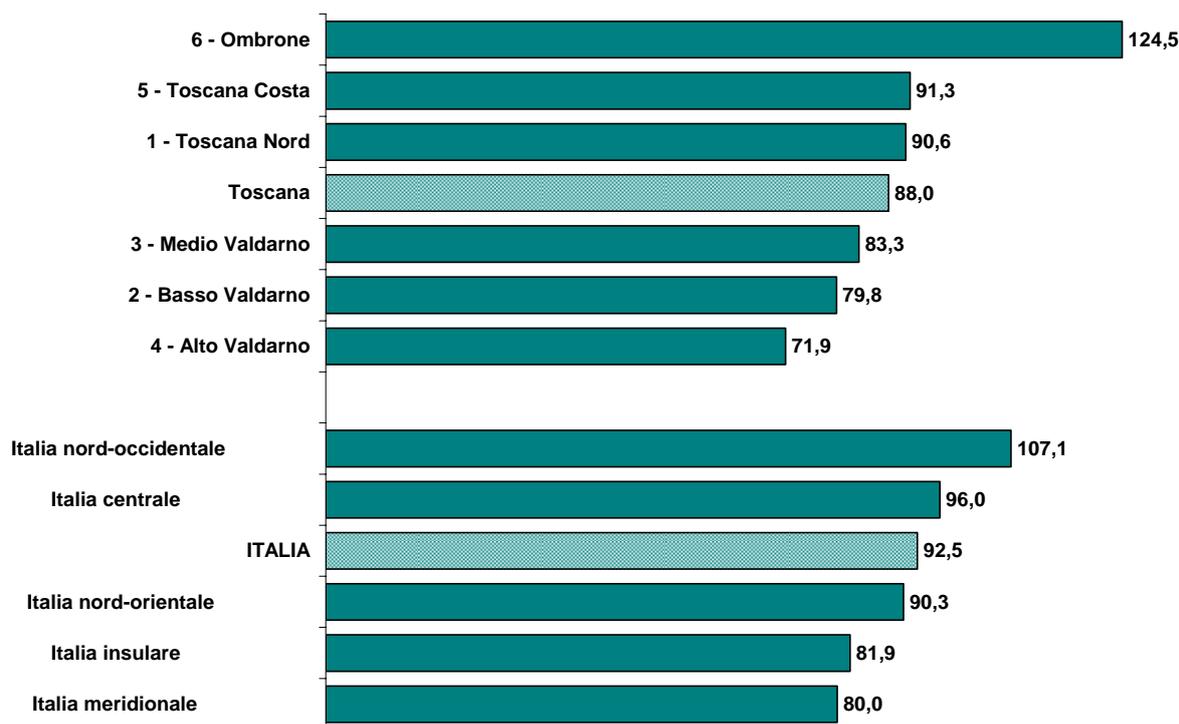
Infatti mentre nelle regioni nord occidentali nel 2008 si consumano 107 m<sup>3</sup> per persona, al sud se ne consumano "solo" 80. La differenza supera abbondantemente un quarto del totale.

Al di là di ogni considerazione sulle differenze climatiche dovute alle diverse latitudini è difficile immaginare che abitudini tanto dissimili appartengano agli abitanti di uno stesso paese.

Come si vede l'Italia centrale si situa a livelli di metà tra i due valori più estremi, pur superando ampiamente sia la media nazionale che i consumi registrati nelle regioni del nord est.

Tutto questo in un panorama che vede l'Italia sopravanzare nei consumi di acqua potabile gli altri paesi europei di circa il 50%

CONSUMI DI ACQUA PROCAPITE 2008 PER ITALIA, 5 MACROAREE ITALIANE E 6 ATO TOSCANE<sup>43</sup>



### 6.1.1. In Toscana

<sup>43</sup> Per quanto si riferisce all'Ato Ombrone, il gestore del servizio (Acquedotto del Fiora Spa) precisa che i dati in suo possesso risultano essere i ssagg.: Anno 2005 – 63.159.644 mc erogati – 30.944.557 mc fatturati con un -51% di perdite. Anno 2008 – 59.378.520 mc erogati – 31.600.000 mc fatturati con 42% di perdite.

Alla luce di questa precisazione si schiude più di un problema: il primo è relativo all'aumento progressivo delle perdite che in parte viene spiegato nella nota seguente due pagine più avanti; un secondo sullo stato della rete nell'intera area che adesso appare ancora peggiore di quanto risulta ad ISTAT.

Acquedotto del Fiora Spa inoltre precisa che tali differenze sembrano essere riconducibili al fatto che "nell'elaborazione del bilancio idrico secondo il DM 99/97, che costituisce il riferimento normativo e di convenzione per l'elaborazione dei bilanci idrici, ai volumi erogati vengono sottratti altri volumi relativi a: perdite per manutenzione, per necessità di esercizio, per gli unsi non fatturati (fontanelli e bagni pubblici), volumi inviati ad altri ATO."

L'osservazione dei dati risalta gli elevati livelli di consumo dell'ATO Ombrone; nel caso specifico si tratta di un'area su cui incide fortemente l'elevata presenza turistica con seconde case soprattutto nel lungo costa da Follonica a Castiglione della Pescaia, fino a Capalbio.

Essendo i calcoli basati sul numero dei residenti, in questo caso il saldo risulta inevitabilmente più elevato. Da segnalare comunque che in quest'area si registra un arretramento dei consumi, probabilmente a causa di più contenuti flussi turistici nel corso dell'ultimo anno.

### 6.1.2. In Provincia di Siena

Per la prima volta i dati disponibili per la provincia di Siena permettono un confronto nell'arco di tre anni, dal 2007 al 2009. Questo elemento permette di poter effettuare un'analisi più puntuale, utile anche a far procedere una riflessione che permetta di prendere decisioni adeguate.

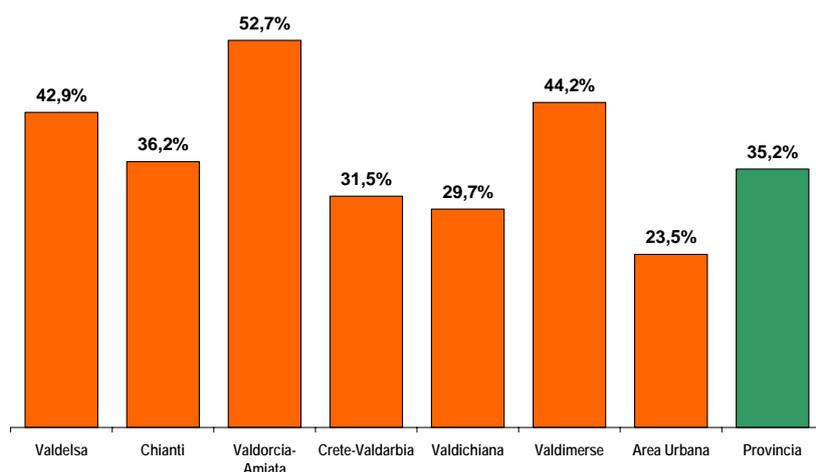
Commentando i dati relativi ai prelievi ed ai consumi stimati di acqua non bisogna in alcun caso comunque dimenticare quanto i vari indici siano giovani, dal momento che prima del 2005 non esisteva alcun metodo di misurazione ufficiale pertanto è ragionevole pensare che gli stessi attualmente in uso debbano ancora affinarsi per arrivare ad una reale omogeneità.

Non è infatti solo la questione quantitativa a determinare la confrontabilità dei dati, basti pensare, a titolo esemplificativo, che ogni cambiamento della popolazione residente altera i dati riferiti ai consumi procapite, anche se nella realtà questi non cambiano affatto.

In provincia di Siena rispetto allo scorso anno il quadro appare profondamente cambiato I dati disponibili rivelano che le perdite della rete di distribuzione nell'anno 2009 si attestano al 35,2%.

L'aspetto più rilevante da sottolineare è l'incremento delle perdite rispetto all'anno precedente (+4,3%).

PERDITE DALLA RETE ACQUEDOTTISTICA PER CIRCONDARIO – DIFFERENZIALE TRA EROGATO E FATTURATO IN PERCENTUALE SULL'EROGATO - 2009



La questione merita un approfondimento soprattutto alla luce del fatto che a fronte di significativi interventi effettuati nel corso del 2007, le perdite sulla rete idrica erano state ridotte, passando da 34,3 % del 2007 al 31,9 % dell'anno successivo.

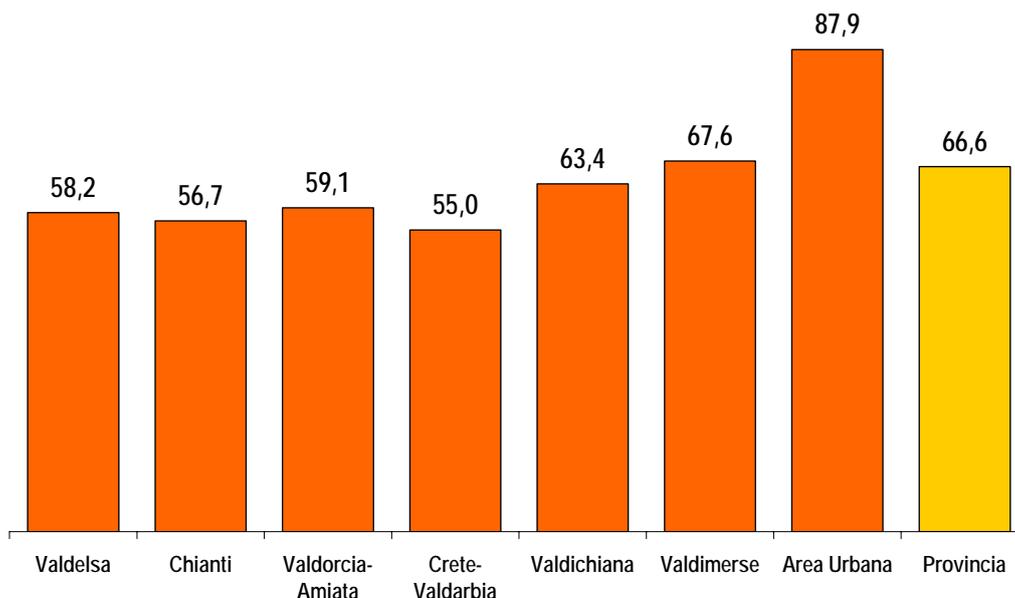
Alla luce di questo dato di fatto appare apparentemente incomprensibile l'inversione di tendenza registrata nel corso del 2009.

Questi i risultati numerici; l'azienda che gestisce il servizio ci informa che la questione va considerata in un quadro temporale più ampio, nel senso che i risultati finali degli sforzi attualmente ancora in atto per ridurre le perdite nella rete, si vedranno solo a lavori completati. In effetti al momento gli interventi migliorativi, ancora non conclusi, sembrano all'origine dell'aggravamento delle perdite registrate<sup>44</sup>

*da complessivi 812 punti di misura attualmente presidiati da 623 misuratori di portata, pari a circa il 75%; negli anni precedenti questa percentuale era sensibilmente inferiore al 50%. Questo significa che i bilanci degli anni scorsi sono affetti da un'alea tanto maggiore quanto più si va indietro nel tempo; altresì è dimostrabile che le quantità effettivamente misurate da strumenti sono risultate sempre maggiori di quelle stimate. Poiché il processo di installazione/revisione dei punti di misura e dei misuratori ha avuto un forte impulso nel 2009 ed ancor più lo ha avuto nel 2010, per questi anni non sono da escludere risultati che evidenziano un aumento delle perdite anziché una loro diminuzione pur a fronte degli interventi eseguiti sulla rete. D'altra parte anche la continua contrazione del fatturato può esaltare questo paradosso.*" (Acquedotto del Fiora S.p.a 12.01.2011)

<sup>44</sup> Ad integrazione di quanto scritto si riporta una nota della Società che gestisce il servizio che in parte spiega l'andamento anomalo del dato: "Il bilancio idrico a livello comunale è definito

PRELIEVI E CONSUMI DOMESTICI PROCAPITE PER SEL – METRI CUBI/ANNO/PERSONA 2009



CONSUMI IDROPOTABILE PROCAPITE IN PROVINCIA DI SIENA – 2007-2009

	Numero impianti di depurazione attivi	Numero Abitanti allacciati a impianti di depurazione	Metri Cubi di acqua erogata	Metri Cubi di acqua fatturata	Perdite	Perdite (in % su erogata)	% abitanti allacciati	Consumi idropotabile procapite (metri cubi/anno)
2009	150	233.767	27.858.636	18.065.273	9.793.363	35,2%	86,1%	66,6
2008	150	227.309	27.314.866	18.598.375	8.716.491	31,9%	84,4%	69,0
2007	145	195.608	28.945.681	19.024.229	9.921.452	34,3%	73,5%	71,4
Var.% '09/'07	3,4%	19,5%	-3,8%	-5,0%	-1,3%	2,6%	17,3%	-6,8%

Se si mette a confronto la situazione senese con quella nazionale, al momento si registra uno scostamento decisamente significativo e del tutto sfavorevole per la provincia, mentre al 2008 potevamo considerare i valori riferiti alle perdite sostanzialmente equivalenti

I valori della provincia senese superano ampiamente anche quelli medi degli altri Ambiti Ottimali regionali, contribuendo ad innalzare sensibilmente anche i valori medi dello stesso ambito Ombrone di cui la provincia senese fa parte

Rispetto ai consumi invece l'andamento è indubbiamente virtuoso, i cittadini col tempo sembrano tendere in maniera costante verso il loro contenimento

con una riduzione nell'arco dei tre anni di poco inferiore al 5%.

In questo i cittadini senesi appaiono decisamente più sobri, sia in riferimento all'Italia che alla media dei consumi registrata negli altri Ambiti regionali. Di fatto si avvicinano ai valori medi del cittadino europeo.

Al di là del dato medio la situazione presenta invece una significativa variabilità a livello circondariale. Qui spicca l'area urbana, fortemente influenzata dalle presenze turistiche, che nell'ultimo anno supera il valore medio di oltre il 30%. Di contro consumi minimi si registrano nel Circondario Crete Valdardbia con valori di poco inferiori al 20%.

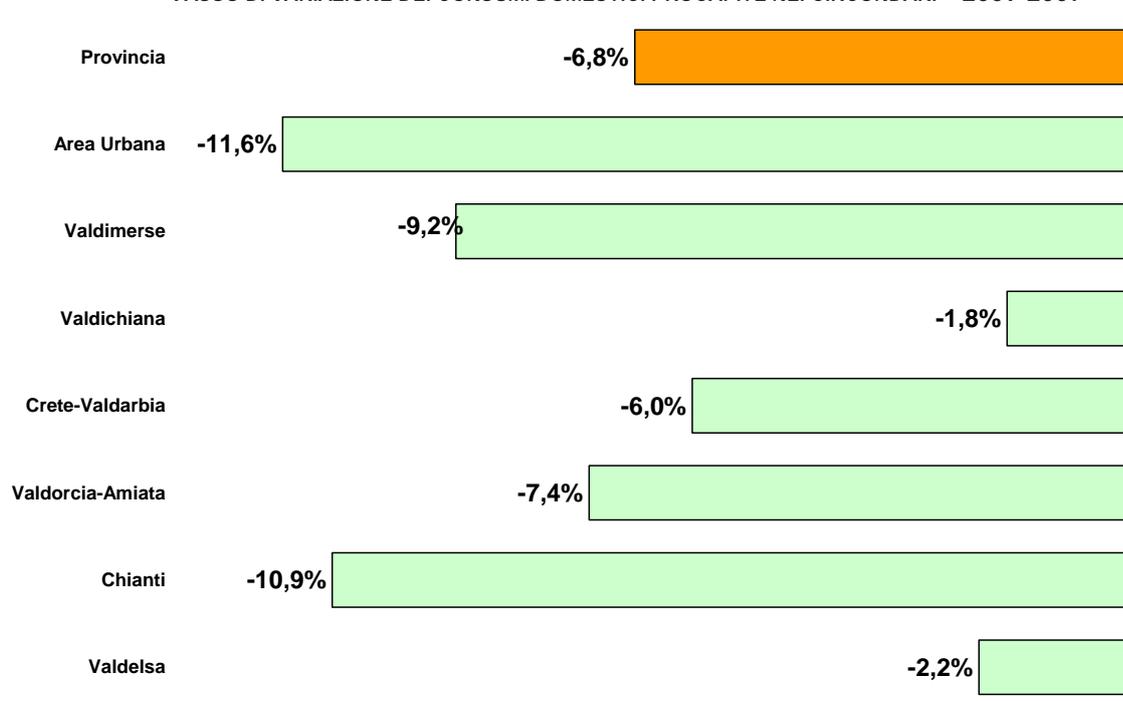
CONSUMI IDROPOTABILE PROCAPITE IN PROVINCIA DI SIENA PER CIRCONDARIO– 2007-2009

	Numero impianti di depurazione attivi	Numero Abitanti allacciati a impianti di depurazione	Metri Cubi di acqua erogata	Metri Cubi di acqua fatturata	Perdite	Perdite (in % su erogata)	% abitanti allacciati	Consumi idropotabile procapite (metri cubi/anno)
2009 Valdelsa	18	48.941	6.476.399	3.700.378	2.776.021	42,9%	76,9%	58,2
Chianti	36	9.195	1.455.877	929.547	526.330	36,2%	56,1%	56,7
Valdorcia-Amiata	18	7.727	3.099.584	1.467.435	1.632.149	52,7%	31,1%	59,1
Crete-Valdardbia	12	17.384	2.024.370	1.387.543	636.827	31,5%	69,0%	55,0
Valdichiana	33	85.244*	5.607.106	3.942.519	1.664.587	29,7%	137,1%	63,4
Valdimerse	25	9.088	1.900.292	1.060.525	839.767	44,2%	57,9%	67,6
Area Urbana	8	56.188	7.295.008	5.577.326	1.717.682	23,5%	88,6%	87,9
Provincia	150	233.767	27.858.636	18.065.273	9.793.363	35,2%	86,1%	66,6

	Numero impianti di depurazione attivi	Numero Abitanti allacciati a impianti di depurazione	Metri Cubi di acqua erogata	Metri Cubi di acqua fatturata	Perdite	Perdite (in % su erogata)	% abitanti allacciata	Consumi idropotabile procapite (metri cubi/anno)	
2008	Valdelsa	18	48.683	6.270.906	3.644.614	2.626.292	41,9%	77,2%	57,8
	Chianti	36	9.195	1.364.764	967.633	397.131	29,1%	56,8%	59,7
	Valdorcchia-Amiata	18	7.727	3.229.174	1.593.805	1.635.369	50,6%	31,2%	64,3
	Crete-Valdarbia	12	17.384	2.014.078	1.432.139	581.939	28,9%	70,0%	57,6
	Valdichiana	33	79.044	5.828.129	4.073.156	1.754.973	30,1%	127,5%	65,7
	Valdimerse	25	9.088	1.427.527	1.053.664	373.863	26,2%	58,5%	67,8
	Area Urbana	8	56.188	7.180.288	5.833.364	1.346.924	18,8%	89,1%	92,5
	Provincia	150	227.309	27.314.866	18.598.375	8.716.491	31,9%	84,4%	69,0
2007	Valdelsa	19	50.908	6.434.246	3.706.004	2.728.242	42,4%	81,7%	59,5
	Chianti	36	9.195	1.601.099	1.004.835	596.264	37,2%	58,2%	63,6
	Valdorcchia-Amiata	21	7.727	3.194.924	1.571.146	1.623.778	50,8%	31,4%	63,8
	Crete-Valdarbia	12	17.384	1.960.541	1.427.071	533.470	27,2%	71,4%	58,6
	Valdichiana	24	45.118	6.193.689	3.970.550	2.223.139	35,9%	73,4%	64,6
	Valdimerse	25	9.088	1.728.689	1.132.913	595.776	34,5%	59,7%	74,5
	Area Urbana	8	56.188	7.832.493	6.211.710	1.620.783	20,7%	89,9%	99,4
	Provincia	145	195.608	28.945.681	19.024.229	9.921.452	34,3%	73,5%	71,4
Var. % '09/'07	Valdelsa	-5,3%	-3,9%	0,7%	-0,2%	1,8%	1,1%	-5,8%	-2,2%
	Chianti	0,0%	0,0%	-9,1%	-7,5%	-11,7%	-2,9%	-3,7%	-10,9%
	Valdorcchia-Amiata	-14,3%	0,0%	-3,0%	-6,6%	0,5%	3,6%	-0,9%	-7,4%
	Crete-Valdarbia	0,0%	0,0%	3,3%	-2,8%	19,4%	15,6%	-3,4%	-6,0%
	Valdichiana	37,5%	88,9%	-9,5%	-0,7%	-25,1%	-17,3%	86,9%	-1,8%
	Valdimerse	0,0%	0,0%	9,9%	-6,4%	41,0%	28,2%	-3,0%	-9,2%
	Area Urbana	0,0%	0,0%	-6,9%	-10,2%	6,0%	13,8%	-1,5%	-11,6%
	Provincia	3,4%	19,5%	-3,8%	-5,0%	-1,3%	2,6%	17,3%	-6,8%

\* si riferisce alla capacità progettuale degli impianti, non alla reale popolazione allacciata

#### TASSO DI VARIAZIONE DEI CONSUMI DOMESTICI PROCAPITE NEI CIRCONDARI – 2009-2007



A livello tendenziale il saldo percentuale nei tre anni registra dovunque valori negativi che certificano la maggiore attenzione che viene prestata al problema dei

consumi e, più in generale, a quello dell'acqua come bene, diritto o risorsa, comunque da tutelare. Più variegata la situazione a livello comunale

**ACQUA FATTURATA, CONSUMI PROCAPITE E INCIDENZA DELLE PERDITE NEI COMUNI SENESI 2007-2009**

	2009			2008			2007			Var. % 2009/2007		
	Metri Cubi di acqua fatturata	Perdite (in % su erogata)	Consumi procapite (metri cubi/anno)	Metri Cubi di acqua fatturata	Perdite (in % su erogata)	Consumi procapite (metri cubi/anno)	Metri Cubi di acqua fatturata	Perdite (in % su erogata)	Consumi procapite (metri cubi/anno)	Metri Cubi di acqua fatturata	Perdite (in % su erogata)	Consumi procapite (metri cubi/anno)
Abbadia San Salv.	302.044	61,7%	44,6	359.165	52,6%	53,0	361.371	56,2%	53,9	-16,4%	5,5%	-9,3
Asciano	410.808	28,2%	56,7	429.685	23,5%	59,5	440.365	-29,3%	61,3	-6,7%	57,5%	-4,6
Buonconvento	189.811	8,9%	58,6	192.058	10,6%	59,4	183.779	10,4%	57,1	3,3%	-1,4%	1,5
Casole d'Elsa	194.119	55,3%	50,5	216.079	50,9%	57,4	216.139	55,1%	59,7	-10,2%	0,1%	-9,1
Castellina in Ch.ti	216.346	29,8%	72,9	240.858	25,3%	82,1	236.161	42,0%	82,8	-8,4%	-12,1%	-9,9
Castelnuovo Ber.ga	466.669	39,5%	51,9	477.626	35,0%	54,0	495.800	30,7%	57,9	-5,9%	8,8%	-6,0
Castiglione d'Orcia	175.287	38,4%	70,6	173.217	49,1%	69,1	174.716	35,3%	69,3	0,3%	3,0%	1,3
Cetona	165.992	22,6%	56,6	169.800	31,7%	57,4	156.415	32,0%	52,8	6,1%	-9,4%	3,7
Chianciano Terme	830.340	22,3%	111,0	830.340	25,7%	111,2	891.525	32,5%	121,0	-6,9%	-10,2%	-10,1
Chiusdino	103.311	17,0%	51,9	104.031	29,7%	52,1	105.047	20,1%	52,1	-1,7%	-3,1%	-0,2
Chiusi	575.238	31,7%	64,9	584.182	37,1%	65,9	579.935	46,5%	65,2	-0,8%	-14,8%	-0,4
Colle di Val d'Elsa	1.048.270	55,3%	48,6	1.075.369	52,2%	50,4	1.076.705	55,9%	51,3	-2,6%	-0,6%	-2,7
Gaiole in Chianti	143.469	17,8%	52,2	146.912	17,7%	54,5	163.974	35,8%	62,3	-12,5%	-18,0%	-10,1
Montalcino	340.986	51,0%	64,6	357.630	55,0%	68,2	322.509	57,2%	62,1	5,7%	-6,1%	2,5
Montepulciano	868.128	23,2%	59,8	884.034	29,2%	60,9	834.068	31,9%	58,0	4,1%	-8,7%	1,9
Monteriggioni	584.516	30,4%	64,7	618.829	29,0%	69,6	595.026	30,1%	69,1	-1,8%	0,4%	-4,4
Monteroni d'Arbia	445.206	25,1%	51,9	451.788	28,7%	54,8	449.882	28,8%	56,9	-1,0%	-3,7%	-5,0
Monticiano	81.767	28,2%	51,8	76.356	30,3%	48,6	83.476	29,7%	53,2	-2,0%	-1,5%	-1,4
Murlo	116.298	31,6%	48,3	125.506	28,8%	52,6	125.536	47,4%	54,5	-7,4%	-15,8%	-6,2
Piancastagnaio	248.053	63,7%	59,4	252.009	63,0%	60,5	245.599	65,2%	59,3	1,0%	-1,6%	0,1
Pienza	157.320	25,0%	71,8	167.709	22,5%	77,1	165.216	23,3%	76,1	-4,8%	1,7%	-4,2
Poggibonsi	1.669.591	37,1%	56,6	1.555.018	38,9%	53,3	1.584.281	36,3%	54,7	5,4%	0,8%	2,0
Radda in Chianti	103.063	48,9%	60,9	102.237	20,5%	59,4	108.900	51,3%	62,3	-5,4%	-2,5%	-1,4
Radiconfani	81.596	61,1%	69,8	98.066	51,0%	82,5	97.821	40,3%	82,0	-16,6%	20,7%	-12,2
Radicondoli	63.741	36,4%	65,4	73.564	20,4%	74,2	59.805	31,4%	58,7	6,6%	4,9%	6,8
Rapolano Terme	284.707	47,7%	54,3	292.598	45,2%	56,0	292.476	57,6%	57,0	-2,7%	-9,9%	-2,7
S.Casciano dei B.	117.531	55,3%	69,2	146.451	31,8%	85,8	135.396	36,7%	79,1	-13,2%	18,6%	-9,9
San Gimignano	724.657	23,3%	93,3	724.584	23,2%	93,1	769.074	18,0%	99,4	-5,8%	5,3%	-6,2
San Giovanni d'A.	57.011	45,7%	63,3	66.010	5,0%	72,4	60.569	35,3%	65,8	-5,9%	10,4%	-2,5
San Quirico d'Orc.	162.149	28,6%	58,6	186.009	22,3%	67,7	203.914	21,8%	75,7	-20,5%	6,8%	-17,1
Sarteano	259.856	53,9%	53,5	293.859	43,9%	60,8	277.552	52,1%	58,2	-6,4%	1,7%	-4,7
Siena	4.992.810	22,6%	91,8	5.214.535	17,3%	96,3	5.616.684	19,5%	104,2	-11,1%	3,1%	-12,5
Sinalunga	662.371	24,7%	51,3	670.218	28,4%	52,3	623.724	28,4%	49,4	6,2%	-3,7%	1,9
Sovicille	759.149	49,1%	78,2	747.771	24,8%	78,0	818.854	34,0%	87,8	-7,3%	15,2%	-9,6
Torrifa di Siena	362.515	26,1%	48,3	383.948	15,3%	51,7	357.651	28,5%	48,7	1,4%	-2,4%	-0,3
Trequanda	100.548	34,8%	72,7	110.324	29,0%	79,4	114.284	31,4%	81,4	-12,0%	3,4%	-8,7
Provincia	18.065.273	35,2%	66,6	18.598.375	31,9%	69,0	19.024.229	34,3%	71,4	-5,0%	0,9%	-4,9

Dei 36 comuni della provincia, solo 8 aumentano i consumi, gli altri decrescono seppur con una elevata variabilità.

Se pure il primato del contenimento spetta a S, Quirico d'Orcia con un -17,1%, da segnalare il formidabile 12,5% del capoluogo che rapportato al numero dei residenti, ma ancor più a quello dei visitatori, se per un verso rappresenta un dato positivo potrebbe anche accompagnarsi ad elementi di preoccupazione riferiti alle presenze turistiche; considerazioni analoghe valgono anche per Chianciano Terme che registra un calo del 10% su valori (111 m<sup>3</sup>/p.c.) a livello di quelli canadesi, che notoriamente sono i più alti del pianeta. D'altra parte il fatto che porti nel nome il segno della sua vocazione termale non ha bisogno di altre precisazioni. Anche San Gimignano, altro comune ad elevatissima vocazione turistica, scende sensibilmente nei consumi (-6,2%), pur rimandando a livelli decisamente elevati (93,3<sup>3</sup> p.c.).

Calo a due cifre anche per Radiconfani e Gaiole.

Tra i comuni che invece registrano saldi in crescita, il valore massimo compare a Radicondoli con un 6,8% ma

soprattutto con una inspiegabile variabilità nel corso dei tre anni (+27%, -20%).

Valori minimi ad Abbadia, Torrita e Murlo, seguiti da Colle Val d'Elsa; in particolare i valori assoluti dei consumi dei badenghi (44,6 m<sup>3</sup> p.c.) risultano inferiori alla media provinciale esattamente di un terzo, e del 40% di quella nazionale<sup>45</sup>. Se ci fosse un premio per un uso responsabile nel consumo di acqua potabile, così come ne esistono per la propensione a differenziare i rifiuti, difficilmente questo verrebbe sottratto ai cittadini di Abbadia S. Salvatore.

Interessante segnalare anche le eccellenti performance del comune di Colle Val d'Elsa, non tanto per il calo, scarsamente significativo (-2,7%), quanto per la sua capacità di mantenersi a livelli di consumi decisamente bassi (48,6 m<sup>3</sup> p.c.); trattandosi di una delle comunità più

<sup>45</sup> Il confronto può essere effettuato solo sui dati 2008 in quanto, come già detto, quelli nazionali del 2009 non sono ancora disponibili. Da considerare che ad Abbadia i consumi dal 2008 al 2009 si sono ridotti di un ulteriore 20% il che farebbe salire il differenziale in prossimità di un -50%

numerose della provincia il dato appare senz'altro significativo soprattutto se osservato su base percentuale (-27%). Discorso analogo potremmo fare per Poggibonsi, secondo comune per dimensioni della provincia, con un consumo inferiore alla media del 15%.

Interessante è segnalare che sia Poggibonsi che Colle Val d'Elsa si contendono la palma di comuni più virtuosi per sensibilità ambientale anche grazie alle performance espresse in materia di raccolta differenziata.

#### In sintesi

*La U.E., nel descrivere gli sviluppi delle politiche ambientali nelle quattro priorità del sesto Programma di Azione Ambientale (cambiamento climatico, natura e biodiversità, ambiente e salute, risorse naturali e rifiuti), in merito alle risorse, prende di mira gli attuali modelli di consumo e di produzione che stanno provocando l'impoverimento delle risorse naturali e sono responsabili di gravi pressioni ambientali. Nonostante la lontananza percepita dalla prospettiva europea dovremmo cercare di collocare anche la provincia senese nel panorama complessivo ed unitario per dare maggior significato al confronto.*

*Cercando di fare alcune considerazioni sulla situazione provinciale partendo dai dati presentati dovremmo segnalare innanzitutto la grave situazione riferita alle perdite registrate dalle reti idriche che sostanzialmente collocano la provincia di Siena in una situazione di medietà rispetto all'Italia, avvicinandola più alle aree di maggiore criticità che non a quelle più virtuose.*

*Un dato nazionale che comunque appare in grave difficoltà in un momento in cui, come segnala il presidente della Cispel Toscana, "mancano le risorse economiche da investire per le infrastrutture necessarie a migliorare sia l'approvvigionamento idrico che la depurazione (...) in una delle Regioni che hanno pianificato minori investimenti rispetto alle altre".<sup>46</sup>*

*In questo quadro le difficoltà attuali della provincia senese non rasserenano; anche se interventi significativi vengono effettuati, i benefici non sembra siano da aspettarsi su tempi brevissimi.*

*La situazione locale, ricondotta a livello di Ambito Ottimale, offre maggior conforto, in quanto, come si è visto, sotto il profilo delle perdite l'Ato Ombrone si presenta decisamente meglio anche del resto della Toscana. Tuttavia questo aspetto contribuisce a risaltare la precarietà della situazione provinciale la quale offre un contributo significativamente negativo al saldo delle perdite all'interno del suo stesso Ambito.*

*La situazione non presenta nessun elemento di allarme, essendo oltretutto sostenuta dalla virtuosità dei cittadini senesi i quali offrono un contributo formidabile al contenimento dei consumi idrici, un elemento che rivela sensibilità ed elevata responsabilità nei confronti di un bene prezioso ed insostituibile.*

---

<sup>46</sup> [www.cispeltoscana.net/news](http://www.cispeltoscana.net/news). Comunicato del 25.11.10 – Abstract anche su [Greenreport.it](http://Greenreport.it) - Quotidiano per un'economia ecologica del 25 novembre 2010 ([www.greenreport.it](http://www.greenreport.it))

## 6.2. La qualità delle acque superficiali - Indici di qualità biologica e chimico-fisica dei corsi d'acqua

### METODOLOGIA

Gli indici di qualità previsti dal D.Lgs. 152/99 e D.Lgs. 258/00, forniti dal Dipartimento ARPAT di Siena sono:  
- LIM, Livello di Inquinam. da Macrodescrittori - 6 fiumi

La Direttiva Quadro sulla politica comunitaria per la tutela delle acque (WFD 2000/60 CE) prevede il raggiungimento dell'obiettivo di qualità "buona" entro il 2016.

Per monitorare l'andamento verso questo obiettivo, il territorio provinciale senese è suddiviso per tipologia di bacino in cinque bacini idrografici che sono quello del

- IBE, Indice Biotico Esteso - 6 fiumi

- SECA Stato Ecolog. dei Corsi d'Acqua - 6 fiumi e 2 laghi

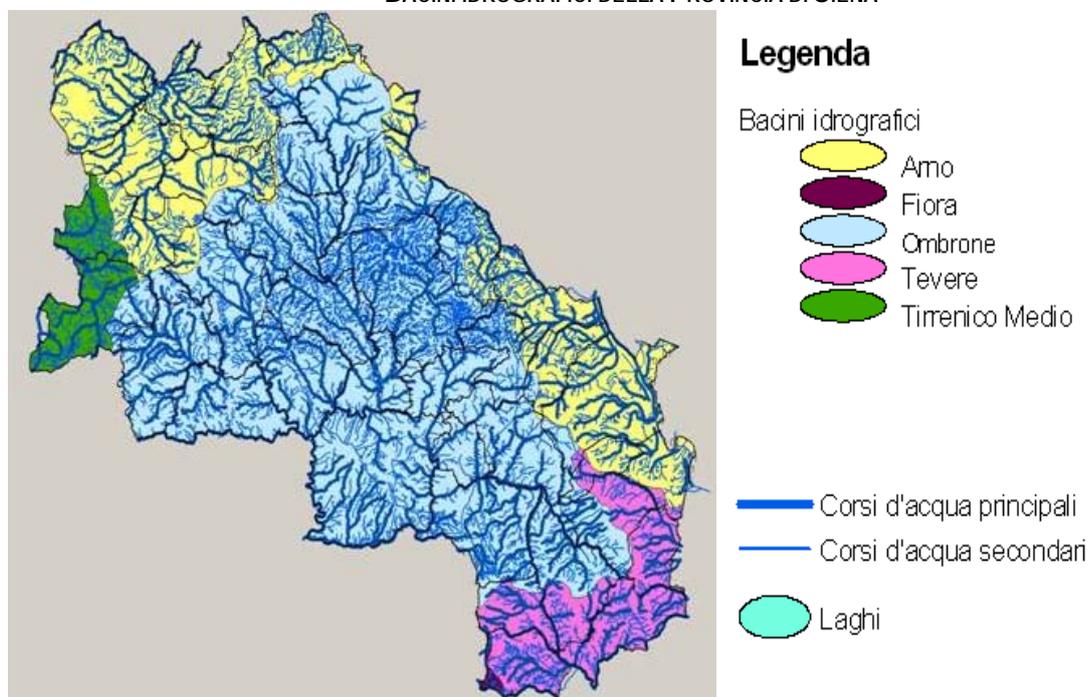
- SACA Stato Ambien. Corsi d'Acqua- 6 bacini sotterranei

fiume Arno, del Fiora, dell'Ombrone, del Tevere e del Tirrenico Medio.

L'attività di monitoraggio svolta dalla Regione Toscana, tramite ARPAT, per il fattore acqua comprende il monitoraggio della qualità delle acque:

- superficiali
- sotterranee
- destinate all'uso antropico.

### BACINI IDROGRAFICI DELLA PROVINCIA DI SIENA



Per il monitoraggio della qualità delle acque superficiali vengono considerati i seguenti indicatori:

- LIM (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori): questo indicatore misura la qualità chimica dei corsi d'acqua della Provincia di Siena ed è un indicatore della pressione esercitata dagli agenti esterni sul corpo idrico;
- IBE (Indice Biotico Esteso): questo indicatore di pressione misura la qualità biologica dei corsi d'acqua;
- SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua): l'indice SECA è una classificazione dei corsi d'acqua effettuata incrociando i dati derivanti dal LIM e dall'IBE.

In assenza della pubblicazione dei Decreti del Ministero dell'Ambiente di attuazione del D.Lgs. 152/06 di recepimento della Direttiva Europea sulle acque, anche

per il 2008 e 2009 si è mantenuta in esercizio l'esistente rete di monitoraggio sulle acque interne lasciando inalterato il set di parametri analizzati. In realtà la direttiva europea ha aperto la strada ad una nuova attività per la costruzione di un set più efficace di indicatori. Per questo motivo, l'unica rilevazione che è stata adeguatamente aggiornata nel 2009 è quella IBE della qualità chimica dei corsi d'acqua mentre gli valori di IBE e SECA sono ancora riferiti al 2008.

Il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM) è un valore che si ottiene sommando il 75° percentile per i parametri riportati in tabella, allegato al D.Lgs. 152/99, e individuando la colonna in cui ricade il risultato ottenuto. In tale modo si ottiene un livello di inquinamento per ciascun parametro e un suo punteggio. Si ripete tale operazione per tutti i parametri e si sommano i punteggi ottenuti.

**ALL. 1 D.LGS 152/99, PARAMETRI NECESSARI ALL'ASSEGNAZIONE DEI PUNTEGGI NEL LIM**

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100 OD(%sat.)	≤10	≤20	≤30	≤50	>50
BOD <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O <sub>2</sub> mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH <sub>4</sub> (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	>1,50
NO <sub>3</sub> (N mg/L)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10,0	> 10,0
Fosforo totale (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
Escherichiacoli (UFC/100 mL)	< 100	≤ 1000	≤ 5000	≤ 20000	> 20000
Punteggio	80	40	20	10	5
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	< 60

**RILEVAZIONE LIM. 1997-2008**

Corpo idrico	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Torrente Arbia	2	2	2		2	2	2	2	2	3	2	2
	2	2			3	3	3	3	3	2	4	4
Fiume Cecina		1					2					2
	2	2	2			2	2	2	2	2	2	2
												2
Fiume Elsa	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	4	
		2	2			2	2	2	3	3	3	
Fiume Merse	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
					2	2						
Fiume Ombrone	2	2	3		3	3	2	3	2	3	3	2
	2	2	2		2	3	3	3	3	2	3	3
	3	3				2	2	2	2		2	2
	2	3		2					2			2
	2	2										2
												2
Fiume Orcia	2	2			2	3	3	3	2	2	2	3
	2	2	2			2	2	2	2	3	2	2

L'Indice Biotico Esteso (IBE) si basa sull'analisi della struttura della comunità di macrovertebrati che colonizzano le differenti tipologie fluviali. La presenza o

l'assenza di determinati *taxa* permette di qualificare il corso d'acqua. I valori di IBE sono assegnati in base ai valori riportati in tabella.

**RILEVAZIONE IBE. 1998-2008**

corsi d'acqua	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Torrente Arbia				I/II	II	II	II	I	III	I	I
	III			II/III	III	III	III	III	I	III	III
				III							
Fiume Cecina						II					II
	I			I	II	II	II	II	II	II	II
											III
Fiume Elsa		III		II/III		III/II	III	II		II	II
	III	III	III	II	II	III	III	II	III	III	III
											IV
Fiume Merse	II	II		III	II	II	II	II	II/I	I	II
				II	II	II	II	II		III	II
Fiume Ombrone	III	III	II	II/III	III	III	III/I	III	III		III
	II	I-II	III	III	III	III	III	III	II		IV
		II		III	III	III	III	III		III	III
								II			II
											II
Fiume Orcia	II			I/II	II	II	II	III	II	III	III
				II	II/III	II	II	III	II	II	III

**RILEVAZIONE IBE. 2009 PARTICOLAREGGIATA**

IBE '09		IBE '09		IBE '09	
Arbia loc Pianella	II	Elsa Poggibonsi	III	Ombrone valle confl. Orcia	II
Arbia monte confl. Ombrone	III	Merse loc il Santo	II	Ombrone ponte Garbo	III
Cecina	II	Merse Monticiano	II	Orcia podere Casaccia	II
Elsa Ponte S. Giulia	II	Ombrone monte Buonconvento	IV	Orcia Bagno Vignoni	II
Elsa monte confluenza Arno	IV	Ombrone valle confluenza Merse	II		

Le misurazioni fino al 2008 evidenziano per come lo stato ecologico dei fiumi senesi sia sostanzialmente rimasto simile a quello rilevato negli anni precedenti, livello che sembra di poter definire come buono. Dodici misure su 15 LIM si collocano al livello 2, l'80% dei punti in stato buono, mentre per l'indice IBE la lettura è lievemente più critica con il 39% dei punti in stato intermedio. L'aggiornamento dei dati IBE al 2009, pur in riduzione di misurazioni (da 18 a 14) disegna un piccolo miglioramento per la concentrazione del 64% dei punti in stato buono rispetto al 44% del 2008. Scompare però l'eccellenza di un punto del Torrente Arbia mentre continuano a manifestarsi non risolte due rilevazioni del fiume Elsa alla confluenza con l'Arno e dell'Ombrone,

vicino Buonconvento. La maggiore variabilità di questo indice rispetto a LIM e la sua capacità di leggere meglio le dinamiche in corso consolidano la scelta di ergerlo a monitor unico per il 2009, elemento peraltro in linea con l'importanza che la Direttiva Europea dà agli indicatori biologici.

**Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA):** l'indice è ottenuto dall'analisi congiunta del LIM ottenuto e della classe di IBE calcolata. Il valore SECA viene determinato secondo la tabella (classe 1 elevato, classe 2 buono, classe 3 sufficiente, classe 4 scadente, classe 5 pessimo).

**STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA. PARAMETRI NECESSARI ALL'ASSEGNAZIONE VALORI IBE E PUNTEGGI SECA**

	CLASSE I ELEVATO	CLASSE II BUONO	CLASSE III SUFFICIENTE	CLASSE IV SCADENTE	CLASSE V PESSIMO
I.B.E.	1	8 - 9	6 - 7	4 - 5	1, 2, 3
LIVELLO DI INQUINAMENTO MACRODESCRITTORI	480 - 56	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60

Le classi soprastanti sono ottenute dall'analisi congiunta dei parametri in tabella

PARAMETRO	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
Trasparenza (m) ( <i>valore minimo annuo</i> )	> 5	≤5	≤2	≤1,5	≤1
Ossigeno ipolimnico (% di saturazione) ( <i>valore minimo annuo misurato nel periodo di massima stratificazione</i> )	> 80%	≤80%	≤60%	≤40%	≤20%
Clorofilla "a" (µg/L) ( <i>valore massimo annuo</i> )	< 3	≤6	≤10	≤25	> 25
Fosforo totale (P µg/L) ( <i>valore massimo annuo</i> )	<10	≤25	≤50	≤100	> 100

**RILEVAZIONE SECA. FONTE: ARPAT 1998-2008**

corsi d'acqua	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Torrente Arbia	2			2	2	2	2	2	3	2	2
Fiume Cecina				3	3	3	3	3	2	4	4
Fiume Elsa					2	2	2	2	2	2	2
Fiume Merse											3
Fiume Ombrone											2
Fiume Orcia											2
Lago di Chiusi											2
Lago di Montepulciano											2

Dall'integrazione dei risultati di LIM e IBE, scegliendo il risultato peggiore dei due, si ottiene il SECA, lo Stato

ecologico dei corsi d'acqua, anch'esso suddiviso in cinque classi.

Come per il LIM, nel 2008 non fa emergere particolari cambiamenti nella distribuzione percentuale del SECA. Tutte le misure si dimostrano in linea con quelle registrate nel 2007 al netto di un nuovo punto nel fiume Cecina che presenta qualche criticità superiore a quelli tradizionalmente oggetto di rilievo. Non si registrano problematiche evidenti sui bacini idrografici senesi.

Lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) risulta sufficiente o buono per i fiumi e per il lago di Chiusi (SECA III) mentre per quello di Montepulciano non si dispone di misurazione aggiornata al 2009.

### 6.3. La quantità e qualità delle acque sotterranee

Per il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee il riferimento è a sei degli acquiferi più importanti della Provincia di Siena, scelti su indicazione dell'ARPAT provinciale e individuabili in:

- Acquifero della Montagnola senese e Piana di Rosia – Ombrone
- Acquifero della Montagnola senese e Piana di Rosia – Arno
- Acquifero delle Colline Metallifere – Ombrone

- Acquifero della Val di Chiana
- Acquifero dell'Amiata Ombrone Albegna
- Acquifero dell'Elsa

Di tali acquiferi si monitorizza lo stato quantitativo (questo indicatore di stato fornisce una misura della grandezza della falda o del pozzo) e lo stato chimico (questo indicatore di stato misura la qualità chimica dell'acqua di falda e di pozzo).

#### STATO QUANTITATIVO ACQUIFERI

Acquifero	2002	2003	2004	2006	2007	2008	2009
Montagnola senese e Piana di Rosia -Ombrone	B	B	B	B	B	B	B
Amiata Ombrone Albegna	B	B	B per Amiata	B	B	B	B
Elsa	B	B	B	B	B	B	B
Val di Chiana	C	C	C	C	C	C	C
Colline metallifere Ombrone	A	A	A	A	A	A	A
Montagnola senese e Piana di Rosia – Arno	B	B	B	B	B	B	B
Poggio del Comune				A			
Monte Cetona				A			

#### STATO QUANTITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI: INDICATORE DEFINITO DA 4 CLASSI COSÌ CARATTERIZZATE

Classe A	L'impatto antropico è 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	L'impatto antropico è ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa e 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.
Classe D	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

#### STATO CHIMICO ACQUIFERI

Acquifero	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Montagnola senese e Piana di Rosia –Ombrone	2	2	4	4	4	2	2
Amiata Ombrone Albegna	1	1	0	4	2	3	3
Elsa	2	2	0	4	4	2	2
Val di Chiana	2	2	4	2	4	2	2
Colline metallifere Ombrone	0	0	0	4	2	2	2
Montagnola senese e Piana di Rosia – Arno	2	2	4	4	4	2	2
Poggio del Comune					4		
Monte Cetona					2		

#### STATO CHIMICO: LE CLASSI CHIMICHE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI SONO DEFINITE COME DA SCHEMA:

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 del valore della classe 3.

Lo stato ambientale del corpo idrico quindi ha i seguenti valori:

STATO AMBIENTALE DEGLI ACQUIFERI						
Acquifero	2002	2003	2004	2006	2007	2008
Montagnola senese e Piana di Rosia	buono	buono	Scadente	scadente	buono	buono
Amiata Ombrone Albegna	buono	buono	particolare per Amiata	buono	buono	buono
Elsa	buono	buono	Particolare	scadente	buono	buono
Val di Chiana	scadente	scadente	Scadente	scadente	scadente	scadente
Colline metallifere Ombrone	particolare	particolare	Particolare	buono	buono	buono

STATO AMBIENTALE DEL CORPO IDRICO: LA SOVRAPPOSIZIONE DELLE CLASSI CHIMICHE (CLASSI 1, 2, 3, 4, 0) E QUANTITATIVE (CLASSI A, B, C, D) DEFINISCE LO STATO AMBIENTALE DEL CORPO IDRICO SOTTERRANEO E PERMETTE DI CLASSIFICARE I CORPI IDRICI SOTTERRANEI.

Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente	Stato scadente	Stato particolare
1 - A	1 - B	3 - A	1 - C	0 - A
	2 - A	3 - B	2 - C	0 - B
	2 - B		3 - C	0 - C
			4 - C	0 - D
			4 - A	1 - D
			4 - B	2 - D
				3 - D
				4 - D

Dai dati rilevati da ARPAT, se fino al 2006 la situazione appariva in forte peggioramento, da quella emersa negli ultimi 2 anni, si deduce che lo stato ambientale degli acquiferi Montagnola senese e Piana di Rosia – Ombrone e Arno, Amiata Ombrone Albegna, Elsa e

Colline Metallifere appaia in condizione sostanzialmente buona. Rimane un livello di allerta più elevato per l'acquifero Valdichiana, per il persistere nella classe C dello stato quantitativo che ne conferma un impatto antropico significativo pur con uno stato chimico buono.

## 6.4. Le bonifiche dei siti inquinati

Da Relazione Stato Ambiente Regione Toscana – ARPAT

*La Toscana è stata una delle prime regioni ad affrontare in maniera sistematica, almeno a livello normativo, il tema delle bonifiche dei siti contaminati fin dai primi anni Novanta, a seguito della dismissione di importanti poli industriali d'interesse nazionale. La progressiva*

*caratterizzazione delle aree interne ai siti nazionali e il nuovo assetto normativo nazionale e regionale (inizi dell'anno 2000) motivano l'aumento dei nuovi siti da bonificare rispetto a quelli censiti nel Piano regionale delle bonifiche.*

Il Consiglio provinciale senese ha approvato il Piano Provinciale di Bonifica dei siti inquinati con D.C.P. n. 59 del 20.7.2007

Tale piano ha scopi di:

- anagrafe – individuare e tenere aggiornato l'elenco definito anagrafe dove confluiscono i siti da sottoporre a procedure di bonifica
- censimento – individuare con il censimento le attività potenzialmente inquinanti
- archivio - tenere memoria storica di tutti gli episodi di inquinamento che si sono verificati nel territorio provinciale
- stimare gli oneri finanziari degli interventi di bonifica
- individuare la temporalità d'intervento dei siti definiti con priorità a medio termine dal Piano regionale di bonifica dei siti inquinati

Attualmente il numero di siti da bonificare in provincia di Siena sono 39; per molti di essi sono già in corso le procedure di bonifica.

Sono classificati a breve termine quei siti per i quali la Regione Toscana ha verificato un danno ambientale in atto e valutata la necessità di provvedere al più presto alla bonifica delle aree.

I siti in Provincia di Siena inseriti in questo elenco sono 12. I siti inseriti con priorità a medio termine sono definiti nel Piano Regionale come siti nei quali non è stato accertato un danno ambientale in atto, ma è comunque necessario un intervento di bonifica.

Nel Piano Regionale sono riportati in tutto, per la Provincia di Siena, 6 siti con priorità a medio termine.

I siti oggetti di approfondimento sono 15, per i quali il piano prevede la classificazione (2 a breve termine, 1 a medio, 7 esclusi e 5 ripristino)

**AREE CONTAMINATE E AREE BONIFICATE E RIPRISTINATE – INDIVIDUATE DAL PIANO REGIONALE DI BONIFICA –2009**

	Siena	Toscana
Breve Termine	11	
Medio Termine	5	
Siti oggetto di approfondimento (Fase C)	14	
Siti con necessità di ripristino ambientale	2	
Esclusione	23	197
<b>TOTALE SITI</b>	<b>55</b>	<b>557</b>

Il Piano Regionale di bonifica delle aree inquinate definisce siti con necessità di ripristino ambientale” quei siti, già in sicurezza dal punto di vista del rischio di inquinamento, per i quali sussiste la necessità di intervenire per riportare l’area a condizioni compatibili con

l’ambiente circostante e per assicurare il mantenimento delle condizioni di sicurezza.

Per quanto attiene ai dati relativi agli elenchi di competenza della Provincia si riporta di seguito il quadro riassuntivo aggiornato al 30 settembre 2010:

**I SITI CONTAMINATI DEL PIANO REGIONALE DI BONIFICA PER TIPOLOGIA DI ELENCO**

Tipologia di elenco	Numero dei siti
Anagrafe	59
Siti con operazioni di messa in sicurezza d'emergenza in atto	82
<b>Totale</b>	<b>141</b>

Nell’*Anagrafe*” sono iscritti i siti per i quali sono in corso o comunque devono essere applicate le procedure di bonifica/ripristino ambientale.

Nell’*Archivio*” confluiscono i siti per i quali sono concluse, anche con apposita certificazione, le procedure di bonifica; sono inoltre iscritti quei siti per i quali, a seguito di operazioni di messa in sicurezza d'emergenza, non si è resa necessaria la bonifica in quanto la messa in sicurezza ha rimosso sia la fonte di contaminazione, sia le matrici ambientali contaminate. Nell’Archivio sono inoltre confluiti, con l’approvazione del Piano provinciale di bonifica, i siti che nel Piano stesso erano iscritti nella sezione *“Proposta l’archiviazione”* per i quali, nell’ambito degli studi condotti per l’elaborazione del Piano, sono stati ritenuti già bonificati senza che vi sia stata traccia dell’attivazione delle procedure tecnico-amministrative da parte dei soggetti responsabili.

Dall’entrata in vigore del Decreto Lgs. 152/2006 che ha attribuito la competenza in materia di emissione di ordinanze di bonifica, la Provincia ha emesso 20 atti per obbligare i soggetti responsabili ad attivare le procedure di bonifica sulla base di segnalazioni degli enti competenti.

Relativamente alle aree minerarie ancora da mettere in sicurezza si possono citare la miniera di antimonio “Le Cetine” nel Comune di Chiusdino per la quale sono in corso le attività di progettazione degli interventi di bonifica. Per la miniera di mercurio di Abbadia San Salvatore sono stati realizzati i lavori di bonifica di una piccola porzione, di proprietà del comune, dell’area complessiva da bonificare e sono in corso le operazioni di bonifica dell’area ex-Agip ora acquisita dal comune.

**LOCALIZZAZIONE PROVINCIALE DEI SITI CONTAMINATI PER STATO ATTUALE DELL’ITER PROCEDURALE – DIC. 2010**

	Siti Attivi	Siti Chiusi	Siti 2010	Comp. %
Arezzo	98	92	190	7,2%
Firenze	331	339	682	25,7%
Grosseto	140	72	212	8,0%
Livorno	173	77	261	9,8%
Lucca	119	157	277	10,5%
Massa-Carrara	216	43	284	10,7%
Pisa	107	132	242	9,1%
Pistoia	86	156	242	9,1%
Prato	25	39	66	2,5%
Siena	109	83	194	7,3%
<b>Toscana</b>	<b>1.404</b>	<b>1.190</b>	<b>2.650</b>	<b>100,0%</b>

La Regione Toscana consente di disporre di informazioni aggiornate riguardo il monitoraggio di tutti i siti contaminati che necessitano di risanamento e quelli il cui iter procedurale si è concluso con la certificazione di avvenuta bonifica (con o senza misure di sicurezza). Questa disponibilità è offerta dalla Banca Dati - Elenco dei Siti interessati da procedimento di Bonifica e relativo

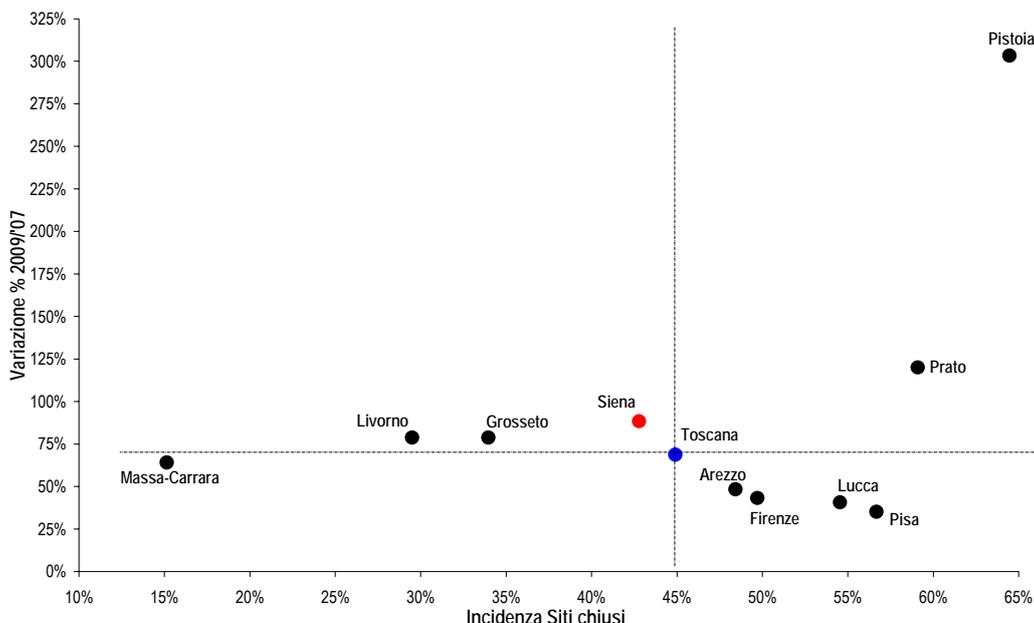
ai siti iscritti nell’Anagrafe di cui all’Art. 251 del D.Lgs. 152/06 che quelli non iscritti (sia in procedura ordinaria sia in procedura semplificata e anche ricadenti sui SIN). Il data base ci consente nuovamente di inquadrare la nostra provincia in un ambito territoriale allargato e di valutare le dinamiche dell’indicatore nel tempo e in relazione alle trasformazioni in atto nelle altre province.

Agli 83 siti in provincia di Siena che hanno visto conclusa la procedura con certificazione di bonifica avvenuta, se ne aggiungono altri 109 per i quali il procedimento è ancora in corso. I due indicatori appaiono entrambi in forte incremento sia su scala provinciale, si registra una crescita dell'88%, sia regionale, dove il tasso di aumento è di poco inferiore al +70%.

La tendenza appare generalizzata anche per le altre province (Pistoia vede quadruplicare i propri siti

monitorati in 2 anni), a testimonianza di un consistente movimento che si sviluppa intorno a questo tema che trova una preziosa efficacia anche nell'elevata percentuale di conclusione del procedimento di bonifica avviato: a Siena questa quota è del 43%, in linea con la media regionale mentre in altre province (al netto del più contenuto risultato di Massa Carrara), questo limite si sposta anche oltre il 60% (Prato e Pistoia).

#### I SITI CONTAMINATI PER STATO ATTUALE DELL'ITER PROCEDURALE – DICEMBRE 2010



In tabella è presentata anche la fotografia su scala comunale della localizzazione dei siti contaminati per

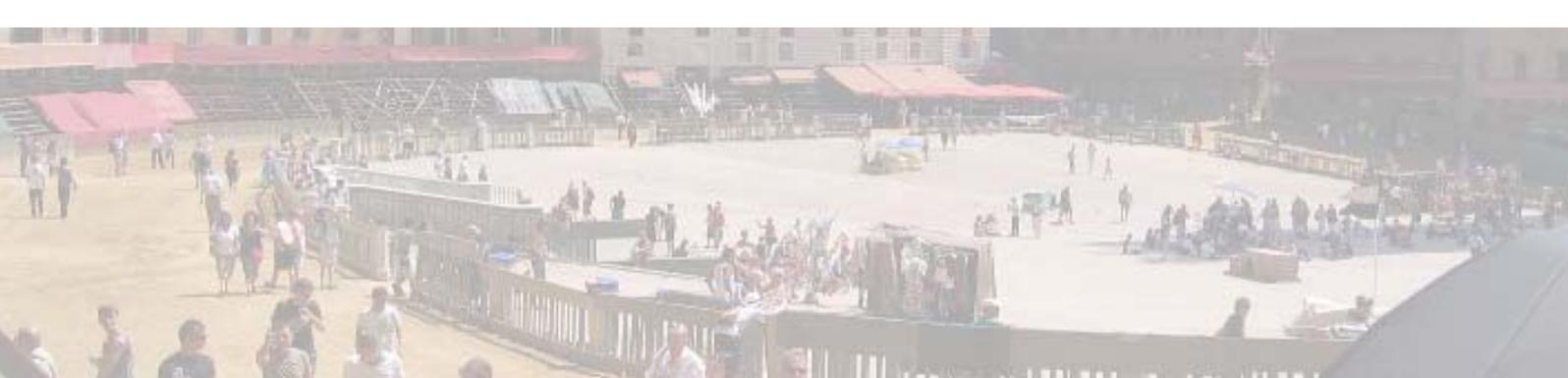
status dell'iter procedurale. Da rilevare la significativa concentrazione di siti nel comune di Siena.

#### LOCALIZZAZIONE COMUNALE DEI SITI CONTAMINATI PER STATO ATTUALE DELL'ITER PROCEDURALE – DIC. 2010

	ATTIVO	CHIUSO	CHIUSO		ATTIVO	CHIUSO	CHIUSO
Abbadia San Salvatore	6	1	14,3%	Piancastagnaio	7	1	12,5%
Asciano	3	7	70,0%	Pienza	1	0	0,0%
Buonconvento	3	0	0,0%	Poggibonsi	6	8	53,3%
Casole d'Elsa	1	3	75,0%	Radda in Chianti	1	1	50,0%
Castellina in Chianti	1	2	66,7%	Radicofani	2	1	33,3%
Castelnuovo Berardenga	5	2	28,6%	Radicondoli	1	3	75,0%
Castiglione d'Orcia	3	0	0,0%	Rapolano Terme	3	1	25,0%
Cetona	0	2	100,0%	San Casciano dei Bagni	2	0	0,0%
Chianciano Terme	0	2	100,0%	San Gimignano	5	1	16,7%
Chiusdino	5	2	28,6%	San Giovanni d'Asso	2	2	50,0%
Chiusi	1	3	75,0%	San Quirico d'Orcia	0	0	
Colle di Val d'Elsa	3	7	70,0%	Sarteano	2	1	33,3%
Gaiole in Chianti	0	1	100,0%	Siena	18	9	32,1%
Montalcino	2	4	66,7%	Sinalunga	4	2	33,3%
Montepulciano	7	0	0,0%	Sovicille	3	3	50,0%
Monteriggioni	6	4	40,0%	Torrita di Siena	2	1	33,3%
Monteroni d'Arbia	2	4	66,7%	Trequanda	0	2	100,0%
Monticiano	1	2	66,7%				
Murlo	1	1	50,0%	Provincia	109	83	42,8%



*7. Ecoefficienza – le pressioni sul territorio*



## 7.1. Pressioni sul sistema socioeconomico - Società

### 7.1.1. Il territorio

#### METODOLOGIA

L'indicatore risalta la concentrazione e quindi la pressione esercitata dai residenti sulle risorse ambientali e sulle relative variazioni nel tempo. Tale pressione deve intendersi come richiesta di beni o spazi connessi alle esigenze umane che, con l'aumentare della densità di popolazione, determina

un elevato sovraccarico interno ed anche un coinvolgimento del territorio esterno. I dati sono forniti da Istat ([www.demo.istat.it](http://www.demo.istat.it)) e aggiornati al luglio 2010 per i cittadini residenti, al dicembre 2009 per l'analisi per fasce d'età e per i movimenti anagrafici e per i cittadini residenti stranieri.

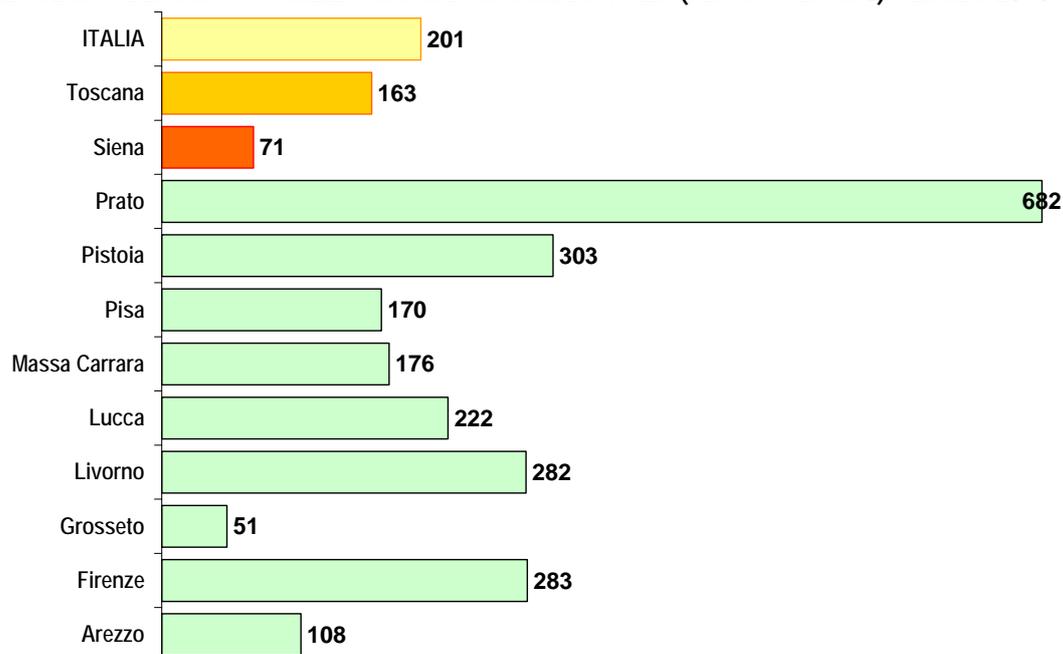
## 7.2. La densità abitativa e l'andamento demografico

L'indicatore, rapportando la popolazione alle dimensioni del territorio comunale, consente di evidenziare l'entità della concentrazione e quindi della pressione esercitata dai residenti sulle risorse ambientali nonché le relative variazioni nel tempo. Tale pressione deve intendersi come richiesta di beni o spazi connessi alle esigenze umane che, con l'aumentare della densità di popolazione,

determina un elevato sovraccarico interno ed anche un coinvolgimento del territorio esterno.

Se questo indicatore fosse una sorta di misuratore dello stato febbrile del rapporto tra domanda e offerta di territorio, la situazione della Provincia di Siena non potrebbe che dirsi di piena salute.

LA DENSITÀ DEMOGRAFICA NELLE PROVINCE TOSCANE E IN ITALIA (ABITANTI PER KMO) – LUGLIO 2010<sup>47</sup>



<sup>47</sup> I dati sono aggiornati al luglio 2010 e provengono dalle banche dati Istat sulla demografia dei movimenti e della popolazione straniera e per classi di età

Un terzo dell'impatto medio nazionale, meno della metà di quello regionale, collocano Siena, con Grosseto, nell'area della migliore sostenibilità su scala provinciale. L'analisi è peraltro estendibile alla quasi totalità del territorio le sole 3 città maggiori della provincia oltre

Chianciano Terme ad eccedere la media nazionale, in una dotazione strutturale importante che si coniuga con un basso tasso di superficie urbanizzata su quella totale (intorno al 2%).

#### SUPERFICIE COMUNALE (KM2) E SUPERFICIE URBANIZZATA – INDICATORI DI IMPATTO ABITATIVO

	Superficie totale (KMQ)	Superficie urbanizzata (ha)	Incidenza superficie urbanizzata su totale	Abitanti 2001	Abitanti 2010	Variaz. % 2010/2001	Densità demogr. 2010
Abbadia San Salvatore	58,92	196,8	3,34%	6.828	6.746	-1,20%	114,5
Asciano	215,51	323,3	1,50%	6.483	7.241	11,69%	33,6
Buonconvento	64,78	77,7	1,20%	3.159	3.207	1,52%	49,5
Casole d'Elsa	148,63	56,5	0,38%	2.933	3.870	31,95%	26,0
Castellina in Chianti	99,45	88,5	0,89%	2.669	2.935	9,97%	29,5
Castelnuovo Berardenga	177,03	396,5	2,24%	7.522	9.013	19,82%	50,9
Castiglione d'Orcia	141,84	76,6	0,54%	2.510	2.490	-0,80%	17,6
Cetona	53,19	95,2	1,79%	2.851	2.937	3,02%	55,2
Chianciano Terme	36,52	146,8	4,02%	6.966	7.480	7,38%	204,8
Chiusdino	141,81	73,7	0,52%	1.911	2.016	5,49%	14,2
Chiusi	58,06	294,9	5,08%	8.607	8.866	3,01%	152,7
Colle di Val d'Elsa	92,21	380,8	4,13%	19.525	21.553	10,39%	233,7
Gaiole in Chianti	128,99	117,4	0,91%	2.380	2.734	14,87%	21,2
Montalcino	243,62	197,3	0,81%	5.115	5.292	3,46%	21,7
Montepulciano	165,58	361	2,18%	13.869	14.520	4,69%	87,7
Monteriggioni	99,49	180,1	1,81%	7.890	9.084	15,13%	91,3
Monteroni d'Arbia	105,75	287,6	2,72%	7.177	8.666	20,75%	81,9
Monticiano	109,45	76,6	0,70%	1.411	1.572	11,41%	14,4
Murlo	114,79	57,4	0,50%	1.942	2.425	24,87%	21,1
Piancastagnaio	69,7	150,6	2,16%	4.184	4.184	0,00%	60,0
Pienza	122,53	66,2	0,54%	2.230	2.183	-2,11%	17,8
Poggibonsi	70,73	765,3	10,82%	27.404	29.520	7,72%	417,4
Radda in Chianti	80,56	78,1	0,97%	1.675	1.704	1,73%	21,2
Radicofani	118,46	87,7	0,74%	1.225	1.172	-4,33%	9,9
Radicondoli	132,53	21,2	0,16%	972	965	-0,72%	7,3
Rapolano Terme	83,07	196	2,36%	4.782	5.272	10,25%	63,5
San Casciano dei Bagni	91,86	53,3	0,58%	1.747	1.701	-2,63%	18,5
San Gimignano	138,83	165,2	1,19%	7.107	7.750	9,05%	55,8
San Giovanni d'Asso	66,36	45,8	0,69%	904	902	-0,22%	13,6
San Quirico d'Orcia	42,21	85,2	2,02%	2.463	2.761	12,10%	65,4
Sarteano	85,27	123,6	1,45%	4.532	4.869	7,44%	57,1
Siena	118,71	1.981,30	16,69%	52.586	54.454	3,55%	458,7
Sinalunga	78,59	342,7	4,36%	11.802	12.960	9,81%	164,9
Sovicille	143,76	277,5	1,93%	8.357	9.805	17,33%	68,2
Torrita di Siena	58,36	211,8	3,63%	7.121	7.484	5,10%	128,2
Trequanda	64,09	24,4	0,38%	1.423	1.382	-2,88%	21,6

#### SEL

Valdelsa	582,93	1.389,00	2,38%	57.941	63.658	9,87%	109,2
Chianti	486,03	680,6	1,40%	14.246	16.386	15,02%	33,7
Valdorcia-Amiata	797,28	860,3	1,08%	24.555	24.828	1,11%	31,1
Crete-Valdardia	535,47	930,5	1,74%	22.505	25.288	12,37%	47,2
Valdichiana	691,52	1.653,70	2,39%	58.918	62.199	5,57%	89,9
Valdimerse	509,81	485,2	0,95%	13.621	15.818	16,13%	31,0
Area Urbana	218,2	2.161,30	9,91%	60.476	63.538	5,06%	291,2
Provincia	3.821,24	8.160,60	2,14%	252.262	271.715	7,71%	71,1

Questo valore appare però affetto da oscillazioni assai sensibili a livello di SEL, dal 9,9% dell'area urbana (con

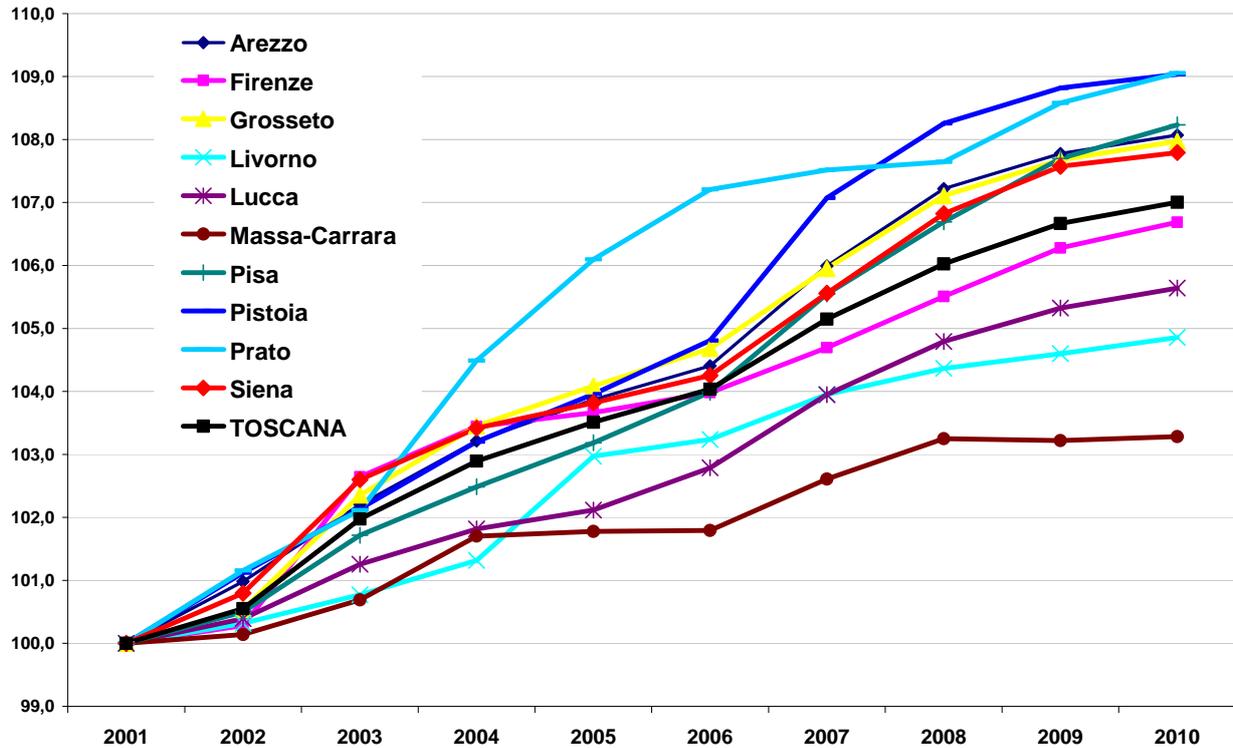
punte oltre il 10% per le due maggiori città della provincia) allo 0,95% della Valdimerse.

## 7.2.1. La popolazione

Se la dotazione territoriale è fissa, la popolazione si evolve continuamente, modificando l'indice di impatto: uno sguardo alle trasformazioni all'interno di questo decennio risalta come la popolazione della provincia sia cresciuta tra 2001 e il luglio 2010 di quasi 8 punti

percentuali, ad un tasso di un punto superiore a quello medio regionale, un tasso simile ad altre province e inferiore solo alla performance di Pistoia dal 2007 in poi e alla costante crescita pratese.

POPOLAZIONE RESIDENTE 2000-2010 NELLE PROVINCE TOSCANE - NUMERO INDICE 2001=100



POPOLAZIONE PER PROVINCIA 2001-2010

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Arezzo	323.007	326.172	330.123	333.385	335.500	337.236	342.367	346.324	348.127	349.082
Firenze	933.265	935.883	957.949	965.388	967.464	970.414	977.088	984.663	991.862	995.667
Grosseto	210.876	212.001	215.834	218.159	219.496	220.742	223.429	225.861	227.063	227.691
Livorno	326.439	327.472	328.957	330.739	336.138	337.005	339.340	340.691	341.453	342.291
Lucca	372.358	373.820	377.036	379.117	380.237	382.738	387.058	390.200	392.182	393.363
Massa-Carrara	197.288	197.562	198.647	200.644	200.793	200.825	202.435	203.698	203.642	203.760
Pisa	384.547	386.466	391.145	394.101	396.792	399.881	405.883	410.278	414.154	416.206
Pistoia	268.437	271.443	274.167	277.028	279.061	281.347	287.415	290.596	292.108	292.688
Prato	228.563	231.207	233.392	238.826	242.497	245.033	245.742	246.034	248.174	249.257
Siena	252.262	254.270	258.821	260.882	261.894	262.990	266.291	269.473	271.365	271.920
TOSCANA	3.497.042	3.516.296	3.566.071	3.598.269	3.619.872	3.638.211	3.677.048	3.707.818	3.730.130	3.741.925
ITALIA	56.994.000	57.321.070	57.888.245	58.462.375	58.751.711	59.131.287	59.619.290	60.045.068	60.340.328	60.418.711

Se si allarga la visione delle trasformazioni agli ultimi 30 anni, è visibile la divergente tendenza assunta nel corso dell'attuale decennio rispetto alle più tradizionali staticità rilevate in precedenza. La crescita appare generalizzata dopo il 2001 sull'intero territorio nazionale, pur a ritmi diversi, e condizionata solo parzialmente dalle regolarizzazioni dei cittadini immigrati dall'estero dall'approvazione della Bossi-Fini.

Tra il 2002 e il 2004 la provincia vede crescere molto la popolazione residente, anche più della regione e della

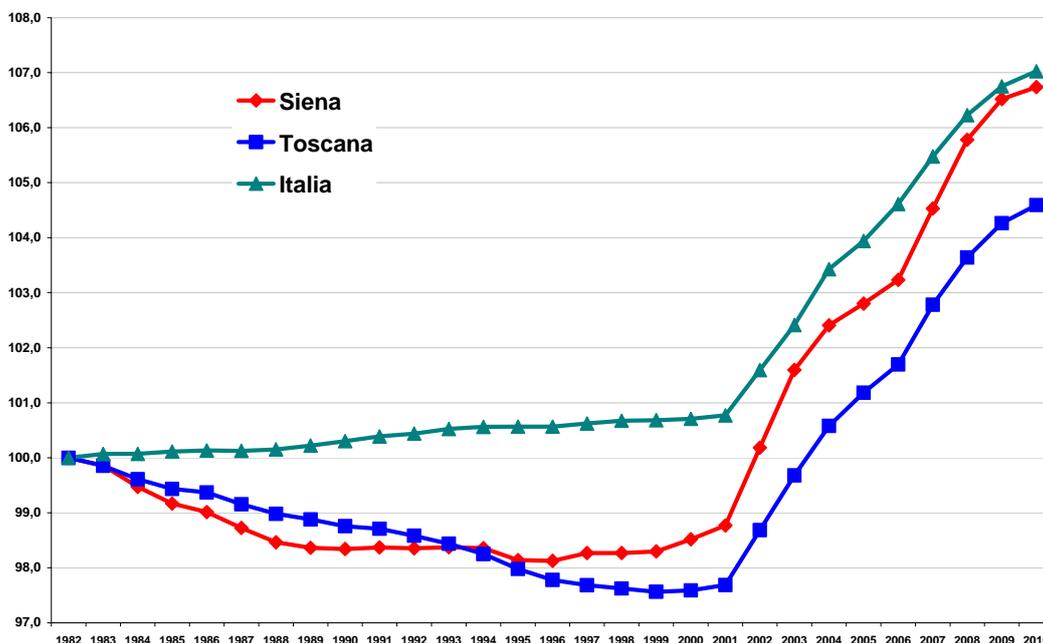
media nazionale cui seguono due anni di ulteriore sviluppo ma inferiore alla dinamica toscana. Il 2007 e il 2008 invece registrano la massima crescita senese, alla pari dei rialzi 2002-2003, ancora una volta eccedente il dato regionale e che finiscono per riavvicinare completamente la provincia alle dinamiche nazionali. Il 2009 e i primi 7 mesi del 2010 confermano questo riallineamento (lievissimo il margine che ancora rimane) ma riflettono inevitabilmente la contrazione significativa

del ritmo di crescita manifestato da tutti i territori in esame fin dal 2002.

Il grafico di lungo periodo consente anche di valutare altre interessanti sintesi delle tendenze demografiche provinciali, magari relative al passato, adesso possibili di

individuazione delle cause; fra queste, la fase di profonda difficoltà e scarsa competitività del territorio senese durante tutti gli anni 80 e la tenuta significativa, soprattutto tra 1996 e 2001, in un panorama regionale che invece ha molto più sofferto.

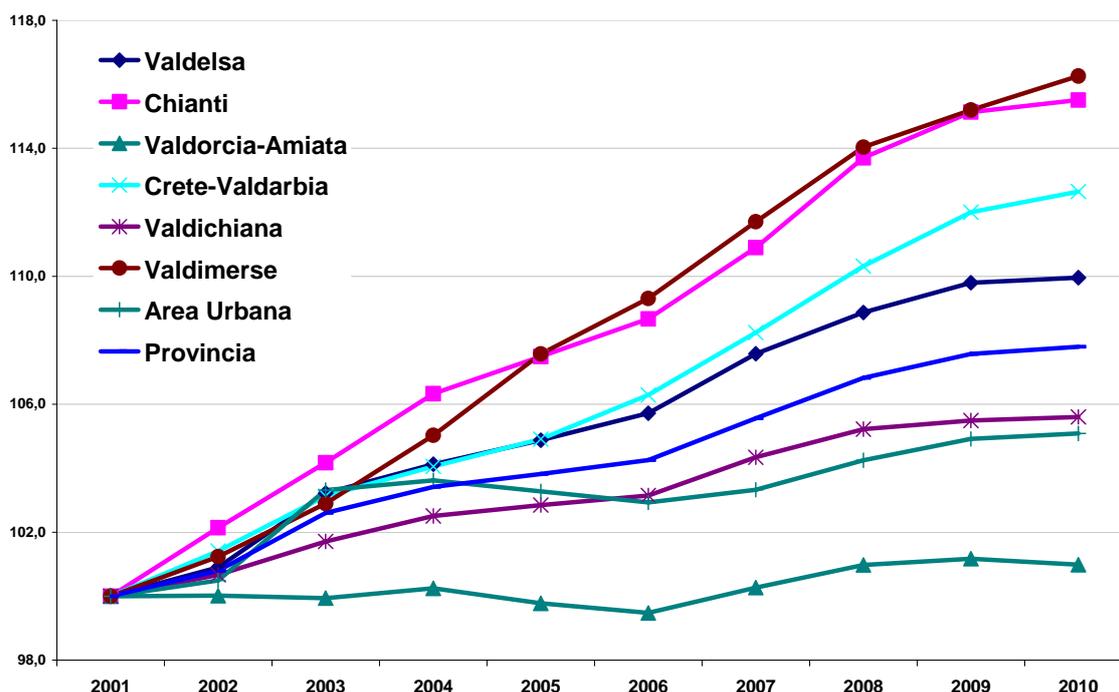
POPOLAZIONE RESIDENTE 1982-2010 IN PROVINCIA DI SIENA, TOSCANA E ITALIA, NUMERO INDICE 1982=100



A livello di SEL senesi in questo stesso periodo di sviluppo demografico, i tassi maggiori di crescita continuano a collocarsi in Valdimerse e nel Chianti; nel primo circondario dei due non si registra neanche quella contrazione della crescita dal 2009 in poi che marca così fortemente l'analisi demografica su scala nazionale, regionale e provinciale. Questa flessione dell'aumento è

particolarmente concentrata in Valdelsa e in Valdichiana, due circondari che hanno concentrato la crescita fino al 2008 in alcune realtà comunali e che sembrano in fase di assestamento. Cala nuovamente (dopo la discesa fino al 2006 e la ripresa 2007 e 2008) la popolazione dell'Amiata e della Val d'Orcia.

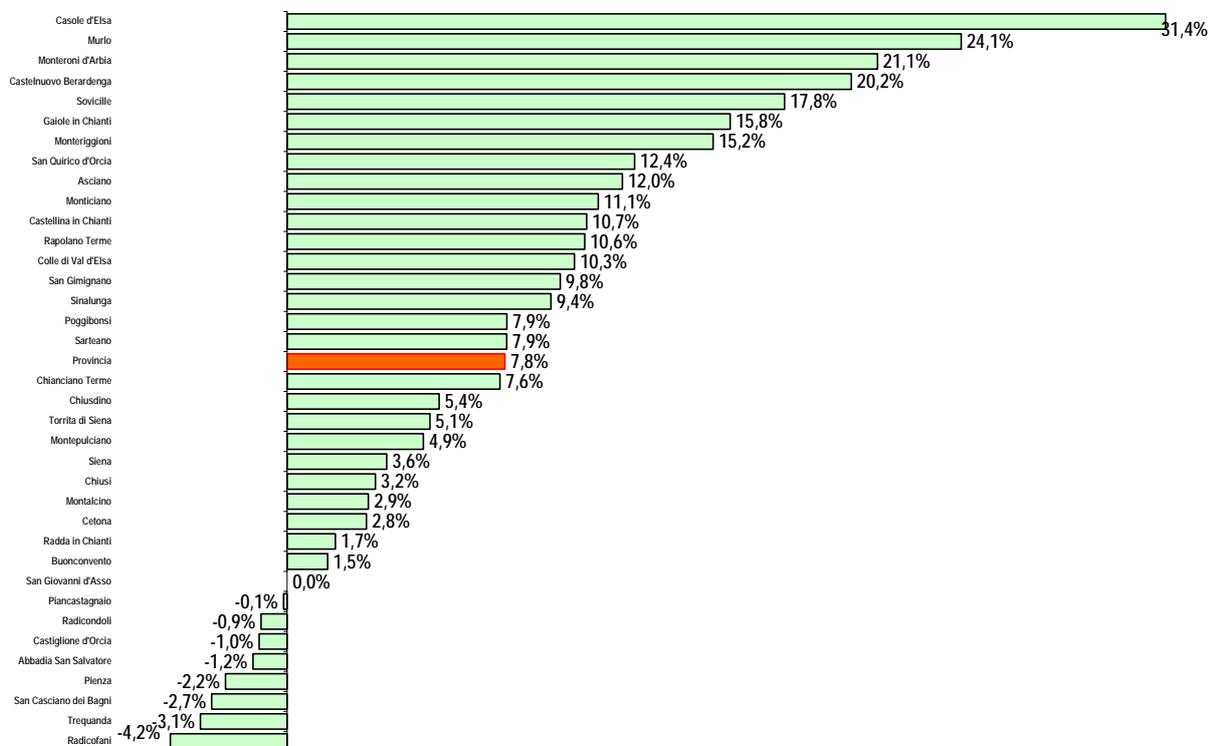
TASSO DI SVILUPPO DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE 2001-2010 PER SEL



Tra i comuni, tassi di crescita oltre il +20% segnano Casole d'Elsa, Murlo, Monteroni d'Arbia e Castelnuovo Berardenga mentre si riduce di oltre il 3% la popolazione

di Radicofani e Trequanda ma tassi negativi sono registrati per tutti i comuni dell'Amiata.

### TASSO DI SVILUPPO DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE 2010 RISPETTO AL 2001 PER COMUNE



### POPOLAZIONE RESIDENTE IN PROVINCIA DI SIENA PER COMUNE 2001-2010

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Abbadia San Salvatore	6.837	6.828	6.815	6.802	6.807	6.753	6.682	6.709	6.775	6.777	6.746
Asciano	6.416	6.483	6.554	6.737	6.845	6.935	7.047	7.184	7.224	7.249	7.241
Buonconvento	3.136	3.159	3.138	3.190	3.199	3.200	3.185	3.217	3.225	3.237	3.207
Casole d'Elsa	2.874	2.933	3.004	3.066	3.080	3.282	3.440	3.623	3.764	3.841	3.870
Castellina in Chianti	2.665	2.669	2.737	2.776	2.820	2.820	2.825	2.851	2.932	2.966	2.935
Castelnuovo Berardenga	7.390	7.522	7.607	7.767	8.013	8.176	8.350	8.567	8.848	8.992	9.013
Castiglione d'Orcia	2.515	2.510	2.536	2.551	2.530	2.495	2.484	2.521	2.507	2.483	2.490
Cetona	2.861	2.851	2.874	2.892	2.882	2.920	2.948	2.960	2.956	2.935	2.937
Chianciano Terme	7.238	6.966	7.032	7.234	7.223	7.205	7.199	7.367	7.467	7.483	7.480
Chiusdino	1.903	1.911	1.916	1.909	1.944	1.976	1.986	2.015	1.998	1.991	2.016
Chiusi	8.594	8.607	8.637	8.700	8.794	8.769	8.819	8.889	8.869	8.866	8.866
Colle di Val d'Elsa	19.292	19.525	19.786	20.110	20.225	20.347	20.439	20.983	21.346	21.556	21.553
Gaiole in Chianti	2.415	2.380	2.514	2.599	2.600	2.596	2.591	2.632	2.696	2.751	2.734
Montalcino	5.123	5.115	5.108	5.077	5.131	5.143	5.184	5.192	5.241	5.278	5.292
Montepulciano	13.904	13.869	13.927	13.965	14.107	14.211	14.271	14.389	14.510	14.506	14.520
Monteriggioni	7.792	7.890	7.997	8.111	8.168	8.309	8.439	8.609	8.886	9.035	9.084
Monteroni d'Arbia	7.165	7.177	7.360	7.449	7.521	7.589	7.743	7.902	8.246	8.572	8.666
Monticiano	1.485	1.411	1.401	1.401	1.446	1.542	1.541	1.570	1.570	1.580	1.572
Murlo	1.927	1.942	1.987	2.036	2.116	2.161	2.222	2.304	2.384	2.408	2.425
Piancastagnaio	4.263	4.184	4.159	4.133	4.171	4.142	4.136	4.140	4.164	4.176	4.184
Pienza	2.257	2.230	2.226	2.227	2.230	2.190	2.134	2.172	2.174	2.190	2.183
Poggibonsi	27.701	27.404	27.541	28.341	28.637	28.603	28.738	28.973	29.195	29.478	29.520
Radda in Chianti	1.652	1.675	1.693	1.698	1.715	1.721	1.715	1.748	1.722	1.693	1.704
Radicofani	1.221	1.225	1.230	1.229	1.220	1.204	1.200	1.193	1.188	1.169	1.172
Radicondoli	980	972	986	1.009	1.008	1.005	1.006	1.019	992	974	965
Rapolano Terme	4.757	4.782	4.863	4.911	4.932	4.964	5.041	5.135	5.220	5.248	5.272
San Casciano dei Bagni	1.794	1.747	1.745	1.729	1.713	1.725	1.699	1.711	1.707	1.698	1.701
San Gimignano	7.021	7.107	7.147	7.283	7.383	7.530	7.631	7.735	7.783	7.770	7.750
San Giovanni d'Asso	913	904	908	922	920	927	904	921	912	901	902
San Quirico d'Orcia	2.478	2.463	2.485	2.521	2.526	2.573	2.606	2.694	2.746	2.769	2.761
Sarteano	4.523	4.532	4.572	4.641	4.679	4.682	4.715	4.769	4.835	4.861	4.869

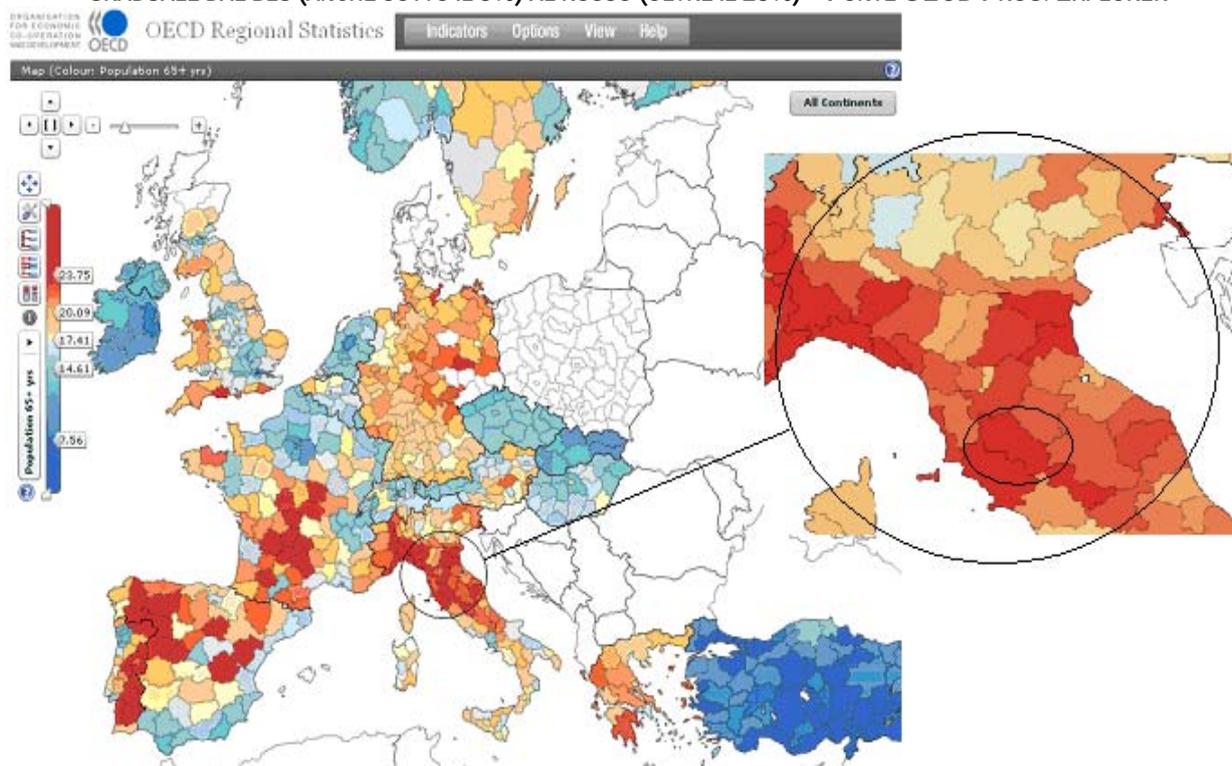
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Siena	54.366	52.586	52.775	54.370	54.498	54.147	53.809	53.881	54.159	54.414	54.454
Sinalunga	11.810	11.802	11.931	12.092	12.317	12.354	12.420	12.635	12.825	12.922	12.960
Sovicille	8.343	8.357	8.485	8.669	8.800	8.973	9.140	9.326	9.581	9.712	9.805
Torrita di Siena	7.048	7.121	7.161	7.255	7.285	7.314	7.286	7.351	7.433	7.501	7.484
Trequanda	1.419	1.423	1.433	1.419	1.397	1.416	1.415	1.404	1.393	1.383	1.382
<b>SEL</b>											
Valdelsa	57.868	57.941	58.464	59.809	60.333	60.767	61.254	62.333	63.080	63.619	63.658
Chianti	14.122	14.246	14.551	14.840	15.148	15.313	15.481	15.798	16.198	16.402	16.386
Valdorcia-Amiata	24.694	24.555	24.559	24.540	24.615	24.500	24.426	24.621	24.795	24.842	24.828
Crete-Valdarnia	22.387	22.505	22.823	23.209	23.417	23.610	23.920	24.359	24.827	25.207	25.288
Valdichiana	59.191	58.918	59.312	59.927	60.397	60.596	60.772	61.475	61.995	62.155	62.199
Valdimerse	13.658	13.621	13.789	14.015	14.306	14.652	14.889	15.215	15.533	15.691	15.818
Area Urbana	62.158	60.476	60.772	62.481	62.666	62.456	62.248	62.490	63.045	63.449	63.538
Provincia	254.078	252.262	254.270	258.821	260.882	261.894	262.990	266.291	269.473	271.365	271.715

## 7.2.2. Le fasce d'età

La crescita della popolazione senese non contribuisce però a sanare un punto di debolezza demografico della provincia, quello dell'elevata età media, punto che

peraltro si inserisce in una struttura nazionale ben chiara ad una osservazione su scala territoriale allargata.

**MAPPA DEL TASSO DI POPOLAZIONE ANZIANA (% DI OVER 65 ANNI) NELLE PROVINCE DEGLI STATI DELLA UE – SCALA GRADUALE DAL BLU (ANCHE SOTTO IL 5%) AL ROSSO (OLTRE IL 25%) – FONTE OECD PROG. EXPLORER**



La popolazione oltre i 65 anni di età costituisce ormai oltre un quarto di gran parte del mondo occidentale. In molte località sviluppate questa percentuale raggiunge anche vette del 30%. Come evidenziato nella mappa con dati OCSE, la popolazione toscana vive in un territorio che sembra accentuare questa propensione (tassi rossi oltre il 25% della popolazione residente). La mappa schiude inevitabilmente la lettura dinamica sugli effetti che diverranno più devastanti con il futuro prossimo e remoto perché, diversamente da altri paesi attualmente esposti come l'Italia e la Toscana (zone interne della

Spagna, della Francia e del Portogallo), i nostri tassi di natalità degli ultimi 20 anni sono stati drammaticamente contenuti al punto che la prospettiva reale per il tasso di popolazione anziana sul totale italiano appare di gran lunga il peggiore in ambito OCSE.

E in Italia, le peggiori stime in prospettiva si localizzano proprio in Toscana, dove attualmente risiedono 830 mila persone oltre i 65 anni, di cui una cifra prossima a 60mila affetti da demenza (7,3% della popolazione anziana residente), cioè da estrema non autosufficienza.

A Siena, come si vede dalla massima concentrazione di "rosso" dalla mappa europea, questo elemento assume i tratti più critici perché associa una delle massime concentrazioni tra le province toscane del tasso di popolazione oltre i 65 anni di età, una di quelle minime nella fascia che raggruppa infanzia e adolescenza fino a 14 anni. Per la verità, nel corso degli ultimi anni le distanze dei due tassi con le altre province in difficoltà con la struttura demografica per età, si sono accorciate:

Siena è stata raggiunta da Grosseto, Livorno e Massa Carrara per tasso di anziani (registrando una lieve contrazione dell'indice nella parte finale del decennio 2000-2010) ed ha visto accrescere più di altri la quota di bambini sotto i 15 anni fino ad un riallineamento con la media toscana al 12,4%. Persiste però per Siena la collocazione con il minimo tasso di persone collocate in età attiva tra le province toscane.

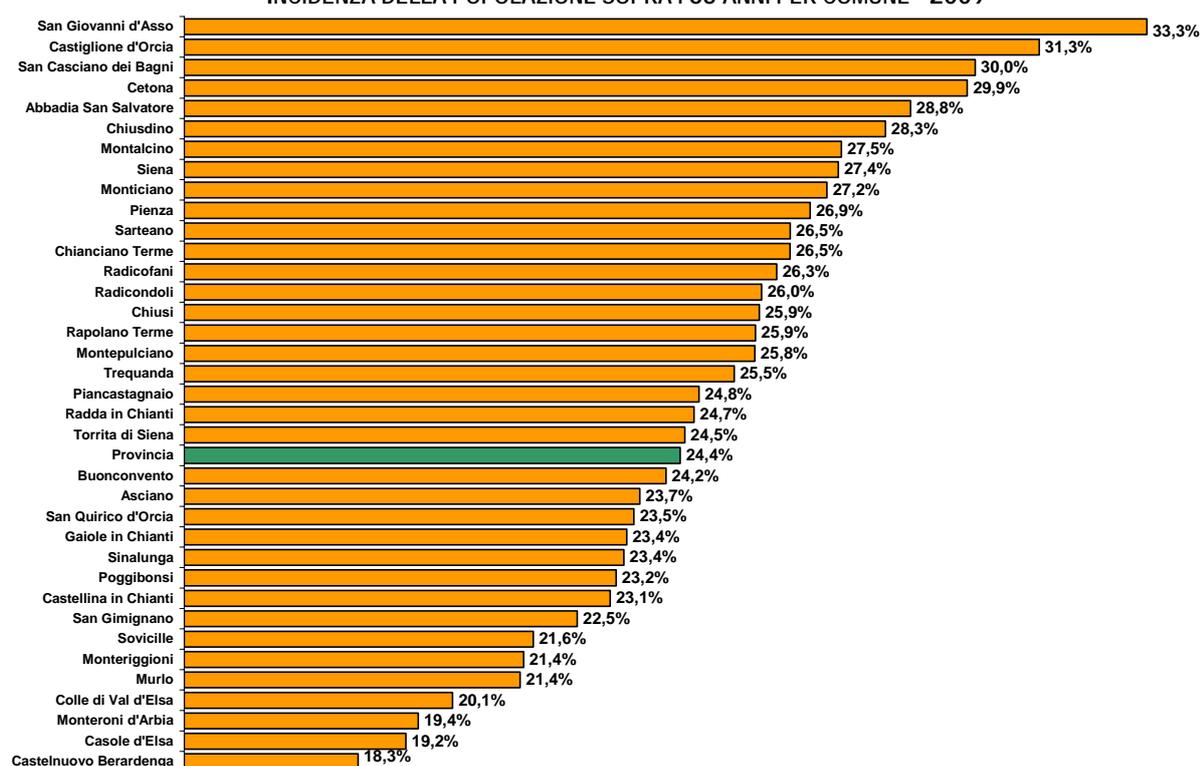
#### POPOLAZIONE DELLE PROVINCE TOSCANE PER FASCE D'ETA' - 1990-2000-2009

	Popolaz. <=14 anni			Pop. Da 15 a 64 anni			Pop. >= 65 anni		
	1990	2000	2009	1990	2000	2009	1990	2000	2009
Arezzo	13,1%	12,2%	12,7%	67,0%	65,4%	64,8%	19,9%	22,4%	22,5%
Firenze	11,5%	11,7%	12,9%	68,8%	65,5%	63,4%	19,7%	22,8%	23,6%
Grosseto	11,8%	10,8%	11,5%	67,8%	65,1%	63,9%	20,4%	24,1%	24,6%
Livorno	12,0%	11,1%	11,9%	68,5%	65,9%	63,7%	19,5%	23,0%	24,4%
Lucca	12,7%	11,8%	12,5%	68,0%	66,2%	64,2%	19,3%	22,0%	23,3%
Massa Car.	13,2%	11,3%	11,5%	67,5%	65,8%	64,2%	19,3%	22,9%	24,2%
Pisa	12,8%	11,8%	12,9%	68,2%	66,7%	64,9%	19,0%	21,5%	22,3%
Pistoia	12,7%	11,9%	12,8%	68,2%	66,5%	64,6%	19,1%	21,7%	22,6%
Prato	14,2%	12,8%	14,1%	69,9%	68,4%	65,7%	15,9%	18,9%	20,2%
Siena	11,5%	11,3%	12,4%	65,8%	63,6%	63,2%	22,7%	25,1%	24,4%
Toscana	12,3%	11,7%	12,6%	68,1%	65,9%	64,1%	19,5%	22,5%	23,2%
ITALIA	15,9%	14,2%	14,1%	68,8%	67,1%	65,7%	15,3%	18,7%	20,2%

Questi elementi fanno ritenere che i problemi di invecchiamento della popolazione sia strutturati in alcuni paesi, di piccole dimensioni, mentre la prospettiva di miglioramento è collocata in quelle città che hanno visto molto crescere la popolazione negli ultimi 10-15 anni e che hanno fondato sulle iscrizioni da altri comuni e

dall'estero la prospettiva di sviluppo. La conferma delle difficoltà dei centri minori è confermata dal fatto che sono propri i 5 di più contenute dimensioni, oltre Abbadia San Salvatore, a registrare la massima quota di anziani sul totale della popolazione, oltre il 28%.

#### INCIDENZA DELLA POPOLAZIONE SOPRA I 65 ANNI PER COMUNE - 2009



Stessa dinamica vale però anche per Siena, la cui popolazione appare stabile intorno a 54mila abitanti, che

vede il tasso raggiungere quota 27,4% mentre nei comuni situati nella sua cintura ci si colloca anche sotto il 20%.

### 7.2.3. I saldi migratorio e naturale

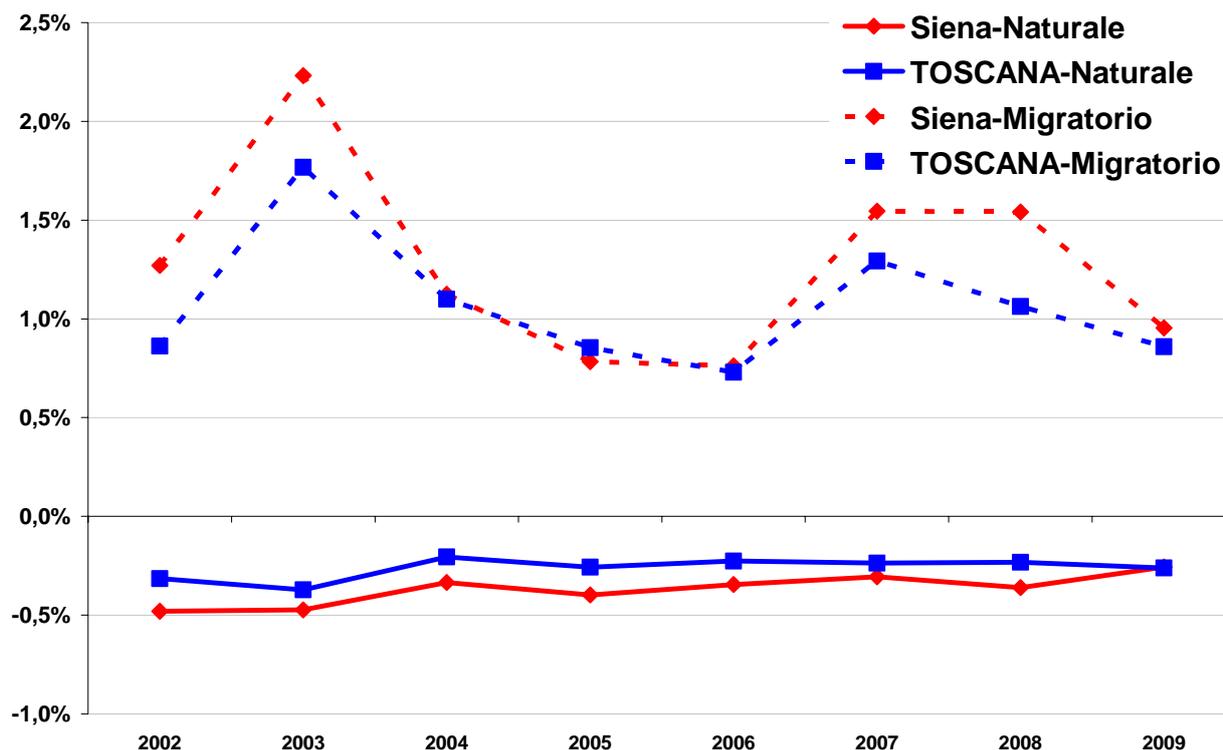
L'analisi dei flussi naturale e migratorio consolida le annotazioni espresse dal trend generale della popolazione sia nell'attenuazione della espansione demografica dovuta a ingenti flussi migratori in entrata sia alla migliore stagione senese rispetto alla media toscana per la popolazione più giovane, non solo frutto di iscrizioni di migranti dall'Italia e dall'estero ma anche di nascite.

Dopo la straordinarietà dei flussi attivati dalle regolarizzazioni del 2003, il tasso migratorio si è dimostrato in lenta attenuazione nei tre anni seguenti. E' nel 2007 che torna a crescere in maniera significativa, contribuendo interamente allo sviluppo demografico

provinciale ma l'anno successivo si osserva una stabilità del dato cui segue la prima regressione 2009 che comunque colloca la provincia in aumento di circa un punto percentuale rispetto al 2008. Molti sono ancora gli iscritti alle liste anagrafiche dei 36 comuni nel 2009 e una quota sempre più vicina alla metà quelli provenienti dall'estero.

La nota positiva, anche perché in controtendenza con la media regionale, proveniente dal saldo naturale induce a pensare ad una prossima e attesa parificazione con il dato delle morti che conduca, dopo anni di lento e stagnante collocamento intorno al -0,5%, il tasso naturale verso saldi positivi.

SALDI NATURALE E MIGRATORIO PERCENTUALIZZATI NELLA PROVINCIA DI SIENA E IN TOSCANA – 2002-2009

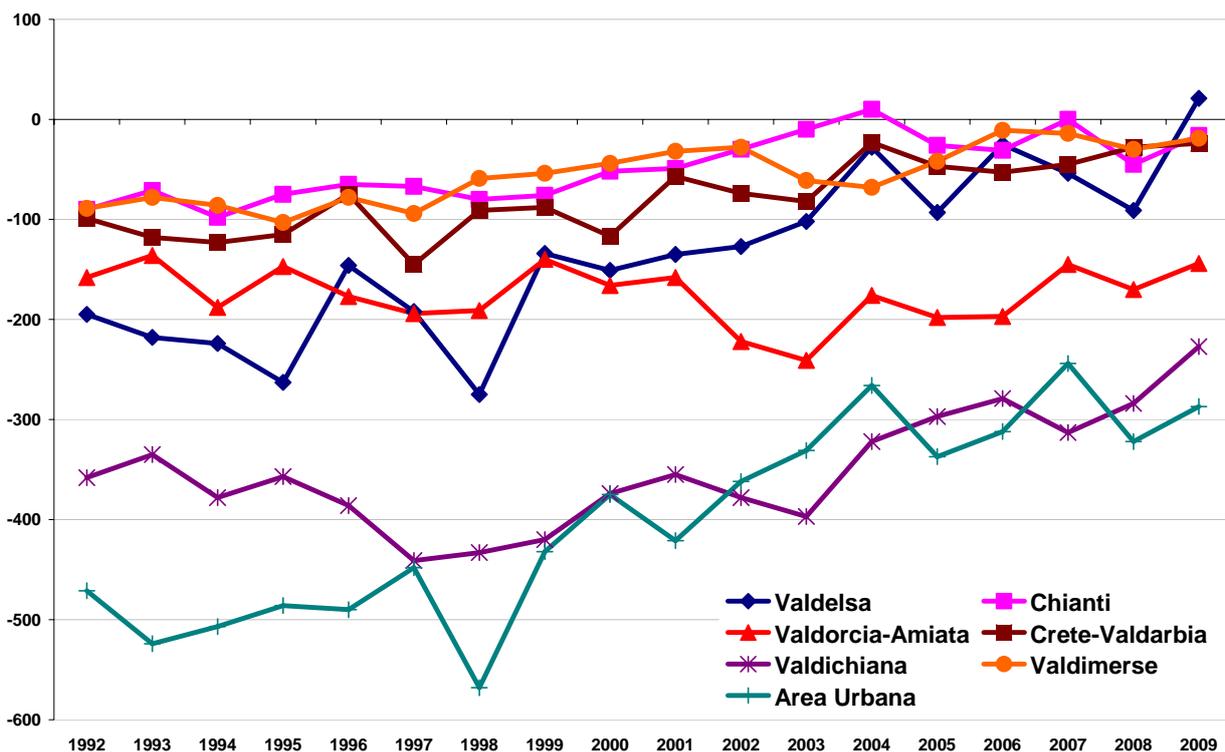


Una sintesi di circondario indica che questa tendenza alla riduzione del gap del tasso naturale è concentrata soprattutto in quelle aree in cui tradizionalmente il tasso assume i toni più negativi; negli ultimi due anni traspaiono gli indicatori migliori per il tasso naturale anche per l'Area

Urbana. Nel 2009 migliore si dimostra la performance della Valdichiana che conferma la buona crescita del 2008.

Da rilevare il primo superamento verso un saldo positivo della Valdelsa nel 2009.

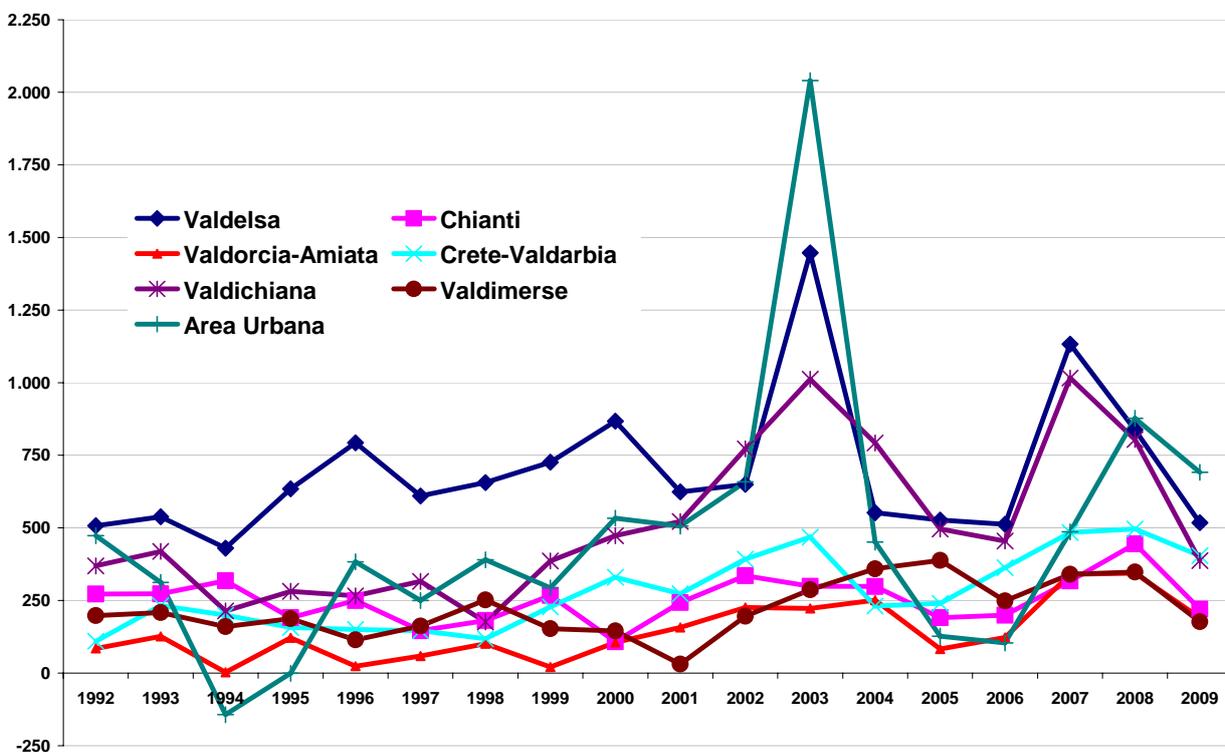
### SALDO NATURALE NEI SISTEMI ECONOMICI LOCALI DELLA PROVINCIA DI SIENA 1992-2009



Tutti i circondari indistintamente presentano invece importanti crolli dei due parametri relativi al tasso migratorio. Il comune capoluogo, come già registrato con le regolarizzazioni 2003 della Bossi-Fini, tende a resistere meglio del territorio provinciale alle fasi di contrazione

mentre più decise appaiono le riduzioni riscontrate in Valdichiana e Valdelsa, fino a due anni fa oggetto di consistente domanda abitativa di nuovi cittadini provenienti dall'Italia dall'estero.

### SALDO MIGRATORIO NEI SISTEMI ECONOMICI LOCALI DELLA PROVINCIA DI SIENA 1992-2009

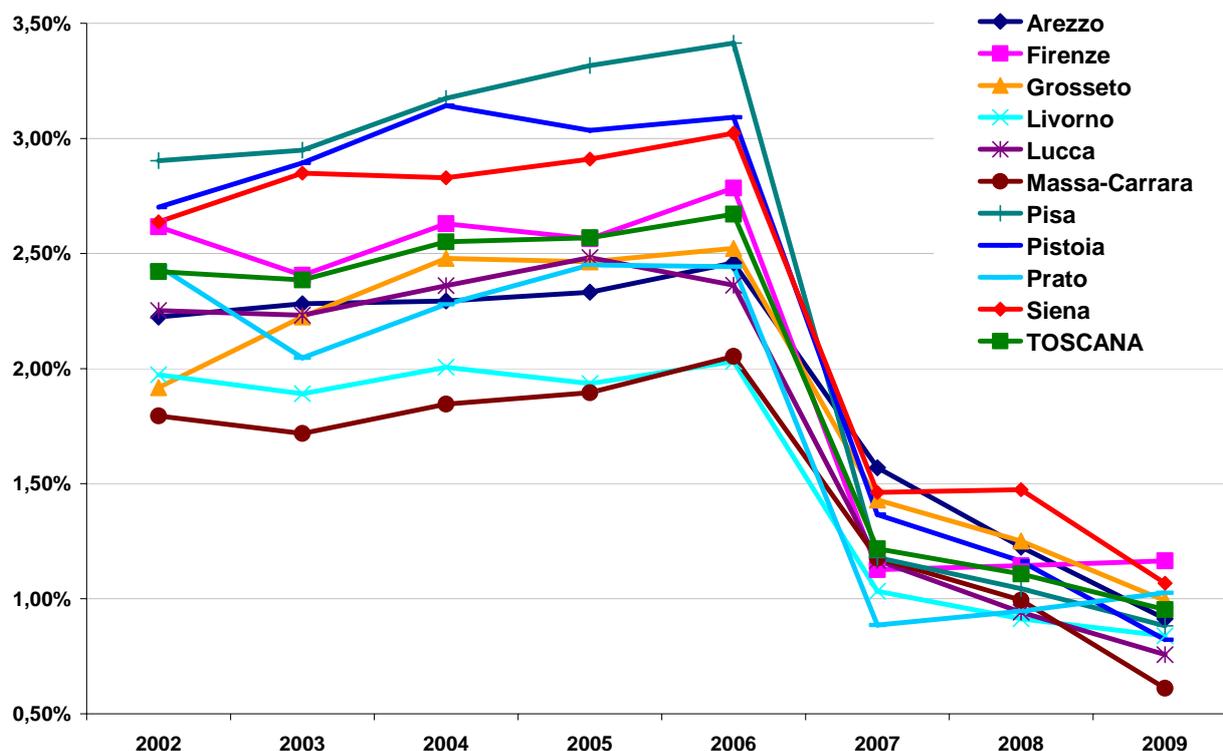


Nel fenomeno della migrazione sempre maggiore significatività tende ad avere la componente di origine interna, generata dalle iscrizioni da altri comuni italiani. Siena emerge in ambito regionale in termini di incidenza sul totale della popolazione residente (intorno al 3% tra il 2002 e il 2006) con punte in alcuni comuni talvolta superiori di quasi 8 volte il numero delle nascite; è il segno più evidente delle trasformazioni in atto nelle

strutture demografiche dei comuni, spesso non studiate in maniera adeguata.

Questa prevalenza senese in ambito regionale si conferma, pur attenuata nei termini, anche tra il 2007 e il 2009, anni in cui però l'elemento significativo è proprio il forte ridimensionamento della portata di questo movimento che si dimezza negli ultimi tre anni rispetto alla serie storica registrata fino al 2006.

NUMERO DI ISCRIZIONI ALLE ANAGRAFI DEI COMUNI DALL'INTERNO DEL TERRITORIO NAZIONALE – INDICE RAPPORATO ALLA POPOLAZIONE RESIDENTE



### 7.2.4. La popolazione straniera

Se anche nel 2009 giunge a Siena dall'Italia l'1,5% dei nuovi cittadini della nostra provincia, significativo è anche il contributo dei cittadini di origine straniera. Nel 2009 i residenti stranieri hanno raggiunto il numero di 28.000 unità, superando la soglia del 10% dell'intera popolazione

residente. Tra il 2002 e il 2009, gli stranieri sono cresciuti di quasi 3 volte, ritmo di poco superiore alla media nazionale che sopravanza la crescita Toscana di pochi punti percentuali.

STRANIERI RESIDENTI PER PROVINCIA TOSCANA 2002-2010

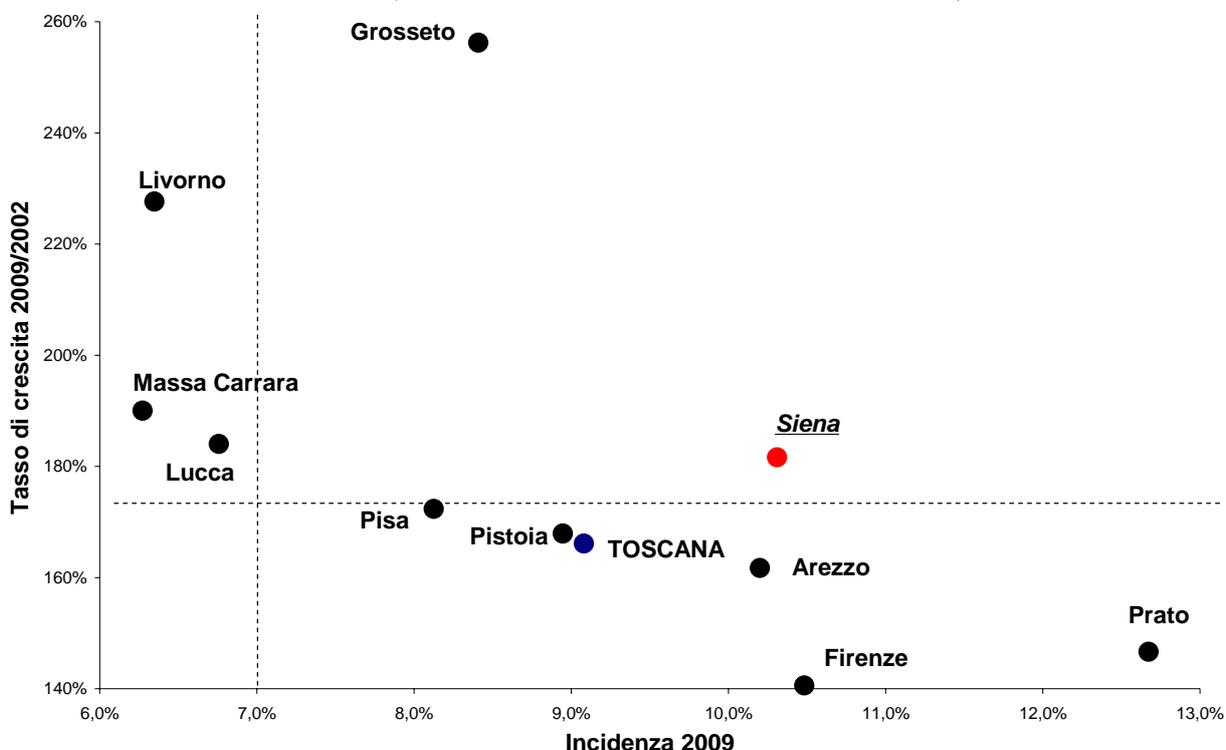
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Arezzo	13.569	17.322	20.267	22.526	24.048	29.278	33.072	35.513
Firenze	43.222	56.446	64.421	70.149	75.621	84.776	94.038	103.979
Grosseto	5.360	7.467	9.199	10.552	11.708	14.627	17.188	19.093
Livorno	6.616	9.212	11.409	12.813	13.990	17.071	19.832	21.676
Lucca	9.331	11.920	13.845	15.465	16.830	20.929	24.162	26.502
Massa-Carrara	4.404	5.917	6.770	7.429	7.961	10.008	11.758	12.772
Pisa	12.356	15.681	18.029	20.117	22.015	26.822	30.524	33.652
Pistoia	9.755	12.473	14.669	16.186	17.575	21.511	24.463	26.132
Prato	12.751	15.585	19.765	23.345	26.120	27.986	28.971	31.450
Siena	9.934	12.777	15.234	16.908	18.530	22.141	25.643	27.977
TOSCANA	127.298	164.800	193.608	215.490	234.398	275.149	309.651	338.746
ITALIA	1.549.373	1.990.159	2.402.157	2.670.514	2.938.922	3.432.651	3.891.295	4.235.059

La congiuntura nazionale indica una popolazione straniera in Italia a fine 2009 pari a 4.235.059 cittadini stranieri, in aumento di quasi 350.000 unità in un solo anno, tasso cui si allinea anche quello medio regionale toscano.

Il posizionamento di Siena tra le province toscane appare quello che associa meglio la crescita ad un sistema consolidato tra le province toscane; il grafico nel doppio asse proprio della dinamica e dell'incidenza. Al 2009, pur il tasso di crescita della popolazione straniera ulteriormente velocizzato, la provincia assorbe la crescita anche agevolata dal radicamento degli immigrati già manifestatosi prima del 2002.

A Grosseto infatti, dove la presenza di immigrati appare inferiore, la crescita si è manifestata in maniera fin troppo violenta nel corso degli ultimi 7 anni; oltre Grosseto, nelle province costiere, continua a concentrarsi la massima espansione del numero di stranieri residenti. A Lucca, Massa Carrara e Livorno è triplicato il numero in 7 anni ma permangono le lacune di un insediamento di più recente formazione. Più stabile invece la dinamica in quelle province dell'area metropolitana fiorentina, in cui il fenomeno si era già radicato nel tempo. Le due più tradizionalmente incentrate all'accoglienza del cittadino straniero, Firenze e Prato, sono anche quelle che manifestano nei 7 anni in esame il minimo tasso di crescita, che comunque vede la popolazione immigrata del 2002 cresciuta di 2,5 volte.

TASSO DI CRESCITA E RADICAMENTO SUL TERRITORIO – 2009 – POSIZIONE DELLE PROVINCE RISPETTO ALLA MEDIA NAZIONALE (EVIDENZIATA DAI DUE PIANI ORIZZONTALE E VERTICALE)



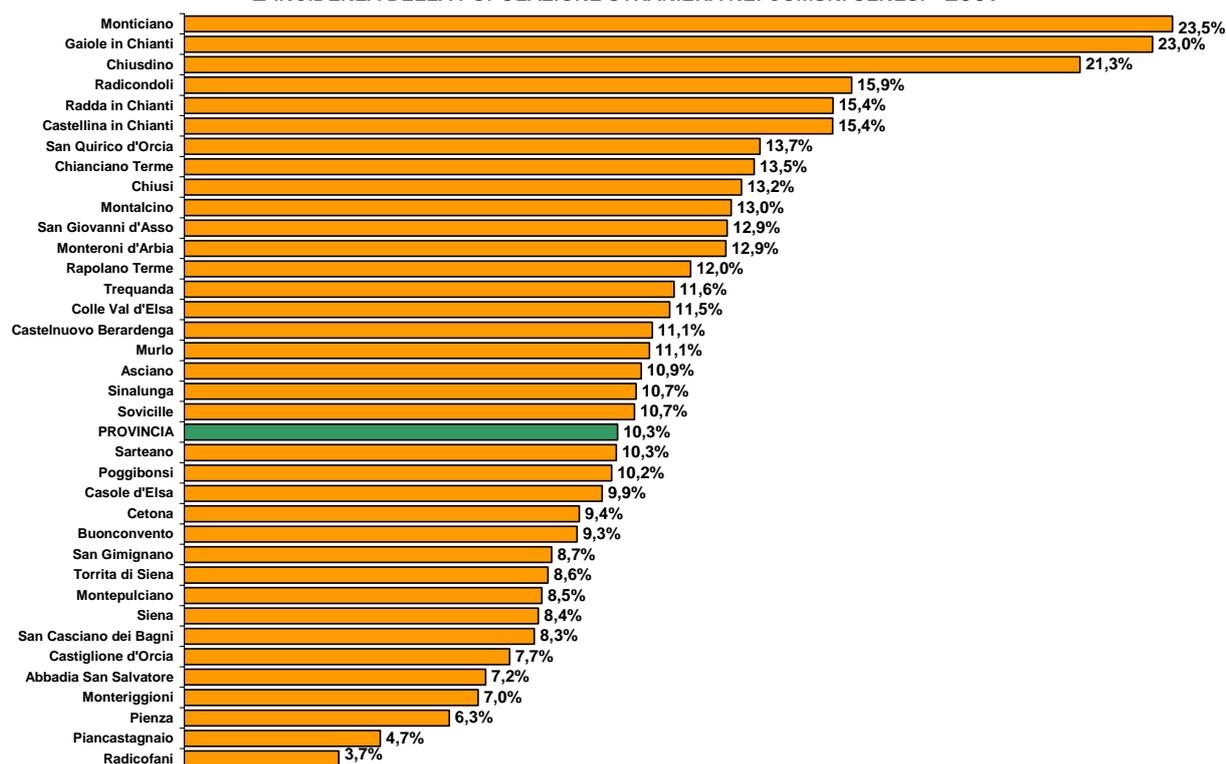
Nel 2009, i cittadini stranieri a Siena sono dunque saliti a 28.000; questi numeri significano

- un aumento rispetto all'anno precedente del 9,1% e un tasso di medio periodo superiore alla media nazionale (la posizione oltre l'asse orizzontale nel grafico lo testimonia)
- 2.334 cittadini in più, quota che supera addirittura il saldo complessivo della popolazione provinciale nel 2009 (+1.892), a dimostrazione di come questa componente sia

in grado di condizionare nel suo completo le caratteristiche demografiche della provincia

- un'incidenza sulla popolazione provinciale che supera il 10%, oltre la media nazionale (+8,8%) e toscana (9,4%)

## L'INCIDENZA DELLA POPOLAZIONE STRANIERA NEI COMUNI SENESI - 2009



In Chianti e in Valdimerse i cittadini stranieri si collocano nel 2009 al 14% della popolazione residente; il tasso appare mediamente alto nei più piccoli centri e si rileva come ormai quasi un cittadino su 4 di Monticiano e Gaiole in Chianti sia di origine non italiana, mentre il

disuguale insediamento in provincia è avvalorato dalla contenuta incidenza in Amiata e Valdorcia, con alcuni comuni tra il 3% e il 7%, che sono però quelli a massimo tasso di crescita nel corso del solo 2009 (oltre il +20%).

### LA POPOLAZIONE STRANIERA 1990-2000-2009 PER COMUNE E INCIDENZA SULLA POPOLAZIONE RESIDENTE

Comune	Popolazione straniera			Incidenza sulla popolazione residente		
	1990	2000	2009	1990	2000	2009
Abbadia San Salvatore	24	33	484	0,3%	0,5%	7,1%
Asciano	55	176	786	0,9%	2,7%	10,8%
Buonconvento	33	96	300	1,1%	3,1%	9,3%
Casole d'Elsa	76	170	384	2,9%	5,9%	10,0%
Castellina in Chianti	90	196	452	3,6%	7,4%	15,2%
Castelnuovo Berardenga	168	353	1001	2,7%	4,8%	11,1%
Castiglione d'Orcia	14	40	193	0,5%	1,6%	7,8%
Cetona	24	44	276	0,8%	1,5%	9,4%
Chianciano Terme	65	242	1013	0,9%	3,3%	13,5%
Chiusdino	40	161	425	2,1%	8,5%	21,3%
Chiusi	108	188	1174	1,2%	2,2%	13,2%
Colle Val d'Elsa	198	756	2.490	1,2%	3,9%	11,6%
Gaiole in Chianti	111	255	630	4,8%	10,6%	22,9%
Montalcino	100	246	689	1,9%	4,8%	13,1%
Montepulciano	113	288	1234	0,8%	2,1%	8,5%
Monteriggioni	51	189	635	0,7%	2,4%	7,0%
Monteroni d'Arbia	63	321	1112	1,0%	4,5%	13,0%
Monticiano	35	132	370	2,4%	8,9%	23,4%
Murlo	32	113	268	1,8%	5,9%	11,1%
Piancastagnaio	5	10	195	0,1%	0,2%	4,7%
Pienza	18	47	138	0,8%	2,1%	6,3%
Poggibonsi	283	985	2.996	1,1%	3,6%	10,2%
Radda in Chianti	76	128	261	4,6%	7,7%	15,4%
Radicofani	4	27	43	0,3%	2,2%	3,7%
Radicondoli	24	85	153	2,4%	8,7%	15,7%
Rapolano Terme	59	156	634	1,2%	3,3%	12,1%

Comune	Popolazione straniera			Incidenza sulla popolazione residente		
	1990	2000	2009	1990	2000	2009
San Casciano dei Bagni	20	66	142	1,0%	3,7%	8,4%
San Gimignano	113	203	677	1,6%	2,9%	8,7%
San Giovanni d'Asso	22	59	116	2,3%	6,5%	12,9%
San Quirico d'Orcia	18	58	379	0,8%	2,3%	13,7%
Sarteano	51	90	500	1,2%	2,0%	10,3%
Siena	681	1.274	4.579	1,2%	2,3%	8,4%
Sinalunga	64	222	1392	0,6%	1,9%	10,8%
Sovicille	92	322	1049	1,2%	3,9%	10,8%
Torrita di Siena	31	192	647	0,4%	2,7%	8,6%
Trequanda	26	56	160	1,9%	3,9%	11,6%
<b>SEL</b>						
Valdelsa	694	2.199	6.700	1,3%	3,8%	10,5%
Chianti	445	932	2.344	3,5%	6,6%	14,3%
Valdorcia-Amiata	183	461	2.121	0,7%	1,9%	8,5%
Crete-Valdarbia	232	808	2.948	1,1%	3,6%	11,7%
Valdichiana	502	1.388	6.538	0,8%	2,3%	10,5%
Valdimerse	199	728	2.112	1,5%	5,3%	13,5%
Area Urbana	732	1.463	5.214	1,1%	2,4%	8,2%
<b>PROVINCIA</b>	<b>2.987</b>	<b>7.979</b>	<b>27.977</b>	<b>1,2%</b>	<b>3,1%</b>	<b>10,3%</b>

La doppia analisi indica che la disuguaglianza intraprovinciale sembra indirizzata verso un lento assorbimento ma indica anche l'entità delle profonde

trasformazioni sociali e economiche di cui è oggetto l'intera provincia.

### 7.3. La struttura produttiva

#### METODOLOGIA

*La fonte dati è Infocamere - Camera di Commercio*

Il sistema produttivo senese è fondato su oltre 26.700 imprese attive, di queste il 30% sono artigiane ed il 60% ha una forma giuridica individuale.

Quasi il 22% è inoltre attivo in agricoltura, tasso che si dimostra quasi doppio rispetto alla media regionale ma con una significativa eccedenza anche rispetto al panorama nazionale.

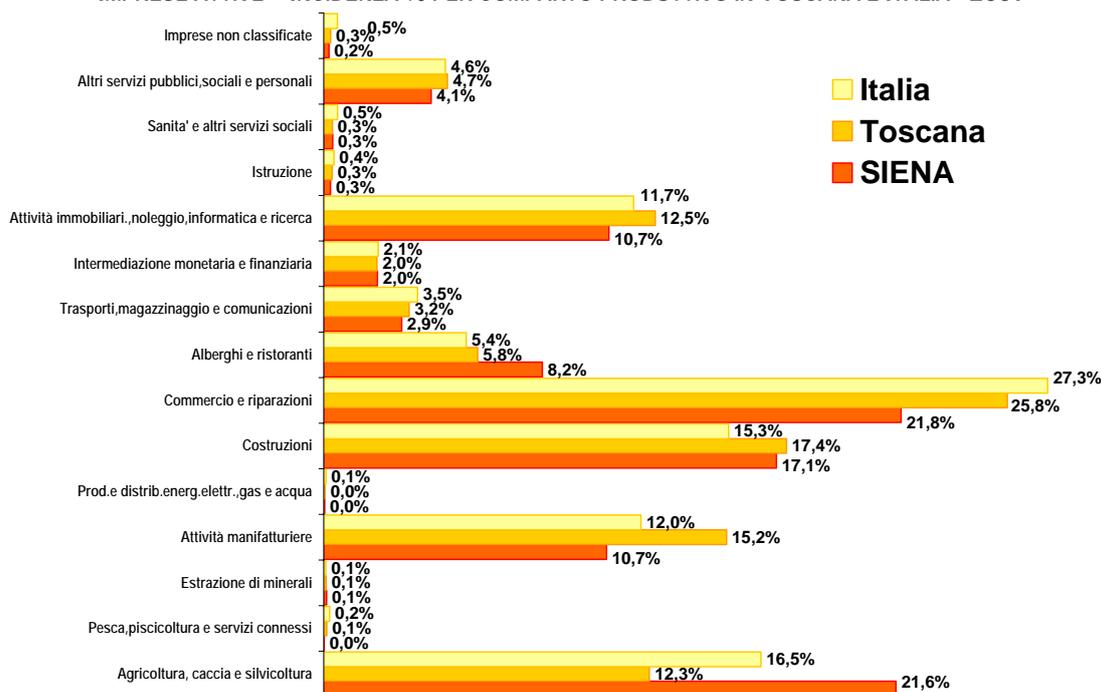
#### IMPRESE ATTIVE AL DICEMBRE 2009 – INDICATORI DI SINTESI E CARATTERIZZAZIONE

	Imprese attive 2009	Densità imprenditoriale per 100 abitanti (imprese attive)	Var. % 2009/2007			
			Totale Imprese	Agricoltura, caccia e silvicoltura	Attività manifatturiere	Commercio e Terziario
Arezzo	34.501	9,9	0,7%	-3,4%	-2,1%	2,9%
Firenze	93.795	9,4	2,7%	-1,6%	0,7%	3,2%
Grosseto	27.118	11,9	-2,4%	-3,5%	-3,0%	-2,4%
Livorno	28.705	8,4	0,7%	-2,6%	-0,4%	0,5%
Lucca	39.560	10,1	2,8%	-4,2%	3,2%	3,8%
Massa-Car.	18.780	9,2	4,5%	-0,3%	4,7%	3,0%
Pisa	37.418	9,0	2,5%	-3,6%	0,2%	3,8%
Pistoia	29.586	10,1	-0,6%	-2,8%	-4,3%	0,3%
Prato	29.184	11,7	3,1%	-0,3%	3,6%	2,8%
Siena	26.726	9,8	0,4%	-1,3%	0,2%	1,6%
TOSCANA	365.373	9,8	1,6%	-2,7%	0,6%	2,3%
ITALIA	5.283.531	8,7	2,1%	-4,4%	0,5%	3,9%

A Siena è significativa anche la presenza delle imprese nel comparto degli alberghi e dei ristoranti, mentre le maggiori differenze di propensione si evidenziano nei

settori fondanti del commercio e del manifatturiero, sia rispetto al dimensionamento medio regionale che a quello nazionale.

## IMPRESE ATTIVE – INCIDENZA % PER COMPARTO PRODUTTIVO IN TOSCANA E ITALIA - 2009



La densità imprenditoriale per 100 abitanti a Siena è 9,8, dato assolutamente in linea con la media regionale: E' un sistema di imprese statico, con un tasso di evoluzione molto contenuto, risultato di ridotti tassi di natalità e di mortalità delle imprese. Queste caratteristiche del sistema produttivo senese appaiono consolidate dai più alti ritmi di sviluppo rilevati anche in ambito regionale, oltre che nell'intero territorio nazionale, nel periodo tra il 2007 e il 2009, quello in cui la crisi economica si è manifestata nei suoi più visibili effetti. Il numero di

imprese nel periodo cresce comunque in Italia di oltre 2 punti percentuali, in Toscana dell'1,6%, a Siena solo dello 0,4%. Come da tradizione, il sistema agricolo senese regge meglio la forte contrazione strutturale mentre, ad una sostanziale stabilità e allineamento alla media italiana e toscana del comparto manifatturiero, è ben evidente come sia il terziario, il commercio e i servizi, che non tiene il passo (+1,6% a Siena) della crescita che invece si registra in Italia (+3,9%) e Toscana (+2,3%).

## IMPRESE ATTIVE – INDICATORI DI SINTESI E CARATTERIZZAZIONE 2009

	Composizione % 2009			Var. % 2009/2007		
	SIENA	TOSCANA	ITALIA	SIENA	TOSCANA	ITALIA
Agricoltura, caccia e silvicoltura	21,6%	12,3%	16,5%	-1,3%	-2,7%	-4,4%
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	0,0%	0,1%	0,2%	50,0%	-0,2%	1,2%
Estrazione di minerali	0,1%	0,1%	0,1%	-3,4%	11,8%	-1,9%
Attività manifatturiere	10,7%	15,2%	12,0%	0,2%	0,6%	0,5%
Prod. e distrib. energ. elettr., gas e acqua	0,0%	0,0%	0,1%	25,0%	16,3%	34,3%
Costruzioni	17,1%	17,4%	15,3%	-0,3%	2,4%	3,9%
Commercio e riparazioni	21,8%	25,8%	27,3%	0,0%	1,1%	1,7%
Alberghi e ristoranti	8,2%	5,8%	5,4%	3,8%	5,9%	7,7%
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	2,9%	3,2%	3,5%	-2,7%	-2,5%	-1,5%
Intermediazione monetaria e finanziaria	2,0%	2,0%	2,1%	-1,1%	0,4%	3,9%
Attività immobiliari, noleggi, informatica e ric.	10,7%	12,5%	11,7%	5,3%	5,1%	9,2%
Istruzione	0,3%	0,3%	0,4%	7,9%	6,3%	10,0%
Sanità e altri servizi sociali	0,3%	0,3%	0,5%	2,3%	7,2%	13,3%
Altri servizi pubblici, sociali e personali	4,1%	4,7%	4,6%	-0,9%	3,5%	6,3%
Imprese non classificate	0,2%	0,3%	0,5%	12,8%	74,2%	-11,0%
<b>TOTALE</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>0,4%</b>	<b>1,6%</b>	<b>2,1%</b>

Più in particolare, il commercio è sostanzialmente stabile nel periodo a Siena mentre la crescita si è rilevata anche in periodo difficile sia in regione che in ambito nazionale sia pure a ritmi contenuti. Come il commercio una diversa velocità di sviluppo è riscontrata anche nel fondamentale

comparto degli alberghi e dei pubblici esercizi anch'essi in aumento negli ultimi due anni.

In contrazione invece le imprese che operano nel settore dei trasporti e comunicazioni e in quello dell'intermediazione finanziaria, anch'essi in deficit rispetto alle evoluzioni regionali e nazionali.

## 7.3.1. Occupazione e disoccupazione

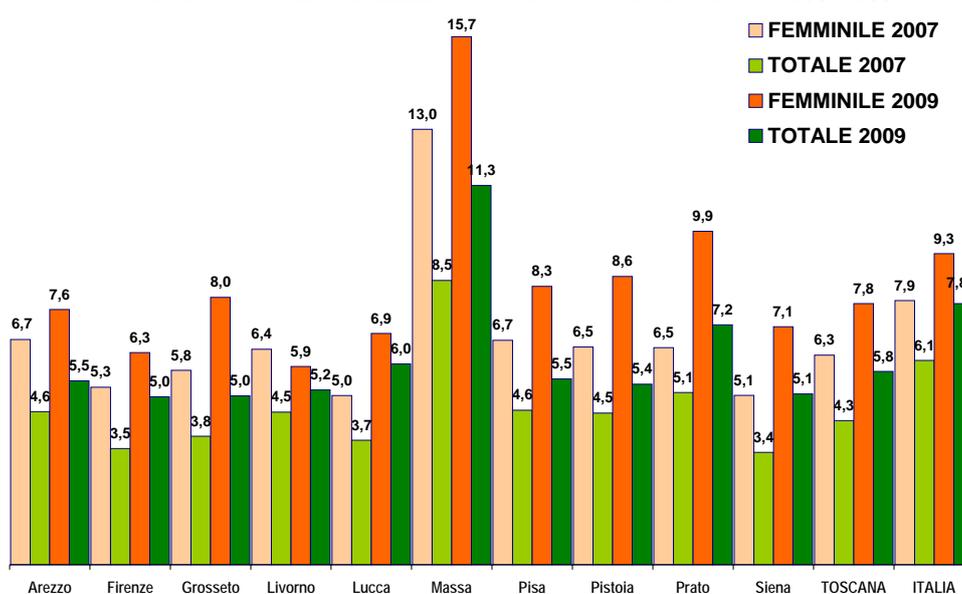
### METODOLOGIA

La fonte dati è Indagine Istat della Rilevazione della Forza Lavoro in Italia – Anni 2007-2009

Se le difficoltà economiche di tutti i paesi del mondo occidentale in questi ultimi anni si sono abbattute in misura contenuta sul numero delle imprese, diversa la sintesi per gli indicatori di produttività e occupazionali. In attesa delle stime locali relative al 2009 su valore aggiunto e reddito, i tassi di disoccupazione dettano la tendenza e danno la misura della gravità della situazione.

In provincia di Siena, la disoccupazione è tradizionalmente più contenuta rispetto ad altri territori di riferimento e anche nel 2009 si conferma come sia il tasso totale (5,1%) che quello femminile (7,1%) si collocano al di sotto della media nazionale con Grosseto e Firenze ai minimi della Toscana.

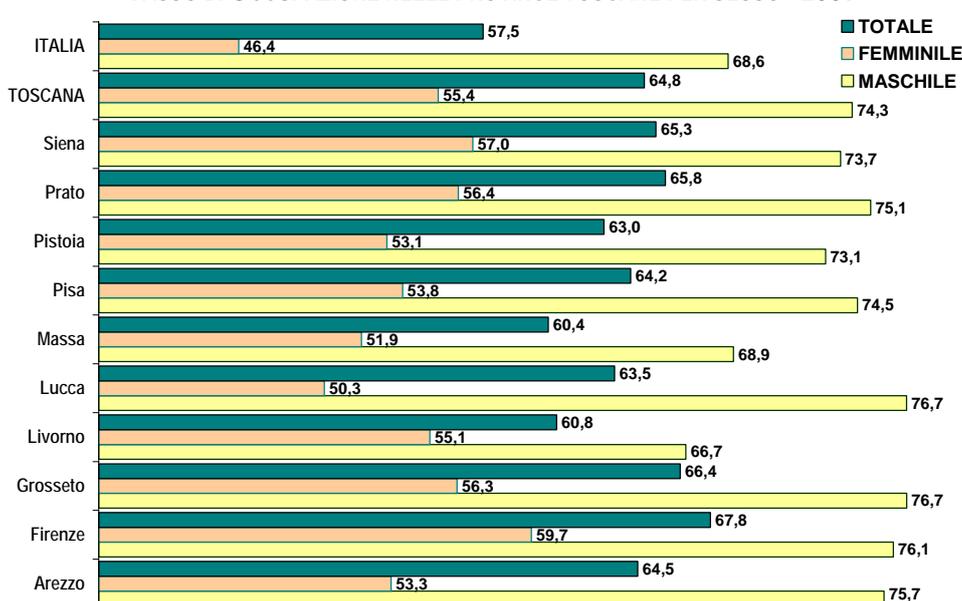
TASSO DI DISOCCUPAZIONE NELLE PROVINCE TOSCANE PER SESSO – 2007-2009



Se l'entità della disoccupazione non penalizza la provincia in questo periodo di crisi generalizzata, è la tendenza in atto che deve preoccupare. La crescita della disoccupazione complessiva a Siena supera il +50% (dal 3,4 % del 2007 al 5,1% del 2009). In Toscana un valore

superiore lo si registra solo a Lucca con un +60%. Il dato senese è ben lontano dal +30% della media nazionale che lo colloca tra i territori più esposti ai problemi occupazionali. Tutto questo in una sostanziale tenuta del sistema produttivo in termini di imprese.

TASSO DI OCCUPAZIONE NELLE PROVINCE TOSCANE PER SESSO - 2009



Stesse valutazioni possono essere espresse riguardo al tasso di occupazione che scende a Siena in termini più preoccupanti rispetto a 7 delle 9 province toscane (al netto di Arezzo e Pistoia), fino a 65,3% dal 67,3% dell'anno 2007. Il calo del tasso femminile è ugualmente grave con un differenziale con la media regionale (sostanzialmente stabile nei due anni) molto evidente (3

punti percentuali di diversità nella variazione) ma non tale da collocare ancora Siena tra le province a massima difficoltà, con Lucca e Massa Carrara che tendono ad allinearsi alla media nazionale, che registra una quota di popolazione attiva al di sotto del 50% (calcolata tra 15 e 64 anni di età).

### 7.3.2. Aziende a rischio rilevante di incidente

#### METODOLOGIA

*La fonte dati è SIRA – ARPAT Toscana. L'aggiornamento dei dati è al maggio 2010.*

Il D.Lgs. n. 238/05 (SEVESO III), entrato in vigore dal 6 dicembre 2005, ha introdotto modifiche in merito all'aggiornamento della notifica ex art. 6 del D.Lgs. 334/99 (Notifica) e 1 e 8 (Rapporto di Sicurezza), 2 del D.Lgs. 334/99 e smi, con l'estensione dell'obbligo della predisposizione del Piano di Emergenza Esterno. I gestori degli stabilimenti dove sono impiegate sostanze pericolose in quantità inferiori alle soglie di legge, devono valutare i rischi di incidenti rilevanti e individuare misure idonee ai fini della loro prevenzione, nonché integrare il documento di valutazione.

Dal 2008 è stato ampliato il numero delle visite ispettive in Toscana in base a nuove direttive del 105 DDRT n°

4253/2007. Tutte le Aziende soggette agli adempimenti di cui all'art. 6 erano state oggetto di almeno una verifica ispettiva nel corso degli anni precedenti. La tipologia di intervento di ARPAT è ispettiva e di partecipazione alle attività di istruttoria tecnica dei Rapporti di Sicurezza, effettuata all'interno e per conto del CTR, mentre, con la Regione, contribuisce alla stesura dei Piani di Emergenza Esterna sotto il coordinamento delle Prefetture.

La tabella indica la distribuzione degli stabilimenti localizzati nelle province toscane a rischio di incidente rilevante per tipologia di adempimento.

#### STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE PER PROVINCIA E TIPOLOGIA DI ADEMPIMENTO – 2005-2010

	Aziende art. 6 Dlgs 334/99 e smi						AZIENDE Art. 8 Dlgs 334/99 e smi					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Arezzo	4	4	4	4	3	3	0	0	0	0	0	0
Firenze	7	6	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5
Grosseto	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1
Livorno	5	5	2	2	2	2	11	13	13	12	12	12
Lucca	0	1	2	3	4	4	3	3	3	2	2	2
Massa-Carrara	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Pisa	5	5	5	5	6	6	2	2	2	2	1	1
Pistoia	4	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Prato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Siena	4	4	4	3	3	3	1	2	2	2	2	2
Toscana	35	32	29	29	29	29	25	28	28	26	26	26

Il 2010, rispetto all'anno precedente, registra una stabilità sia per le aziende art. 6 di notifica sia per le unità di insediamento ex art. 8. Questa situazione è visibile in provincia di Siena e in tutte le altre province della regione che si connota per una sostanziale stabilità nell'intero ultimo quadriennio. Più omogeneamente collocato sul territorio toscano il numero di notifiche (art. 6), più concentrato in provincia di Livorno, nello specifico l'area

piombinese, i rapporti eseguiti, attinenti gli stabilimenti ex art. 8. A Siena si rileva una certa attività di riequilibrio tra art. 6 e art. 8, ma permangono 5 gli stati di allerta su rischio rilevante di incidente. A questa riequilibratura concorrono alcune modifiche avvenute nel ciclo produttivo, in particolare, nei quantitativi di sostanze pericolose detenute dalle aziende.

### 7.4. Il patrimonio edilizio

#### METODOLOGIA

*L'indicatore relativo all'offerta delle abitazioni è rappresentato come numero di abitazioni esistenti, rapporto tra abitazioni occupate e non occupate e*

*rapporto tra numero di stanze e residenti. Tale indicatore consente di evidenziare le variazioni della disponibilità teorica del patrimonio residenziale.*

L'analisi è svolta assumendo quale riferimento l'obiettivo generale di dare risposte alla domanda di alloggi e di migliorare la dotazione dello spazio abitabile pro capite, attraverso azioni dirette di

recupero e nuova realizzazione o indirette di contrasto della tendenza al non utilizzo o al cambio di destinazione d'uso del patrimonio residenziale. La fonte è data dai Censimenti Istat sulle Abitazioni.

#### ABITAZIONI CENSITE PER AMBITO TERRITORIALE E STATO DI UTILIZZO (OCCUPATE E NON 1991-2001)

	Abitazioni 2001			Totale Abitazioni	di cui: % Abitazioni non occupate	Abitazioni 1991		Variazione (Abitazioni) 1991/2001
	Abitazioni occupate da residenti	Abitazioni non occupate da residenti	Altri tipi di alloggi di residenti			Totale Abitazioni	Di cui: % Abitazioni non occupate	
Massa-Car.	79.494	25.297	77	104.791	24,1	98.464	25,9	6,4%
Lucca	144.815	44.690	181	189.505	23,6	174.801	23,6	8,4%
Pistoia	103.715	22.117	124	125.832	17,6	112.732	18,1	11,6%
Firenze	371.445	41.760	582	413.205	10,1	392.169	11,3	5,4%
Livorno	132.952	37.342	76	170.294	21,9	162.669	25,2	4,7%
Pisa	148.831	20.930	259	169.761	12,3	156.079	13,7	8,8%
Arezzo	122.544	22.299	59	144.843	15,4	131.161	17,8	10,4%
Siena	100.962	20.120	51	121.082	16,6	114.595	20,4	5,7%
Grosseto	87.329	50.540	78	137.869	36,7	126.505	35,9	9,0%
Prato	82.884	7.034	92	89.918	7,8	77.501	8,7	16,0%
<b>Totale</b>	<b>1.374.971</b>	<b>292.129</b>	<b>1.579</b>	<b>1.667.100</b>	<b>17,5</b>	<b>1.546.676</b>	<b>18,9</b>	<b>7,8%</b>

Al censimento del 2001 la Provincia di Siena contava oltre 121.000 abitazioni, in crescita del 5,7% rispetto al 1991, più contenuta della crescita di quasi l'8% della Regione. Si è ridotta la quota delle abitazioni non occupate da residenti sul totale delle occupate dal 20,4% al 16,6%.

Quasi un terzo delle abitazioni della provincia sono costruite prima del 1919 (32,3%), ben superiore al 23% medio regionale: anche la quota di abitazioni costruite dopo il 1982 è superiore alla media regionale (16% contro 15%). Dopo un lungo intervallo di crescita rallentata.

#### STANZE E OCCUPANTI PER PROVINCIA

	Totale stanze	N. stanze per abitazione	Totale occupanti	N. occupanti per stanza
Massa-Carrara	333.378	4,2	196.450	0,59
Lucca	714.801	4,9	369.788	0,52
Pistoia	502.587	4,8	267.090	0,53
Firenze	1.653.711	4,5	922.986	0,56
Livorno	383.828	2,9	323.480	0,84
Pisa	543.829	3,7	381.149	0,7
Arezzo	689.065	5,6	321.529	0,47
Siena	580.644	5,8	249.718	0,43
Grosseto	461.617	5,3	209.441	0,45
Prato	372.825	4,5	226.061	0,61
<b>Totale</b>	<b>6.236.285</b>	<b>4,5</b>	<b>3.467.692</b>	<b>0,56</b>

Case più grandi rispetto a tutta la regione, con 5,8 stanze per abitazione contro le 4,5 della media regionale e quindi con meno occupanti per stanza (0,43 contro 0,56).

Il 16% delle abitazioni è occupato da residenti in affitto, senza variazioni rispetto al '91 mentre a livello regionale la quota di residenti in affitto si riduce dal 22,4 al 17,1%.

### 7.4.1. La produzione edilizia

#### METODOLOGIA

L'indicatore relativo alla produzione edilizia è restituito come volume dei fabbricati costruiti annualmente, per nuova edificazione o per ampliamento dell'esistente, distinto tra quelli residenziali e non residenziali. Tale indicatore, che rappresenta la pressione sull'ambiente connessa all'incremento della massa degli edifici (da associare alla sottrazione di spazio ed al consumo delle risorse

utilizzate per la costruzione), consente di evidenziare le dinamiche ed il peso dei fabbricati residenziali e non residenziali sul totale della produzione edilizia. L'Istat pubblica con qualche anno di ritardo le Statistiche sui Permessi di Costruzione; l'ultimo aggiornamento è al 2007, periodo troppo distante per essere utile alla conoscenza degli aspetti cui è riferito.

Nell'intervallo 2000-2007 in provincia di Siena sono state rilasciate concessioni per quasi 10.000 nuove abitazioni (oltre il 10% del totale regionale), un valore che porta lo stock di abitazioni esistente al censimento ad essere incrementate del 7%, tasso superiore alla progressione del +5% rilevata in ambito regionale. Con Firenze e

Arezzo, Siena è la provincia dove si è rilevato più movimento edilizio negli 8 anni delle statistiche dei permessi. In termini di volumetrie, sono stati concessi globalmente nel periodo 14,9 metri per abitante, oltre il 50% in più rispetto ai 9,7 della media regionale.

#### ABITAZIONI E VOLUME DEI FABBRICATI COSTRUITI PER TIPOLOGIA E PROVINCIA – 2000-2007

Abitazioni	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2000-2007	Conces. X 1.000 abit.
Massa Car.	138	360	191	414	298	626	352	412	2.791	8,0
Lucca	371	704	1.087	797	1.349	1.785	1.631	1.443	9.167	9,2
Pistoia	1.131	812	877	793	950	860	573	842	6.838	30,0
Firenze	1.701	2.032	2.273	3.031	2.706	2.348	3.046	2.616	19.753	57,7
Prato	869	413	584	1.271	948	1.466	724	822	7.097	18,0
Livorno	860	545	772	770	631	853	906	1067	6.404	31,4
Pisa	1.570	1.458	1.140	1.712	2.468	2.762	2.154	2.308	15.572	37,4
Arezzo	857	1.047	1.250	1.777	1.873	2.091	1.705	1.335	11.935	40,8
Siena	1.016	948	1.003	942	1.203	2.128	1.340	995	9.575	38,4
Grosseto	802	843	687	674	888	1.374	620	558	6.446	23,7
Toscana	9.315	9.162	9.864	12.181	13.314	16.293	13.051	12.398	95.578	25,5

Nuove volumetrie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2000-2007	Conces. per abit.
Massa Car.	64.789	130.740	98.896	167.147	127.319	242.554	138.482	139.768	1.109.695	3,18
Lucca	166.058	285.013	426.470	344.837	501.362	622.728	615.789	521.630	3.483.887	3,50
Pistoia	440.057	299.408	331.051	287.374	354.664	310.984	199.192	320.399	2.543.129	11,17
Firenze	694.053	795.426	946.559	1.212.173	1.077.749	873.738	1.078.592	954.256	7.632.546	22,30
Prato	340.681	177.600	263.429	483.685	352.634	501.763	254.231	301.170	2.675.193	6,80
Livorno	313.630	187.633	267.645	288.775	236.200	281.201	315.605	381.793	2.272.482	11,15
Pisa	599.448	584.366	496.900	588.675	799.132	935.733	698.037	777.782	5.480.073	13,17
Arezzo	398.120	450.581	548.224	782.530	728.001	831.332	677.045	540.648	4.956.481	16,93
Siena	433.965	386.250	426.434	363.061	458.592	799.830	455.809	379.348	3.703.289	14,86
Grosseto	291.269	287.536	244.140	267.069	345.542	448.495	252.725	223.790	2.360.566	8,68
Toscana	3.742.070	3.584.553	4.049.748	4.785.326	4.981.195	5.848.358	4.685.507	4.540.584	36.217.341	9,68

Anche le volumetrie autorizzate per l'edilizia non residenziale confermano nel 2007 la significativa incidenza della provincia sul totale regionale; a Siena si aggiungono oltre 400mila metri cubi di concessione, che si aggiungono ai 6,3 milioni di mc. concesse nel periodo iniziale del decennio, con una destinazione agricola

eccedente la media regionale mentre più contenuta la propensione espressa dal settore dell'industria e dell'artigianato, nonostante questa destinazione rappresenti oltre la metà delle concessioni provinciali non residenziali.

## 7.5. Presenza e le pressione turistica

### METODOLOGIA

*I dati sono basati sulle statistiche della Regione Toscana e dell'Amministrazione Provinciale di Siena. Purtroppo la Regione non ha ancora ufficializzato i movimenti turistici relativi al 2009 costringendo la sintesi di raffronto tra province toscane all'anno 2008. L'Amministrazione Provinciale di Siena invece pubblica sul sito informazioni quantitative su flussi e ricettività con soli 4-5 mesi di ritardo. Questo consente valutazioni intra-provinciali anche sulla congiuntura in atto non solo nel 2009 ma anche una ricostruzione con buona attendibilità all'anno 2010*

*(dati ufficiali fino al 31 agosto). Si concentra l'attenzione su indicatori relativi, di impatto sociale e territoriale, capaci di fornire informazioni puntuali sull'ambiente che assorbe i flussi di presenza. La densità rispetto agli abitanti è calcolata dividendo le presenze giornaliere per gli abitanti. La densità territoriale è calcolata dividendo le presenze giornaliere per i kmq di superficie. Il tasso di internazionalizzazione è un semplice rapporto tra le presenze turistiche straniere e quelle totali ma segnala il carico turistico estero sui territori.*

L'incidenza del turismo sulla popolazione è un buon indicatore della pressione ambientale dei territori: tende infatti a valutare il grado di problematicità apportato dalla presenza di turisti su un territorio più o meno strutturato e popolato. Se, il turismo è da un lato una notevole fonte di reddito e, quindi uno dei più potenti motori per lo sviluppo economico, d'altra parte rappresenta un potenziale fattore di pressione globale (consumo delle risorse idriche ed energetiche, riduzione dello spazio, aumento dell'inquinamento atmosferico, etc...).

Le presenze turistiche nella provincia di Siena si sono stabilizzate negli anni intorno ad una quota di 4,7 milioni,

l'11,2% del territorio regionale oltre 1,2 punti percentuali del totale nazionale.

Nonostante gli alti volumi, dopo l'ottimo periodo 1996 - 2001 e la conseguente contrazione dovuta alle difficili condizioni dell'economia interna e ai conflitti internazionali, le presenze turistiche hanno ininterrottamente ripreso a crescere e nel 2008 si confermano i volumi registrati nel 2007 (-0,2%). Siena riesce a contenere meglio di altre province toscane (tutta la costa tranne Massa Carrara), il calo evidenziato dai primi decisi segnali della crisi economica che ha fortemente inciso sulle scelte di spesa dei viaggiatori.

#### ARRIVI E PRESENZE TURISTICHE IN PROVINCIA DI SIENA PER ORIGINE E RICETTIVITÀ - 2008

TOTALE	ITALIANI		STRANIERI		TOTALE		TOTALE			Inc. % Siena su Toscana
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	IPM	
Arezzo	248.821	533.590	141.886	615.715	390.707	1.149.305	-4,7%	-0,9%	2,94	2,8%
Firenze	1.254.188	3.068.647	2.558.468	7.575.273	3.812.656	10.643.920	-6,6%	-4,3%	2,79	25,8%
Grosseto	844.227	4.344.751	214.539	1.524.787	1.058.766	5.869.538	-0,5%	3,6%	5,54	14,2%
Livorno	849.364	5.285.700	369.599	2.635.365	1.218.963	7.921.065	0,9%	2,8%	6,50	19,2%
Lucca	517.051	2.386.230	349.928	1.403.913	866.979	3.790.143	-2,5%	-1,0%	4,37	9,2%
Massa-Car.	166.684	996.108	51.919	219.342	218.603	1.215.450	-12,9%	-12,4%	5,56	2,9%
Pisa	410.377	1.475.279	461.962	1.421.145	872.339	2.896.424	-6,9%	0,3%	3,32	7,0%
Pistoia	365.355	1.071.093	539.832	1.587.485	905.187	2.658.578	-2,7%	-4,9%	2,94	6,4%
Prato	83.183	208.859	121.166	264.291	204.349	473.150	-10,6%	-4,7%	2,32	1,1%
Siena	679.241	2.158.223	639.798	2.486.160	1.319.039	4.644.383	-7,5%	-0,2%	3,52	11,3%
Toscana	5.418.491	21.528.480	5.449.097	19.733.476	10.867.588	41.261.956	-4,9%	-1,0%	3,80	100,0%
ITALIA	53.749.362	211.869.278	41.796.724	161.797.434	95.546.086	373.666.712	-0,6%	-0,8%	3,91	
<b>ALBERGH.</b>										
Arezzo	189.445	359.211	80.526	215.578	269.971	574.789	-8,3%	-8,3%	2,13	2,6%
Firenze	1.027.746	2.120.410	2.007.665	4.844.816	3.035.411	6.965.226	-8,2%	-6,8%	2,29	32,0%
Grosseto	363.868	1.209.088	87.255	415.925	451.123	1.625.013	0,8%	2,3%	3,60	7,5%
Livorno	484.156	2.190.688	154.777	751.830	638.933	2.942.518	-1,9%	-3,4%	4,61	13,5%
Lucca	425.946	1.549.295	274.200	1.025.869	700.146	2.575.164	-4,0%	-2,3%	3,68	11,8%
Massa-Car.	88.538	337.803	32.537	115.281	121.075	453.084	-3,9%	2,0%	3,74	2,1%
Pisa	305.383	708.964	330.617	726.269	636.000	1.435.233	-7,5%	-6,2%	2,26	6,6%
Pistoia	338.638	948.648	507.834	1.360.033	846.472	2.308.681	-3,1%	-5,4%	2,73	10,6%
Prato	72.157	121.712	112.715	210.421	184.872	332.133	-11,1%	-5,7%	1,80	1,5%
Siena	514.797	1.475.618	407.876	1.084.304	922.673	2.559.922	-9,1%	-8,9%	2,77	11,8%
Toscana	3.810.674	11.021.437	3.996.002	10.750.326	7.806.676	21.771.763	-6,4%	-5,1%	2,79	100,0%
ITALIA	43.498.154	141.186.598	33.666.586	110.491.709	77.164.740	251.678.307	-1,1%	-1,0%	3,26	
<b>EXTRALB.</b>										
Arezzo	59.376	174.379	61.360	400.137	120.736	574.516	4,6%	7,9%	4,76	2,9%
Firenze	226.442	948.237	550.803	2.730.457	777.245	3.678.694	0,4%	1,0%	4,73	18,9%
Grosseto	480.359	3.135.663	127.284	1.108.862	607.643	4.244.525	-1,5%	4,1%	6,99	21,8%
Livorno	365.208	3.095.012	214.822	1.883.535	580.030	4.978.547	4,2%	6,9%	8,58	25,5%
Lucca	91.105	836.935	75.728	378.044	166.833	1.214.979	4,3%	2,1%	7,28	6,2%
Massa-Car.	78.146	658.305	19.382	104.061	97.528	762.366	-22,0%	-19,1%	7,82	3,9%
Pisa	104.994	766.315	131.345	694.876	236.339	1.461.191	-5,3%	7,6%	6,18	7,5%
Pistoia	26.717	122.445	31.998	227.452	58.715	349.897	2,5%	-1,5%	5,96	1,8%
Prato	11.026	87.147	8.451	53.870	19.477	141.017	-4,7%	-2,1%	7,24	0,7%
Siena	164.444	682.605	231.922	1.401.856	396.366	2.084.461	-3,7%	13,0%	5,26	10,7%
Toscana	1.607.817	10.507.043	1.453.095	8.983.150	3.060.912	19.490.193	-0,9%	4,0%	6,37	100,0%
ITALIA	10.251.208	70.682.680	8.130.138	51.305.725	18.381.346	121.988.405	1,6%	-0,3%	6,64	

E' proprio la seconda parte del 2009 che fornisce alla provincia di Siena la massima spinta al recupero di movimento turistico fino ad un saldo annuo positivo di oltre 2,5 punti percentuali rispetto all'anno precedente e il raggiungimento di 4,8 milioni di presenze. L'impatto del turismo ufficiale in provincia tende a crescere anche durante l'intero 2010: le stime dopo i primi 8 mesi indicano che l'anno potrebbe chiudersi con un'ulteriore crescita di 2 punti percentuali con un'impennata decisa

(+5,5%) della domanda estera dopo il calo rilevato durante il 2009 (-2,2%).

Tornando al confronto fra province toscane e Italia, consci della perdita di aggiornamento di informazioni (come detto al 2008), si rileva come l'impatto e la pressione generata sul territorio è esemplificata dal rapporto del flusso turistico con la popolazione residente che lo accoglie; in provincia di Siena sono mediamente

rilevate 17,2 presenze turistiche all'anno per ogni cittadino, dato ben al di sopra della media regionale (11,1) e che accentua la vocazione senese rispetto al

territorio nazionale con un valore triplo, pur inferiore ai "balneari" delle province di Grosseto e Livorno.

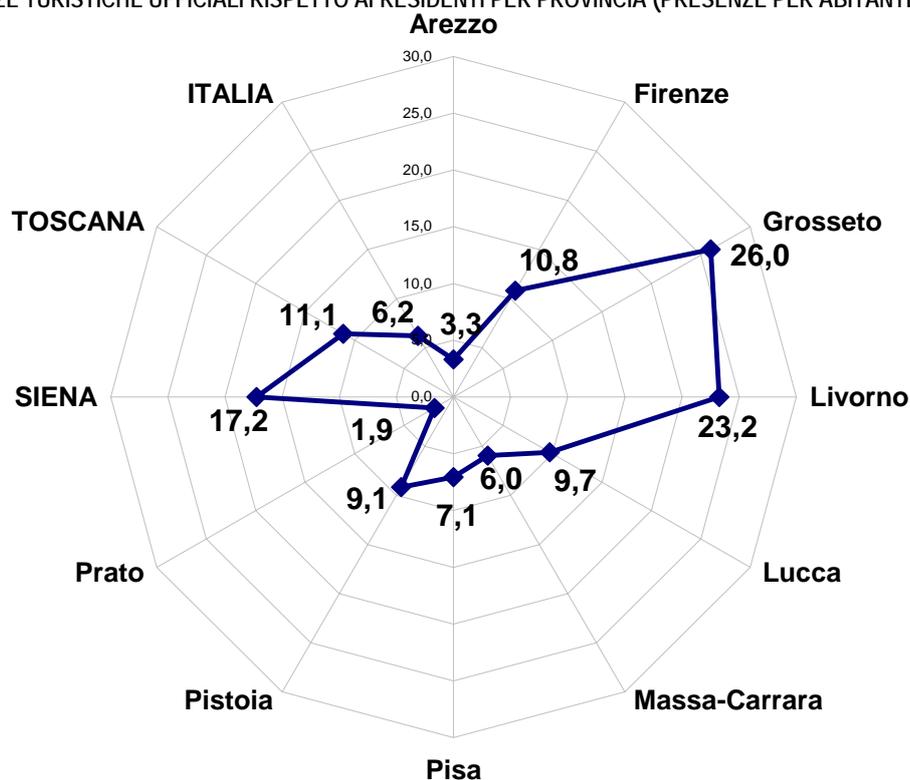
#### INDICATORI DI IMPATTO SUL TERRITORIO ESPRESSI DAL SISTEMA TURISTICO – 2008

	Presenze ufficiali per abitante	Flusso totale per KMQ	Posti letto per 1000 abitanti	Presenze ufficiali per posto letto (Indice di utilizzazione)	Tasso di internazionalizzazione
AREZZO	3,3	355	60,0	15,2	53,6%
FIRENZE	10,8	3.029	84,8	34,9	71,2%
GROSSETO	26,0	1.303	402,9	17,7	26,0%
LIVORNO	23,2	6.534	322,4	19,8	33,3%
LUCCA	9,7	2.138	118,4	22,5	37,0%
MASSA CAR.	6,0	1.051	165,4	9,9	18,0%
PISA	7,1	1.184	83,5	23,2	49,1%
PISTOIA	9,1	2.755	86,4	29,0	59,7%
PRATO	1,9	1.295	13,5	39,0	55,9%
SIENA	17,2	1.215	230,3	20,5	53,5%
Toscana	11,1	1.794	137,5	22,2	47,8%
Italia	6,2	1.240	76,6	22,3	43,3%

Queste due province infatti si collocano oltre il dato senese in conseguenza della domanda estiva quantificata tra 6 e 8 milioni di presenze annue. L'offerta di arte, cultura e ambiente delle province interne della

Toscana vede dunque Siena con un impatto comunque superiore alla consistente domanda turistica di Firenze (10,8 presenze per abitante) ma ben più alto rispetto alle città d'arte minori di Pisa, Lucca e Pistoia.

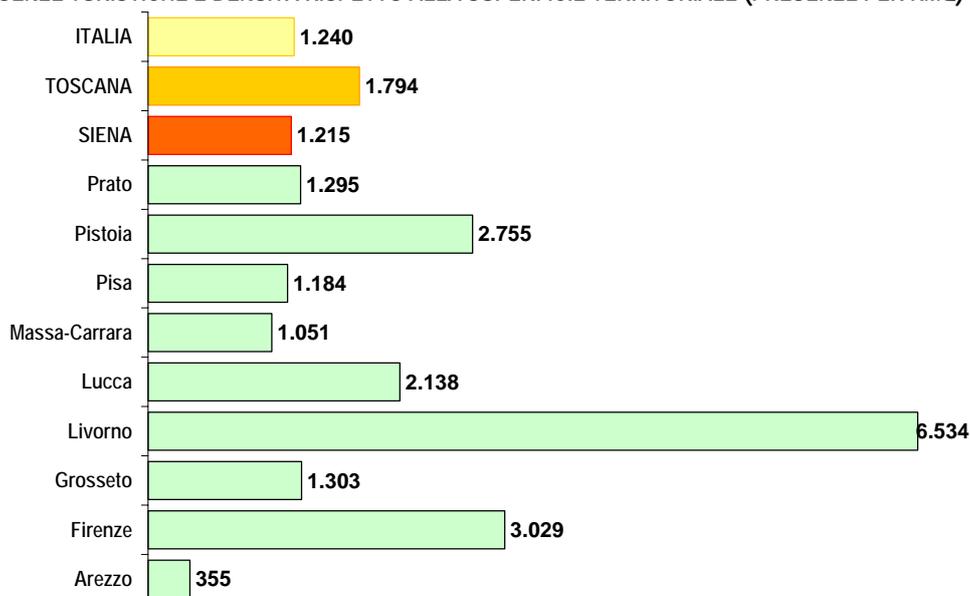
#### PRESENZE TURISTICHE UFFICIALI RISPETTO AI RESIDENTI PER PROVINCIA (PRESENZE PER ABITANTE) 2008



In termini di densità territoriale, a Siena si rilevano 1.215 turisti per chilometro quadrato, con un dato di impatto ambientale sul territorio comunque contenuto perché evidenzia un posizionamento di Siena al di sotto della media regionale e, pur di poco, anche di quella nazionale.

Se pur vero che alcune località della provincia sono maggiormente esposte a questo indicatore, soprattutto in alcuni periodi tipici dell'anno, la pressione esercitata non appare insostenibile rispetto ai 6.530 turisti per kmq di Livorno e anche ai dati di Pistoia e Firenze.

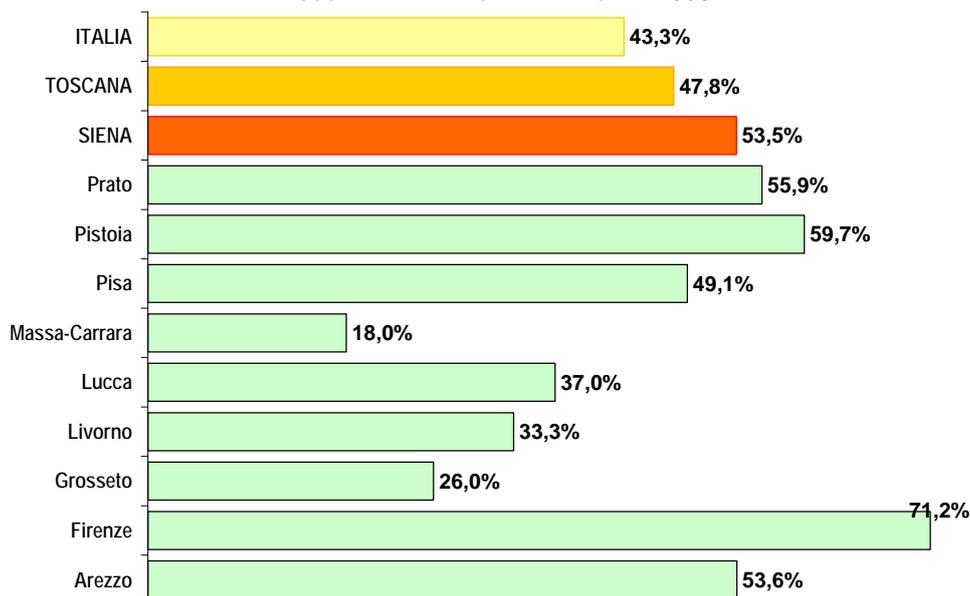
## PRESENZE TURISTICHE E DENSITÀ RISPETTO ALLA SUPERFICIE TERRITORIALE (PRESENZE PER KMQ) 2008



Interessante verificare la crescente propensione della provincia per l'attrazione di flussi di domanda estera; se 30 anni fa la quota di turisti stranieri in provincia non superava il 10% del movimento complessivo, nell'intero ultimo decennio la quota ha superato la metà dei movimenti turistici ufficiali. Nel 2008 tale valore è pari al 53,5% mentre nel 2010 tenderà a posizionarsi vicino a quota 55%.

Indubbio ormai il consolidamento del connotato prevalente della domanda turistica senese (10 punti oltre la media nazionale) e sempre più indirizzata verso nuovi mercati esteri. Solo Firenze e Pistoia presentano una vocazione all'internazionalizzazione dei flussi superiore a quella senese ma l'attivazione complessiva e l'immagine detenuta sembrano in secondo piano solo rispetto al capoluogo regionale.

## TASSO DI INTERNAZIONALIZZAZIONE - 2008



Una breve considerazione nel fatto che, in merito a questo lavoro, non appare fondamentale tanto l'analisi dei flussi turistici, quanto la valutazione dell'impatto espresso sul territorio. I dati del turismo ufficiale dimostrano che l'impatto, pur sostenibile, esiste. L'analisi sulla stagionalità e sulle località dimostra però che il flusso turistico nel senese appare molto significativo solo su alcune parti limitate del territorio, molto concentrato in brevi periodi dell'anno e soprattutto ingigantito in maniera

vistosa da una particolare tipologia caratterizzata dalla crescente presenza di escursionisti, utilizzatori di camper e roulettes, di turista di passaggio che viaggiano in forma organizzata, di gitanti "fuori porta" di turisti di prossimità, a quelli che utilizzano forme di ricettività alternative (case private, foresterie, conventi, ecc.).

Si tratta di un sistema fortemente impattante sul territorio, difficilmente stimabile nelle sue dimensioni ma

sicuramente significativo per le tracce ambientali che si lascia dietro.

Se si introduce la componente dei flussi turistici che gravita nel sistema ricettivo parallelo delle abitazioni per vacanza, oltre ad ottenere una stima più veritiera del flusso e dell'apporto turistico sul territorio, si contribuisce a quantificare in maniera più corretta, l'impatto generato sul territorio e sul sistema sociale della vita quotidiana della popolazione. Uno studio dell'APT10 di Siena del 2000, indicava che per ogni 100 presenze nelle strutture ricettive (1.783.531 in totale) era stimato un carico aggiuntivo di altre 121 presenze nelle abitazioni per vacanza e afferenti alla quota del sommerso turistico, ben oltre al raddoppio dell'entità del movimento turistico pernottante che grava sul territorio, quota che consentiva

di spiegare oltre il 5,4% di coloro che ogni giorno impattavano mediamente sul territorio provinciale.

Se alle 100 presenze nelle strutture ricettive, già divenute 221 con le altre presenze pernottanti, si aggiunge anche la componente escursionista (4,8 milioni annui nell'APT), si stima che il carico medio giornaliero che Terra di Siena deve sopportare per soddisfare le diverse motivazioni turistiche è 4 volte quello espresso dalle statistiche ufficiali. Questo coefficiente moltiplicativo induce a stimare il flusso complessivo annuale in provincia di Siena oltre 18 milioni di presenze, mediamente oltre 50.000 presenze al giorno. Questo fattore di approfondimento esemplifica molto chiaramente cosa può significare l'impatto aggiuntivo del turismo sulla vita quotidiana; lo studio stimava che a Siena in alcuni giorni di metà giugno vi fossero presenti sul territorio oltre 90.000 persone a fronte dei 50.000 residenti.

### 7.5.1. L'offerta ricettiva - Esercizi e posti letto

#### METODOLOGIA

*I dati provengono dalle statistiche Istat 2009 sulla Consistenza ricettiva nei comuni italiani per tipologia*

La vocazione turistica senese si manifesta indistintamente fin dalla sua dotazione in termini di accoglienza e strutture.

Ben 2.533 strutture per oltre 62 mila posti letto costituiscono un dimensionamento significativo della provincia sul panorama di settore in ambito regionale, panorama peraltro, costantemente in crescita. Le

strutture hanno subito negli ultimi anni un'importante riorganizzazione che ha condotto alla prima contrazione del numero (-30 in un anno) mentre è comunque cresciuta la disponibilità di posti letto (+2.000), tendenza che consolida la capacità di competere delle strutture attive e sostiene la vocazione ricettiva della provincia sui mercati internazionali.

#### STRUTTURE RICETTIVE PER COMUNE E TIPOLOGIA-2009

	ALB	RTA	Alberg.	AAT	AIA	CAF	CAM	OST	RIF e		TOTALE	Inc. % agritur. su tot.
									ALTR	Extralb.		
Abbadia San Salvatore	21	0	21	2	3	1	0	0	0	6	27	7,4%
Asciano	6	1	7	42	23	0	0	0	0	65	72	58,3%
Buonconvento	2	0	2	17	13	0	0	0	0	30	32	53,1%
Casole d'Elsa	6	1	7	25	33	1	0	0	0	59	66	37,9%
Castellina in Chianti	10	1	11	48	32	0	1	0	0	81	92	52,2%
Castelnuovo Berar.ga	8	0	8	57	40	0	0	0	0	97	105	54,3%
Castiglione d'Orcia	6	0	6	44	12	1	0	0	0	57	63	69,8%
Cetona	1	0	1	18	13	0	0	1	0	32	33	54,5%
Chianciano Terme	152	4	156	12	18	1	0	0	0	31	187	6,4%
Chiusdino	1	0	1	26	4	1	0	1	0	32	33	78,8%
Chiusi	12	0	12	13	14	1	2	0	0	30	42	31,0%
Colle di Val d'Elsa	6	0	6	26	29	2	0	0	0	57	63	41,3%
Gaiole in Chianti	10	0	10	30	36	0	0	0	0	66	76	39,5%
Montalcino	10	0	10	57	33	2	0	0	0	92	102	55,9%
Montepulciano	24	0	24	93	48	2	0	0	0	143	167	55,7%
Monteriggioni	6	4	10	25	37	4	0	0	0	66	76	32,9%
Monteroni d'Arbia	4	0	4	26	9	0	0	0	0	35	39	66,7%
Monticiano	4	0	4	14	3	1	0	0	0	18	22	63,6%
Murlo	4	0	4	17	5	0	1	0	0	23	27	63,0%
Piancastagnaio	4	0	4	6	2	0	0	0	1	9	13	46,2%
Pienza	5	0	5	80	25	0	0	0	0	105	110	72,7%
Poggibonsi	8	0	8	16	27	0	0	0	0	43	51	31,4%
Radda in Chianti	12	0	12	25	24	0	0	0	0	49	61	41,0%
Radiconfani	2	0	2	21	3	0	0	0	0	24	26	80,8%
Radicondoli	2	0	2	23	11	1	0	0	0	35	37	62,2%
Rapolano Terme	5	0	5	19	12	0	0	0	0	31	36	52,8%
San Casciano dei Bagni	4	0	4	19	3	0	0	0	0	22	26	73,1%
San Gimignano	19	0	19	95	183	1	1	0	1	281	300	31,7%
San Giovanni d'Asso	4	0	4	22	7	0	0	0	0	29	33	66,7%

	ALB	RTA	Alberg.	AAT	AIA	CAF	CAM	OST	RIF e		TOTALE	Inc. % agritur. su tot.
									ALTR	Extralb.		
San Quirico d'Orcia	6	1	7	18	14	0	0	0	0	32	39	46,2%
Sarteano	5	0	5	23	5	0	1	0	1	30	35	65,7%
Siena	42	6	48	39	172	8	1	1	0	221	269	14,5%
Sinalunga	6	0	6	12	22	1	0	1	0	36	42	28,6%
Sovicille	6	0	6	33	25	2	1	0	0	61	67	49,3%
Torrita di Siena	4	0	4	24	8	0	0	0	0	32	36	66,7%
Trequanda	5	0	5	19	4	0	0	0	0	23	28	67,9%
<b>SEL</b>												
Valdelsa	41	1	42	185	283	5	1	0	1	475	517	35,8%
Chianti	40	1	41	160	132	0	1	0	0	293	334	47,9%
Valdorcìa-Amiata	54	1	55	228	92	4	0	0	1	325	380	60,0%
Crete-Valdarcìa	21	1	22	126	64	0	0	0	0	190	212	59,4%
Valdichiana	213	4	217	233	135	5	3	2	1	379	596	39,1%
Valdimerse	15	0	15	90	37	4	2	1	0	134	149	60,4%
Area Urbana	48	10	58	64	209	12	1	1	0	287	345	18,6%
PROVINCIA	432	18	450	1.086	952	30	8	4	3	2.083	2.533	42,9%

### POSTI LETTO DISPONIBILI NELLE STRUTTURE RICETTIVE PER COMUNE E TIPOLOGIA -2009

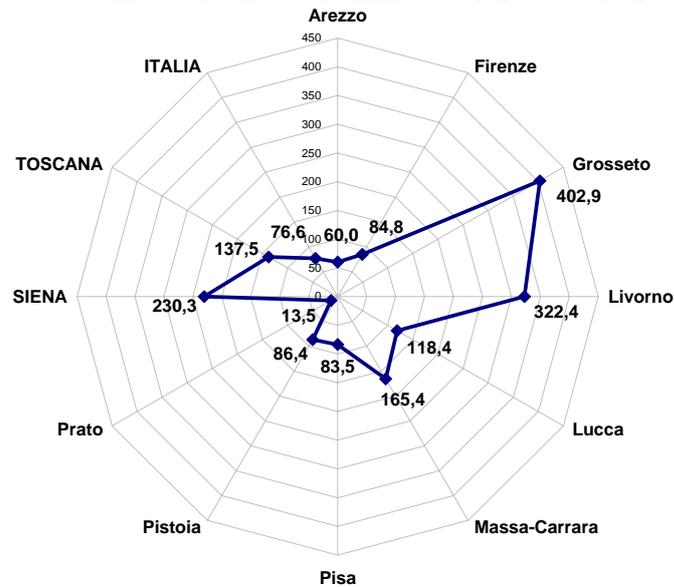
	ALB	RTA	Alberg.	AAT	AIA	CAF	CAM	OST	RIF e		TOTALE	Posti letto per 1.000 ab.	Inc. % agritur. su tot.
									ALTR	Extralb.			
Abbadia San Salvatore	960	0	960	14	21	30	0	0	0	65	1.025	151	1,4%
Asciano	342	23	365	558	369	0	0	0	0	927	1.292	178	43,2%
Buonconvento	83	0	83	320	145	0	0	0	0	465	548	169	58,4%
Casole d'Elsa	351	26	377	270	648	43	0	0	0	961	1.338	348	20,2%
Castellina in Chianti	416	75	491	788	257	0	400	0	0	1.445	1.936	653	40,7%
Castelnuovo Berar.ga	472	0	472	797	768	0	0	0	0	1.565	2.037	227	39,1%
Castiglione d'Orcia	182	0	182	468	130	59	0	0	0	657	839	338	55,8%
Cetona	25	0	25	216	119	0	0	34	0	369	394	134	54,8%
Chianciano Terme	13.295	103	13.398	158	210	22	0	0	0	390	13.788	1.843	1,1%
Chiusdino	14	0	14	266	577	55	0	25	0	923	937	471	28,4%
Chiusi	618	0	618	117	173	47	270	0	0	607	1.225	138	9,6%
Colle di Val d'Elsa	270	0	270	340	315	122	0	0	0	777	1.047	49	32,5%
Gaiole in Chianti	330	0	330	419	371	0	0	0	0	790	1.120	407	37,4%
Montalcino	497	0	497	557	357	123	0	0	0	1.037	1.534	291	36,3%
Montepulciano	948	0	948	1.109	730	18	0	0	0	1.857	2.805	193	39,5%
Monteriggioni	301	311	612	355	301	107	0	0	0	763	1.375	152	25,8%
Monteroni d'Arbia	122	0	122	402	111	0	0	0	0	513	635	74	63,3%
Monticiano	230	0	230	159	41	30	0	0	0	230	460	291	34,6%
Murlo	357	0	357	333	99	0	300	0	0	732	1.089	452	30,6%
Piancastagnaio	112	0	112	46	44	0	0	0	47	137	249	60	18,5%
Pienza	226	0	226	1.069	227	0	0	0	0	1.296	1.522	695	70,2%
Poggibonsi	712	0	712	257	346	0	0	0	0	603	1.315	45	19,5%
Radda in Chianti	551	0	551	314	240	0	0	0	0	554	1.105	653	28,4%
Radiconfani	33	0	33	267	41	0	0	0	0	308	341	292	78,3%
Radicondoli	44	0	44	287	108	22	0	0	0	417	461	473	62,3%
Rapolano Terme	372	0	372	279	302	0	0	0	0	581	953	182	29,3%
San Casciano dei Bagni	233	0	233	293	96	0	0	0	0	389	622	366	47,1%
San Gimignano	1.290	0	1.290	1.457	1.591	33	560	0	152	3.793	5.083	654	28,7%
San Giovanni d'Asso	152	0	152	250	117	0	0	0	0	367	519	576	48,2%
San Quirico d'Orcia	606	166	772	225	171	0	0	0	0	396	1.168	422	19,3%
Sarteano	213	0	213	440	166	0	1.672	0	21	2.299	2.512	517	17,5%
Siena	3.798	211	4.009	404	1.854	231	852	100	0	3.441	7.450	137	5,4%
Sinalunga	268	0	268	199	287	72	0	15	0	573	841	65	23,7%
Sovicille	248	0	248	376	600	63	260	0	0	1.299	1.547	159	24,3%
Torrita di Siena	122	0	122	283	81	0	0	0	0	364	486	65	58,2%
Trequanda	92	0	92	341	33	0	0	0	0	374	466	337	73,2%
<b>SEL</b>													
Valdelsa	2.667	26	2.693	2.611	3.008	220	560	0	152	6.551	9.244	145	28,2%
Chianti	1.769	75	1.844	2.318	1.636	0	400	0	0	4.354	6.198	378	37,4%
Valdorcìa-Amiata	2.616	166	2.782	2.646	991	212	0	0	47	3.896	6.678	269	39,6%
Crete-Valdarcìa	1.071	23	1.094	1.809	1.044	0	0	0	0	2.853	3.947	157	45,8%
Valdichiana	15.814	103	15.917	3.156	1.895	159	1.942	49	21	7.222	23.139	372	13,6%
Valdimerse	849	0	849	1.134	1.317	148	560	25	0	3.184	4.033	257	28,1%
Area Urbana	4.099	522	4.621	759	2.155	338	852	100	0	4.204	8.825	139	8,6%
PROVINCIA	28.885	915	29.800	14.433	12.046	1.077	4.314	174	220	32.264	62.064	229	23,3%

Questa vocazione senese è testimoniata dai 229 posti letto esistenti ogni 1.000 cittadini residenti, dato che consente un confronto territoriale con le altre province toscane e da cui emerge uno scenario tipico di un territorio che investe fortemente sul settore e sulle prospettive di sviluppo; la risorsa balneare di Grosseto e Livorno non attenua minimamente la tipicità senese (peraltro superiore alle altre province costiere di Lucca e

Massa Carrara) che si manifesta con una dotazione ben 3 volte superiore alla media nazionale.

Se il settore vale oltre il 10% del PIL in ambito nazionale, è del tutto plausibile che i tassi di incidenza in terra di Siena del comparto possano raggiungere percentuali ben più ampie. Le ricadute sulla produttività ricettiva non sono ugualmente elevate (l'utilizzazione dei posti letto è sotto la media nazionale) ma è indubbio l'impatto generato sul sistema locale, sociale economico e occupazionale.

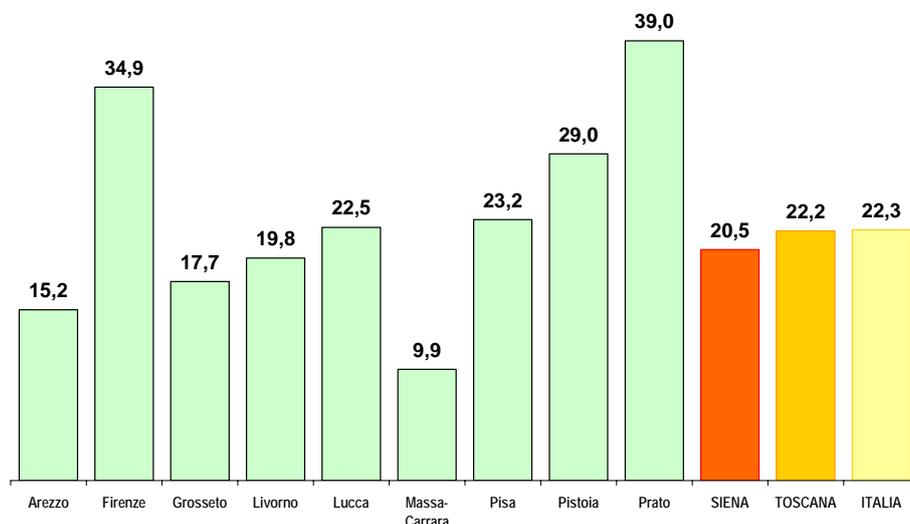
POSTI LETTO PER ABITANTE NELLE PROVINCE TOSCANE - 2008



Chianciano e la Valdichiana conducono ancora oggi la vocazione turistico ricettiva in ambito provinciale, nonostante la crescita si sia manifestata in maniera più contenuta in questo territorio, indebolito dalla crisi del decennio precedente indotta dalla revisione della normativa dei soggiorni termali del Sistema Sanitario Nazionale e adesso capace di una utilizzazione di poco più del 18% dei posti letto disponibili. A passi molto

veloci, si fanno largo territori che fin a qualche decennio fa, non prevedevano la valorizzazione del proprio territorio a finalità turistiche; i 260 posti letto per 1.000 abitanti della Valdimerse fino ai 700 di Pienza rappresentano ormai la realtà della disseminazione allargata del processo di promozione dell'intero territorio senese.

TASSO DI UTILIZZAZIONE DEI POSTI LETTO – 2008 (%)



Come già evidenziato, la recente crescita della dotazione ricettiva in mercati di medio-alta qualità, pur non ancora soggetti a saturazione, unitamente alla mancanza di una stagione estiva di forte richiamo al pari della risorsa balneare, costringono l'indicatore della redditività marginale dei posti letto ad un deficit rispetto alla media nazionale. Ogni letto traduce in presenza il 20,5% del proprio potenziale al cospetto di un dato regionale e nazionale superiore al 22%. In questa analisi anche Pisa e Lucca si collocano al di sopra del tasso senese,

indicatore alla base della riorganizzazione strutturale avvenuta tra il 2008 e il 2010 e che deve far riflettere per nuovi investimenti in strutture. L'Area Urbana fruisce della stagione turistica allungata e dall'attivazione di un più consistente e destagionalizzato flusso di affari che conduce l'utilizzazione oltre il 36% mentre intorno alla metà è il tasso di redditività dei singoli posti letto in molti dei circondari della provincia. Su scala comunale, solo i comuni di Chiusdino e San Quirico d'Orcia si collocano oltre il 30%.

#### FLUSSI DI TURISMO NELLE STRUTTURE DEI COMUNI DELLA PROVINCIA DI SIENA 2009 – INDICI DI COMPOSIZIONE

	ALBERGHIERO		EXTRALBERG.		TOTALE		IPM	Inc. Albergh.	Tasso di internazz.	Indice Utilizz. posti letto
	Pres.	Variaz. '09/'08	Pres.	Variaz. '09/'08	Pres.	Variaz. '09/'08				
Abbadia S.Salvat.	55.292	5,8%	2.989	-43,1%	58.281	1,3%	3,43	94,9%	10,4%	15,6
Asciano	45.188	-10,6%	53.516	-17,8%	98.704	-14,7%	3,39	45,8%	59,2%	20,9
Buonconvento	7.356	-17,8%	24.223	8,7%	31.579	1,1%	4,03	23,3%	52,2%	15,8
Casole d'Elsa	24.694	11,8%	81.862	-4,3%	106.556	-1,0%	5,68	23,2%	81,7%	21,8
Castellina in Chianti	51.453	0,3%	92.393	-14,6%	143.846	-9,8%	4,49	35,8%	89,6%	20,4
Castelnuovo Ber.ga	32.372	-9,0%	102.249	7,9%	134.621	3,3%	3,93	24,0%	67,6%	18,1
Castiglione d'Orcia	11.518	-7,3%	26.916	-12,7%	38.434	-11,1%	3,63	30,0%	39,9%	12,6
Cetona	1.263	-0,8%	14.353	-19,8%	15.616	-18,6%	3,37	8,1%	55,3%	10,9
Chianciano Terme	906.249	3,0%	38.026	13,7%	944.275	3,4%	3,86	96,0%	25,7%	18,8
Chiusdino	626	42,6%	101.912	-8,4%	102.538	-8,2%	7,37	0,6%	85,9%	30,0
Chiusi	41.850	-1,0%	9.064	-32,4%	50.914	-8,6%	1,82	82,2%	56,5%	11,4
Colle di Val d'Elsa	25.804	-9,1%	46.667	-20,7%	72.471	-16,9%	3,22	35,6%	59,5%	19,0
Gaiole in Chianti	18.761	8,3%	38.573	-18,0%	57.334	-11,0%	4,13	32,7%	80,5%	14,0
Montalcino	28.436	-17,1%	50.383	-0,8%	78.819	-7,4%	2,96	36,1%	54,3%	14,1
Montepulciano	89.405	7,7%	122.503	0,9%	211.908	3,7%	3,26	42,2%	58,0%	20,7
Monteriggioni	69.250	48,7%	56.003	-18,1%	125.253	9,0%	2,98	55,3%	52,7%	25,0
Monteroni d'Arbia	10.097	14,1%	24.211	3,0%	34.308	6,0%	3,42	29,4%	56,6%	14,8
Monticiano	15.599	17,0%	9.701	-7,8%	25.300	6,1%	3,44	61,7%	42,0%	15,1
Murlo	16.905	20,6%	33.558	-16,2%	50.463	-6,7%	4,16	33,5%	71,4%	12,7
Piancastagnaio	2.724	10,1%	2.971	66,0%	5.695	33,5%	4,21	47,8%	16,5%	6,3
Pienza	25.680	-10,0%	70.105	5,3%	95.785	0,7%	3,03	26,8%	50,6%	17,2
Poggibonsi	80.913	8,7%	53.091	14,3%	134.004	10,9%	3,13	60,4%	52,6%	27,9
Radda in Chianti	40.589	45,9%	36.149	-2,2%	76.738	18,5%	3,69	52,9%	84,3%	19,0
Radicondoli	1.684	118,1%	12.676	21,5%	14.360	28,2%	5,63	11,7%	69,3%	11,5
Radicondoli	1.546	-9,7%	15.949	-16,3%	17.495	-15,7%	6,33	8,8%	84,0%	10,4
Rapolano Terme	55.756	18,1%	43.136	35,8%	98.892	25,2%	3,20	56,4%	30,8%	28,4
S. Casciano dei B.	32.033	16,5%	22.045	-5,7%	54.078	6,3%	3,13	59,2%	31,9%	23,8
San Gimignano	157.713	3,7%	277.149	1,9%	434.862	2,5%	3,33	36,3%	72,1%	23,4
San Giovanni d'A.	14.256	-11,6%	19.992	26,0%	34.248	7,0%	4,26	41,6%	58,9%	18,1
San Quirico d'Orcia	126.611	1,6%	20.422	1,5%	147.033	1,6%	3,27	86,1%	28,3%	34,5
Sarteano	7.586	-19,2%	76.228	8,6%	83.814	5,3%	5,19	9,1%	64,1%	9,1
Siena	592.063	-0,7%	430.155	23,4%	1.022.218	8,2%	2,72	57,9%	46,8%	37,6
Sinalunga	20.597	-8,5%	24.516	14,7%	45.113	2,8%	2,69	45,7%	55,1%	14,7
Sovicille	14.785	0,2%	76.000	-5,7%	90.785	-4,8%	4,30	16,3%	69,0%	16,1
Torrita di Siena	6.774	-17,5%	20.768	16,7%	27.542	5,9%	3,50	24,6%	56,9%	15,5
Trequanda	2.905	12,8%	25.116	12,6%	28.021	12,6%	4,75	10,4%	66,5%	16,5

#### SEL

Valdelsa	290.670	4,3%	474.718	-1,5%	765.388	0,6%	3,52	38,0%	69,1%	22,7
Chianti	143.175	8,4%	269.364	-6,1%	412.539	-1,6%	4,08	34,7%	80,2%	18,2
Valdorcia-Amiata	251.945	-1,3%	186.462	0,4%	438.407	-0,6%	3,26	57,5%	37,7%	18,0
Crete-Valdardia	132.653	0,7%	165.078	4,1%	297.731	2,6%	3,47	44,6%	48,7%	20,7
Valdichiana	1.108.662	3,0%	352.619	3,4%	1.461.281	3,1%	3,60	75,9%	36,5%	17,3
Valdimerse	47.915	12,7%	221.171	-8,7%	269.086	-5,5%	4,94	17,8%	73,4%	18,3
Area Urbana	661.313	2,9%	486.158	16,6%	1.147.471	8,3%	2,75	57,6%	47,4%	35,6
PROVINCIA	2.636.333	3,0%	2.155.570	2,0%	4.791.903	2,5%	3,38	55,0%	51,0%	21,2
PROV. 31/08/2010*	2.231.840	1,4%	1.922.976	2,7%	4.154.816	2,0%	3,44			

\* confronti con stesso periodo dell'anno precedente (31/08/'09)

## 7.5.2. L'agriturismo - Dotazione di strutture agrituristiche e presenze

Ormai è consolidato come il fenomeno agrituristicamente nasce oltre 25 anni fa in provincia di Siena e nella provincia di Siena si sviluppi soprattutto durante gli anni '90 fino a raggiungere quasi 1.100 esercizi e 14.500 posti letto nel

2009 con 780 mila presenze. La punta massima viene raggiunta nel 2008 con 850 mila presenze, con quote sul flusso complessivo tra il 18% e il 16%, e punte del 22% per la domanda estera.

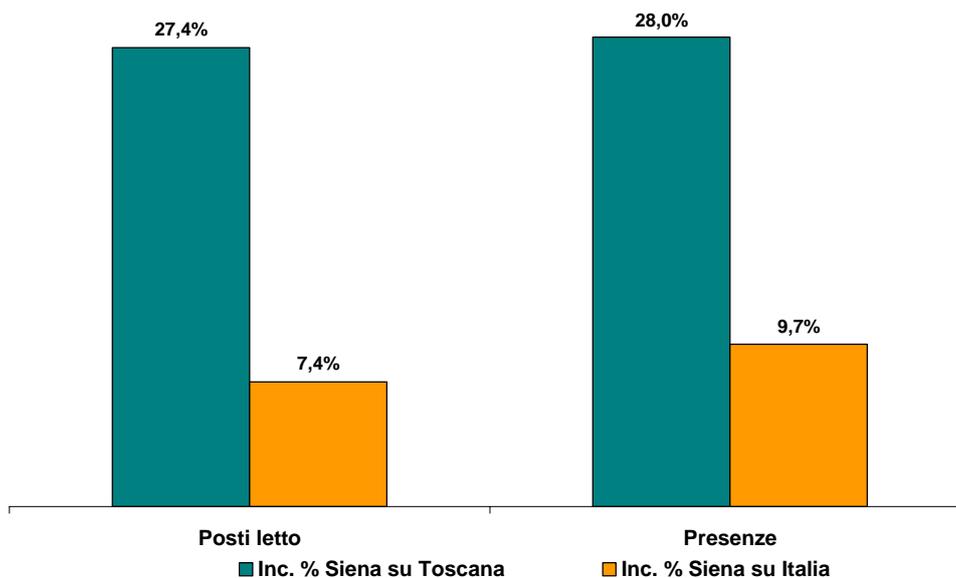
### STRUTTURE E POSTI LETTO IN ALLOGGI AGRITURISTICI NELLE PROVINCE TOSCANE – 2007-2009

	2007		2009		2009/2007	
	Agriturismo	Posti letto	Agriturismo	Posti letto	Agriturismo	Posti letto
Arezzo	379	5.239	433	6.276	14,2%	19,8%
Firenze	560	7.540	594	8.226	6,1%	9,1%
Grosseto	842	9.006	919	10.204	9,1%	13,3%
Livorno	199	2.963	222	3.510	11,8%	18,5%
Lucca	174	1.661	198	2.023	13,6%	21,8%
Massa Carrara	87	759	87	836	0,0%	10,2%
Pisa	344	4.788	383	5.279	11,2%	10,3%
Pistoia	136	1.349	154	1.520	13,4%	12,7%
Prato	27	311	30	378	11,1%	21,5%
Siena	1.035	13.146	1.086	14.433	5,0%	9,8%
Toscana	3.783	46.760	4.106	52.685	8,6%	12,7%
Italia	12.874	155.107	15.217	193.936	18,2%	25,0%
<b>Inc. % Siena su Toscana</b>	<b>27,3%</b>	<b>28,1%</b>	<b>26,4%</b>	<b>27,4%</b>		
<b>Inc. % Siena su Italia</b>	<b>8,0%</b>	<b>8,5%</b>	<b>7,1%</b>	<b>7,4%</b>		

Siena si colloca ben oltre un quarto delle strutture della regione e il 7% di quelle esistenti in ambito nazionale, dati che, consolidati da quote anche superiori sulla ricettività e confermati dai movimenti turistici fino al 10% di quelli nazionali, 13% per la domanda estera,

assegnano ancora alla provincia il ruolo guida di questa forma di attrazione ricettiva turistica, sicuramente legata con un nesso causale biunivoco alla sensibilità per l'ambiente e le risorse naturali del suo fruitore finale, il turista pernottante.

### PRESENZE TURISTICHE E POSTI LETTO IN ALLOGGI AGRITURISTICI A SIENA – INCIDENZA SUI TOTALI NAZIONALI E REGIONALI 2009



Il ritmo di crescita annuo delle strutture si è attenuato rispetto a quello manifestato fino a qualche anno fa e anche rispetto a quanto registrano anche nel 2009 le altre province toscane. Ma l'attenzione degli imprenditori a questo segmento di offerta non sembra ancora soggetta

a soluzione di continuità, attenzione che peraltro si allarga all'intero territorio nazionale che vede crescere in due anni del 18% il numero delle strutture e del 25% la dotazione in ricettività.

**ARRIVI E PRESENZE NEGLI AGRITURISMO IN PROVINCIA DI SIENA 2006-2009 – INDICI DI COMPOSIZIONE**

	2006		2007		2008		2009	
	ARRIVI	PRES.	ARRIVI	PRES.	ARRIVI	PRES.	ARRIVI	PRES.
ITALIANI	62.380	223.615	70.422	246.799	70.209	252.325	72.051	233.448
STRANIERI	74.145	441.336	85.723	496.550	84.289	599.073	84.589	549.611
TOTALE	136.525	664.951	156.145	743.349	154.498	851.398	156.640	783.059

	Indice Permanenza		Indice Permanenza		2006/07	2007/08	2008/09	2006/09
	2006	2007	2008	2009	ARRIVI	PRES.	ARRIVI	PRES.
					Var. %	Var. %	Var. %	Var. %
ITALIANI	3,58	3,50	3,59	3,24	10,4%	2,2%	-7,5%	4,4%
STRANIERI	5,95	5,79	7,11	6,50	12,5%	20,6%	-8,3%	24,5%
TOTALE	4,87	4,76	5,51	5,00	11,8%	14,5%	-8,0%	17,8%

Lo sviluppo dell'agriturismo continua a essere molto solido in Chianti (dove ha preso le mosse) ma emergono territori ad altissima ma più recente vocazione quali le

Crete e Valdarbia e l'Amiata-Valdorcia ove le strutture agrituristiche costituiscono oltre il 50% di quelle esistenti e più del 40% dei posti letto.

**ARRIVI E PRESENZE NEGLI AGRITURISMO DELLE PROVINCE TOSCANE 2008 – INDICI DI COMPOSIZIONE**

ARR e PRE	ITALIANI		STRANIERI		TOTALE		ITALIANI		STRANIERI		TOTALE	
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze
Arezzo	21.599	71.724	27.214	210.135	48.813	281.859	21.370	67.408	30.422	237.333	51.792	304.741
Firenze	33.403	128.155	67.675	484.936	101.078	613.091	30.807	121.705	67.597	466.608	98.404	588.313
Grosseto	101.734	403.768	27.748	192.732	129.482	596.500	106.555	413.804	29.511	211.772	136.066	625.576
Livorno	18.642	109.692	8.663	69.790	27.305	179.482	17.312	96.616	8.506	66.647	25.818	163.263
Lucca	9.033	38.348	10.696	82.347	19.729	120.695	8.576	40.234	10.797	94.777	19.373	135.011
Massa-Car	2.800	9.204	1.473	7.043	4.273	16.247	3.354	9.596	1.374	6.199	4.728	15.795
Pisa	20.913	71.995	27.163	185.393	48.076	257.388	19.330	67.756	26.005	178.185	45.335	245.941
Pistoia	8.443	36.967	8.463	58.120	16.906	95.087	8.332	29.599	8.943	60.379	17.275	89.978
Prato	3.033	10.237	1.818	9.157	4.851	19.394	2.516	9.022	1.811	10.223	4.327	19.245
Siena	70.422	246.799	85.723	496.550	156.145	743.349	70.209	252.325	84.289	599.073	154.498	851.398
Toscana	290.022	1.126.889	266.636	1.796.203	556.658	2.923.092	288.361	1.108.065	269.255	1.931.196	557.616	3.039.261
ITALIA	1.092.294	4.131.613	679.879	4.114.832	1.772.173	8.246.445	1.169.451	4.349.710	709.041	4.436.383	1.878.492	8.786.093
variaz. %							inc. % agriturismo su totale					
Arezzo	-1,1%	-6,0%	11,8%	12,9%	6,1%	8,1%	8,6%	12,6%	21,4%	38,5%	13,3%	26,5%
Firenze	-7,8%	-5,0%	-0,1%	-3,8%	-2,6%	-4,0%	2,5%	4,0%	2,6%	6,2%	2,6%	5,5%
Grosseto	4,7%	2,5%	6,4%	9,9%	5,1%	4,9%	12,6%	9,5%	13,8%	13,9%	12,9%	10,7%
Livorno	-7,1%	-11,9%	-1,8%	-4,5%	-5,4%	-9,0%	2,0%	1,8%	2,3%	2,5%	2,1%	2,1%
Lucca	-5,1%	4,9%	0,9%	15,1%	-1,8%	11,9%	1,7%	1,7%	3,1%	6,8%	2,2%	3,6%
Massa-Car.	19,8%	4,3%	-6,7%	-12,0%	10,6%	-2,8%	2,0%	1,0%	2,6%	2,8%	2,2%	1,3%
Pisa	-7,6%	-5,9%	-4,3%	-3,9%	-5,7%	-4,4%	4,7%	4,6%	5,6%	12,5%	5,2%	8,5%
Pistoia	-1,3%	-19,9%	5,7%	3,9%	2,2%	-5,4%	2,3%	2,8%	1,7%	3,8%	1,9%	3,4%
Prato	-17,0%	-11,9%	-0,4%	11,6%	-10,8%	-0,8%	3,0%	4,3%	1,5%	3,9%	2,1%	4,1%
Siena	-0,3%	2,2%	-1,7%	20,6%	-1,1%	14,5%	10,3%	11,7%	13,2%	24,1%	11,7%	18,3%
Toscana	-0,6%	-1,7%	1,0%	7,5%	0,2%	4,0%	5,3%	5,1%	4,9%	9,8%	5,1%	7,4%
ITALIA	7,1%	5,3%	4,3%	7,8%	6,0%	6,5%	2,2%	2,1%	1,7%	2,7%	2,0%	2,4%
inc. % su flussi Toscana							inc. % su flussi Italia					
Arezzo	7,4%	6,1%	11,3%	12,3%	9,3%	10,0%	1,8%	1,5%	4,3%	5,3%	2,8%	3,5%
Firenze	10,7%	11,0%	25,1%	24,2%	17,6%	19,4%	2,6%	2,8%	9,5%	10,5%	5,2%	6,7%
Grosseto	37,0%	37,3%	11,0%	11,0%	24,4%	20,6%	9,1%	9,5%	4,2%	4,8%	7,2%	7,1%
Livorno	6,0%	8,7%	3,2%	3,5%	4,6%	5,4%	1,5%	2,2%	1,2%	1,5%	1,4%	1,9%
Lucca	3,0%	3,6%	4,0%	4,9%	3,5%	4,4%	0,7%	0,9%	1,5%	2,1%	1,0%	1,5%
Massa-Car.	1,2%	0,9%	0,5%	0,3%	0,8%	0,5%	0,3%	0,2%	0,2%	0,1%	0,3%	0,2%
Pisa	6,7%	6,1%	9,7%	9,2%	8,1%	8,1%	1,7%	1,6%	3,7%	4,0%	2,4%	2,8%
Pistoia	2,9%	2,7%	3,3%	3,1%	3,1%	3,0%	0,7%	0,7%	1,3%	1,4%	0,9%	1,0%
Prato	0,9%	0,8%	0,7%	0,5%	0,8%	0,6%	0,2%	0,2%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
Siena	24,3%	22,8%	31,3%	31,0%	27,7%	28,0%	6,0%	5,8%	11,9%	13,5%	8,2%	9,7%
Toscana	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	24,7%	25,5%	38,0%	43,5%	29,7%	34,6%
ITALIA							100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Continua a rimanere più contenuto il ritmo di crescita nell'area urbana e in Valdichiana (dove però si registra una consistente crescita della ricettività) dove i sistemi

ricettivi sono tradizionalmente incentrati sull'offerta alberghiera.

FLUSSI DI TURISMO NEGLI AGRITURISMO DEI COMUNI DELLA PROVINCIA DI SIENA 2009 – INDICI DI COMPOSIZIONE

	Pres. Ital.	Pres. Stran.	Pres. Totale	Vari- Presenze '09/'08	IPM	Incidenza degli stranieri su tot.		Incidenza sulle presenze totali		Indice % di utilizzaz. posti letto	Posti letto per 100 abitanti
						2008	2009	2008	2009	2009	2009
Abbadia S. Salvatore	394	3	397	-71,7%	2,26	21,4%	0,8%	2,4%	0,7%	7,8	0,2
Asciano	7.730	21.402	29.132	-23,7%	5,68	72,2%	73,5%	33,0%	29,5%	14,3	7,7
Buonconvento	8.389	9.038	17.427	2,5%	4,76	41,7%	51,9%	54,4%	55,2%	14,9	9,9
Casole d'Elsa	2.285	14.039	16.324	-1,3%	7,94	85,7%	86,0%	15,4%	15,3%	16,6	7,0
Castellina in Chianti	3.415	48.591	52.006	-20,9%	6,59	93,1%	93,4%	41,2%	36,2%	18,1	26,6
Castelnuovo Ber. ga	12.038	32.073	44.111	-8,0%	5,15	68,4%	72,7%	36,8%	32,8%	15,2	8,9
Castiglione d'Orcia	9.798	7.737	17.535	-11,3%	3,91	44,4%	44,1%	45,7%	45,6%	10,3	18,8
Cetona	2.167	6.702	8.869	-19,3%	6,01	64,2%	75,6%	57,3%	56,8%	11,2	7,4
Chianciano Terme	6.000	7.076	13.076	5,9%	4,57	57,3%	54,1%	1,4%	1,4%	22,7	2,1
Chiusdino	2.412	10.776	13.188	-19,7%	5,01	80,2%	81,7%	14,7%	12,9%	13,6	13,4
Chiusi	561	3.662	4.223	-28,8%	8,04	85,1%	86,7%	10,6%	8,3%	9,9	1,3
Colle di Val d'Elsa	7.288	11.238	18.526	-23,3%	4,47	61,2%	60,7%	27,7%	25,6%	14,9	1,6
Gaiole in Chianti	2.384	13.638	16.022	-40,0%	5,42	67,0%	85,1%	41,5%	27,9%	10,5	15,2
Montalcino	6.620	12.891	19.511	-13,5%	4,24	71,0%	66,1%	26,5%	24,8%	9,6	10,6
Montepulciano	20.952	39.451	60.403	-5,1%	4,33	65,9%	65,3%	31,1%	28,5%	14,9	7,6
Monteriggioni	5.803	16.886	22.689	-34,6%	5,39	75,9%	74,4%	30,2%	18,1%	17,5	3,9
Monteroni d'Arbia	4.933	11.633	16.566	-6,5%	5,08	73,8%	70,2%	54,8%	48,3%	11,3	4,7
Monticiano	3.304	3.457	6.761	0,3%	4,09	45,4%	51,1%	28,3%	26,7%	11,6	10,1
Murlo	3.902	20.476	24.378	-8,1%	7,02	82,5%	84,0%	49,1%	48,3%	20,1	13,8
Piancastagnaio	283	409	692	-26,5%	4,09	46,5%	59,1%	22,1%	12,2%	4,1	1,1
Pienza	27.457	28.149	55.606	4,1%	4,14	53,9%	50,6%	56,2%	58,1%	14,3	48,8
Poggibonsi	2.556	13.141	15.697	12,2%	5,54	82,0%	83,7%	11,6%	11,7%	16,7	0,9
Radda in Chianti	1.558	16.391	17.949	-9,3%	5,31	93,0%	91,3%	30,5%	23,4%	15,7	18,5
Radiconfani	2.215	7.042	9.257	2,0%	5,90	69,9%	76,1%	81,0%	64,5%	9,5	22,8
Radicondoli	1.472	10.472	11.944	-30,8%	6,81	88,4%	87,7%	83,1%	68,3%	11,4	29,5
Rapolano Terme	6.015	10.494	16.509	-3,7%	4,44	73,6%	63,6%	21,7%	16,7%	16,2	5,3
S.Casciano dei Bagni	5.779	8.141	13.920	-7,3%	6,37	60,5%	58,5%	29,5%	25,7%	13,0	17,3
San Gimignano	30.016	81.940	111.956	7,8%	4,51	72,2%	73,2%	24,5%	25,7%	21,1	18,8
San Giovanni d'Asso	4.378	7.093	11.471	26,2%	5,32	66,2%	61,8%	28,4%	33,5%	12,6	27,7
San Quirico d'Orcia	4.779	4.254	9.033	-10,2%	4,01	50,8%	47,1%	7,0%	6,1%	11,0	8,1
Sarteano	7.000	11.432	18.432	-12,8%	5,00	59,6%	62,0%	26,6%	22,0%	11,5	9,1
Siena	11.457	15.468	26.925	-14,6%	4,53	59,3%	57,4%	3,3%	2,6%	18,3	0,7
Sinalunga	2.160	7.558	9.718	13,5%	6,17	83,5%	77,8%	19,5%	21,5%	13,4	1,5
Sovicille	3.645	9.342	12.987	3,3%	6,21	60,6%	71,9%	13,2%	14,3%	9,5	3,9
Torrita di Siena	5.067	11.762	16.829	26,8%	5,54	75,8%	69,9%	51,0%	61,1%	16,3	3,8
Trequanda	7.236	15.754	22.990	16,8%	5,34	78,2%	68,5%	79,1%	82,0%	18,5	24,7

SEL

Valdelsa	43.617	130.830	174.447	-0,8%	4,90	74,3%	75,0%	23,1%	22,8%	18,3	4,1
Chianti	19.395	110.693	130.088	-18,8%	5,71	81,3%	85,1%	38,2%	31,5%	15,4	14,1
Valdorcia-Amiata	51.546	60.485	112.031	-4,4%	4,20	56,1%	54,0%	26,6%	25,6%	11,6	10,7
Crete-Valdardia	31.445	59.660	91.105	-8,1%	5,08	66,9%	65,5%	34,2%	30,6%	13,8	7,2
Valdichiana	56.922	111.538	168.460	-1,3%	5,01	67,6%	66,2%	12,0%	11,5%	14,6	5,1
Valdimerse	13.263	44.051	57.314	-8,0%	5,82	73,4%	76,9%	21,9%	21,3%	13,8	7,2
Area Urbana	17.260	32.354	49.614	-25,1%	4,89	68,0%	65,2%	6,2%	4,3%	17,9	1,2
PROVINCIA	233.448	549.611	783.059	-8,0%	5,00	70,4%	70,2%	18,2%	16,3%	14,9	5,3

Al proliferare degli agriturismo ed alla loro capacità di crescita e di accoglienza si è spesso associata la stessa tendenza al miglioramento, sia per qualità che per quantità, degli appartamenti privati destinati alla ricezione turistica. Le attività agrituristiche, anche se in molti casi ormai prevalenti rispetto alle attività agricole, hanno rappresentato una forma di diversificazione e integrazione del reddito in aree rurali e uno strumento di valorizzazione e conservazione del patrimonio architettonico e del paesaggio.

La cultura dell'accoglienza è stata stimolata fin dalla necessità di ristrutturare gli immobili destinati a questa forma ricettiva ed ha consentito al territorio intero di qualificarsi anche nella direzione della bellezza e del decoro; questa scelta ha finito per fornire un prezioso contributo estetico, oltre che di preservazione del sistema antropico legato alle vecchie aree rurali magari destinate all'abbandono e alla dismissione del patrimonio architettonico, alle strategie di marketing territoriale della provincia.

## 7.6. La spesa dei comuni per l'ambiente

### METODOLOGIA

I dati sono basati sulle statistiche elaborate e fornite da Regione Toscana che con il Sistema InFormativo sulle Autonomie Locali presenta l'intero bilancio dei comuni per voci destinate alla gestione del territorio e all'ambiente. I dati SIFAL sono relativi al triennio

2006-2008 e riguardano i comuni della provincia di Siena che vengono confrontati con gli altri comuni della Toscana in una lettura volta a risaltare peculiarità del territorio senese.

Come primo passo verso la costruzione di un bilancio consolidato della spesa per i servizi ambientali nella provincia di Siena, si presentano i dati della spesa corrente (in termini di impegni) dei comuni della provincia quali risultano dai certificati dei conti consuntivi.

Complessivamente la spesa corrente della provincia nel triennio in esame è stata di quasi 90 milioni di €, quasi stabile nel 2007 (+1,3% nel 2007), in sensibile aumento (+7,3%) nel 2008, quando ha superato i 31 milioni di €.

### SPESA CORRENTE DEI COMUNI DELLA PROVINCIA DI SIENA 2006-2008 PER FUNZIONE DI SPESA SULL'AMBIENTE (€ A PREZZI CORRENTI)

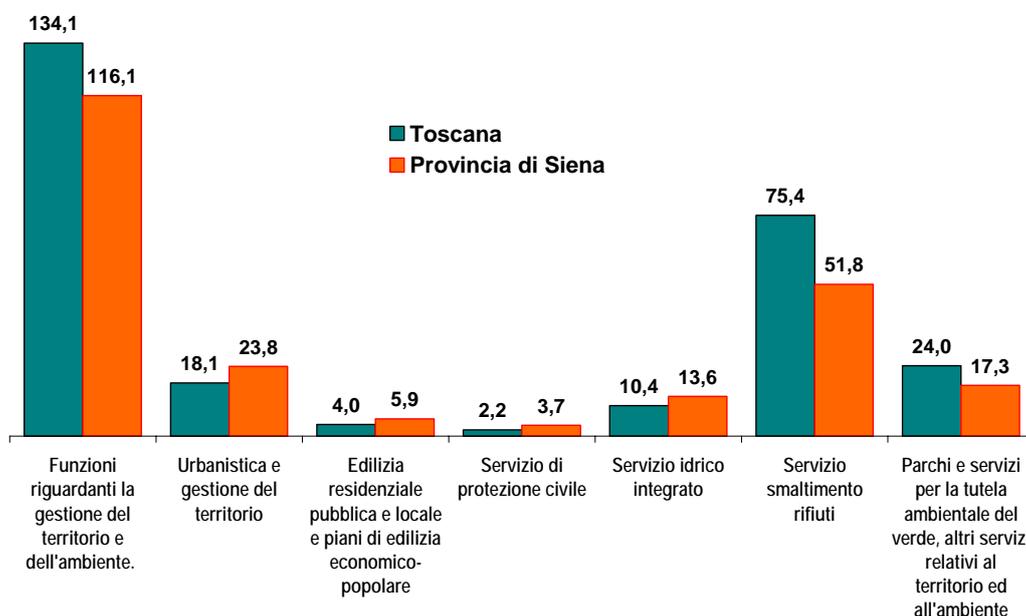
	2006	2007	2008	Periodo 2006-2008
Funzioni riguardanti la gestione del territorio e dell'ambiente	28.783.542	29.162.887	31.297.536	89.243.965
Urbanistica e gestione del territorio	6.289.956	6.039.268	6.417.033	18.746.257
Edilizia residenziale pubblica e locale e piani di edilizia economico-popol.	868.849	1.122.082	1.598.111	3.589.042
Servizio di protezione civile	0	0	993.033	993.033
Servizio idrico integrato	3.314.628	3.489.542	3.660.666	10.464.836
Servizio smaltimento rifiuti	12.851.426	13.240.805	13.963.181	40.055.412
Parchi e servizi per la tutela ambientale del verde, altri servizi	0	0	4.665.509	4.665.509

Scontando possibili disomogeneità derivanti dalla diversa fonte, il ricorso all'indicizzazione per singolo abitante della spesa consente il confronto con i dati relativi all'anno 2008 dei comuni dell'intera regione con quelli della provincia di Siena.

E' evidente che nelle differenze possono pesare diversi modelli organizzativi e gestionali dei servizi la cui evoluzione è stata particolarmente rapida nel corso di questi ultimi anni.

Nel solo 2008, come nell'intero triennio in esame, la spesa pro capite per l'ambiente dell'insieme dei comuni della regione appare superiore a quella della provincia, con una differenza stimata in circa 18 euro per persona (-13%), fortemente condizionata dalla minor spesa senese per il servizio smaltimento rifiuti (-31%), minor spesa che può significare non necessariamente minor attenzione al servizio ma anche un superiore livello di efficienza e per i parchi e servizi del verde, dato che potrebbe evidenziare una minor dotazione.

### VALORI PRO-CAPITE 2008 PER SPESA CORRENTE (€) – COMUNI DELLA PROVINCIA DI SIENA E DELLA TOSCANA



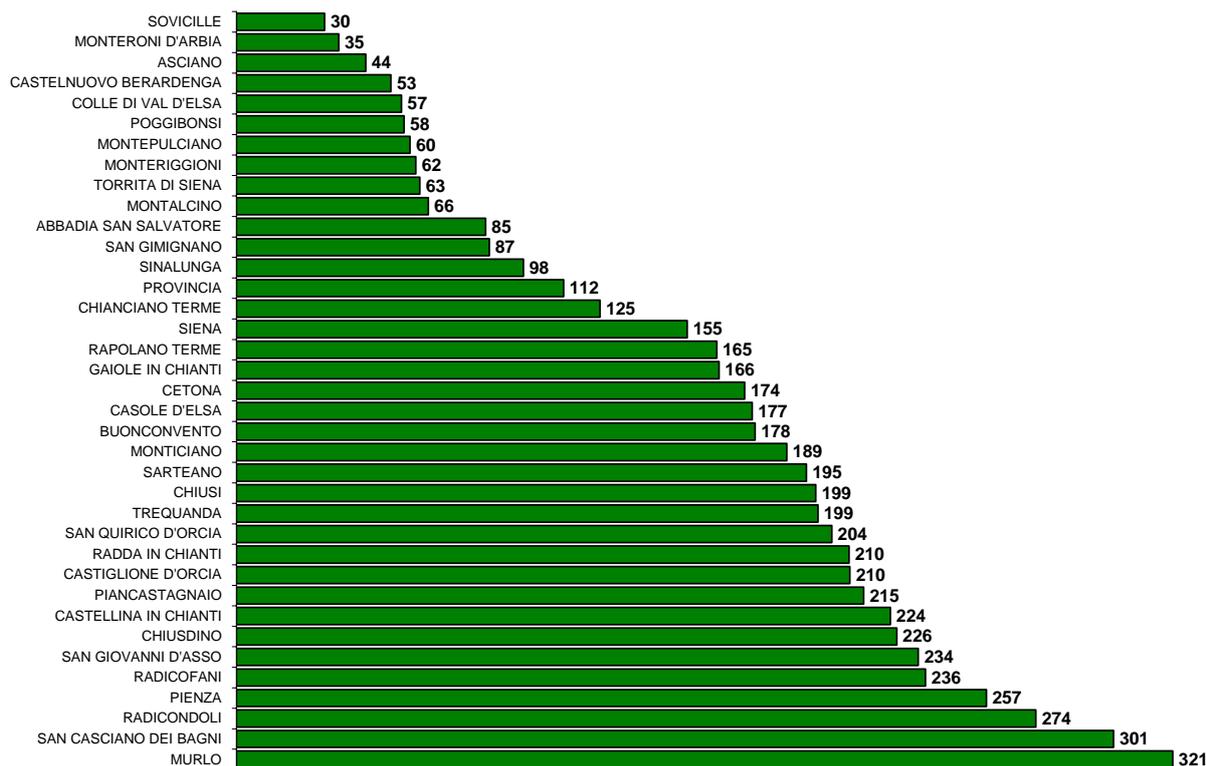
Più elevata a Siena la spesa per le funzioni che attivano un quantitativo più basso di movimento economico; la protezione civile, che incide il 3,2% della spesa relativa all'ambiente, si dimostra per il 70% oltre la media regionale mentre anche il servizio idrico, stimato all'11,7% del totale, incide per 14 euro per abitante mentre la media toscana è pari a 10 euro.

Il triennio 2006-2008 e la robustezza di dati cumulati su un periodo di analisi più lungo di una congiuntura annuale, consente di fotografare il confronto territoriale

estendendo la disamina dai dati in termini pro capite a quelli di spesa per unità territoriale (kmq di superficie) e passando anche alla scala comunale di riferimento.

La spesa pro capite nel triennio appare più elevata nei comuni con meno abitanti e collocati nelle aree collinari e rurali, più elevata nei centri urbani e nei comuni contermini: l'intervallo di variazione della spesa va dai 321 € di Murlo ai 20 di Sovicille, mentre Siena si colloca a 166 €, valore superiore a quello medio provinciale, pari a 112 €.

### VALORI PRO-CAPITE 2006-2008 PER SPESA CORRENTE (€) – I COMUNI DELLA PROVINCIA



Senza considerare il servizio di protezione civile, legato a situazioni di emergenza, se si esaminano le graduatorie di spesa pro capite relative ai diversi servizi, si delinea la prima posizione del comune di Siena in provincia per l'urbanistica e la gestione del territorio e per l'edilizia

pubblica economico-popolare mentre con valori assai elevati si collocano in testa alla graduatoria per il servizio idrico integrato San Casciano dei Bagni e per lo smaltimento dei rifiuti Pienza: invece Murlo ha la spesa più elevata per i parchi e verde.

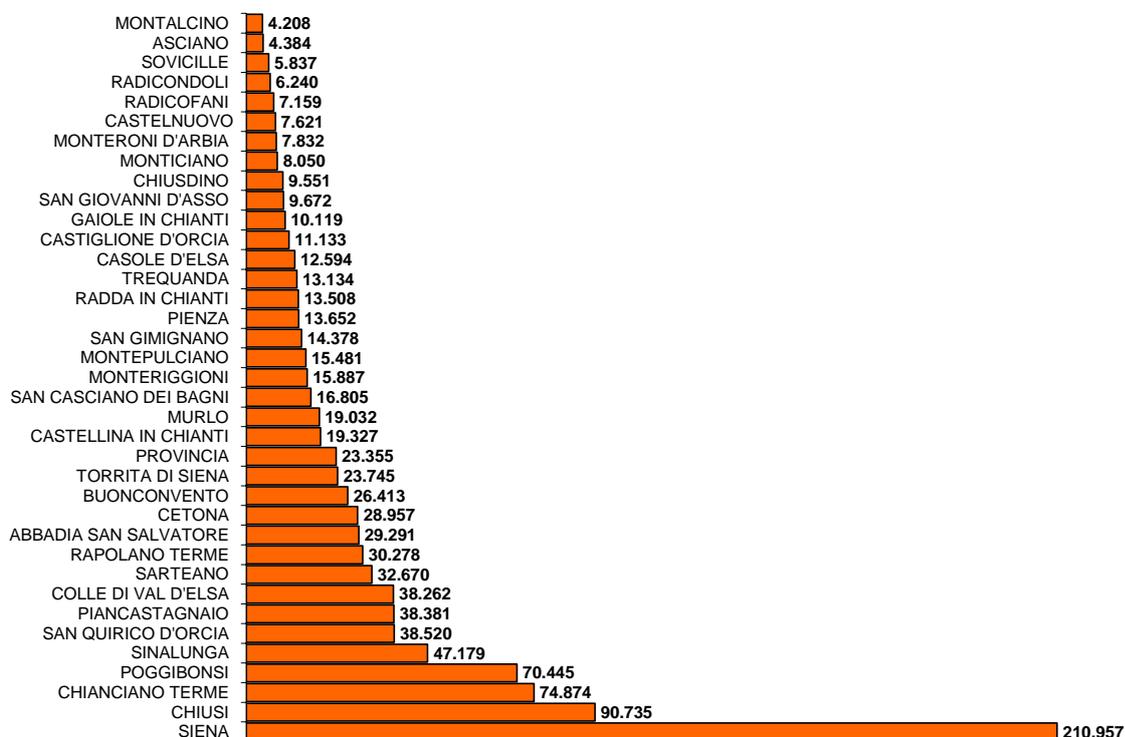
### VALORI PRO-CAPITE 2006-2008 PER SPESA CORRENTE (€) – I COMUNI DELLA PROVINCIA CON SPESA PIÙ ELEVATA E PIÙ BASSA PER FUNZIONE

Urbanistica e gestione del territorio	Edilizia residenziale pubblica e locale e piani di edilizia economico-popolare	Servizio idrico integrato	Servizio smaltimento rifiuti	Parchi e servizi per la tutela ambientale del verde, altri servizi relativi
<b>Comuni con spesa più elevata</b>				
Siena	60 Siena	17 San Casciano dei B.	87 Pienza	207 Murlo
San Gimignano	41 S.Giovanni d'Asso	8 Monticiano	28 Radicofani	200 Radicondoli
Castellina in Chianti	32 Casole d'Elsa	5 Torrita di Siena	26 San Casciano dei B.	190 Chianciano T.
<b>Comuni con spesa più bassa</b>				
Monteroni d'Arbia	1 San Gimignano	0 Radda in Chianti	5 Asciano	6 Radda in Chianti
Murlo	1 Sinalunga	0 Buonconvento	4 Monteriggioni	6 Monticiano
Trequanda	0 Sovicille	0 Gaiole in Chianti	1 San Gimignano	1 Casole d'elsa

Se si rapporta la spesa alla superficie territoriale dei comuni emerge che la maggior spesa/kmq (in migliaia di €) si ha nei maggiori centri urbani dove spesso la più numerosa popolazione residente e la più ampia gamma

di servizi offerti fa levitare il valore dell'indicatore: Siena, Chiusi, Chianciano T. e Poggibonsi occupano le prime posizioni, Asciano e Montalcino le ultime.

#### VALORI PER KMQ 2006-2008 PER SPESA CORRENTE (€) – I COMUNI DELLA PROVINCIA



E' evidente la combinazione dimensione demografica/superficie territoriale che colloca ai primi

posti con la spesa più elevata in tutti i servizi i centri maggiori.

#### VALORI PER KMQ. 2006-2008 PER SPESA CORRENTE (€) – I COMUNI DELLA PROVINCIA CON SPESA PIÙ ELEVATA E PIÙ BASSA PER FUNZIONE

Urbanistica e gestione del territorio	Edilizia residenziale pubblica e locale e piani di edilizia economico-popolare	Servizio idrico integrato	Servizio smaltimento rifiuti	Parchi e servizi per la tutela ambientale del verde, altri servizi relativi
<b>Comuni con spesa più elevata</b>				
Siena 81,9	Siena 23,1	Poggibonsi 21,9	Chiusi 68,2	Chianciano T. 11,3
Poggibonsi 18,6	Poggibonsi 2,8	Siena 20,7	Siena 46,0	Siena 6,7
Colle di Val d'Elsa 9,7	Chiusi 1,4	Chianciano T. 10,4	S. Quirico d'Orcia 30,3	Poggibonsi 5,9
<b>Comuni con spesa più bassa</b>				
Casole d'Elsa 0,2	San Gimignano 0,0	Radda in Chianti 0,3	Montalcino 1,2	S. Giovanni d'Asso 0,1
Trequanda 0,0	Sinalunga 0,0	Radicofani 0,1	Asciano 0,6	Monticiano 0,0
Murlo 0,0	Sovicille 0,0	Gaiole in Chianti 0,0	San Gimignano 0,1	Casole d'Elsa 0,0

## 7.7. Sistemi di Gestione Ambientale

### METODOLOGIA

I dati fanno riferimento ai siti con sistemi di gestione ambientale certificato secondo la norma ISO 14001 o il regolamento Emas, accreditati al SINCERT. Il Regolamento (CE) n 1221/2009 "EMAS" si propone l'obiettivo di favorire, su base volontaria, una razionalizzazione delle capacità gestionali dal punto di vista ambientale delle organizzazioni, basata non

solo sul rispetto dei limiti imposti dalle leggi, che rimane comunque un obbligo dovuto, ma sul miglioramento continuo delle proprie prestazioni ambientali, sulla creazione di un rapporto nuovo e di fiducia con le istituzioni e con il pubblico e sulla partecipazione attiva dei dipendenti.

La Provincia di Siena per il conseguimento della Registrazione EMAS ha messo a punto un Sistema di Gestione Ambientale, costituendo una Commissione di gestione, quindi ha redatto documenti ed ha messo in atto le attività seguenti:

- *Politica ambientale* di riferimento per l'attività e per la definizione degli obiettivi e dei traguardi in campo ambientale
- *Analisi ambientale iniziale (AAI)* con lo Stato dell'ente evidenziando la
- descrizione dell'organizzazione e delle attività
- descrizione dell'ambito di registrazione
- metodologia usata per valutare le prestazioni ambientali
- descrizione e valutazione degli impatti ambientali diretti derivati dalle attività svolte e dal possesso/gestione dei beni immobili, indiretti con natura territoriale e generati tramite appalti e partecipazioni societarie per ogni fattore ambientale (aria, acqua, gestione rifiuti, suolo, uso delle risorse, questioni locali)
- *Programma ambientale* per i traguardi di miglioramento prefissati o legati alle criticità rilevate nella AAI
- *Definizione degli ambiti di certificazione e organizzazione dell'ente* ossia tutte le attività

Il Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale (RSGA), si occupa in maniera fattiva del funzionamento e dell'aggiornamento del Sistema. Tale figura è preposta a relazionarsi con i soggetti decisionali dell'Ente (Giunta, Consiglio, Presidente della Provincia) e con i livelli dirigenziali di tutti i Servizi per quanto riguarda l'informazione relativa allo stato di attuazione del programma, per la definizione degli obiettivi derivanti dalla politica ambientale dell'organizzazione, per l'adozione di meccanismi procedurali e di controllo delle attività. Tale figura è stata individuata nella "Commissione di gestione" della Provincia, rispondendo in questo modo anche al requisito del Regolamento EMAS, per il responsabile del sistema, relativo alle caratteristiche di autonomia decisionale e potere di spesa.

La commissione di gestione è formata dal:

- Direttore generale dell'ente
- Dirigente del Settore delle Politiche Ambientali
- Dirigente del Settore OO.PP.

Per fare sì che il Sistema si mantenga nel tempo sono poi state predisposte attività di monitoraggio e di coordinamento, che richiedono uno sforzo in termini di risorse umane e finanziarie da dedicare a questo scopo. L'Agenzia Provinciale per l'Energia e l'Ambiente (A.P.E.A.) è auditor interno per il Sistema di Gestione Ambientale della Provincia di Siena ed è incaricata per

della Provincia di Siena legate agli aspetti ambientali

- *Procedure di sistema/operative* indicanti i corretti procedimenti per risolvere le criticità ambientali o migliorare le prestazioni ambientali applicabili dai Servizi dell'Ente.
- *Manuale* in cui si elenca sinteticamente:
- una introduzione alla norma ISO 14001
- la Politica ambientale
- la descrizione della organizzazione e delle attività
- l'ambito di registrazione
- l'impostazione del sistema di gestione
- l'organigramma del Sistema di Gestione Ambientale
- la matrice delle responsabilità
- il mansionario del personale provinciale coinvolto nel SGA
- il sistema e le procedure
- *Informazione e formazione del personale*
- *Dichiarazione ambientale*
- *Audit interno e riesame* ossia un monitoraggio e una revisione del SGA.

provvedere all'aggiornamento dei documenti e dei monitoraggi. A.P.E.A. si impegna a collaborare con i Servizi nel raccogliere dati, ridefinire, aggiornare e controllare l'applicazione delle procedure oltre che fornire indicazioni al Responsabile del sistema.

Il Sistema di Gestione Ambientale è verificato periodicamente per lo svolgimento delle attività previste dalla norma ISO 14001 e dal Regolamento EMAS e quindi per il monitoraggio dello stato di avanzamento delle azioni di miglioramento dal Gruppo di Audit – nominato dalla Commissione del Sistema di Gestione Ambientale – rappresentato dalla stessa A.P.E.A..

Sono 646 i siti produttivi certificati Sincert al dicembre 2010 in provincia di Siena. Il numero è in aumento di 11 unità rispetto allo stesso periodo del 2007, interamente concentrate nel certificato ISO 14001, pur minoritaria rispetto alle 514 imprese ISO 9001.

La ISO 14001 è una norma internazionale di carattere volontario, applicabile a tutte le tipologie di imprese, che definisce come deve essere sviluppato un efficace sistema di gestione ambientale. Secondo questa norma, in provincia di Siena sono 86 le organizzazioni certificate al 31 dicembre 2010, pari al 9,3% del totale regionale (922 in totale): tra queste imprese tuttavia bisogna aver presente che vi sono 4 enti locali, 6 unità riconducibili a TRA.IN e 15 a Sienambiente.

DISTRIBUZIONE DELLE IMPRESE ACCREDITATE SINCERT IN PROVINCIA DI SIENA PER CERTIFICATO DETENUTO – DICEMBRE

	Siena	Italia	2010 Siena 2007
AVSQ MIA	0	4	0
BS OHSAS 18001:2007	39	2.609	24
ISO 27001:2005	1	288	1
ISO/IEC 20000-1:2005	0	20	0
OHSAS 18001:1999	0	0	0
UNI EN 9100:2005	0	313	0
UNI EN ISO 13485:2004	5	1.768	6
UNI EN ISO 14001:2004	86	12.981	73
UNI EN ISO 3834:2006	1	286	0
UNI EN ISO 9001:2000	132	23.150	
UNI EN ISO 9001:2008	382	92.040	531
<b>TOTALE</b>	<b>646</b>	<b>133.459</b>	<b>635</b>

Tra queste 13 sono organizzazioni certificate EMAS in Provincia di Siena su 106 complessivamente in Toscana,

ovvero il 13% e di queste una metà circa sono aziende private dei diversi settori.





**MICROCOSMOS SRL**

Via Madonna del Buonconsiglio 27  
5300 Siena

0577-1915061

e-mail: [info@microcosmos.coop](mailto:info@microcosmos.coop)

[www.microcosmos.coop](http://www.microcosmos.coop)

**Progetto Grafico e Impaginazione**  
**Ilaria Fratini**

**Foto di**  
**Francesco Vona**