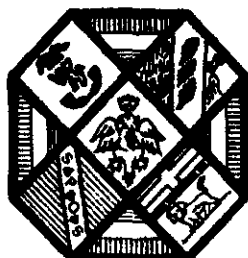


# *Consiglio Regionale del Lazio*



## **PROPOSTA DI DELIBERAZIONE**

***N. 70 del 23 Luglio 2008***

DI INIZIATIVA DELLA GIUNTA REGIONALE N. 484 DEL 04 LUGLIO 2008.

**OGGETTO: "Approvazione del Piano Energetico Regionale e del relativo Piano d'azione".**

# Regione Lazio

Al Segretario della Giunta Regionale

16/07/08

Prot. 91685

CONSIGLIO REGIONALE DEL LAZIO	22.07.2008 15.45	ACCETTAZIONE CORRISPONDENTE
----------------------------------	------------------	--------------------------------

Al Presidente  
Del Consiglio Regionale  
Servizio Aula  
Area Lavori Assemblea  
Via della Pisana, 1301  
R O M A

e p.c. Dipartimento Istituzionale  
Direzione Regionale  
Attività della Presidenza  
Area Produzione di Energia e  
Sistemi a Rete  
SEDE

Oggetto: Trasmissione DGR 484/08 recante proposta di  
deliberazione consiliare.

Per il seguito di competenza, si trasmette la  
deliberazione della Giunta Regionale indicata in oggetto  
(Gli Allegati parte integrante sono trasmessi in 2^ copia  
originale).

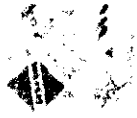
DGR n.484 del 04 luglio 2008.

Proposta di deliberazione consiliare concernente:  
"Approvazione del Piano Energetico Regionale e del Relativo  
Piano d'Azione".

Domenico Antonio Cuzzupi

OC

el



**GIUNTA REGIONALE DEL LAZIO**

ESTRATTO DAL PROCESSO VERBALE DELLA SEDUTA DEL 04/07/2008

=====

ADDI' 04/07/2008 NELLA SEDE DELLA REGIONE LAZIO, VIA CRISTOFORO COLOMBO 212 ROMA, SI E' RIUNITA LA GIUNTA REGIONALE COSI' COMPOSTA:

MARRAZZO	Pietro	Presidente	FICHERA	Daniele	Assessore
		Vice			
MONTINO	Esterino	Presidente	MANCINI	Claudio	"
ASTORRE	Bruno	Assessore	MICHELANGELI	Mario	"
COPPOTELLI	Anna Salome	"	NIERI	Luigi	"
COSTA	Silvia	"	RODANO	Giulia	"
DALIA	Francesco	"	TIBALDI	Alessandra	"
DE ANGELIS	Francesco	"	VALENTINI	Daniela	"
DI CARLO	Mario	"	ZARATTI	Filiberto	"
DI STEFANO	Marco	"			

ASSISTE IL SEGRETARIO: Domenico Antonio CUZZUPI

\*\*\*\*\* ONISSIS

ASSENTI: MARRAZZO - COSTA - FICHERA - MANCINI

DELIBERAZIONE N. 484

Oggetto:

Proposta di deliberazione consiliare concernente: approvazione del Piano Energetico Regionale e del relativo Piano d'Azione.

**PROPOSTA DI DELIBERAZIONE**  
 Dichiaro formalmente ricevibile  
 Assegnata alla Commissione..... *52-122*  
 Roma... *23-7-2008*  
 D'ordine del Presidente  
 Il Direttore del Servizio Aula ad interim  
 ( Dott. Onoratino Orticello )



484 - 4 LUG. 2008 *ly*

Oggetto: Proposta di deliberazione consiliare concernente: approvazione del Piano Energetico Regionale e del relativo Piano d'Azione.

## LA GIUNTA REGIONALE

Su proposta del Presidente della Regione;

**VISTO** lo Statuto regionale;

**VISTA** la legge regionale n. 18 febbraio 2002, n. 6 e s.m.i. di disciplina del sistema organizzativo della Giunta e del Consiglio e disposizioni relative alla dirigenza ed al personale regionale;

**VISTO** il regolamento regionale 6 settembre 2002, n. 1 e s.m.i. di organizzazione degli uffici e dei servizi della Giunta regionale;

**VISTA** la legge 9 gennaio 1991, n. 10 recante "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";

**VISTO** il decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 recante "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";

**VISTA** la legge regionale 6 agosto 1999, n. 14 recante "Organizzazione delle funzioni a livello regionale e locale per la realizzazione del decentramento amministrativo";

**VISTA** la deliberazione del Consiglio Regionale 14 febbraio 2001, n. 45 che ha approvato il Piano Energetico;

**VISTA** la legge costituzionale 18 ottobre 2001, n. 3 recante "Modifiche al Titolo V Parte II della Costituzione" che ha ridefinito le competenze legislative, regolamentari ed amministrative dello Stato, delle Regioni e degli Enti Locali;

**VISTA** la D.G.R. 24 ottobre 2006, n. 724 che ha stabilito di integrare e completare il Piano Energetico Regionale, approvato con la citata deliberazione consiliare n. 45/2001, in armonia con le competenze così come ridefinite dal decreto legislativo n. 112/1998 e dalla legge costituzionale n. 3/2001;

**CONSIDERATO** che, a tal fine, con la suddetta deliberazione n. 724/2006 è stato istituito un Comitato Tecnico per:

- l'individuazione delle linee guida propedeutiche alla elaborazione del Piano;

Il Presidente della Regione Lazio  
*Pietro Marrazzo*



484 - 4 LUG. 2008 *My*

- il monitoraggio dell'andamento dei lavori di redazione del Piano affidati, per esigenze di continuità, all'Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA);

**VISTO** il decreto del Presidente della Giunta regionale n. T0030 del 23 gennaio 2007, successivamente modificato ed integrato, con cui sono stati nominati i componenti del citato Comitato Tecnico;

**VISTA** la D.G.R. 25 luglio 2007, n. 547 con la quale si è preso atto delle "linee di indirizzo per il Piano Energetico Regionale (PER) del Lazio", elaborate dal suddetto Comitato Tecnico;

**VISTA** la convenzione, registro cronologico n. 8674 del 22 agosto 2007, tra Regione Lazio ed ENEA che ha disciplinato i rispettivi obblighi contrattuali;

**VISTA** la D.G.R. 9 novembre 2007, n. 883 con la quale:

- si è preso atto del Rapporto Tecnico, contenente i risultati dello studio propedeutico al Piano Energetico della Regione Lazio (prima stesura della proposta di Piano), elaborato dall'ENEA;

- si è dato mandato al Direttore del Dipartimento Istituzionale di organizzare la Conferenza regionale sull'energia per la presentazione del documento ai soggetti interessati, al fine di acquisire eventuali osservazioni e richieste di sviluppo, integrazione e/o modifica;

**CONSIDERATO** che in data 21 novembre 2007 si è svolta la Conferenza regionale sull'energia;


**PRESO ATTO** che successivamente - nelle date 5, 7 e 11 dicembre 2007 - il Comitato Tecnico ha indetto specifiche audizioni con i soggetti interessati al Piano Energetico Regionale (Enti locali, Soggetti Istituzionali, Sindacati, Associazioni di categoria, ESCO, Associazioni ambientaliste) che ne avevano fatto richiesta in sede di Conferenza regionale sull'Energia;

**ATTESO** che l'iter istruttorio del nuovo Piano Energetico ha quindi coinvolto concretamente tutti i soggetti interessati;

**VISTA** la nota n. 2331 dell'8 gennaio 2008 con la quale il Presidente del Comitato Tecnico ha trasmesso all'ENEA un documento riportante le richieste di sviluppo, integrazione e/o modifica del primo Rapporto Tecnico scaturite dalle predette audizioni;

**VISTA** la nota n. 2008/23613 del 15 aprile 2008 con la quale l'ENEA ha consegnato ai competenti uffici regionali ed al Presidente del Comitato Tecnico la versione definitiva del menzionato Rapporto Tecnico contenente le modifiche richieste;

Il Presidente della Regione Lazio  
*Pietro Marrazzo*



**VISTA** la nota n. 52718 del 29 aprile 2008 con la quale il Presidente del Comitato Tecnico ha trasmesso al Presidente della Giunta regionale il testo del Piano Energetico con l'elenco delle attività svolte dal Comitato;

**ATTESO** che il Comitato Tecnico ha esaurito le funzioni ad esso affidate con la citata deliberazione di G.R. n. 724/2006;

**CONSIDERATO** che, peraltro, occorrerà monitorare lo stato di attuazione del Piano d'Azione, previsto nel Piano Energetico Regionale, ai fini di permettere all'organo istituzionale competente di effettuare periodiche revisioni ed eventuali aggiornamenti, almeno con cadenza annuale;

**RITENUTO** opportuno utilizzare a tal fine lo stesso Comitato Tecnico le cui funzioni saranno prorogate con successivo provvedimento;

**CONSIDERATO** che, ai fini della successiva approvazione da parte del Consiglio Regionale, occorre procedere all'adozione del nuovo Piano Energetico della Regione Lazio e del relativo Piano d'Azione di cui all'Allegato A che costituisce parte integrante e sostanziale della presente deliberazione;

**ATTESO** che la presente proposta di deliberazione non è soggetta a procedura di concertazione con le parti sociali ed istituzionali;

all'unanimità

#### DELIBERA

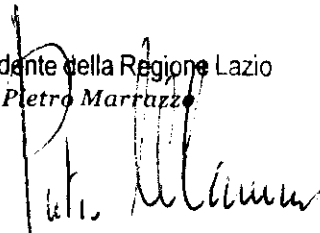
- di adottare e sottoporre all'esame del Consiglio Regionale la seguente proposta di deliberazione consiliare concernente: Approvazione del Piano Energetico Regionale e del relativo Piano d'Azione (Allegato A).

#### IL CONSIGLIO REGIONALE

**VISTO** lo Statuto regionale;

**VISTA** la legge regionale n. 18 febbraio 2002, n. 6 e s.m.i. di disciplina del sistema organizzativo della Giunta e del Consiglio e disposizioni relative alla dirigenza ed al personale regionale;

Il Presidente della Regione Lazio  
*Pietro Marrazzo*



**VISTA** la legge 9 gennaio 1991, n. 10 recante "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";

**VISTO** il decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 recante "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";

**VISTA** la legge regionale 6 agosto 1999, n. 14 recante "Organizzazione delle funzioni a livello regionale e locale per la realizzazione del decentramento amministrativo";

**VISTA** la propria deliberazione 14 febbraio 2001, n. 45 con la quale è stato approvato il Piano Energetico;

**VISTA** la legge costituzionale 18 ottobre 2001, n. 3 recante "Modifiche al Titolo V Parte II della Costituzione" che ha ridefinito le competenze legislative, regolamentari ed amministrative dello Stato, delle Regioni e degli Enti Locali;

**VISTA** la D.G.R. 24 ottobre 2006, n. 724 che ha stabilito di integrare e completare il Piano Energetico Regionale, approvato con la citata deliberazione consiliare n. 45/2001, in armonia con le competenze così come ridefinite dal decreto legislativo n. 112/1998 e dalla legge costituzionale n. 3/2001;

**CONSIDERATO** che, a tal fine, con la suddetta deliberazione n. 724/2006 è stato istituito un Comitato Tecnico per:

- l'individuazione delle linee guida propedeutiche alla elaborazione del Piano;
- il monitoraggio dell'andamento dei lavori di redazione del Piano affidati, per esigenze di continuità, all'Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA);

**VISTA** la deliberazione della Giunta regionale 25 luglio 2007, n. 547 con la quale si è preso atto, delle "linee di indirizzo per il Piano Energetico Regionale (PER) del Lazio", elaborate dal suddetto Comitato Tecnico;

**VISTA** la convenzione, registro cronologico n. 8674 del 22 agosto 2007, tra Regione Lazio ed ENEA che ha disciplinato i rispettivi obblighi contrattuali;

**VISTA** la deliberazione della Giunta regionale 9 novembre 2007, n. 883 con la quale:

- si è preso atto del Rapporto Tecnico, contenente i risultati dello studio propedeutico al Piano Energetico della Regione Lazio (prima stesura della proposta di Piano), elaborato dall'ENEA;
- si è dato mandato al Direttore del Dipartimento Istituzionale di organizzare la Conferenza regionale sull'energia per la presentazione del documento ai soggetti interessati, al fine di acquisire eventuali osservazioni e richieste di sviluppo.

Il Presidente della Regione Lazio  
*Pietro Marrazzo*



integrazione e/o modifica;

**CONSIDERATO** che in data 21 novembre 2007 si è svolta la Conferenza regionale sull'energia;

**PRESO ATTO** che successivamente - nelle date 5, 7 e 11 dicembre 2007 - il Comitato Tecnico ha indetto specifiche audizioni con i soggetti interessati al Piano Energetico Regionale (Enti locali, Soggetti Istituzionali, Sindacati, Associazioni di categoria, ESCO, Associazioni ambientaliste) che ne avevano fatto richiesta in sede di Conferenza regionale sull'Energia;

**ATTESO** che l'iter istruttorio del nuovo Piano Energetico ha quindi coinvolto concretamente tutti i soggetti interessati;

**VISTA** la nota n. 2331 dell'8 gennaio 2008 con la quale il Presidente del Comitato Tecnico ha trasmesso all'ENEA un documento riportante le richieste di sviluppo, integrazione e/o modifica del primo Rapporto Tecnico scaturite dalle predette audizioni;

**VISTA** la nota n. 2008/23613 del 15 aprile 2008 con la quale l'ENEA ha consegnato ai competenti uffici regionali ed al Presidente del Comitato Tecnico la versione definitiva del menzionato Rapporto Tecnico contenente le modifiche richieste;

**VISTA** la nota n. 52718 del 29 aprile 2008 con la quale il Presidente del Comitato Tecnico ha trasmesso al Presidente della Giunta regionale il testo del Piano Energetico con l'elenco delle attività svolte dal Comitato;

**CONSIDERATO** che occorre procedere all'approvazione del nuovo Piano Energetico della Regione Lazio e del relativo Piano d'Azione di cui all'Allegato A che costituisce parte integrante e sostanziale alla presente deliberazione;

#### DELIBERA

per le motivazioni di cui in premessa, che si intendono integralmente richiamate:

- di approvare il Piano Energetico della Regione Lazio ed il relativo Piano d'Azione di cui all'Allegato A che fa parte integrante e sostanziale della presente deliberazione.

La presente deliberazione verrà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lazio.

Il Presidente della Regione Lazio

*Pietro Marrazzo*





**ALLEGATO "A"**  
Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione

**REGIONE LAZIO**  
DIPARTIMENTO ISTITUZIONALE  
DIREZIONE REGIONALE ATTIVITA' DELLA PRESIDENZA  
AREA PRODUZIONE DI ENERGIA E SISTEMI A RETE



ALLEG. alla DELIB. N. 484/04  
DEL 4 LUG. 2008

Il Presidente della Regione Lazio  
Pietro Marrazzo  
*Pietro Marrazzo*

**PIANO ENERGETICO REGIONALE  
E RELATIVO PIANO D'AZIONE**







**- INDICE -**

**. Introduzione**

**Parte I<sup>^</sup>: Piano Energetico Regionale**

**Cap. 1 – Quadro di riferimento, obiettivi e linee di indirizzo**

- 1.1 Quadro di riferimento e linee di indirizzo comunitarie e nazionali in campo energetico ed ambientale
- 1.2 Quadro di riferimento regionale in materia di energia
- 1.3 Obiettivi strategici e settoriali per lo sviluppo sostenibile della Regione
- 1.4 Linee di indirizzo del Piano Energetico Regionale
- 1.5 Azioni di programmazione territoriale avviate recentemente dalla Regione

**Cap. 2 – Il sistema energetico regionale attuale**

- 2.1 L'offerta di energia
  - 2.1.1 Il sistema elettrico
- 2.2 La domanda di energia
- 2.3 Il Bilancio Energetico Regionale
- 2.4 Indicatori energetici
- 2.5 I sistemi a rete
  - 2.5.1 L'energia elettrica
- 2.6 Le emissioni di gas serra
  - 2.6.1 Le emissioni di gas serra nel Comune di Roma

**Cap. 3 – Gli scenari tendenziali del sistema energetico della Regione Lazio**

- 3.1 L'evoluzione tendenziale della domanda di energia elettrica
- 3.2 Risultati dello scenario tendenziale elettrico
- 3.3 L'evoluzione tendenziale della domanda complessiva di energia

**Cap. 4 – Ricadute sul sistema socio-economico regionale**

- 4.1 Studio di prefattibilità economica per l'insediamento di un'industria di produzione di dispositivi per lo sviluppo delle fonti rinnovabili e per l'uso efficiente dell'energia
  - 4.1.1 L'industria nel Lazio
  - 4.1.2 Le tecnologie per le rinnovabili
  - 4.1.3 Fonti rinnovabili
- 4.2 Potenzialità di sviluppo delle fonti rinnovabili e valutazioni socio-economiche

**Parte II<sup>^</sup>: Piano d'Azione per l'Energia (PAE)**

**Cap. 1 – Misure del Piano d'Azione per l'Energia**

- . Premessa
- 1.1 Articolazione delle Misure del PAE
  - 1.1.1 Settore termoelettrico
  - 1.1.2 Fonti rinnovabili di energia
    - 1.1.2.1 I provvedimenti più significativi
    - 1.1.2.2 Le misure da attuare
  - 1.1.3 Uso efficiente dell'energia nel settore civile ed industriale
  - 1.1.4 Mobilità sostenibile
  - 1.1.5 Settore agricolo
  - 1.1.6 Ricerca&Sviluppo





Cap. 2 – Strumenti per l'attuazione del Piano d'Azione per l'Energia

- 2.1 Strumenti legislativi e normativi
- 2.2 Strumenti finanziari e d'incentivazione
- 2.3 Strumenti di gestione, controllo e monitoraggio

Cap. 3 – Azioni del Piano d'Azione per l'Energia

. Premessa

- 3.1 Settore termoelettrico
- 3.2 Fonti rinnovabili di energia
  - 3.2.1 Energia elettrica
  - 3.2.2 Calore e biocombustibili
- 3.3 Uso efficiente dell'energia nel settore civile ed industriale
- 3.4 Mobilità sostenibile
- 3.5 Settore agricolo
- 3.6 Governance
- 3.7 Priorità delle azioni

Cap. 4 – Scenario efficiente della Regione Lazio

- 4.1 Sintesi dei risultati
- 4.2 Verifica del conseguimento degli obiettivi prefissati

. Considerazioni conclusive

Allegato 1: Il patrimonio edilizio della Regione Lazio

Allegato 2: Il settore primario e industriale della Regione Lazio

Allegato 3: Il settore terziario della Regione Lazio

Allegato 4: Il settore trasporti della Regione Lazio

Allegato 5: Studio FIRE: "Efficienza energetica negli usi finali ed impiego di fonti rinnovabili con particolare attenzione al settore terziario" \_Rapporto preliminare

Allegato 6: Progetto ENEA: "Distretto energetico ad alta efficienza: Civita Castellana"





## **Introduzione**

Con Delibera del Consiglio Regionale n° 45 del 14 febbraio 2001 la Regione Lazio ha approvato il Piano Energetico Regionale (PER) con la finalità di perseguire, in linea con gli obiettivi generali delle politiche energetiche internazionali, comunitarie e nazionali allora in atto, la competitività, flessibilità e sicurezza del sistema energetico e produttivo regionale e l'uso razionale e sostenibile delle risorse. Nell'ambito di tali obiettivi generali si inquadrano gli obiettivi specifici e settoriali di tutela dell'ambiente, di sviluppo delle fonti rinnovabili e di uso efficiente dell'energia. La Regione, con l'approvazione del PER, ha inteso dunque dotarsi di uno strumento idoneo alla programmazione di interventi mirati a conseguire livelli più elevati di efficienza, competitività, flessibilità e sicurezza del sistema energetico regionale, nell'ambito delle azioni a sostegno del risparmio energetico e delle fonti rinnovabili, ritenute chiavi risolutive verso uno sviluppo economico sostenibile.

In questi ultimi anni si è tuttavia assistito, a livello internazionale, ad un inasprimento delle conseguenze sull'ambiente dei cambiamenti climatici attribuibili, come ormai affermato quasi concordemente dalla comunità scientifica internazionale, alla crescita dei consumi energetici ed alla conseguente immissione in atmosfera dei gas climalteranti prodotti dai combustibili fossili, in particolare della CO<sub>2</sub>. L'evidenza dei cambiamenti climatici in atto ed il loro legame con la crescita dei consumi energetici ha comportato di recente un deciso cambiamento delle politiche energetiche mondiali, sempre più rivolte a misure di contenimento dei consumi energetici e di utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili.

Le politiche internazionali di contrasto alla produzione dei gas serra trovano a livello nazionale e territoriale il loro ambito naturale ed anche in Italia i recenti provvedimenti del Governo in materia di energia hanno cercato non solo di recuperare il ritardo accumulato negli ultimi anni, ma soprattutto di imprimere un forte impulso all'innovazione tecnologica nell'ottica di favorire la nascita di nuove imprese e nuova occupazione, nella consapevolezza che solo attraverso la ricerca e l'innovazione sia possibile contribuire significativamente alla tutela ambientale.

La Regione Lazio è determinata a cogliere le opportunità che derivano dalla lotta ai cambiamenti climatici per incrementare le politiche per l'uso efficiente dell'energia e lo sviluppo delle risorse energetiche endogene già in atto, nella convinzione che gli eventi segnalati con preoccupazione dalla comunità scientifica internazionale costituiscono non solo un forte stimolo alla sostenibilità ambientale ma anche allo sviluppo socio-economico del territorio. La Regione Lazio ritiene inoltre che lo stretto legame tra cambiamenti climatici e crescita dei consumi energetici e le conseguenze già in atto e quelle paventate, impongano un cambiamento significativo dello stile di vita di tutti i cittadini e che occorra evitare che la crescita economica comporti inevitabilmente la crescita indiscriminata dei consumi di energia.

Per tali motivazioni, la Regione Lazio ha deciso di predisporre un Piano Energetico finalizzato allo sviluppo sostenibile del territorio di nuova concezione, basato non solo sulla ricerca e l'innovazione tecnologica ma anche sull'*education* dei cittadini, al fine di concorrere a rendere possibile e più agevole questo difficile e complesso obiettivo. La Regione ritiene infatti che il PER non debba solo indicare le azioni necessarie alla realizzazione dei possibili interventi dal lato della produzione e del consumo di energia nei settori produttivi e della società civile, ma debba soprattutto incidere sul piano dell'educazione e dei comportamenti dei singoli cittadini, che determinano buona parte degli stessi consumi, attraverso la diffusione di tecnologie e modelli di intervento, consolidati e/o innovativi.

Obiettivo generale del Piano Energetico Regionale è dunque quello di definire le condizioni idonee allo sviluppo di un sistema energetico regionale sempre più rivolto all'utilizzo delle fonti rinnovabili ed all'uso efficiente dell'energia come mezzi per una maggior tutela ambientale, in particolare ai fini della riduzione della CO<sub>2</sub> che anche la Regione Lazio ritiene, in accordo con gli esperti del settore, "la risposta globale ai cambiamenti climatici" in atto. Insieme a questo obiettivo la Regione intende perseguire anche quello di favorire lo sviluppo del sistema economico senza aumentare indiscriminatamente la crescita dei consumi di energia, prevedendo di stabilizzare i consumi finali previsti al 2020 ai livelli attuali. A tal fine la Regione ritiene che vadano attuate da subito misure rigorose per l'uso efficiente dell'energia sul sistema energetico regionale nel suo complesso, in particolare nel settore civile, dove ritiene possibile realizzare interventi di maggiore efficacia nel breve-medio termine. Analoghe politiche per l'uso efficiente dell'energia dovranno tuttavia essere

## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



attuare relativamente al sistema dei trasporti e della mobilità sostenibile, così come al settore industriale ed agricolo. Gli obiettivi previsti si riconducono dunque ad una strategia generale che vede nell'uso efficiente dell'energia lo strumento più rapido ed incisivo d'intervento nel breve-medio periodo (2012), in attesa che abbiano efficacia anche le azioni di ricerca e sviluppo, che dovranno essere comunque avviate da subito, che consentano di incrementare al 2020 l'incidenza delle fonti rinnovabili. La Regione si attende inoltre che realizzazione di questi obiettivi favorirà lo sviluppo economico del suo territorio, in particolare dell'industria regionale delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica, e dell'occupazione. Per tali motivazioni, la Regione Lazio ha incaricato l'ENEA di predisporre uno Studio propedeutico al Piano Energetico Regionale ed al relativo Piano d'Azione per l'Energia (PAE).

Concettualmente il PER predisposto dall'ENEA basa i suoi indirizzi strategici sull'analisi delle caratteristiche del sistema energetico regionale attuale e sulla definizione degli obiettivi di sostenibilità al 2020. A tal fine, il sistema energetico regionale è stato analizzato nella sua evoluzione storica sia dal lato dell'offerta sia dal lato della domanda, in relazione alle condizioni socio-economiche della Regione, tenendo anche conto della specificità derivante dalla presenza sul suo territorio di Roma, Capitale d'Italia.

Gli scenari tendenziali della Regione Lazio riportati nel presente Piano sono stati elaborati conformemente ed in continuità con quelli predisposti nel Piano Energetico Regionale del 2001 ed in linea con gli scenari tendenziali al 2020 elaborati dal Ministero dello Sviluppo Economico. Lo scenario efficiente della Regione Lazio è stato inoltre elaborato conformemente ai criteri del documento della Presidenza del Consiglio italiana: "Energia: temi e sfide per l'Europa e per l'Italia" - Position Paper del Governo italiano e del "Piano d'azione italiano per l'efficienza energetica 2007" del MSE, elaborato sulla base della Direttiva 2006/32/CE sull'efficienza degli usi finali dell'energia ed i servizi energetici. Per la predisposizione dello scenario tendenziale è stato utilizzato uno degli strumenti più utilizzati a livello internazionale per l'analisi di scenario, "The MARKAL/TIMES Model", sviluppato dall'Energy Technology Systems Analysis Programme (ETSAP) dell'International Energy Agency (IEA).

Attraverso un percorso di informazione e di confronto, attuato successivamente all'approvazione della Giunta Regionale dello "Studio propedeutico al Piano Energetico Regionale" predisposto dall'ENEA nell'ottobre 2007, che la Regione Lazio ha avviato attraverso la "Conferenza Regionale sull'energia" del novembre 2007 con i Soggetti istituzionali, le Parti sociali e le Associazioni ambientaliste che ne hanno fatto richiesta, l'ENEA ha predisposto il PER della Regione ed il relativo Piano d'Azione per l'Energia. Le misure strategiche e le conseguenti azioni atte a garantire una maggiore efficienza ed efficacia del sistema energetico regionale nel suo complesso in esso contenute dovranno essere attuate dalla Regione Lazio, insieme agli altri Soggetti pubblici e privati che dovranno essere coinvolti, per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità al 2020, nella convinzione e consapevolezza che solo la condivisione delle scelte può consentire il raggiungimento degli obiettivi prefissati.





PARTE I<sup>A</sup>: PIANO ENERGETICO REGIONALE

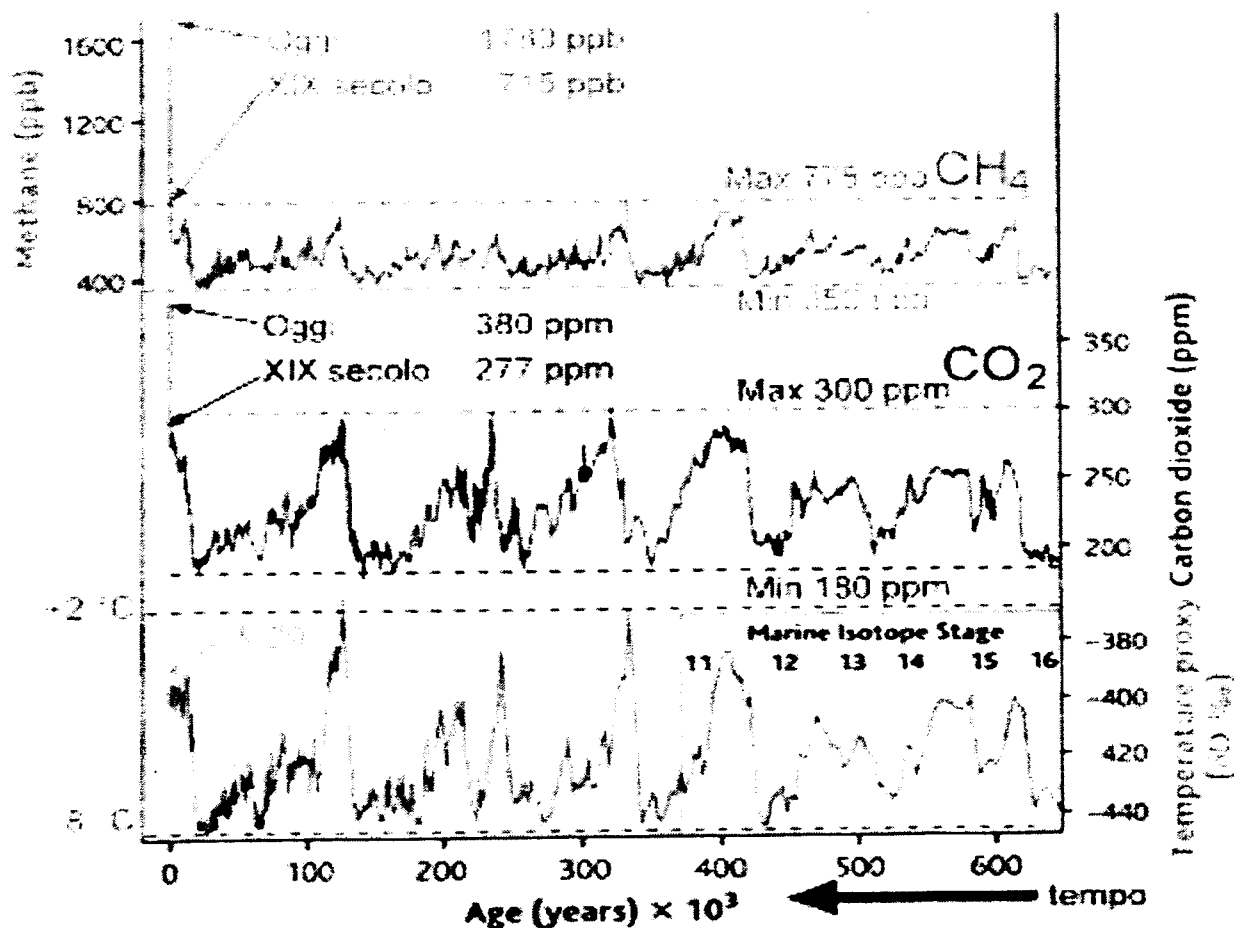
Cap. 1 – Quadro di riferimento, obiettivi e linee di indirizzo

1.1 - Quadro di riferimento e linee di indirizzo comunitarie e nazionali in campo energetico ed ambientale

E' ormai generale il consenso scientifico sull'evidenza dei cambiamenti climatici e sulle sue cause. In particolare, con l'ultimo suo rapporto "Climate Change 2007", l'autorevole Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), nel confermare le indicazioni generali già presenti nel precedente rapporto del 2001, fa crescere dal 66% al 90% la stima dell'incidenza del fattore antropico sull'innalzamento della concentrazione dei gas serra in atmosfera. Secondo questo rapporto intervenire per contrastare le cause dei cambiamenti climatici è un impegno da assumere soprattutto nei confronti delle generazioni future, considerando che le emissioni di CO<sub>2</sub> oggi prodotte resteranno per circa 100 anni nell'atmosfera.

Alcuni effetti dei cambiamenti climatici in corso sono già visibili e riguardano l'aumento della temperatura media del pianeta (che può essere evidenziata nel grafico di Fig. 1, unitamente all'aumento delle concentrazioni del metano e della CO<sub>2</sub>), l'aumento della frequenza di eventi estremi, l'accelerazione della crescita del livello del mare nonché fenomeni di desertificazione e riduzione o modificazione delle biodiversità, con effetti anche sul settore agricolo.

Fig. 1 – Andamento dei gas climalteranti e della temperatura media in atmosfera negli ultimi 650.000 anni



Fonte: ENEA – Rapporto Energia e Ambiente, 2006





Secondo Nicholas Stern, estensore di un recente rapporto commissionato dal governo britannico<sup>1</sup>, le conseguenze economiche a lungo termine dei cambiamenti climatici potranno essere tanto imponenti da far ritenere che una quota del 5-20% del PIL mondiale dovrà essere impegnata annualmente per rimediare ai danni provocati dai nuovi assetti climatici. Azioni tempestive di riduzione delle emissioni climalteranti consentirebbero invece di ottenere una mitigazione dell'effetto dei cambiamenti climatici con un costo molto più contenuto, valutato intorno all'1% annuo del PIL mondiale.

Le proiezioni dell'AIE (Agenzia Internazionale dell'Energia dell'OCSE) al 2030 indicano tuttavia che la domanda mondiale di energia crescerà ancora fino a raggiungere un incremento finale corrispondente al 50% dei consumi attuali ed aumentano allo stesso tempo, in particolare a livello europeo, le preoccupazioni per la sicurezza degli approvvigionamenti, dettate da motivazioni di carattere geopolitico e dalle prospettive di esaurimento a breve termine dei combustibili fossili.

La comunità internazionale si trova dunque a dover affrontare contemporaneamente due sfide fondamentali: reperire ed assicurare le risorse energetiche per sostenere la crescita e lo sviluppo economico dei Paesi ricchi e, ancor più, di quelli in via di sviluppo e, allo stesso tempo, cercare di mitigare i cambiamenti climatici in atto. *Trovare un equilibrio tra queste due esigenze è possibile*

*solo a condizione di realizzare una vera e propria transizione verso un sistema energetico, più sostenibile. La ricerca e l'innovazione tecnologica sono fondamentali a tal fine ed occorre mettere in atto politiche adeguate per il loro sviluppo, ma è necessaria soprattutto la disponibilità di ciascuno a cambiare comportamenti e stili di vita ed è quindi fondamentale che le istituzioni preposte mettano in atto allo scopo anche politiche di sensibilizzazione e di education.*

Le recenti decisioni assunte dall'Unione Europea, che fanno seguito in particolare a quelle contenute nella "Comunicazione della Commissione europea sui cambiamenti climatici" del 2005<sup>2</sup>, fissano in modo vincolante il percorso che l'Unione intende intraprendere da qui al 2020, per contrastare gli effetti sul clima dei crescenti livelli dei consumi energetici. Con il documento "Una politica energetica per l'Europa" proposto dalla Commissione europea (10 gennaio 2007) e con le successive "Conclusioni della Presidenza" del Consiglio Europeo di Bruxelles (8-9 marzo 2007) e del conseguente "Piano d'Azione del Consiglio Europeo 2007-2009", sono stati infatti individuati gli obiettivi della Politica Energetica per l'Europa (PEE), tra i quali la promozione della sostenibilità ambientale e la lotta contro i cambiamenti climatici. A tal fine il Consiglio europeo, nel sottolineare l'importanza fondamentale del raggiungimento dell'obiettivo strategico di limitare l'aumento della temperatura media globale al massimo a 2 °C rispetto ai livelli preindustriali, indica, come obiettivo di negoziazione dei Paesi sviluppati una riduzione delle emissioni del 30% entro il 2020 e del 60%-80% entro il 2050, rispetto al 1990. Questo obiettivo comporta un insieme di azioni prioritarie e di relative strategie che riguardano, tra l'altro, la sicurezza dell'approvvigionamento, l'efficienza energetica, le energie rinnovabili, le tecnologie energetiche.

In particolare, vengono indicati i seguenti impegni specifici:

- la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 20% entro il 2020 rispetto al 1990, sino alla conclusione di un accordo globale e concreto per il periodo successivo al 2012;
- l'obiettivo di risparmio dei consumi energetici del 20% rispetto alle proiezioni per il 2020, come stimato dalla Commissione nel suo "Libro Verde sull'efficienza energetica: fare di più con meno"<sup>3</sup>, grazie all'aumento dell'efficienza energetica prevista dai relativi Piani d'azione nazionali;
- un obiettivo vincolante del 20% di energie rinnovabili nel totale dei consumi energetici UE entro il 2020;
- un obiettivo vincolante che prevede una quota minima di biocarburanti pari al 10% nel totale dei consumi di benzina e gasolio per autotrazione dell'UE entro il 2020;
- l'uso sostenibile dei combustibili fossili, con particolare riferimento allo sviluppo del quadro tecnico, economico e normativo necessario per effettuare, se possibile entro il 2020, la cattura e il sequestro ecosostenibili dell'anidride carbonica e alla realizzazione di nuove

<sup>1</sup> Stern Review on the Economics of Climate Change (2006)

<sup>2</sup> COM (2005) 615

<sup>3</sup> COM (2005) 265 definitivo







centrali a combustibili fossili più efficienti e specificamente progettate per contenere il più possibile le emissioni di CO<sub>2</sub>.

Questi obiettivi ricalcano sostanzialmente quelli già stabiliti dalla UE nei documenti precedenti. Per realizzare gli obiettivi di riduzione del costo delle fonti rinnovabili e per consentire all'industria europea di raggiungere una posizione di leadership nel settore delle tecnologie energetiche innovative, la Commissione già nel 2006 ha infatti elaborato un piano strategico europeo<sup>4</sup> finalizzato al raggiungimento di un sistema energetico a basse emissioni di carbonio, articolato temporalmente in tre tappe fondamentali, ciascuna delle quali prevede il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- al 2020, coprire il 20% di energia prodotta con fonti rinnovabili, con un considerevole aumento di quelle più vicine al mercato (compresi i parchi eolici off-shore ed i biocarburanti di seconda generazione);
- al 2030, produrre energia elettrica e calore con ridotte emissioni di carbonio anche attraverso il ricorso a sistemi di cattura e stoccaggio della CO<sub>2</sub> ed adattare gradualmente i sistemi di trasporto ai biocarburanti di seconda generazione ed alle celle a combustibile ad idrogeno;
- al 2050 e oltre, completare il passaggio ad un sistema energetico europeo "carbon free" attraverso l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e l'utilizzo sostenibile del carbone, del gas e dell'idrogeno e, in prospettiva, della fissione nucleare di quarta generazione.

La Commissione prevede inoltre che questo piano per le tecnologie energetiche non resti un'iniziativa isolata ma si connetta alle iniziative esistenti, in particolare alle strategie ed alle revisioni delle politiche energetiche nazionali, come pure al piano d'azione per le tecnologie ambientali ed alla prevista iniziativa faro sulle tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni per una crescita sostenibile, che offrono la possibilità di ottimizzare le sinergie.

Il conseguimento dell'obiettivo di ridurre "gli sprechi per inefficienza energetica" del 20% dei consumi totali UE, stabilito anch'esso nel 2006<sup>5</sup>, prevede invece in prima istanza l'applicazione ed il controllo rigoroso del quadro normativo e quindi l'impegno di ogni Stato membro ad applicare in modo efficace tutte le direttive ed i regolamenti già emanati finalizzati al miglioramento dell'efficienza energetica in tutti i settori finali di consumo, superando i ritardi fin qui accumulati. Va inoltre rilevata a tal fine anche l'importanza che viene assegnata alla ricerca attraverso il VII° Programma Quadro dell'Unione Europea all'interno dello spazio tematico dedicato alle problematiche energetiche.

Nel gennaio 2008 la Commissione europea, in attuazione del cosiddetto "Piano 20-20-20", ha fissato gli obiettivi di riduzione della CO<sub>2</sub> e della quota di produzione di energia rinnovabile rispetto ai consumi finali di energia dei singoli Stati membri, utilizzando come criterio di ripartizione il PIL nazionale. In base a questo criterio l'Italia, in particolare, dovrà ridurre le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> al 2020 del 13% nei settori non Ets (trasporti, edilizia, servizi, piccoli impianti industriali, agricoltura e rifiuti), in aggiunta a quelle già previste del 6,5% sulla base del Protocollo di Kyoto, e dovrà raggiungere una quota di produzione da fonti rinnovabili del 17%. Tali obiettivi sono tuttavia ancora subordinati all'approvazione definitiva del parlamento Europeo e dei singoli Stati membri.

Gli obiettivi previsti incideranno notevolmente sul modo di produrre e consumare energia e costituiranno per diversi Paesi dell'Unione Europea, Italia compresa, una grande sfida per la loro competitività economica. L'Italia continua infatti ad essere caratterizzata da una forte dipendenza energetica dalle importazioni che hanno raggiunto, nel 2005, l'85,07% del suo fabbisogno, con un massimo storico relativamente alle importazioni di petrolio (92,86%) ed un minimo per le importazioni di energia elettrica (16,13%). Ciò ha comportato, anche in relazione all'andamento del prezzo del greggio, una crescita della fattura energetica italiana che, nel 2005, ha sfiorato i 40 miliardi di euro (+30% rispetto al 2004), che rappresentano il 2,9% del PIL nazionale. L'Italia, inoltre, continua ad essere scarsamente presente nel rinnovato scenario della competizione tecnologica, in particolare di quella relativa alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

<sup>4</sup> "Verso un piano strategico europeo per le tecnologie energetiche" COM (2006) 847

<sup>5</sup> "Piano d'azione per l'efficienza energetica" COM (2006) 545





Il Piano d'Azione che dovrà essere attivato per il raggiungimento degli obiettivi dell'UE al 2020 dovrà necessariamente essere concordato con gli Stati membri per la ripartizione interna degli oneri, nel rispetto del principio di sussidiarietà tra l'Europa ed i singoli Stati e tra questi, le Regioni e gli ambiti territoriali locali. L'Unione Europea nel citato "Libro verde sull'efficienza energetica" valuta infatti fondamentale il ruolo delle amministrazioni regionali e locali per accrescere la consapevolezza sui vantaggi legati all'adozione di misure, metodologie e tecnologie ad alto contenuto tecnico scientifico, relative in particolare all'efficienza energetica in tutti i settori finali di consumo. In Italia, in particolare, a partire dall'emanazione del D.Lgs n. 112/98, sul Sistema Energetico Nazionale concorrono, con ruoli e compiti specifici, sia le competenze dello Stato che quelle delle Regioni e degli Enti Locali. Con la revisione del Titolo V della Costituzione (Legge costituzionale n. 3/2001), l'energia risulta inoltre materia a legislazione concorrente tra Stato e Regioni. Tutte le Regioni hanno perciò emanato leggi in materia di energia, dando luogo a specifici programmi di sostegno nei confronti di azioni pubbliche e private per lo sviluppo delle fonti rinnovabili e per l'uso efficiente dell'energia, insieme a normative che regolano i sistemi di offerta e domanda di energia. In particolare, la Regione Lazio, con Legge Regionale n. 18 del 23.11.2006 (B.U.R. Lazio n. 34 del 09.12.2006) che modifica la precedente Legge Regionale n. 14 del 06.08.1999 "Organizzazione delle funzioni a livello regionale e locale per la realizzazione del decentramento amministrativo" (B.U.R. Lazio n. 24 del 30.08.1999), ha delegato alle province il rilascio dell'autorizzazione unica di cui all'art. 12, comma 3, del D.Lgs. n° 387/03. Sulla base del principio di sussidiarietà, il Piano nazionale che sarà definito per il raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano d'Azione dell'Unione Europea sull'energia andrà perciò concordato tra Stato, Regioni ed Enti locali attraverso criteri e meccanismi di distribuzione dei compiti e delle responsabilità ai vari livelli decisionali.

## **1.2 – Quadro di riferimento regionale in materia di energia**

La Legge Regionale n.14 del 06.08.1999 "Organizzazione delle funzioni a livello regionale e locale per la realizzazione del decentramento amministrativo" disciplina l'organizzazione a livello regionale e locale delle funzioni e dei compiti amministrativi trasferiti e delegati dallo Stato a norma degli articoli 117 e 118 della Costituzione, perseguendo l'obiettivo di concorrere a realizzare un ampio ed efficiente decentramento amministrativo. Le funzioni ed i compiti amministrativi relativi alla materia "energia", definiti all'art. 50, attengono alle attività finalizzate alla ricerca, alla produzione, al trasporto ed alla distribuzione di qualsiasi forma di energia, comprese le fonti rinnovabili, l'elettricità, l'energia nucleare, il petrolio e il gas naturale.

Alla Regione competono le funzioni ed i compiti amministrativi concernenti:

- a) la promozione di azioni dirette a:
  - 1) la riduzione dei consumi energetici e l'innalzamento dei livelli di razionalizzazione e di efficienza energetica;
  - 2) lo sviluppo e l'uso delle fonti rinnovabili di energia o assimilate e la loro integrazione con le attività produttive, economiche ed urbane;
  - 3) il miglioramento dei progressi tecnologici che utilizzano o trasformano energia;
- b) la definizione dei criteri di valutazione, nonché delle procedure e delle modalità ai fini della concessione dei contributi;
- c) la definizione delle procedure per l'individuazione e la localizzazione di impianti e reti per la produzione, la trasformazione, il trasporto e la distribuzione di energia;
- d) il coordinamento delle fasi della ricerca applicata, dello sviluppo dimostrativo e della diffusione degli impianti e sistemi ad alta efficienza energetica;
- e) la stipula di convenzioni ad accordi di programma per la realizzazione di campagne promozionali per l'aggiornamento dei tecnici responsabili della conservazione e dell'uso razionale dell'energia e per programmi di diagnosi energetica;
- f) la concessione di contributi per studi di fattibilità tecnico-economica per progetti esecutivi di impianti civili, industriali o misti di produzione, di recupero, di trasporto e di distribuzione derivanti dalla cogenerazione, nonché per iniziative dirette a migliorare i processi di trasformazione dell'energia, a ridurre i consumi ed a migliorare le condizioni di compatibilità ambientale e le caratteristiche di cui ai commi 2 e 3 dell'articolo 11 delle legge n.10 del 9 gennaio 1991 (Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso



- razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia) e successive modifiche;
- g) la concessione di contributi in conto capitale:
- 1) per la progettazione e la realizzazione di impianti con caratteristiche innovative per aspetti tecnici e/o gestionali e/o organizzativi previsti dall'articolo 12 della Legge 10/1991, nel rispetto dell'attività di coordinamento e verifica definita in ambito nazionale;
  - 2) per le iniziative in materia di derivazioni di acque ai fini della riattivazione e per la costruzione di nuovi impianti di cui all'articolo 14 della Legge 10/1991;
- h) l'assistenza agli enti locali per l'attività di informazione e di orientamento agli utenti finali dell'energia e per l'attività di formazione degli operatori pubblici e privati nel campo della progettazione, installazione, esercizio e controllo degli impianti termici.
- È altresì riservato alla Regione, per delega dello Stato, l'esercizio delle funzioni e dei compiti amministrativi non riservati allo Stato stesso e non conferiti agli enti locali, ivi compresi quelli relativi alle fonti rinnovabili, all'elettricità, all'energia nucleare, al petrolio ed al gas.

La Regione Lazio, con la L.R. n° 18/06 ha modificato la L.R. n° 14/99 in materia di delega alle province di funzioni e compiti amministrativi in materia di energia. Con la L.R. n° 14/99 è delegato alle province, in particolare, il rilascio dell'autorizzazione unica di cui all'art. 12, comma 3, del D. Lgs. n° 387/03. Al riguardo, la Regione ha attualmente in corso l'iter di approvazione delle "Linee Guida per lo svolgimento del procedimento unico relativo alla installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile".

Con la Deliberazione di Giunta Regionale del Lazio n° 724 del 24 ottobre 2006, la Regione ha disposto l'elaborazione di un documento atto a integrare e completare il Piano Energetico Regionale del 2001, affidandone la predisposizione all'ENEA ed istituendo un Comitato Tecnico per l'individuazione delle linee guida. Successivamente all'approvazione del PER, la Regione Lazio dovrà completare la propria pianificazione regionale, con la quale disporrà di un progetto complessivo di sviluppo dell'intero sistema energetico, coerente con lo sviluppo socio-economico e produttivo del suo territorio, in virtù delle competenze in materia di energia derivanti dalla Legge n° 10/91, dagli articoli 30 e 31 del decreto legislativo n° 112/98 e della legge costituzionale n° 3/2001.

### **1.3 – Obiettivi strategici e settoriali per lo sviluppo sostenibile della Regione**

La Regione Lazio intende predisporre il Piano Energetico Regionale con l'obiettivo strategico di contribuire alla riduzione della CO<sub>2</sub>. La Regione ritiene infatti, in accordo con la comunità scientifica internazionale, che la riduzione della CO<sub>2</sub> sia la "risposta globale ai cambiamenti climatici". A tal fine la Regione intende perseguire, in linea con le politiche comunitarie e nazionali, la riduzione dei consumi energetici anche attraverso misure innovative di efficienza energetica in tutti i settori finali di consumo ed un maggiore utilizzo delle fonti rinnovabili di energia, nella consapevolezza dello stretto legame esistente tra i cambiamenti climatici in atto e la crescita dei consumi di energia. Obiettivo della Regione è dunque quello di coniugare la sostenibilità ambientale della politica energetica regionale con la crescita del sistema produttivo e socio-economico del territorio, indotto dalla ricerca e dall'innovazione tecnologica necessarie per lo sviluppo di nuove tecnologie e la produzione di sistemi più efficienti dal punto di vista energetico.

Concordemente all'Unione Europea, la Regione Lazio intende dare al Piano una dimensione temporale di lungo respiro che risponda alla stessa logica secondo la quale è stata impostata la politica regionale dell'Assessorato all'Ambiente e Cooperazione fra i Popoli. A tal fine la Regione ha ritenuto di dover differenziare il Piano nelle seguenti tre fasi, corrispondenti ciascuna ad un arco temporale di breve, medio e lungo periodo:

- Fase 1. Piano Energetico Regionale, per la definizione degli obiettivi strategici e settoriali che la Regione ritiene di dover attuare per contribuire al raggiungimento degli obiettivi europei;
- Fase 2. Piano d'Azione per l'Energia (PAE) per il raggiungimento degli obiettivi della Fase 1, flessibile ed aggiornabile, per tenere in conto le innovazioni tecnologiche previste nel prossimo futuro, attese anche dalle attività dei tre Poli Tecnologici istituiti



recentemente dalla Regione (Solare fotovoltaico organico, Idrogeno, Mobilità sostenibile);

Fase 3. Monitoraggio dell'andamento e dei risultati del PAE.

Finalità prioritaria del PER è dunque quella di ottenere il massimo risparmio di energia dalle azioni che saranno attuate sul sistema energetico della Regione in relazione agli obiettivi UE, anche in funzione di eventuali compensazioni a livello nazionale tra:

- obiettivi di risparmio energetico;
- obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- obiettivi di utilizzo delle fonti rinnovabili;
- obiettivo di razionalizzazione di un nuovo sistema di distribuzione energetico a maglia anziché a stella.

In aggiunta, il PER si pone come obiettivi settoriali l'ottimizzazione del ciclo dei rifiuti e la prevenzione dell'inquinamento indoor. Per il raggiungimento di questi ultimi obiettivi la Regione Lazio ritiene che debba essere ipotizzata anche una integrazione con altre strategie di sviluppo e pianificazione sul territorio ed attuato un coordinamento con gli altri Piani di settore: Piano Rifiuti, Piano Urbano del Traffico (nel caso di Roma), Piano Acque, Piano di Risanamento Acustico, Piano Qualità dell'Aria, Piano della Mobilità.

#### **1.4 Linee d'indirizzo del Piano Energetico Regionale**

Con le dieci "Linee di indirizzo per il Piano Energetico Regionale (PER) del Lazio" elaborate dall'apposito Comitato Tecnico, di cui alla Deliberazione di Giunta Regionale del Lazio n. 724 del 24.10.06, la Regione Lazio ha inteso fissare gli obiettivi strategici e settoriali della sua politica energetica sopra enunciati.

Nella prima linea la Regione quantifica nel 20%, in accordo con gli obiettivi fissati dall'Unione Europea, la riduzione attesa per il 2020 della CO<sub>2</sub>, il risparmio energetico e la copertura del fabbisogno tramite fonti rinnovabili di energia. Questi obiettivi, a cui ci si aspetta corrisponderanno anche benefici economici, saranno verificati attraverso il confronto con lo scenario BAU (Business As Usual) al 2020, ossia sulla base di uno scenario tendenziale rappresentativo dell'evoluzione spontanea del sistema energetico regionale, predisposto nell'ipotesi dell'assenza di significativi interventi per l'incremento della produzione da fonti rinnovabili e/o di riduzione dei consumi finali. Gli obiettivi previsti si riconducono dunque ad una strategia generale che vede nell'uso efficiente dell'energia lo strumento più rapido ed incisivo d'intervento nel breve-medio periodo, in attesa che abbiano efficacia anche le azioni di ricerca e sviluppo, che dovranno essere comunque attuate da subito, che consentano di incrementare nel lungo periodo il contributo delle fonti rinnovabili.

La seconda linea strategica indica la tipologia ed il livello di disaggregazione dei dati che si ritiene utile acquisire ai fini del PER. In particolare si evidenzia la necessità di effettuare anche un censimento dei consumi aggregati (nei distretti industriali, negli ospedali, nelle scuole, ecc.) in modo tale da poter programmare più efficacemente gli interventi. In relazione agli obiettivi fissati dalla prima linea strategica, con la terza linea vengono fissati gli obiettivi di riduzione della CO<sub>2</sub> e degli altri gas serra e di produzione da fonti rinnovabili che il PER dovrà conseguire entro il 2012 ed i criteri a cui dovranno ispirarsi le azioni da attuare. Per raggiungere gli obiettivi fissati in questa fase la quarta linea strategica suggerisce di integrare il PER con tutti gli altri Piani di settore (Rifiuti, Acqua, Aria, Mobilità, Traffico, ecc.) per tenere conto delle azioni e dei programmi già in essere.

Per il periodo successivo al 2012, la quinta linea stabilisce che il PER deve individuare i percorsi e le azioni più favorevoli al conseguimento degli obiettivi finali stabiliti dalla prima linea strategica, valutando le variazioni prevedibili, in particolare nell'area metropolitana di Roma, a seguito dell'introduzione di nuove tecnologie e di diverse condizioni del mercato dell'energia. Nella sesta linea vengono indicati alcuni obiettivi settoriali che dovranno essere raggiunti con le azioni previste dal PER al fine di conseguire gli obiettivi stabiliti per il 2012 dalla terza linea strategica e di quelli previsti al 2020. In particolare viene fissato un obiettivo di sostituzione del 10% dei combustibili per la trazione con biocombustibili entro il 2020. In questa sesta linea si prevede inoltre che nel PER vengano valutate le quote di riduzione della CO<sub>2</sub> per i singoli impianti e per il complesso degli impianti di generazione elettrica, previste in attuazione del Protocollo di Kyoto. La settima linea



stabilisce che nel PER vengano indicati gli strumenti tecnici, normativi e finanziari che consentano il passaggio da un modello di produzione e consumo di energia ad alta densità verso modelli di generazione distribuita dell'energia elettrica, termica e frigorifera ad alto grado di integrazione con l'utenza. Nell'ottava linea si stabilisce che il PER individui i percorsi d'innovazione tecnologica prevedibili nel campo del risparmio energetico, delle fonti rinnovabili, della microgenerazione e dell'idrogeno, con l'obiettivo di definire le sinergie tra centri di ricerca, poli tecnologici, imprese e centri di eccellenza, già presenti nella Regione o da istituire. In questa linea viene inoltre richiesto che il PER individui, anche sulla base di esperienze e proposte già avanzate dal governo regionale, gli elementi per strategie di informazione, formazione e di education. La nona linea è finalizzata all'inserimento nel PER di ipotesi di attività di ricerca e sviluppo nel campo dell'idrogeno, della mobilità sostenibile e delle fonti rinnovabili, che prevedano anche l'insediamento di imprese e/o la costituzione di poli tecnologici. La decima linea strategica stabilisce infine che il PER, in rapporto allo sviluppo delle tecnologie "pulite" innovative, in particolare quelle legate all'energia solare, disegni il possibile ruolo della Regione ed individui i progetti di cooperazione con i Paesi della sponda sud del Mediterraneo.

### **1.5 Azioni di programmazione territoriale avviate recentemente dalla Regione**

Il PER si inserisce in un contesto che vede l'Amministrazione regionale farsi carico attualmente di una serie di iniziative di programmazione territoriale le cui ricadute impattano necessariamente anche sul settore energetico-ambientale. Recentemente<sup>6</sup> sono state infatti approvate le "Linee guida del Piano regionale dei trasporti e della logistica". Queste Linee guida, propedeutiche al nuovo PRMTL (Piano Regionale Mobilità, Trasporti e Logistica) costituiscono, nelle intenzioni della Regione, la base di un forte strumento di programmazione territoriale che, nel più vasto ambito dell'assetto della mobilità regionale, interregionale, nazionale ed internazionale:

- sviluppi la vocazione del territorio laziale salvaguardandone sia il patrimonio storico-archeologico-architettonico e culturale, sia le qualità ambientali e le risorse naturali;
- garantisca una crescita socio-economica del territorio complessivamente sostenibile.

In relazione a quest'ultimo aspetto, in particolare, le Linee guida affidano alla VAS (Valutazione Ambientale Strategica) il compito di valutare l'efficacia delle soluzioni adottate dal Piano, per ridurre gli impatti sul territorio nell'ambito della sostenibilità ambientale.

Il "Piano per le rinnovabili" dell'Assessorato dell'Ambiente si intreccia invece con la strategia che la Regione Lazio sta adottando per l'attuazione del Protocollo di Kyoto a livello locale. Questo Piano si articola in quattro punti: due relativi allo sviluppo della ricerca nel settore delle celle fotovoltaiche organiche (Progetto sviluppato con l'Università di "Tor Vergata") e della filiera dell'idrogeno (Progetto sviluppato con l'Università "La Sapienza") e due finalizzati allo sviluppo operativo delle energie rinnovabili. A tal fine la Regione ha istituito un Fondo di rotazione ed un Fondo Unico rivolto alle imprese ed ai cittadini per facilitarne l'accesso al credito.

La Regione Lazio ha in programma anche la creazione di una serie di "Distretti urbani della sostenibilità", che saranno realizzati attraverso progetti pilota in quattro nuclei periferici di edilizia spontanea da risanare, secondo criteri di edilizia sostenibile e di risparmio energetico. A tal fine la Regione ha scelto di collaborare con il Dipartimento ITACA dell'Università "La Sapienza" che organizza da diversi anni con successo il Master in "Architettura bioecologica e tecnologie sostenibili per l'ambiente" e si occupa dei progetti di ricerca per il recupero delle periferie.

L'Assessorato all'Agricoltura sta inoltre mettendo a punto una serie di iniziative sulle colture energetiche per sviluppare una filiera regionale agroindustriale per i biocombustibili, avviando la realizzazione di sistemi locali integrati e chiusi per la produzione ed il consumo di energia da fonti rinnovabile con particolare attenzione alla cogenerazione termoelettrica tramite combustione di biomasse di origine agricola e di biogas da queste derivato. Per ciò che concerne l'attuazione del Protocollo di Kyoto, l'Assessorato Ambiente ha attivato uno "Sportello Kyoto" e prevede di effettuare l'inventario delle emissioni di gas serra e dell'assorbimento di CO<sub>2</sub> sul territorio regionale. Questi strumenti garantiranno alla Regione Lazio un maggior supporto tecnico nelle attività di tutela ambientale e dello sviluppo sostenibile già in atto, in particolare attraverso

<sup>6</sup> Regione Lazio: Presentazione delle Linee Guida nel settore dei trasporti – Roma, 06 luglio 2007





l'introduzione, nella contabilità regionale delle emissioni, del bilancio tra emissioni e assorbimenti di gas serra. Alcune di queste azioni saranno realizzate a breve sull'isola di Ventotene, che diventerà in tal modo un laboratorio di "buone pratiche" ed una delle prime zone del Mar Mediterraneo ad "emissioni zero".

L'Assessorato allo Sviluppo economico, ricerca, innovazione e turismo ha messo a punto un Progetto di "Marketing territoriale", affidato a Sviluppo Lazio, che opera a tal fine come Ente attuatore della Regione, per promuovere iniziative di investimento mirate alla produzione di energia da fonti alternative, che evidenzino le opportunità presenti all'interno delle aree obiettivo 2 e phasing out della Regione Lazio (ex-Docup Lazio), da presentare ai mercati come opportunità di investimento (investimenti esogeni), per la realizzazione di iniziative mirate alla produzione di energia da fonti alternative (biomasse, eolico, fotovoltaico, geotermico, idroelettrico, solare termico, ripristino di centrali idroelettriche dismesse, ecc.). Questo Progetto nasce dalla convinzione che il concetto di sviluppo sostenibile deve essere rapportato alla dimensione locale per poter essere più efficacemente perseguito, in particolare alle cosiddette "aree omogenee", quali ad esempio le zone industriali od i territori sottoposti ad elevata pressione urbanistica.

L'Assessorato alla Piccola e Media Impresa, Commercio, Artigianato della Regione Lazio, infine, ha finanziato negli ultimi anni numerosi interventi per l'uso efficiente dell'energia e l'innovazione anche nel settore industriale, ed avviato una serie di Programmi di notevole interesse. Oltre ai Poli Tecnologici sul solare organico e sull'idrogeno, è stata infatti istituita una "Cabina di Regia" per il Protocollo di Kyoto (Decreto Presidente Regione Lazio TO194 del 13/03/2007), ritenuta una "Best Practice", ed avviato un Progetto per la realizzazione di un "Distretto per il recupero energetico nel cartario". Alla Cabina di regia partecipano gli Assessorati all'Ambiente, all'Urbanistica, alla Piccola e Media Impresa Commercio e Artigianato, all'Agricoltura, alla Mobilità, al Bilancio, Programmazione economico-finanziaria e partecipazione e allo Sviluppo Economico, Ricerca, Innovazione e Turismo, con lo scopo di attuare strategie di sviluppo sostenibile in campo energetico. Nell'ambito di questa Cabina di regia è prevista la stesura di un Piano d'azione per l'attuazione del Protocollo di Kyoto e la costituzione di tavoli tematici relativi a settori specifici di intervento, tra cui quello dell'efficienza energetica. Il Progetto per il recupero energetico nel cartario prevede la diagnosi energetica del processo produttivo, la sostituzione dei motori elettrici con motori ad alta efficienza e la risoluzione dei problemi di rifasamento legati al tipo di produzione, il recupero energetico del calore di produzione, la realizzazione di un impianto di trigenerazione per la produzione di energia elettrica, lo sfruttamento del calore di produzione e per il raffrescamento, l'installazione di variatori di velocità dei motori elettrici per ottimizzarne l'utilizzo e l'impiego del solare termico e del fotovoltaico.

Tra le iniziative industriali finalizzate all'uso efficiente dell'energia e del risparmio energetico promosse dall'Assessorato alla Piccola e Media Impresa, Commercio, Artigianato, presentate nell'ambito delle proposte per il Programma "Industria 2015" del Ministero dello Sviluppo Economico, sono state avviate una serie di azioni nelle province di Frosinone, Rieti e Viterbo.

Nell'ambito del Programma "Frosinone 2015" è stato proposto un "Progetto per lo sviluppo della provincia laziale di tre principali aree tematiche: il sistema produttivo e la logistica, le infrastrutture e la mobilità, lo sviluppo del territorio". Tra i progetti previsti, si segnalano:

- **Progetto per l'illuminazione a basso consumo mediante nanotecnologie**, finalizzato allo sfruttamento delle proprietà di "field emission" dei Carbon Nano Tubes per realizzare lampade innovative.
- **Progetto per riciclaggio dei rifiuti plastici** per ottenere materiali pregiati od idrogeno puro e Carbon Nano Tubes senza emissione di CO<sub>2</sub> o di altre sostanze dannose.
- **Produzione di energia elettrica da biogas**. Il biogas sarà prodotto da reflui di allevamenti di suini. Gli impianti della potenzialità di circa 2 MW saranno collocati vicino agli allevamenti e forniranno l'energia eccedente al territorio. Gli allevamenti sono situati nei Comuni di Patrica e Amareno.
- **Utilizzo di biomasse provenienti da scarti di macellazione** proposto da un'industria di macellazione di suini di Frosinone che, a fronte dei problemi di smaltimento degli scarti derivanti dalle sue attività, suggerisce l'utilizzazione degli stessi come biomasse per la produzione di energia.





- Realizzazione, da parte dell'**Agenzia Provinciale per l'energia di Frosinone**, di un **campus fotovoltaico** e di un **modello di casa bioenergetica** con impiego di materiali biocompatibili prodotti sul territorio.  
L'Agenzia curerà la diffusione delle tecnologie alternative e delle fonti rinnovabili sul territorio **con interventi pilota** nelle scuole, nelle Pubbliche Amministrazioni e nei settori produttivi e commerciali, come la realizzazione sperimentale del "**Distretto bioenergetico**" attraverso l'utilizzo biocompatibile del bosco, la realizzazione del cippato ottenuto dalla pulizia dello stesso e una "rete delle biomasse", imperniata sull'utilizzo del cosiddetto "sacchetto cippato" utilizzato negli edifici della pubblica amministrazione locale. Il progetto prevede inoltre l'utilizzo dei prodotti del bosco, la valorizzazione delle opportunità turistiche, sportive, culturali e la valorizzazione dei prodotti locali.  
Il Distretto agroenergetico italiano nella ex Valle del Sacco (oggi Valle dei Latini), prevede la realizzazione di impianti pilota ed il coinvolgimento di quelli esistenti, per l'attuazione della filiera della **biomassa**, con la realizzazione di impianti pilota per la produzione di biogas e **biodiesel**, per la completa utilizzazione nella regione di biocarburanti in accordo con le direttive nazionali ed europee.

Il Programma "**Rieti 2015**" prevede un pacchetto di progetti finanziabili da analizzare, tra cui quello presentato da EMS Italia, che ha costituito in questa provincia la Società "EM Solar", con l'obiettivo di sviluppare l'**industria del solare fotovoltaico** puntando sulla progettazione, la produzione e la vendita di celle e moduli fotovoltaici. Questa iniziativa vuole stimolare l'Imprenditoria di Rieti a valutare i progetti nell'ottica di sviluppo di filiere territoriali e nazionali, contribuendo in tal modo alla creazione di opportunità in termini occupazionali e di indotto (1.400 i nuovi addetti stimati). Nel febbraio 2008 la EM Solar ha iniziato l'attività di produzione di pannelli fotovoltaici attraverso una prima linea di produzione della capacità di 12 MW/anno, capacità che si prevede di aumentare nel prossimo futuro.

Il Progetto "**Viterbo 2015**" è invece incentrato sul "Distretto della ceramica" di Civitacastellana. Il progetto prevede la diagnosi energetica del processo produttivo di tutte le imprese del Distretto, la sostituzione dei motori elettrici con motori ad alta efficienza e la soluzione dei problemi di rifasamento legati al tipo di produzione, il recupero energetico del calore di produzione, la realizzazione di un impianto di trigenerazione per la produzione di energia elettrica, lo sfruttamento del calore di produzione e per il raffrescamento, l'installazione di variatori di velocità dei motori elettrici per ottimizzarne l'utilizzo. Per l'uso efficiente dell'energia nei cicli di produzione verrà inoltre istituito un laboratorio di controllo di garanzia di qualità delle materie prime impiegate.





## Cap. 2 - Il sistema energetico regionale attuale

### 2.1 L'offerta di energia

L'offerta di energia di un territorio è costituita dalla disponibilità interna delle varie tipologie di fonti, ossia il quantitativo di ciascuna fonte che si rende disponibile per l'utilizzo diretto nei vari usi, energetici e non energetici. Tale disponibilità può derivare sia direttamente attraverso il ciclo di produzione e di importazione delle varie fonti, sia attraverso il passaggio intermedio del processo di trasformazione, teso a trasformare le varie fonti primarie e secondarie in altre forme di energia. Nella Regione Lazio la disponibilità interna di fonti energetiche deriva essenzialmente dall'importazione e trasformazione di prodotti petroliferi e dall'importazione di gas naturale, a cui si aggiunge una modesta produzione di energia primaria da fonti rinnovabili. Le varie fonti energetiche primarie o secondarie prodotte all'interno della Regione, od importate, vengono utilizzate solo in parte direttamente per i consumi finali in quanto, per la restante parte, vengono trasformate in altre fonti secondarie. Le modalità più importanti sono quelle della raffinazione del petrolio e della trasformazione in energia elettrica. Nel Lazio l'attività di trasformazione energetica riguarda sia la produzione di energia elettrica sia la raffinazione del petrolio che avviene nella Raffineria di Roma, ubicata in località Pantano di Grano a sud-ovest di Roma. La Tab. 1 riporta i quantitativi di materia prima passata in lavorazione nel periodo 2000-2004.

**Tab. 1 – Regione Lazio: attività di raffinazione del petrolio - tonnellate**

	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Bilancio delle materie prime trattate</b>					
Greggio nazionale ed estero	3.588.794	3.754.108	3.511.728	3.605.829	3.716.098
Semilavorati	0	0	5.027	0	0
Altri prodotti	6.806	6.319	6.364	11.611	11.337
Ritorni dal settore Petrolchimico	0	0	0	0	0
<b>Totale materie prime</b>	<b>3.595.600</b>	<b>3.760.427</b>	<b>3.523.119</b>	<b>3.617.440</b>	<b>3.727.435</b>
Giacenze finali (complessive)	70.357	-89.368	136.090	-20.434	-27.496
<b>Materia prima passata in lavorazione</b>	<b>3.525.243</b>	<b>3.849.795</b>	<b>3.387.029</b>	<b>3.637.874</b>	<b>3.754.931</b>

Fonte: MSE

Nel seguito viene riportato il quadro di sintesi dell'attività di produzione di energia elettrica della Regione, sia termoelettrica sia da fonti rinnovabili.

#### 2.1.1 Il sistema elettrico

Le Tabb. 2 e 3 riportano rispettivamente, sulla base dei dati comunicati dai singoli gestori, la produzione di energia elettrica da impianti, di potenza superiore a 10 MW, a fonti rinnovabili e l'attività di trasformazione dai principali impianti termoelettrici della Regione nel periodo 2000-2007. La Tab. 4 riporta invece i livelli di emissione degli NO<sub>x</sub>, degli SO<sub>x</sub> e delle polveri prodotti dagli impianti termoelettrici della Regione, comunicati anch'essi dai rispettivi gestori.





# ALLEGATO "A"

## Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Attività Tab. 2 - Regione Lazio: Impianti idroelettrici e termoelettrici con potenza installata maggiore di 10MW

Denominazione impianto	Comune	Provincia	Società	N° gruppi	Potenza (kw)	Tipologia	Produzione lorda 2000 (GWh)	Produzione lorda 2001 (GWh)	Produzione lorda 2002 (GWh)	Produzione lorda 2003 (GWh)	Produzione lorda 2004 (GWh)	Produzione lorda 2005 (GWh)	Produzione lorda 2006 (GWh)	Produzione lorda 2007 (GWh)
Acquoria S. Giov.	Tivoli	RM	ENEL	2	48.900	Idro	143,92	149,24	76,56	102,88	188,00	183,60	150,92	
Canterno	Ferentino	FR	ENEL	1	12.000	Idro	1,13	4,70	0,01	2,79	4,60	4,55	6,13	
Cassino	San'Elia Fiumerapido	FR	ENEL	3	48.000	Idro	73,82	74,14	58,57	75,61	101,63	96,13	85,55	
Castel Giubileo	Roma	RM	ENEL	3	17.000	Idro	66,10	68,37	43,19	42,69	63,45	60,70	63,14	
Ceprano	Ceprano	FR	ENEL	3	14.700	Idro	51,13	58,06	28,51	36,74	55,15	59,51	57,96	
Farfa I	Fara in sabina	RI	ENEL	2	14.000	Idro	13,30	12,92	3,26	3,54	9,21	4,36	0,61	
Nazzano	Nazzano	RM	ENEL	3	17.000	Idro	69,21	69,96	49,69	50,22	65,32	62,06	61,18	
Ponte Felice	Gallese	VT	ENEL	3	14.500	Idro	73,55	71,46	53,10	55,74	69,65	67,97	68,19	
Ponteconvo	Esperia	FR	ENEL	1	19.500	Idro	44,54	47,98	13,73	8,98	20,32	51,67	44,69	
Cotilia	Cotilia	RI	Endesa Italia	2	48.000	Idro	88,81	73,54	29,84	35,35	92,43	63,05	82,54	27,72
Salisano	Salisano	RI	AceaElectrabel	2	24.600	Idro	168,55	171,55	176,94	179,22	171,90	178,53	174,32	
San Vitore Del Lazio	San Vitore del Lazio	FR			13.600	Termo						75,91		
Colleferro 1	Colleferro	RM			16.000	Termo						72,11		
Colleferro 2	Colleferro	RM			13.600	Termo						63,83		

Fonte: gestori degli impianti

## Tab. 3 - Regione Lazio: Impianti termoelettrici con potenza installata maggiore di 10MW

Denominazione impianto	Comune	Provincia	Società	N° gruppi	P. max (kw)	Energia	Produzione 2000 (GWh)	Produzione 2001 (GWh)	Produzione 2002 (GWh)	Produzione 2003 (GWh)	Produzione 2004 (GWh)	Produzione 2005 (GWh)	Produzione 2006 (GWh)	Produzione 2007 (GWh)
Torrevaldaliga Nord	Civitavecchia	RM	ENEL	4	1.285.000	Elettrica	11.218,00	8.035,00	10.349,00	10.613,00	5.974,00	4.017,00	-	
Montalto Di Castro	Montalto di Castro	VT	ENEL	4	3.474.000	Elettrica	15.350,00	15.065,00	15.176,00	14.342,00	11.115,00	10.824,00	12.093,00	
Torrevaldaliga Sud TV4	Civitavecchia	RM	Tirreno Power	3	320.000	Elettrica	361,00	516,00	282,00	1.142,00	1.068,00	1.077,00	586,00	
Torrevaldaliga Sud TV5	Civitavecchia	RM	Tirreno Power	2+1	760.000	Elettrica	-	-	-	-	-	3.938,00	3.982,00	
Torrevaldaliga Sud TV6	Civitavecchia	RM	Tirreno Power	2+1	380.000	Elettrica	-	-	-	-	-	1.135,00	2.122,00	
Tor Di Valle Ccgt	Roma	RM	AceaElectrabel	3	125.700	Elettrica	804,95	888,82	856,31	615,38	607,98	606,17	478,79	
Tor Di Valle Chp	Roma	RM	AceaElectrabel	1	19.300	Elettrica	53,22	52,86	49,41	66,51	57,73	52,46	39,92	
Montemartini	Roma	RM	AceaElectrabel	3	78.300	Termica	71,05	64,55	51,72	60,40	65,22	69,44	67,60	
Cassino Gr 100	Cassino	FR	BG ItaliaPower	2*(1+1)	52.000	Elettrica	43,37	42,85	57,14	43,81	34,73	10,85	21,67	
Cassino Gr 300	Cassino	FR	BG ItaliaPower	2*(1+1)	52.000	Elettrica	363,10	375,30	388,80	349,10	394,80	347,00	343,40	319,60
Sanca D'Italia	Roma	RM	SIRAM		12.000	Termica	31,40	29,20	30,20	28,90	3,80	3,80	1,60	5,00
Attivita della Videocolor	Anagni	FR	SIRAM		12.000	Elettrica	337,70	364,40	376,60	384,80	402,60	376,00	373,70	347,10
		FR	SIRAM		12.000	Elettrica	28,40	28,40	30,10	32,40	47,80	52,30	58,10	59,70

Fonte: gestori degli impianti

N.B.: I valori evidenziati in giallo si riferiscono alla produzione netta, gli altri a quella lorda



**Tab. 4 – Regione Lazio: emissioni relative ai principali impianti termoelettrici – (2000-2007)**

DENOMINAZIONE IMPIANTO		EMISSIONI (t/GWh)							
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
CASSINO Gr100 e Gr300	NOx	0,89	0,86	0,86	0,89	0,85	0,84	0,81	0,80
	SOx	0	0	0	0	0	0	0	0
	Polveri	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
TOR DI VALLE CCGT	NOx	0,13	0,17	0,12	0,15	0,11	0,12	0,15	nd
	SOx	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Polveri	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
TOR DI VALLE CHP	NOx	3,55	3,72	3,78	3,54	4,73	5,05	3,93	nd
	SOx	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Polveri	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
MONTEMARTINI	NOx	4,53	5,52	5,8	5,88	6,06	5,63	4,88	nd
	SOx	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	0,01	0,02	nd
	Polveri	nd	nd	nd	0,02	0,02	0,02	0,02	nd
TORREVALDALIGA SUD TV4, TV5 e TV6	NOx	0,7	0,31	0,74	0,64	0,73	0,13	0,19	0,06
	SOx	0,44	0,41	0,42	0,42	0,47	0,23	0,21	0,16
	Polveri	0,05	0,02	0,05	0,05	0,07	0,01	0,01	0,006
TORREVALDALIGA NORD	NOx	nd	nd	nd	nd	nd	0,9	nd	nd
	SOx	nd	nd	nd	nd	nd	0,5	nd	nd
	Polveri	nd	nd	nd	nd	nd	0,1	nd	nd
MONTALTO DI CASTRO	NOx	nd	nd	nd	nd	nd	0,1	nd	nd
	SOx	nd	nd	nd	nd	nd	0,23	nd	nd
	Polveri	nd	nd	nd	nd	nd	0,005	nd	nd
VENTOTENE	NOx	nd	nd	nd	nd	nd	0,004	nd	nd
	SOx	nd	nd	nd	nd	nd	0	nd	nd
	Polveri	nd	nd	nd	nd	nd	0	nd	nd

Fonte: gestori degli impianti

Di seguito vengono forniti i dati completi del settore elettrico della Regione Lazio relativi al 2006, forniti dall'Ufficio Statistico di Terna S.p.A., Ufficio incaricato delle statistiche elettriche nazionali nell'ambito del SISTAN (Sistema Statistico Nazionale).

**Situazione impianti di produzione al 31.12.2006**

Nella Regione Lazio sono presenti 45 impianti termoelettrici, per complessive 86 sezioni, per una potenza efficiente lorda totale di 8.252 MW e da 87 impianti di produzione da fonti rinnovabili così ripartiti:

- N° 68 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda totale di 398,5 MW;
- N° 15 impianti a biomasse per una potenza efficiente lorda totale di 67,4 MW;
- N° 4 impianti eolici per una potenza efficiente lorda totale di 9 MW.

La composizione complessiva del parco di generazione elettrica della Regione Lazio nel 2006 è mostrata nella Tab. 5, mentre la Tab. 6 riporta quella da sole fonti rinnovabili. Dalla Tab. 5 può essere ricavata, in particolare, la potenza efficiente in cogenerazione (254 MW) che risulta il 3% circa di quella complessiva.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



**Tab. 5 – Regione Lazio: impianti di generazione elettrica al 31/12/2006**

Settore	Tipologia	AUTOPRODUTTORI				OPERATORI ELETTRICI COMMERCIALI				Totale			
		Impianti numero	Sezioni numero	Potenza Efficiente Lorda MW	Potenza Efficiente Netta MW	Impianti numero	Sezioni numero	Potenza Efficiente Lorda MW	Potenza Efficiente Netta MW	Impianti numero	Sezioni numero	Potenza Efficiente Lorda MW	Potenza Efficiente Netta MW
IDRICO	BACINO					11		181,6	178,9	11		181,6	178,9
	FLUENTE	2		1,7	1,7	51		157,6	155,0	53		157,6	155,0
	SERBATOIO					4		59,3	58,3	4		59,3	58,3
<b>IDRICO</b>	<b>TOTALE</b>	<b>2</b>		<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>66</b>		<b>396,8</b>	<b>390,5</b>	<b>68</b>		<b>398,5</b>	<b>392,2</b>
TERMOELETTRICO	Cogenerazione	CICLO COMBINATO CON PRODUZIONE DI CALORE	1	14,1	13,6		2	100,0	97,0		3	114,1	110,9
		CONBUZIONE INTERNA CON PRODUZIONE DI CALORE	1	5,1	5,0		2	0,4	0,4		3	5,5	5,3
		CONDENSAZIONE E SPILLAMENTO	2	11,8	10,9						2	11,8	10,9
		CONTROPRESSIONE	5	29,0	27,3		1	0,5	0,6		6	29,6	27,9
		TURBINE A GAS CON PRODUZIONE DI CALORE	9	61,6	61,2		5	42,2	30,7		14	93,8	91,0
	Sola produzione di energia elettrica	CICLO COMBINATO					3	1.269,5	1.259,2		3	1.269,5	1.259,2
		CONBUZIONE INTERNA	5	4,2	4,1		31	27,3	25,0		36	31,4	29,0
		CONDENSAZIONE	2	29,7	28,2		9	3.009,5	2.910,1		11	3.030,2	2.938,3
		RIPOTEZIATO					4	3.580,0	3.475,0		4	3.580,0	3.475,0
		TURBINE A GAS					4	83,3	79,6		4	83,3	79,6
<b>TERMOELETTRICO</b>	<b>TOTALE</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>145,4</b>	<b>140,2</b>	<b>26</b>	<b>61</b>	<b>8.106,8</b>	<b>7.887,9</b>	<b>45</b>	<b>86</b>	<b>8.252,1</b>	<b>8.029,2</b>
EOLICO					4		9,0	9,0	4		9,0	9,0	
<b>EOLICO</b>	<b>TOTALE</b>					<b>4</b>		<b>9,0</b>	<b>9,0</b>	<b>4</b>		<b>9,0</b>	<b>9,0</b>
<b>LAZIO</b>	<b>TOTALE</b>	<b>21</b>		<b>147,1</b>	<b>141,9</b>	<b>56</b>		<b>8.512,6</b>	<b>8.287,4</b>	<b>117</b>		<b>8.659,7</b>	<b>8.429,3</b>

Fonte: Terna S.p.A.

**Tab. 6 – Regione Lazio: impianti di generazione elettrica da fonti rinnovabili al 31/12/2006**

Settore	Tipologia	Impianti numero	Potenza Efficiente Lorda MW	Potenza Efficiente Netta MW
IDRICO	da Apporti Naturali	BACINO	11	178,9
		FLUENTE	53	155,0
		SERBATOIO	4	58,3
<b>IDRICO</b>	<b>TOTALE</b>	<b>68</b>	<b>392,2</b>	
TERMOELETTRICO	Biomasse	CONBUZIONE INTERNA	9	13,5
		CONDENSAZIONE	5	35,1
		TURBINE A GAS	1	4,6
<b>TERMOELETTRICO</b>	<b>TOTALE</b>	<b>15</b>	<b>53,3</b>	
EOLICO		4	9,0	9,0
<b>EOLICO</b>	<b>TOTALE</b>	<b>4</b>	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>
<b>LAZIO</b>		<b>87</b>	<b>474,9</b>	<b>454,5</b>

Fonte: Terna S.p.A.

La Tab. 7 riporta infine la produzione di energia elettrica della Regione nell'ultimo decennio, sulla base dei Bilanci di sintesi di Terna S.p.A.. Come si può notare, dal 2002 compare un apporto, crescente anche se ancora marginale, di energia elettrica da fonte eolica, mentre dal 2001 quello da geotermoelettrico è nullo.

**Tab. 7 – Regione Lazio: produzione lorda totale di energia elettrica, GWh – (1997-2006)**

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Idro	1.139	1.052	1.261	1.104,8	1.150,4	705,9	843,8	1.252,5	1.163,3	1.135,9
Termo	25.734	23.703	32.269	31.396,5	27.692,4	30.403,9	29.882,2	21.697,5	24.321,9	21.880,3
Geo	-	-	14	6,1	-	-	-	-	-	-
Eolica	-	-	-	-	-	1,3	2,2	1,9	5,9	9,7
<b>En. elettrica</b>	<b>26.873</b>	<b>24.755</b>	<b>33.544</b>	<b>32.507,3</b>	<b>28.842,7</b>	<b>31.111,1</b>	<b>30.728,2</b>	<b>22.951,9</b>	<b>25.491,1</b>	<b>23.025,9</b>

Fonte: Terna S.p.A.





## 2.2 La domanda di energia

La domanda di energia che si origina da un territorio è strettamente correlata alla sua attività economica e sociale ed è inoltre funzione delle infrastrutture in esso presenti. Da questa domanda derivano i consumi di energia registrati, per ciascuna tipologia di fonte energetica, nei vari settori di utilizzo finale. La conoscenza della composizione del tessuto socio-economico ed infrastrutturale del territorio di riferimento risulta pertanto di fondamentale importanza. Nel seguito vengono riportate le principali caratteristiche del settore civile, agricolo, industriale e dei trasporti della Regione Lazio.

### A. Il patrimonio edilizio

I dati forniti dall'ISTAT – 14° Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001 – consentono di ricostruire il quadro della composizione e dello stato del patrimonio edilizio del Lazio, disaggregato per provincia, e per il Comune di Roma, analizzato nel dettaglio dall'ISTAT in quanto "Grande Comune" d'Italia<sup>7</sup>.

In particolare, i dati disponibili del parco immobiliare regionale riguardano:

- tipologia d'uso e di utilizzo degli edifici;
- numero di abitazioni per edificio;
- epoca di costruzione dell'edificio;
- opere ed interventi alle abitazioni;
- disponibilità di servizi e tipologia di combustibile per l'impianto di riscaldamento;
- stato di conservazione (per tipologia di materiali) dell'edificio.

La Tab. 8 fotografa lo stato di conservazione degli edifici del Lazio, per epoca di costruzione.

**Tab. 8 – Edifici ad uso abitativo occupati per epoca di costruzione, stato di conservazione e tipologia di materiale – Lazio (2001)**

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici				Totale
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	
Prima del 1919	8.807	50.717	35.812	4147	99.483
Dal 1919 al 1945	6633	34.492	22.183	2918	66.226
Dal 1946 al 1961	13166	63.510	31.734	3174	111.584
Dal 1962 al 1971	24388	88.469	24.596	1575	139.028
Dal 1972 al 1981	38.769	101.387	20545	1313	162.014
Dal 1982 al 1991	34.480	56.858	8998	726	101.062
Dopo il 1991	32.096	17828	2907	339	53.170
<b>Totale</b>	<b>158.339</b>	<b>413.261</b>	<b>146.775</b>	<b>14.192</b>	<b>732.567</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

Per quanto riguarda le abitazioni, la Tab. 9 riporta il numero di abitazioni occupate, disaggregate per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio. A titolo di confronto, nella Tab. 10 è riportata la situazione relativa al Comune di Roma, dalla quale risulta che il numero di abitazioni del Comune di Roma costituisce oltre il 50% delle abitazioni complessive del Lazio.

**Tab. 9 – Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Lazio (2001)**

EPOCA DI COSTRUZIONE	Numero di abitazioni nell'edificio						Totale
	1	2	3 o 4	Da 5 a 8	Da 9 a 15	16 e più	
Prima del 1919	33.755	25.756	24.568	18.723	13944	27145	143.892
Dal 1919 al 1945	25.476	18.975	17.755	18.797	23828	73676	178.500
Dal 1946 al 1961	40.527	35.959	37.577	44.221	75.020	191861	425.170
Dal 1962 al 1971	48.740	47.588	47.785	51.970	86.256	194.145	476.484
Dal 1972 al 1981	67.569	54.608	48.230	44.426	44.462	116.448	375.743
Dal 1982 al 1991	46.907	29.541	24.864	21.395	25.167	90.612	238.486
Dopo il 1991	25.441	13.451	11.755	13.299	15.015	41.156	120.117
<b>Totale</b>	<b>288.415</b>	<b>225.878</b>	<b>212.534</b>	<b>212.830</b>	<b>283.692</b>	<b>735.043</b>	<b>1.958.392</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

<sup>7</sup> I dati completi relativi alle singole province ed al comune di Roma sono riportati in Appendice 1



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



**Tab. 10 – Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Comune di Roma (2001)**

EPOCA DI COSTRUZIONE	Numero di abitazioni nell'edificio						Totale
	1	2	3 o 4	Da 5 a 8	Da 9 a 15	16 e più	
Prima del 1919	1.462	1.363	3.311	7.441	10375	25789	49.741
Dal 1919 al 1945	2.361	2.681	5.180	11.111	20514	70980	112.827
Dal 1946 al 1961	4.189	5.526	12.074	23.224	61.557	182669	289.239
Dal 1962 al 1971	4.608	7.066	15.532	25.254	59.204	165.935	277.599
Dal 1972 al 1981	6.780	8.573	15.520	17.205	17.845	85.907	151.830
Dal 1982 al 1991	5.184	5.435	7.092	5.983	8.074	63.026	94.794
Dopo il 1991	2.471	2.369	2.536	3.113	4.409	24.055	38.953
<b>Totale</b>	<b>27.055</b>	<b>33.013</b>	<b>61.245</b>	<b>93.331</b>	<b>181.978</b>	<b>618.361</b>	<b>1.014.983</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

Un dato di estremo interesse per le finalità del PER è la suddivisione del parco immobiliare per tipologia di impianto di riscaldamento (Tab. 11). Questa informazione è disponibile anche per ogni comune del Lazio (v. Allegato 1).

**Tab. 11 – Disponibilità di impianti di riscaldamento e acqua calda – Lazio (2001)**

Provincia	Dispone di impianto di riscaldamento				Totale	Dispone di acqua calda	
	Di cui: impianto centralizzato ad uso di più abitazioni	Di cui: impianto fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	Di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano tutta o la maggior parte dell'abitazione	Di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano solo alcune parti dell'abitazione		Di cui: con impianto comune con quello del riscaldamento	Totale
VITERBO	8.562	80.286	18.851	23.329	112.913	68.534	111.856
RIETI	3.168	42.476	9.929	16.187	58.363	34.864	57.956
ROMA	565.718	775.075	63.499	82.352	1.411.893	673.331	1.429.433
Comune di Roma	525.811	453.556	21.243	29.849	998.836	413.310	1.010.591
LATINA	8.414	124.758	20.867	29.603	166.720	110.355	170.647
FROSINONE	9.162	110.271	38.104	39.762	169.608	93.627	167.772
<b>LAZIO</b>	<b>595.024</b>	<b>1.132.866</b>	<b>151.250</b>	<b>191.233</b>	<b>1.919.497</b>	<b>980.711</b>	<b>1.937.664</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

La Tab. 12 riporta inoltre il combustibile utilizzato per tipologia d'impianto, sebbene quest'ultima informazione sia disponibile soltanto a livello regionale.

**Tab. 12 – Tipologia di combustibile per impianto di riscaldamento – Lazio (2001)**

TIPI DI COMBUSTIBILE O ENERGIA PER RISCALDAMENTO	Tipologia di impianto di riscaldamento			
	Impianto fisso centralizzato ad uso di più abitazioni	Impianto fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	Apparecchi singoli fissi che riscaldano tutta o la maggior parte dell'abitazione	Apparecchi singoli fissi che riscaldano solo alcune parti dell'abitazione
Combustibile liquido o gassoso	574.906	1.107.440	73.375	111.097
Combustibile solido	25.360	112.981	100.831	128.198
Energia elettrica	6.924	16.641	19.620	27.916
Olio combustibile	2.623	825	349	447
Altro tipo di combustibile o energia	6.972	6.347	2.080	2.461

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

Sulla base dell'epoca di costruzione dell'edificio, la Tab. 13 riporta il numero e la tipologia di opere o interventi effettuati all'interno delle abitazioni.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



**Tab. 13 – Opere o interventi alle abitazioni – Lazio (2001)**

EPOCA DI COSTRUZIONE	Nessun intervento	Abitazioni con interventi				Totale
		Totale	Di cui: agli impianti	Di cui: agli elementi strutturali	Di cui: agli elementi non strutturali	
Prima del 1919	72.426	71.466	59.029	13.853	51.739	143.892
Dal 1919 al 1945	84.617	93.883	76.964	10.530	70.889	178.500
Dal 1946 al 1961	202.634	222.536	181.038	16.989	166.164	425.170
Dal 1962 al 1971	220.334	256.150	211.089	16.888	183.980	476.484
Dal 1972 al 1981	183.751	191.992	154.672	14.452	134.461	375.743
Dal 1982 al 1991	139.966	98.520	73.449	8.106	66.951	238.486
Dopo il 1991	90.971	29.146	20.777	5.620	21.092	120.117
<b>Totale</b>	<b>994.699</b>	<b>963.693</b>	<b>777.018</b>	<b>86.438</b>	<b>695.276</b>	<b>1.958.392</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

Un'ulteriore suddivisione è possibile sulla base dello stato di conservazione dell'edificio in cui si trovano tali abitazioni (v. Tab. 14) e per classi di superficie (v. Tab. 15).

**Tab. 14 – Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per stato di conservazione dell'edificio ed opere o interventi all'abitazione – Lazio (2001)**

OPERE O INTERVENTI ALL'ABITAZIONE	Stato di conservazione				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Nessun intervento	241.644	570.244	165.262	17.549	994.699
Abitazioni con interventi	211.781	597.628	140.850	13.434	963.693
<i>di cui: agli impianti</i>	170.172	484.439	112.246	10.161	777.018
<i>agli elementi strutturali</i>	20.596	49.826	14.657	1359	86.438
<i>agli elementi non strutturali</i>	153.234	431.585	100.532	9.925	695.276
<b>Totale</b>	<b>453.425</b>	<b>1.167.872</b>	<b>306.112</b>	<b>30.983</b>	<b>1.958.392</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

**Tab. 15 – Abitazioni occupate da persone residenti per numero di stanze e classe di superficie – Lazio (2001)**

Classi di superficie (mq)	Numero di stanze						Totale
	1	2	3	4	5	6 e più	
Meno di 30	6.295	4.526	163	0	0	0	10.984
Da 30 a 39	10.249	26.773	8.947	238	0	0	46.207
Da 40 a 49	8.090	49.031	46.421	6.153	75	0	109.770
Da 50 a 59	3.023	39.576	95.138	19.632	1215	48	158.632
Da 60 a 79	1.658	41.567	203.525	218.363	21.511	2.579	489.203
Da 80 a 99	356	8.925	71.404	281.362	118.955	14.535	495.537
Da 100 a 119	97	2.258	19.785	103.526	139.563	38.337	303.566
Da 120 a 149	411	1.860	6.764	33.626	81.669	58.903	183.233
150 e più	36	1.977	9.502	20.005	32.723	98.662	162.905
<b>Totale</b>	<b>30.215</b>	<b>176.493</b>	<b>461.649</b>	<b>682.905</b>	<b>395.711</b>	<b>213.064</b>	<b>1.960.037</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

L'Allegato 1 riporta i dati completi del patrimonio edilizio della Regione Lazio, disaggregato per provincia, e del Comune di Roma.

**B. Il settore Primario**

Il settore primario comprende l'Agricoltura e la Pesca. La Tab. 16 riporta i dati censuari regionali relativi al comparto dell'agricoltura, che comprende oltre 1.100 imprese (l'80% delle quali relative al sottosectore "Agricoltura, caccia e relativi servizi") e circa 2.500 addetti (l'85% dei quali occupati in "Agricoltura, caccia e relativi servizi").





**Tab. 16 – Il settore dell'agricoltura nel Lazio – (2001)**

AGRICOLTURA, CACCIA E SILVICOLTURA	Lazio		
	Imprese	Unità Locali	Addetti
Agricoltura, caccia e relativi servizi	942	959	2.052
Silvicoltura e utilizzazione di aree forestali e servizi connessi	237	238	373
<b>Totale:</b>	<b>1.179</b>	<b>1.197</b>	<b>2.425</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

La Tab. 17 riporta i dati a livello provinciale e per il comune di Roma: il 42% delle imprese del settore si trovano nella provincia di Roma ed occupano più di 1.000 addetti (42% del totale).

**Tab. 17 – Il settore dell'agricoltura nelle province del Lazio e nel comune di Roma – (2001)**

AGRICOLTURA, CACCIA E SILVICOLTURA	Imprese	Unità Locali	Addetti	Imprese	Unità Locali	Addetti
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Roma</b>			<b>Comune di Roma</b>		
Agricoltura, caccia e relativi servizi	400	410	855	174	181	424
Silvicoltura e utilizzazione di aree forestali e servizi connessi	85	86	149	34	34	52
<b>Totale:</b>	<b>485</b>	<b>496</b>	<b>1.004</b>	<b>208</b>	<b>215</b>	<b>476</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Frosinone</b>			<b>Latina</b>		
Agricoltura, caccia e relativi servizi	101	103	203	218	218	527
Silvicoltura e utilizzazione di aree forestali e servizi connessi	45	45	75	11	11	12
<b>Totale:</b>	<b>146</b>	<b>148</b>	<b>278</b>	<b>229</b>	<b>229</b>	<b>539</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Rieti</b>			<b>Viterbo</b>		
Agricoltura, caccia e relativi servizi	62	63	114	161	165	353
Silvicoltura e utilizzazione di aree forestali e servizi connessi	49	49	65	47	47	72
<b>Totale:</b>	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>179</b>	<b>208</b>	<b>212</b>	<b>425</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

Il settore della pesca, piscicoltura e servizi connessi coinvolge poco più di 300 imprese, per un totale di circa 1.300 addetti (v. Tab. 18): la maggior parte delle imprese (82%) opera nel sottosettore della pesca, occupando l'85% del totale degli addetti regionali di questo settore.

**Tab. 18 – Pesca, piscicoltura e servizi connessi nel Lazio – (2001)**

PESCA, PISCICOLTURA E SERVIZI CONNESSI	Lazio		
	Imprese	Unità Locali	Addetti
Pesca	250	258	1.099
Piscicoltura	29	30	98
Attività dei servizi connessi alla pesca e alla piscicoltura	24	25	91
<b>Totale:</b>	<b>303</b>	<b>313</b>	<b>1.288</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

La Tab. 19 riporta i dati del settore a livello provinciale e per il comune di Roma; è immediato rilevare come le attività del settore siano concentrate prevalentemente all'interno di due sole province, Roma e Latina. In particolare, in entrambe le province operano circa 150 imprese (oltre il 90% del totale regionale se considerate congiuntamente), anche se il numero di occupati nella provincia di Roma (56% del totale), con un consistente apporto del comune di Roma, è di gran lunga superiore a quello della provincia di Latina (36% del totale). Da notare come le attività dei servizi connessi alla pesca e piscicoltura siano concentrate, di fatto, nella sola provincia di Roma, dove operano 21 (17 solo a Roma) delle 24 imprese presenti sul territorio regionale.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



**Tab. 19 – Pesca, piscicoltura e servizi connessi nelle province del Lazio e del comune di Roma - (2001)**

PESCA, PISCICOLTURA E SERVIZI CONNESSI	Imprese	Unità Locali	Addetti	Imprese	Unità Locali	Addetti
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Roma</b>			<b>Comune di Roma</b>		
Pesca	108	108	597	13	13	88
Piscicoltura	11	12	35	10	11	48
Attività dei servizi connessi alla pesca e alla piscicoltura	21	22	86	17	18	67
<b>Totale:</b>	<b>140</b>	<b>142</b>	<b>718</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>203</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Frosinone</b>			<b>Latina</b>		
Pesca	1	1	1	129	137	423
Piscicoltura	3	3	7	11	11	45
Attività dei servizi connessi alla pesca e alla piscicoltura	1	1	3	1	1	1
<b>Totale:</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>141</b>	<b>149</b>	<b>469</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Rieti</b>			<b>Viterbo</b>		
Pesca	3	3	6	9	9	72
Piscicoltura	1	1	8	3	3	3
Attività dei servizi connessi alla pesca e alla piscicoltura	0	0	0	1	1	1
<b>Totale:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>76</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

**C. Il settore industriale**

Il settore industriale è composto dai comparti: estrattivo, delle costruzioni e delle attività manifatturiere. La Tab. 20 riporta i dati relativi al comparto delle estrazioni di minerali: le imprese sono concentrate quasi interamente nel campo dell'estrazione di minerali non energetici (99% del totale), ma le 3 imprese relative all'estrazione di minerali energetici sviluppano un bacino occupazionale (70%) più che doppio rispetto all'altro ramo.

**Tab. 20 – Estrazione di minerali nel Lazio – (2001)**

ESTRAZIONE DI MINERALI	Lazio		
	Imprese	Unità Locali	Addetti
Estrazione di minerali energetici	3	42	4.267
Estrazione di minerali non energetici	268	345	1.853
<b>Totale:</b>	<b>271</b>	<b>387</b>	<b>6.120</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

A livello provinciale, è immediato notare (v. Tab. 21) come le attività del settore siano concentrate principalmente a Roma e provincia (45% del totale delle imprese); in particolare, nella Capitale hanno sede le tre imprese del sottosettore dell'estrazione di minerali energetici e, nel complesso, la provincia di Roma occupa l'87% degli addetti totali del settore. Le restanti imprese si trovano principalmente nelle province di Frosinone (22%) e Viterbo (18%), sebbene la relativa quota di occupazione si aggiri soltanto intorno al 5% del totale degli addetti del settore nel Lazio.

**Tab. 21 – Estrazione di minerali nelle province del Lazio – (2001)**

ESTRAZIONE DI MINERALI	Imprese	Unità Locali	Addetti	Imprese	Unità Locali	Addetti
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Roma</b>			<b>Comune di Roma</b>		
Estrazione di minerali energetici	3	42	4.267	3	42	4.267
Estrazione di minerali non energetici	124	153	1.056	71	90	638
<b>Totale:</b>	<b>127</b>	<b>195</b>	<b>5.323</b>	<b>74</b>	<b>132</b>	<b>4.905</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Frosinone</b>			<b>Latina</b>		
Estrazione di minerali energetici	0	0	0	0	0	0
Estrazione di minerali non energetici	60	84	298	25	31	188
<b>Totale:</b>	<b>60</b>	<b>84</b>	<b>298</b>		<b>31</b>	<b>188</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Rieti</b>			<b>Viterbo</b>		
Estrazione di minerali energetici	0	0	0	0	0	0
Estrazione di minerali non energetici	10	16	79	49	61	232
<b>Totale:</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>61</b>	<b>232</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

Il comparto delle costruzioni del Lazio raggruppa circa 40.000 imprese, per un totale di circa 125.000 addetti (v. Tab. 22). In particolare, le imprese sono concentrate nei sottosettori della costruzione degli edifici (46% delle imprese e 57% degli addetti), dell'installazione dei servizi (28%







delle imprese e 29% degli addetti) e dei lavori di completamento (24% delle imprese e 13% degli addetti).

**Tab. 22 – Il settore delle costruzioni nel Lazio – (2001)**

COSTRUZIONI	Lazio		
	Imprese	Unità Locali	Addetti
Preparazione del cantiere edile	629	641	1.800
Costruzione completa o parziale di edifici; genio civile	17.946	18.505	69.543
Installazione dei servizi in un fabbricato	10.967	11.240	35.853
Lavori di completamento degli edifici	9.496	9.560	16.753
Noleggio macchine e attrezzature per costruzione o demolizione, con manovratore	90	90	239
<b>Totale:</b>	<b>39.128</b>	<b>40.036</b>	<b>124.188</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

A livello provinciale, la concentrazione di imprese a Roma e provincia è elevata (v. Tab. 23), con oltre 12.000 delle 18.000 imprese del sottosectore della costruzione di edifici, circa 8.000 delle 11.000 imprese di quello dell'installazione dei servizi ed oltre 6.600 delle 9.500 imprese di quello dei lavori di completamento. Nel complesso, la provincia di Roma raggruppa il 70% delle imprese del settore presenti nel Lazio, occupando il 72% del totale degli addetti. Per le restanti province, le relative quote di imprese ed occupazione si attestano al di sotto del 10%, con la sola eccezione degli addetti della provincia di Frosinone (11% del totale degli occupati del settore).

**Tab. 23 – Il settore delle costruzioni nelle province del Lazio – (2001)**

COSTRUZIONI	Imprese	Unità Locali	Addetti	Imprese	Unità Locali	Addetti
<b>Sottosectore / Area</b>	<b>Roma</b>			<b>Comune di Roma</b>		
Preparazione del cantiere edile	326	336	1.005	125	134	552
Costruzione completa o parziale di edifici; genio civile	12.289	12.748	49.702	8.553	8.965	39.999
Installazione dei servizi in un fabbricato	7.889	8.109	27.035	5.131	5.307	19.895
Lavori di completamento degli edifici	6.654	6.706	11.874	3.683	3.718	7.097
Noleggio macchine e attrezzature per costruzione o demolizione, con manovratore	50	50	133	34	34	105
<b>Totale:</b>	<b>27.208</b>	<b>27.949</b>	<b>89.749</b>	<b>17.526</b>	<b>18.158</b>	<b>67.648</b>
<b>Sottosectore / Area</b>	<b>Frosinone</b>			<b>Latina</b>		
Preparazione del cantiere edile	95	96	302	106	106	288
Costruzione completa o parziale di edifici; genio civile	1.750	1.793	8.213	1.756	1.784	5.493
Installazione dei servizi in un fabbricato	944	963	3.173	958	973	2.974
Lavori di completamento degli edifici	764	767	1.647	704	708	1.257
Noleggio macchine e attrezzature per costruzione o demolizione, con manovratore	13	13	28	16	16	63
<b>Totale:</b>	<b>3.566</b>	<b>3.632</b>	<b>13.363</b>	<b>3.540</b>	<b>3.587</b>	<b>10.075</b>
<b>Sottosectore / Area</b>	<b>Rieti</b>			<b>Viterbo</b>		
Preparazione del cantiere edile	39	40	79	63	63	126
Costruzione completa o parziale di edifici; genio civile	760	776	2.205	1.391	1.404	3.930
Installazione dei servizi in un fabbricato	417	422	917	759	773	1.754
Lavori di completamento degli edifici	390	391	528	984	988	1.447
Noleggio macchine e attrezzature per costruzione o demolizione, con manovratore	3	3	6	8	8	9
<b>Totale:</b>	<b>1.609</b>	<b>1.632</b>	<b>3.735</b>	<b>3.205</b>	<b>3.236</b>	<b>7.266</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

Il comparto manifatturiero conta nel Lazio circa 30.000 imprese, per un totale di oltre 210.000 addetti (v. Tab. 24). Il comparto si articola in 14 branche, le più importanti delle quali, dal punto di vista dell'incidenza sia imprenditoriale sia occupazionale, sono la "Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo" (15% delle imprese e 11% degli addetti), la "Fabbricazione di macchine e apparecchiature elettriche ed ottiche" (14% delle imprese e degli occupati), le "Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco" (13% delle imprese e 14% degli addetti), la "Fabbricazione di pasta carta, carta e prodotti di carta, stampa ed editoria" (12% delle imprese e 11% degli addetti), la "Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche artificiali" (10% degli addetti).



# ALLEGATO "A"

## Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



**Tab. 24 – Il settore delle attività manifatturiere nel Lazio – (2001)**

ATTIVITA' MANIFATTURIERE	Lazio		
	Imprese	Unità Locali	Addetti
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	3.693	4.121	31.628
Industrie tessili e dell'abbigliamento	2.546	2.656	10.394
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	248	263	892
Industria del legno e dei prodotti in legno	3.153	3.253	7.450
Fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria	3.484	3.784	22.625
Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combustibili nucleari	42	280	12.316
Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	391	499	20.913
Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	467	514	5.999
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	1.670	1.906	12.795
Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	4.871	5.120	24.001
Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	1.582	1.677	9.138
Fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	4.011	4.308	29.668
Fabbricazione di mezzi di trasporto	316	372	16.619
Altre industrie manifatturiere	3.056	3.157	7.730
<b>Totale:</b>	<b>29.530</b>	<b>31.910</b>	<b>212.168</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

Nella provincia di Roma sono presenti circa 20.000 delle quasi 30.000 imprese del settore manifatturiero laziale (v. Tab. 25), di cui circa 14.000 nella Capitale.

**Tab. 25 – Il settore delle attività manifatturiere nelle province del Lazio e del comune di Roma – (2001)**

ATTIVITA' MANIFATTURIERE	Imprese	Unità Locali	Addetti			
				Imprese	Unità Locali	Addetti
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Roma</b>			<b>Comune di Roma</b>		
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	1.999	2.262	23.295	1.122	1.303	18.198
Industrie tessili e dell'abbigliamento	1.733	1.809	4.437	1.330	1.389	3.351
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	190	203	521	148	157	415
Industria del legno e dei prodotti in legno	1.916	1.976	4.253	1.187	1.222	2.269
Fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria	2.958	3.220	19.500	2.416	2.642	15.496
Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combustibili nucleari	28	264	12.202	19	246	11.991
Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	260	330	12.579	174	228	9.043
Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	237	256	2.105	141	157	881
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	923	1.066	5.435	485	583	3.546
Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	2.971	3.124	11.643	1.766	1.852	6.323
Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	1.035	1.108	5.850	691	732	3.152
Fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	3.036	3.272	21.357	2.308	2.499	17.078
Fabbricazione di mezzi di trasporto	182	217	13.555	83	114	12.518
Altre industrie manifatturiere	2.375	2.444	4.778	1.827	1.881	3.482
<b>Totale:</b>	<b>19.843</b>	<b>21.551</b>	<b>141.510</b>	<b>13.697</b>	<b>15.005</b>	<b>107.743</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Frosinone</b>			<b>Latina</b>		
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	538	574	2.237	530	578	3.625
Industrie tessili e dell'abbigliamento	316	330	2.844	251	264	1.910
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	18	20	98	16	16	84
Industria del legno e dei prodotti in legno	389	401	1.029	384	396	1.122
Fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria	164	172	1.366	215	233	1.003
Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combustibili nucleari	8	8	40	5	6	70
Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	47	63	1.382	53	69	6.602
Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	128	143	2.823	67	76	738
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	234	264	1.608	182	202	899
Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	671	717	4.852	735	775	5.699
Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	166	174	1.159	239	247	1.565
Fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	341	371	3.918	342	359	1.740
Fabbricazione di mezzi di trasporto	34	41	1.816	90	102	1.217
Altre industrie manifatturiere	209	220	1.050	266	277	1.204
<b>Totale:</b>	<b>3.263</b>	<b>3.498</b>	<b>26.222</b>	<b>3.375</b>	<b>3.600</b>	<b>27.478</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Rieti</b>			<b>Viterbo</b>		
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	170	190	564	456	517	1.907
Industrie tessili e dell'abbigliamento	63	64	208	183	189	995
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	1	1	1	23	23	188
Industria del legno e dei prodotti in legno	177	178	377	287	302	669
Fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria	29	31	115	118	128	641
Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combustibili nucleari	1	2	4	0	0	0
Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	11	15	299	20	22	51
Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	16	17	94	19	22	239
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	58	63	238	273	311	4.615
Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	181	185	664	313	319	1.143
Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	37	41	247	105	107	317
Fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	126	135	2.297	166	171	356
Fabbricazione di mezzi di trasporto	3	3	15	7	9	16
Altre industrie manifatturiere	47	51	104	159	165	594
<b>Totale:</b>	<b>920</b>	<b>976</b>	<b>5.227</b>	<b>2.129</b>	<b>2.285</b>	<b>11.731</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi



## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



In particolare, la provincia di Roma ospita il 68% del totale delle imprese manifatturiere del Lazio, occupando il 67% del totale degli addetti del settore. Una quota significativa di imprese e occupazione è presente nelle province di Latina (11% delle imprese e 13% degli addetti) e Frosinone (11% delle imprese e 12% degli addetti). La Tab. 26 riassume il numero di imprese del settore industriale relativamente al periodo 2001-2006.

**Tab. 26 – Le imprese del settore industriale nel Lazio – (2001-2006)**

SETTORE	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Estrazione carbone fossile e lignite; estrazione torba	3	3	3	3	2	2
Estrazione petrolio greggio e gas naturale	8	8	9	11	11	14
Estrazione minerali di uranio e di torio	0	0	0	0	0	0
Estrazione di minerali metalliferi	9	10	9	9	8	6
Altre industrie estrattive	265	247	246	238	243	246
<b>Estrazione di minerali</b>	<b>285</b>	<b>268</b>	<b>267</b>	<b>261</b>	<b>264</b>	<b>268</b>
<b>Costruzioni</b>	<b>42289</b>	<b>43766</b>	<b>45778</b>	<b>47546</b>	<b>50047</b>	<b>52824</b>
Industrie alimentari e delle bevande	5531	5671	5940	6133	6439	6785
Industria del tabacco	11	11	10	10	9	7
Industrie tessili	644	613	592	607	570	550
Confezione articoli vestiario; preparazione pellicce	2897	2807	2729	2544	2424	2395
Preparazione e concia cuoio; fabbricazione articoli da viaggio	474	453	444	421	416	387
Industria legno, esclusi mobili; fabbricazione in paglia	3955	3837	3784	3593	3404	3302
Fabbricazione pasta-cartà, carta e produzione di carta	260	251	260	258	245	249
Editoria, stampa e riproduzione supporti registrati	3017	2963	2997	2993	2979	3024
Fabbricazione coke, raffinerie, combustibili nucleari	48	48	49	45	28	32
Fabbricazione prodotti chimici e fibre sintetiche	399	375	370	350	336	355
Fabbricazione articoli in gomma e materie plastiche	462	450	450	440	393	401
Fabbricazione prodotti lavorazione minerali non metalliferi	1714	1712	1718	1709	1688	1693
Produzione di metalli e loro leghe	341	323	314	295	272	250
Fabbricazione e lavorazione prodotti in metallo, escluse macchine	4781	4869	5009	4963	5062	5219
Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici, installazione	1812	1802	1817	1816	1832	1795
Fabbricazione macchine per uffici, elaboratori	223	232	254	253	271	281
Fabbricazione di macchine ed apparecchi elettrici n.c.a.	970	935	924	867	736	783
Fabbricazione apparecchi radiotelevisivi e apparecchi per comunicazioni	653	641	626	583	387	387
Fabbricazione apparecchi medicali, precisione, strumenti ottici	2502	2501	2513	2476	2529	2630
Fabbricazione autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	130	140	139	141	146	160
Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	297	315	335	356	388	408
Fabbricazione mobili; altre industrie manifatturiere	4217	4281	4350	4279	4291	4279
Recupero e preparazione per il riciclaggio	110	121	129	143	159	174
<b>Attività manifatturiere</b>	<b>35448</b>	<b>35357</b>	<b>35753</b>	<b>35275</b>	<b>35004</b>	<b>35546</b>

Fonte: Infocamere, database Movimprese - <http://www.infocamere.it/movimprese.htm>

Dall'analisi dei dati relativi alla precedente tabella, si può notare un calo significativo (-6%) dell'imprenditorialità nel settore estrattivo e, di contro, un notevole incremento (25% circa) del numero di imprese del settore delle costruzioni. Per quanto riguarda le attività manifatturiere, il numero di imprese complessivo si è mantenuto stabile durante tutto il periodo considerato. All'interno del settore delle attività manifatturiere si evidenzia un notevole incremento del numero di imprese delle "Industrie alimentari e delle bevande" (+22%) ed un significativo aumento nella branca della "Fabbricazione e lavorazione di prodotti in metallo" (+9%); viceversa, nel periodo considerato, si è assistito ad una consistente contrazione del numero di imprese nelle branche della "Confezione di articoli di vestiario e preparazione pellicce" (-17%) e dell'"Industria del legno (esclusi mobili) e fabbricazione in paglia" (-16%). Il dato maggiormente negativo è stato registrato dalla branca della "Fabbricazione di apparecchi radiotelevisivi e apparecchi per comunicazioni", all'interno della quale il numero di imprese si è ridotto di oltre il 40%.

Per quanto riguarda l'andamento dell'occupazione, la Tab. 27 riporta i dati relativi ai tre comparti del settore industriale del Lazio, nel periodo 2000-2005.

**Tab. 27 – Occupazione nel settore industriale del Lazio (2000-2005) – Media annua in migliaia**

Settore	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Estrazione di minerali	3,7	3,5	4,2	4,0	3,7	3,6
Attività manifatturiere	210,3	204,5	209,1	214,0	209,6	199,7
Costruzioni	131,2	142,5	148,6	154,6	158,7	165,8

Fonte: ISTAT – Conti economici regionali



**ALLEGATO "A"****Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

In analogia con l'andamento osservato per il numero delle imprese, l'occupazione nel comparto estrattivo ha subito una leggera contrazione (-3%), così come quello delle attività manifatturiere (-5%). Di contro, per il comparto delle costruzioni si riscontra un aumento del 21% del numero di addetti durante il periodo preso in considerazione. La Tab. 28 riporta i dati dell'occupazione per il comparto delle attività manifatturiere.

**Tab. 28 – Occupazione nelle attività manifatturiere del Lazio (2000-2005) – Media annua in migliaia**

Attività manifatturiere	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	25,2	24,1	24,9	25,4	26,4	25,0
Industrie tessili e dell'abbigliamento	14,8	14,5	15,3	16,5	16,6	14,9
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,8
Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta, stampa ed editoria	24,6	23,6	23,9	23,8	23,4	22,6
Cokerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche	23,7	23,5	23,0	24,0	23,1	22,9
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	14,1	14,0	14,8	15,0	14,5	13,7
Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	23,4	23,9	25,0	26,7	26,1	25,8
Fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, elettrici ed ottici; mezzi di trasporto	58,4	55,8	55,7	55,9	52,8	49,6
Industria del legno, della gomma, della plastica e altre manifatturiere	25,2	24,2	25,6	25,7	25,8	24,4

Fonte: ISTAT – Conti economici regionali

Da notare come il calo occupazionale evidenziato in precedenza per il comparto del manifatturiero sia in gran parte imputabile alla branca della "Fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, elettrici ed ottici e mezzi di trasporto": nei sei anni considerati gli occupati sono scesi da oltre 58.000 a meno di 50.000 (-18%). Anche per la "Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta, stampa ed editoria" (-9%), le "Cokerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche" (-3%), l'"Industria del legno, della gomma, della plastica e altre manifatturiere" (-3%) e la "Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi" (-3%) è stato osservato un calo del numero di occupati. Di contro, la branca della "Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo" ha evidenziato un aumento considerevole di occupazione (+9%).

L'Allegato 2 riporta i dati completi della Regione Lazio del settore primario e industriale.

### **C. Il settore terziario**

#### **C1 - Imprese ed occupazione**

Secondo i dati ISTAT del Censimento generale dell'Industria e dei Servizi del 2001 (v. Tab. 29), il Lazio conta circa 290.000 imprese, il 68% delle quali appartenenti ai settori del "Commercio" (38%) e delle "Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionali e imprenditoriali" (30%). Le rimanenti imprese appartengono principalmente ai comparti degli "Altri servizi pubblici, sociali e personali" (8,4%), "Sanità e altri servizi sociali" (7,7%) e "Alberghi e ristoranti" (7,5%).

La distribuzione delle Unità locali segue fedelmente la fotografia riportata per le imprese, eccezion fatta per il settore dei "Trasporti, magazzinaggio e comunicazione", la cui quota di Unità locali sfiora il 10% del totale, e per la "Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua" (0,53% di unità locali contro lo 0,04% di imprese).

Anche per questi motivi, il contributo all'occupazione di questi due ultimi settori è notevole: il settore dei "Trasporti" è quello che maggiormente contribuisce all'occupazione del Lazio, contando quasi 400.000 addetti, il 31% del totale. Seguono i settori delle "Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionali e imprenditoriali" (20,7%) e del "Commercio" (20,2%). Tutti gli altri settori mostrano quote al di sotto del 7%; da notare che il settore della "Produzione e distribuzione di energia elettrica, acqua e gas" impiega oltre 60.000 addetti, il 5% del totale regionale.





**Tab. 29 – Settore terziario: imprese, unità locali ed occupazione nel Lazio – (2001)**

Settore del terziario	Imprese	%	Unità Locali Dipendenti	%	Addetti	%
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	105	0,04%	1.707	0,53%	63.613	4,98%
Alberghi e ristoranti	21.628	7,50%	22.758	7,02%	82.177	6,44%
Intermediazione monetaria e finanziaria	8.596	2,98%	11.679	3,60%	78.481	6,15%
Commercio ingrosso e dettaglio; riparazione di auto, moto e beni personali	109.697	38,04%	117.300	36,16%	258.103	20,21%
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	13.940	4,83%	31.268	9,64%	394.420	30,89%
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionali e imprenditoriali	86.359	29,95%	89.478	27,59%	264.157	20,69%
Istruzione	1.486	0,52%	1.690	0,52%	5.512	0,43%
Sanità e altri servizi sociali	22.227	7,71%	23.161	7,14%	48.763	3,82%
Altri servizi pubblici, sociali e personali	24.336	8,44%	25.318	7,81%	81.726	6,40%
<b>Totale</b>	<b>288.374</b>	<b>100,00%</b>	<b>324.359</b>	<b>100,00%</b>	<b>1.276.952</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

Nella provincia di Roma sono presenti oltre 222.000 imprese (v. Tab. 30), il 77% del totale regionale. Rispetto alla media regionale si può notare una minore concentrazione di imprese nel settore commerciale (35,6% contro 38%) ed un peso relativamente maggiore delle imprese appartenenti al comparto delle "Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionali e imprenditoriali" (32,3% contro 30%). In particolare, il settore dei "Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni" si conferma il principale bacino di occupazione della provincia con oltre 380.000 addetti, pari al 33,7% del totale provinciale.

Le restanti province laziali si caratterizzano per una forte concentrazione di imprese, Unità Locali ed addetti nel settore commerciale; i valori percentuali dei tre indicatori sono sempre superiori al 40%, ben al di sopra dei valori medi regionali. Tale fenomeno, anche se meno accentuato, si registra anche per il settore degli "Alberghi e ristoranti". Di contro, i valori percentuali osservati per i settori delle "Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionali e imprenditoriali" e della "Sanità e altri servizi sociali" sono sempre inferiori a quelli osservati in media nella Regione. Infine, da notare come l'incidenza del comparto della "Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua" sull'occupazione sia, al di fuori della provincia di Roma, costantemente al di sotto dello 0,35%. Per quanto riguarda il comune di Roma, ci sono chiaramente poche differenze rispetto al quadro delineato in precedenza per la provincia.





**ALLEGATO "A"**  
Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'

**Tab. 30 - Imprese, unità locali e addetti nelle province del Lazio - (2001)**

PROVINCE	Viterbo				Rieti				Roma					
	Imprese	%	Unità Locali	%	Imprese	%	Unità Locali	%	Imprese	%	Unità Locali	%	Addetti	%
PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, GAS E ACQUA	4	0,03%	4	0,03%	5	0,08%	6	0,09%	42	0,33%	1.662	0,03%	65	0,03%
ALBERGHI E RISTORANTI	1.341	9,51%	1.410	9,32%	705	11,23%	753	11,26%	1.829	14,56%	16.056	6,85%	15.219	6,31%
INTERMEDIAZIONE MONETARIA E FINANZIARIA	396	2,81%	473	3,13%	178	2,84%	232	3,47%	617	6,50%	9.413	2,98%	6.630	3,70%
COMMERCIO INGROSSO E DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTO, MOTO E BENI PERSONALI	6.710	47,81%	7.340	48,54%	2.785	44,37%	2.997	44,81%	5.206	41,44%	84.479	35,68%	79.059	33,22%
TRASPORTI, MAGAZZINAGGIO E COMUNICAZIONI	625	4,43%	656	4,34%	253	4,03%	266	3,96%	552	4,39%	27.680	4,74%	10.529	10,86%
ATTIVITA' IMMOBILIARI, NOLEGGIO, INFORMATICA, RICERCA, PROFESS. ED IMPRENDIT.	3.103	22,01%	3.204	21,19%	1.419	22,61%	1.450	21,66%	2.312	18,40%	74.607	32,35%	71.874	29,34%
ISTRUZIONE	50	0,35%	57	0,38%	21	0,33%	23	0,34%	39	0,31%	1.337	0,53%	1.167	0,53%
SANITA' E ALTRI SERVIZI SOCIALI	729	5,17%	786	5,20%	409	6,52%	445	6,65%	711	5,66%	18.308	8,24%	18.308	7,45%
ALTRI SERVIZI PUBBLICI, SOCIALI E PERSONALI	1.137	8,07%	1.193	7,89%	502	8,00%	516	7,72%	1.054	8,39%	20.135	8,70%	19.332	7,92%
TOTALE	14.095	100%	15.123	100%	6.277	100%	6.666	100%	12.562	100%	254.314	100%	222.183	100%
PROVINCE	Latina				Frosinone				Comune di Roma					
SETTORI	Imprese	%	Unità Locali	%	Imprese	%	Unità Locali	%	Imprese	%	Unità Locali	%	Addetti	%
PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, GAS E ACQUA	18	0,07%	20	0,08%	13	0,06%	15	0,07%	64	0,13%	1.644	0,03%	51	0,03%
ALBERGHI E RISTORANTI	2.335	9,58%	2.425	9,49%	2.028	9,48%	2.114	9,32%	4.719	9,84%	11.296	6,08%	10.607	5,53%
INTERMEDIAZIONE MONETARIA E FINANZIARIA	764	3,13%	846	3,31%	628	2,93%	715	3,15%	1.436	3,00%	7.956	3,04%	5.295	3,89%
COMMERCIO INGROSSO E DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTO, MOTO E BENI PERSONALI	11.019	45,21%	11.700	45,77%	10.124	47,20%	10.784	47,56%	19.750	41,20%	61.862	33,02%	57.589	30,26%
TRASPORTI, MAGAZZINAGGIO E COMUNICAZIONI	1.331	5,46%	1.363	5,41%	1.202	5,60%	1.283	5,66%	6.198	12,93%	25.010	4,60%	8.026	12,23%
ATTIVITA' IMMOBILIARI, NOLEGGIO, INFORMATICA, RICERCA, PROFESS. ED IMPRENDIT.	5.475	22,47%	5.610	21,95%	4.488	20,93%	4.607	20,32%	9.095	18,97%	63.686	35,10%	61.217	31,15%
ISTRUZIONE	137	0,56%	151	0,59%	111	0,52%	122	0,54%	388	0,81%	1.108	0,55%	959	0,54%
SANITA' E ALTRI SERVIZI SOCIALI	1.503	6,17%	1.595	6,24%	1.278	5,96%	1.390	6,13%	2.978	6,21%	15.716	7,69%	15.195	7,69%
ALTRI SERVIZI PUBBLICI, SOCIALI E PERSONALI	1.789	7,34%	1.831	7,16%	1.576	7,35%	1.643	7,25%	3.309	6,90%	16.159	8,86%	15.460	7,90%
TOTALE	24.371	100%	25.561	100%	21.448	100%	22.673	100%	47.937	100%	174.389	100%	174.389	100%

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Il numero delle imprese laziali si è mantenuto pressoché costante fino al 2006 (v. Tab. 31): dopo una brusca flessione nel 2002, il numero totale di imprese è tornato nel 2006 sui livelli del 2001.

**Tab. 31 – Settore terziario: numero di imprese nel Lazio (2002-2006) – Valori assoluti**

ATTIVITÀ ECONOMICA	2002	2003	2004	2005	2006
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	194	194	199	203	201
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali e per la casa	142.537	144.708	146.666	147.350	150.071
Alberghi e ristoranti	23.862	24.212	24.500	24.995	25.881
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	20.449	20.652	20.852	21.457	22.037
Intermediazione monetaria e finanziaria	11.599	11.672	11.772	11.702	12.203
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali ed imprenditoriali	45.544	46.892	47.150	47.311	49.692
Istruzione	1.585	1.644	1.717	1.752	1.902
Sanità e altri servizi sociali	2.600	2.633	2.682	2.730	2.846
Altri servizi pubblici, sociali e personali	24.514	24.966	25.474	25.177	25.210
<b>TOTALE</b>	<b>272.884</b>	<b>277.573</b>	<b>281.012</b>	<b>282.677</b>	<b>290.043</b>

Fonte: Infocamere, database Movimprese - <http://www.infocamere.it/movimprese.htm>

**C2 - Strutture ricettive**

La Tab. 32 riporta i dati del settore ricettivo a livello regionale nel 2005: le strutture di interesse per la presente analisi sono gli alberghi (1.801 Unità Locali) e alcune tipologie di esercizi complementari (820 Unità Locali). Da notare come quasi i due terzi degli esercizi alberghieri ed oltre la metà di quelli complementari siano concentrati nella provincia di Roma.

**Tab. 32 – Strutture ricettive Lazio (2005) – Valori assoluti**

PROVINCE	Esercizi alberghieri							Esercizi ricettivi complementari				
	5 stelle	4 stelle	3 stelle	2 stelle	1 stella	Residenze turistico alberghiere	Totale	Campeggi e villaggi	Alloggi agro turistici	Ostelli della gioventù	Rifugi alpini	Totale
Viterbo	..	15	57	29	15	..	116	21	115	9	..	145
Rieti	1	8	26	15	4	..	54	2	67	6	2	77
Roma	22	202	440	298	156	66	1184	32	404	15	..	451
Latina	..	19	73	64	23	4	183	64	34	4	..	102
Frosinone	1	18	142	62	41	..	264	7	33	5	..	45
<b>Lazio</b>	<b>24</b>	<b>262</b>	<b>738</b>	<b>468</b>	<b>239</b>	<b>70</b>	<b>1801</b>	<b>126</b>	<b>653</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>820</b>

Fonte: ISTAT - Banca dati *INCIPIT* - <http://incipit.istat.it/index.html>

**C3 - Scuole**

Con riferimento all'anno scolastico 2007-2008, la distribuzione delle Istituzioni scolastiche è riportata nella Tab. 33. Da notare come oltre il 57% delle istituzioni scolastiche si trovi all'interno della provincia di Roma.

**Tab. 33 – Istituzioni scolastiche – (anno scolastico 2007/2008)**

Istituzioni scolastiche	Frosinone	Latina	Rieti	Roma	Viterbo	LAZIO
Centro territoriale permanente	5	4	1	26	1	37
Circolo didattico	37	36	7	163	16	259
Convitto annesso	3	2	2	1	0	8
Convitto nazionale	2	0	0	3	0	5
Corso serale	18	7	3	56	3	87
Istituto comprensivo	26	27	21	158	15	247
Istituto di istruzione secondaria superiore	5	9	1	52	6	73
Scuola dell'infanzia	213	160	80	523	85	1061
Scuola primaria	186	144	76	688	88	1182
Scuola secondaria di I grado	81	52	33	286	56	508
Scuola secondaria di II grado	64	48	26	284	33	455

Fonte: Ministero della Pubblica Istruzione - [http://www.pubblica.istruzione.it/anagrafica\\_scuole/statali.shtml](http://www.pubblica.istruzione.it/anagrafica_scuole/statali.shtml)





#### C4 - Ospedali

L'elenco delle strutture ospedaliere aggiornato al 2004 è riportato nella Tab. 34: i posti letto utilizzati sono stati oltre 17.000, 14.000 dei quali nella sola provincia di Roma, che si caratterizza anche per l'elevata concentrazione di medici e infermieri (rispettivamente l'88% e l'87% del totale).

**Tab. 34 – Strutture ospedaliere del Lazio – (2004)**

Provincia	Tipo di struttura	Posti letto utilizzati	Medici	Infermieri	Ricoveri	Giornate di degenza
Frosinone	Ospedali a gestione diretta	1.119	576	1.369	48.949	315.986
Latina	Ospedali a gestione diretta	894	80	208	39.292	264.154
Rieti	Ospedali a gestione diretta	315	246	626	16.467	114.872
Viterbo	Istituti a carattere scientifico	45	21	29	0	0
	Ospedali a gestione diretta	688	399	873	26.711	200.975
Roma	Aziende ospedaliere	3.353	2.611	5.691	115.895	1.070.199
	Istituti a carattere scientifico	1.663	1.048	2.143	63.893	517.420
	Istituti qualificati presidio della ASL	363	184	418	14.283	119.208
	Ospedali classificati o assimilati L. 132.68	1.962	1.110	2.032	74.937	622.101
	Policlinici universitari	3.241	2.119	4.059	114.973	1.027.587
	Ospedali a gestione diretta	3.474	3.070	6.649	137.150	1.039.794
<b>TOTALE</b>		<b>17.117</b>	<b>11.464</b>	<b>24.097</b>	<b>652.550</b>	<b>5.292.296</b>

Fonte: Ministero della Salute - <http://www.ministerosalute.it/servizio/datisis.jsp>

#### C5 - Pubblica Amministrazione

Con riferimento all'anno 2003 (v. Tab. 35), la Pubblica Amministrazione della Regione Lazio comprendeva 645 unità istituzionali: 132 amministrazioni centrali con oltre 300.000 occupati, 488 amministrazioni locali con circa 130.000 addetti e 25 enti nazionali di previdenza e assistenza sociale con oltre 14.000 occupati.

**Tab. 35 – Pubblica amministrazione: unità istituzionali e personale – (2003)**

Sottoclassi di unità istituzionali	N°	Personale
Amministrazioni centrali	132	302.638
Amministrazioni locali	488	129.225
Enti nazionali previdenza e assistenza sociale	25	14.222
<b>TOTALE</b>	<b>645</b>	<b>446.086</b>

Fonte: ISTAT (2006) – Statistiche delle amministrazioni pubbliche – Anno 2003  
[http://www.istat.it/dati/catalogo/20070227\\_01/](http://www.istat.it/dati/catalogo/20070227_01/)

#### C6 - Beni Culturali

La Tab. 36 riporta la dotazione dei beni culturali del Lazio al 2003; prevalgono i 49 monumenti ed aree archeologiche (30 dei quali gratuiti) e i 41 musei e gallerie (16 dei quali gratuiti).

**Tab. 36 – Beni culturali – (2003)**

Tipologia	N°
Musei e gallerie	41
Monumenti e aree archeologiche	49
Circuiti museali	4
Archivi di stato	6
Sezioni archivi di stato	1
Biblioteche pubbliche statali	15

Fonte: ISTAT – Banca dati *Cultura in cifre* - <http://culturaincifre.istat.it/>

#### C7 - Impianti sportivi

Gli impianti sportivi, visti gli spazi a disposizione, si prestano in particolar modo all'installazione di pannelli solari e fotovoltaici. L'Agenzia Regionale per lo Sport del Lazio ha recentemente pubblicato i primi dati di un censimento delle strutture sportive presenti sul territorio: gli spazi sportivi complessivi rilevati dall'indagine sono circa 15.000, di cui circa 10.500 nella sola provincia di Roma (v. Tab. 37).





Tab. 37 – Popolazione e spazi sportivi nel Lazio – (2007)

Provincia	Comuni	Popolazione	Spazi sportivi	Spazi / Popolazione
Viterbo	60	302.547	930	1/325
Rieti	73	154.406	792	1/195
Roma	121	3.831.959	10.480	1/365
Latina	33	524.533	1.259	1/416
Frosinone	91	491.333	1.297	1/379
<b>Lazio</b>	<b>378</b>	<b>5.304.778</b>	<b>14.758</b>	<b>1/359</b>

Fonte: Osservatorio sullo sport nel Lazio – [www.agensportlazio.it](http://www.agensportlazio.it)**C8 - Grande distribuzione e centri commerciali**

Come per gli impianti sportivi, anche le grandi aree coperte da centri commerciali ed esercizi relativi alla grande distribuzione possono essere oggetto di specifiche azioni volte all'installazione di impianti solari e fotovoltaici. La Tab. 38 riporta il numero e la superficie coperta a livello regionale da questo tipo di esercizi nel 2006; quasi 600.000 metri quadri sono coperti dai supermercati; circa 250.000 dai grandi magazzini; oltre 120.000 dagli ipermercati ed oltre 165.000 dalle grandi superfici specializzate. Infine, per quanto riguarda i centri commerciali, nel 2004 coprivano una superficie di oltre 1.100.000 metri quadrati.

Tab. 38 – Grande distribuzione e centri commerciali nel Lazio – (2006)

Tipologia	Nei capoluoghi		In altri comuni		Totali	
	Numero	Superficie vendita	Numero	Superficie vendita	Numero	Superficie vendita
Grandi magazzini	96	142.646	74	105.053	170	247.699
Supermercati	343	309.382	328	284.044	671	593.426
Ipermercati	nd	nd	nd	nd	22	122.392
Grandi superfici specializzate	33	111.231	15	54.479	48	165.710
Centri commerciali (2004)	nd	nd	nd	nd	911	1.129.227

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico – Osservatorio Nazionale del Commercio

L'analisi di dettaglio del settore terziario della Regione Lazio è riportata nell'Allegato 3.

**D. Il settore dei trasporti****D1 - Infrastrutture stradali**

La rete viaria del Lazio è costituita da circa 10.000 km di strade (v. Tab. 39), suddivise in autostrade (5%), strade statali (5%), regionali (20%) e, soprattutto, provinciali (70%).

Tab. 39 – Rete stradale per tipologia di strada (km) – (2004)

Regione	Strade di interesse nazionale		Strade di interesse regionale (b)	Provinciali (c)	Raccordi	Totale
	Autostrade	Statali (a)				
Lazio	470	506	2.028	6.896	-	9.900
Italia	6.529	21.977	23.901	119.644	419	172.470

(a) Dati ANAS aggiornati al 6 giugno 2005. Non sono compresi i tratti interni dei centri abitati superiori ai 10.000 abitanti consegnati ai comuni; (b) Sono strade già statali di interesse regionale la cui estesa è stata individuata dal DPCM del 21/09/2001; (c) I dati delle strade provinciali si riferiscono al 1999.

Fonte: Ente nazionale strade e Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

La Tab. 40 riporta i principali indicatori della rete viaria del Lazio, messi a confronto con i rispettivi valori nazionali. Sebbene il dato del Lazio relativo all'incidenza della rete viaria sulla superficie sia in linea con il dato nazionale e la dotazione relativa di autostrade sia superiore rispetto alla media italiana, emerge chiaramente come tali infrastrutture siano particolarmente trafficate. Infatti, il numero di veicoli circolanti per 100 km di strada è quasi doppio rispetto alla media nazionale e l'estesa stradale per ogni 100.000 abitanti del Lazio è circa i due terzi di quella nazionale.





Tab. 40 – Principali indicatori della rete viaria – (2004)

Regione	Estesa stradale per 100 kmq di superficie	Veicoli circolanti per 100 km di strada	Estesa stradale per popolazione residente (100.000 abitanti)	Percentuale di km di autostrade sul totale della rete stradale
Lazio	17,4	1.464,30	57	15,6
Italia	17,5	832	90,4	12,4

Fonte: Ente nazionale per le strade e Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

## D2 - Parco veicolare

Il parco veicolare del Lazio è costituito da oltre 4,5 milioni di veicoli (v. Tab. 41); circa 3,5 milioni di essi sono autovetture (76%), oltre mezzo milione i motocicli (11%), poco più di 10.000 gli autobus (0,2%).

Tab. 41 – Parco veicolare Lazio per Categoria – (2000-2005)

Anni	Autobus	Autocarri	Autoveicoli Speciali/Specifici	Autovetture	Motocarri e Quadricicli	Motocicli	Rimorchi, Semirimorchi Trasporto Merci	Rimorchi Semirimorchi Speciali/Specifici	Trattori stradali	Altri veicoli	Parco veicolare
2000 v.a	9.791	235.853	34.645	3.179.177	20.603	313.328	12.599	40.458	7.988	178.852	4.033.284
%	0,24	5,85	0,86	78,82	0,51	7,77	0,31	1	0,2	4,43	100
2001 v.a	10.175	260.208	40.137	3.312.669	20.288	360.018	15.603	53.852	8.784	149.754	4.231.488
%	0,24	6,15	0,95	78,29	0,48	8,51	0,37	1,27	0,21	3,54	100
2002 v.a	9.580	273.352	39.334	3.326.700	19.575	397.854	14.183	52.345	7.098	201.006	4.341.027
%	0,22	6,3	0,91	76,63	0,45	9,16	0,33	1,21	0,16	4,63	100
2003 v.a	10.349	309.767	44.607	3.453.334	19.268	438.997	17.329	54.397	10.049	120.907	4.479.004
%	0,23	6,92	1	77,1	0,43	9,8	0,39	1,21	0,22	2,7	100
2004 v.a	10.217	307.804	47.348	3.369.989	17.149	465.057	17.126	44.300	10.335	110.608	4.399.933
%	0,23	7	1,08	76,59	0,39	10,57	0,39	1,01	0,23	2,51	100
2005 v.a	10.370	322.756	50.498	3.467.246	16.608	513.466	17.807	43.893	11.012	105.104	4.558.760
%	0,23	7,08	1,11	76,06	0,36	11,26	0,39	0,96	0,24	2,31	100

Nota: Autoveicoli Speciali/Specifici: (Autoveicolo Speciale, Autoveicolo Specifico); Motocarri e Quadricicli: (Motocarri, Quadriciclo); Motociclo: (Motociclo, Motociclo con carrozzetta); Rimorchi e Semirimorchi Trasporto Merci: (Rimorchio, Semirimorchio); Rimorchi e Semirimorchi Speciali/Specifici: (Rimorchio Speciale, Semirimorchi Speciale, Rimorchio Specifico, Semirimorchio Specifico); Trattori stradali: (Trattore stradale o motrice); Altri veicoli: (Autoveicolo per trasporto promiscuo, Motoveicolo Speciale, Quadriciclo).

Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

Da notare come circa la metà dei veicoli abbia un'anzianità non superiore ai 5 anni (v. Tab. 42); in particolare, sono circa 760.000 i veicoli immatricolati nell'ultimo anno, di cui circa 600.000 autovetture ed oltre 100.000 motocicli.

Tab. 42 – Parco veicolare Lazio per Età e Categoria del veicolo – (2005)

Anni	Autobus	Autocarri	Autoveicoli Speciali/Specifici	Autovetture	Motocarri e Quadricicli	Motocicli	Rimorchi, Semirimorchi Trasporto Merci	Rimorchi Semirimorchi Speciali/Specifici	Trattori stradali	Altri veicoli	Parco veicolare
0-1	1.389	45.557	6.105	595.033	458	106.327	1.154	517	1.847	1.319	759.706
2-3	1.203	57.525	5.750	537.411	644	90.041	1.621	2.037	1.671	547	698.450
4-5	1.676	40.670	5.541	503.568	650	111.286	2.255	2.678	1.940	1.913	672.177
6-7	1.363	32.925	4.655	425.620	788	67.592	1.554	1.992	1.275	38.376	576.140
8-9	573	15.765	2.897	316.958	774	18.061	1.000	1.620	746	18.912	377.306
10-11	248	13.547	2.410	229.060	831	10.866	897	2.019	539	10.223	270.640
12-13	548	16.720	3.234	239.683	1.239	12.206	1.240	3.023	493	9.954	288.340
14-15	794	19.843	4.001	179.783	1.564	11.302	1.669	3.664	579	8.165	231.364
16-17	563	19.189	3.602	123.873	1.479	8.442	1.498	4.104	501	5.952	169.203
18-19	516	13.363	2.578	74.230	1.325	9.122	983	3.879	307	3.383	109.686
>=20	1.462	46.602	9.574	234.850	6.750	67.498	3.836	18.177	1.070	6.138	395.957
Non indicato	35	1.050	151	7.177	106	723	100	183	44	222	9.791
Totale	10.370	322.756	50.498	3.467.246	16.608	513.466	17.807	43.893	11.012	105.104	4.558.760

Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

La concentrazione di veicoli è particolarmente elevata nella provincia di Roma, all'interno della quale sono registrati quasi i tre quarti dell'intero parco regionale, circa 3,4 milioni di veicoli (v. Tab. 43), costituiti da circa 2,6 milioni di autovetture (oltre 1,8 nella Capitale) ed oltre 400.000 motocicli (oltre 315.000 nella Capitale).





**Tab. 43 – Parco veicolare Lazio per Provincia e Categoria – (2005)**

Anni	Autobus	Autocarri	Autoveicoli Speciali/ Specifici	Autovetture	Motocari e Quadricicli	Motocicli	Rimorchi, Semirimorchi Trasporto Merci	Rimorchi Semirimorchi Speciali/ Specifici	Trattori stradali	Altri veicoli	Parco veicolare
Frosinone	1.066	28.006	4.268	296.017	1.916	28.954	4.120	3.001	3.088	14.055	384.491
Latina	688	33.817	4.465	307.722	5.419	43.235	2.475	2.755	1.873	10.679	413.128
Rieti	292	10.309	1.340	93.798	1.109	11.651	516	1.106	247	3.549	123.917
Roma	7.982	231.069	37.305	2.577.505	6.071	404.840	9.557	34.392	5.360	69.423	3.383.504
Comune di Roma	6.808	157.290	27.403	1.821.791	2.252	315.783	5.859	25.473	2.877	48.496	2.414.032
Viterbo	342	19.555	3.120	192.204	2.093	24.786	1.139	2.639	444	7.398	253.720
<b>Lazio</b>	<b>10.370</b>	<b>322.756</b>	<b>50.498</b>	<b>3.467.246</b>	<b>16.608</b>	<b>513.466</b>	<b>17.807</b>	<b>43.893</b>	<b>11.012</b>	<b>105.104</b>	<b>4.558.760</b>

Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

Sulla base dei dati finora esposti, è possibile calcolare il tasso di motorizzazione provinciale (v. Tab. 44), dato dal rapporto tra il parco veicolare circolante e la popolazione residente; da notare come i valori osservati per la provincia di Roma ed in particolare per la Capitale siano ben al di sopra della media regionale e nazionale.

**Tab. 44 – Tasso di motorizzazione totale, autovetture e motocicli per Provincia – (2005)**

Province	Parco veicolare	di cui Autovetture	di cui Motocicli	Tasso di motorizzazione Totale*	Tasso di motorizzazione Autovetture	Tasso di motorizzazione Motocicli
Roma	3.383.504	2.577.505	404.840	88,3	67,26	10,56
Comune di Roma	2.414.032	1.821.791	315.783	94,75	71,51	12,39
Frosinone	384.491	296.017	28.954	78,25	60,25	5,89
Latina	413.128	307.722	43.235	78,76	58,67	8,24
Rieti	123.917	93.798	11.651	80,25	60,75	7,55
Viterbo	253.720	192.204	24.786	83,86	63,53	8,19
<b>Lazio</b>	<b>4.558.760</b>	<b>3.467.246</b>	<b>513.466</b>	<b>85,94</b>	<b>65,36</b>	<b>9,68</b>
<b>Italia</b>	<b>45.185.101</b>	<b>34.667.485</b>	<b>4.938.359</b>	<b>76,91</b>	<b>59,01</b>	<b>8,41</b>

\* Il tasso di motorizzazione totale è pari al rapporto tra il parco circolante e la popolazione residente al 31/12/2005 per cento. (I dati sulla popolazione sono di fonte ISTAT)

Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

Allo stesso modo del tasso di motorizzazione è stata calcolata la densità del parco veicolare, data dal rapporto tra il parco veicolare circolante e la superficie del territorio, che mette maggiormente in rilievo la concentrazione del parco veicolare nella provincia di Roma ed in particolare all'interno della Capitale (v. Tab. 45). La densità osservata per la provincia di Roma è più che doppia rispetto alla media regionale e più che quadrupla rispetto alla media nazionale. Se si restringe l'ambito di osservazione al solo comune di Roma, i valori registrati per la Capitale sono di 7 volte superiori al dato regionale (8 nel caso dei motocicli) e di 12 volte superiori rispetto al valore nazionale (15 per i motocicli).

**Tab. 45 – Densità del parco veicolare totale, Autovetture e Motocicli per Provincia – (2005)**

Province	Parco veicolare	di cui Autovetture	di cui Motocicli	Densità parco veicolare*	Densità Autovetture	Densità Motocicli
Roma	3.383.504	2.577.505	404.840	632,22	481,61	75,65
Comune di Roma	2.414.032	1.821.791	315.783	1878,19	1417,41	245,69
Frosinone	384.491	296.017	28.954	118,53	91,25	8,93
Latina	413.128	307.722	43.235	183,57	136,73	19,21
Rieti	123.917	93.798	11.651	45,07	34,12	4,24
Viterbo	253.720	192.204	24.786	70,24	53,21	6,86
<b>Lazio</b>	<b>4.558.760</b>	<b>3.467.246</b>	<b>513.466</b>	<b>264,93</b>	<b>201,49</b>	<b>29,84</b>
<b>Italia</b>	<b>45.185.101</b>	<b>34.667.485</b>	<b>4.938.359</b>	<b>149,95</b>	<b>115,05</b>	<b>16,39</b>

\* La densità del parco veicolare è pari al rapporto tra il totale dei veicoli circolanti e la superficie in kmq. (I dati sulla superficie sono di fonte ISTAT- Censimento 2001)

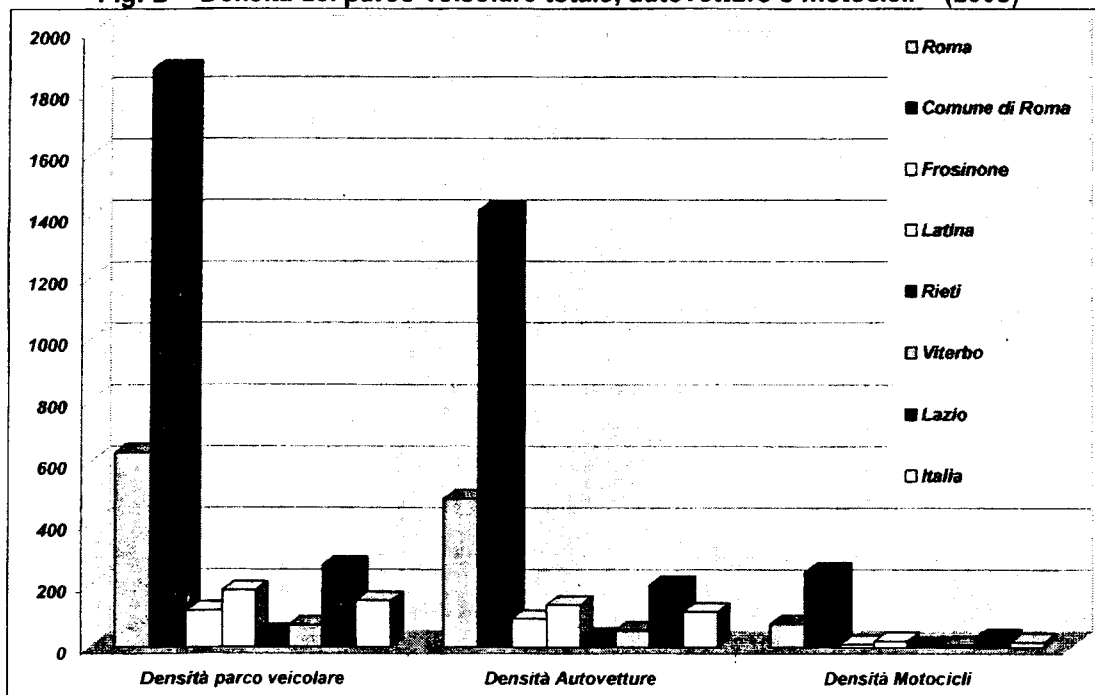
Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

La densità osservata per la provincia di Roma è più che doppia rispetto alla media regionale e più che quadrupla rispetto alla media nazionale (Fig. 2); se si restringe l'ambito di osservazione al solo comune di Roma, i valori registrati per la Capitale sono di 7 volte superiori al dato regionale (8 nel caso dei motocicli) e di 12 volte superiori rispetto al valore nazionale (15 per i motocicli).





Fig. 2 – Densità del parco veicolare totale, autovetture e motocicli – (2005)



Fonte: ACI

Per quanto riguarda le autovetture a basso impatto ambientale (elettriche, a GPL, a metano), se ne contano appena 8.405 rispetto ai circa 3,5 milioni di autovetture presenti in totale nel Lazio; esse sono concentrate sia in valore assoluto sia come densità nella provincia di Roma, mentre il tasso di motorizzazione più elevato si registra nella provincia di Rieti (v. Tab. 46).

Tab. 46 – Autovetture (AV) a Basso Impatto Ambientale (BIA) e totali del Lazio per abitante e kmq – (2005)

Provincia	AV a basso impatto ambientale	AV Totali	Tasso di motorizzazione* AV a Basso Impatto Ambientale	Densità** AV a Basso Impatto Ambientale
Rieti	1.498	93.798	9,7	0,54
Frosinone	1.004	296.017	2,04	0,31
Latina	854	307.722	1,63	0,38
Viterbo	475	192.204	1,57	0,13
Roma	4.574	2.577.505	1,19	0,85
Lazio	8.405	3.467.246	1,58	0,49

\* Calcolato ogni 1000 abitanti; \*\* Calcolato ogni 100 kmq

Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

Infine, la Tab. 47 evidenzia la composizione del parco veicolare per tipologia di alimentazione; oltre i due terzi dei veicoli circolanti sono alimentati a benzina, mentre quelli a gasolio costituiscono il 30% del parco veicolare del Lazio.

Tab. 47 – Autovetture Lazio per anno di immatricolazione e alimentazione – (2005)

Età \ Alim.	Benzina	Benzina o GPL	Benzina o Metano	Miscela	Gasolio	GPL	Gas Compresso	Metano	Nafta	Elettricità	nd	Totale
Fino al 1975	91.577	1.037	36	5	1.026	292	9	8	0	0	187	94.177
1976-1989	252.990	20.064	396	12	60.919	4.037	84	152	2	0	120	338.776
1990-1991	149.354	19.936	309	0	8.406	1.590	60	122	0	3	3	179.783
1992-1993	212.183	13.102	346	0	13.237	631	22	130	0	2	30	239.683
1994-1995	202.357	10.600	360	0	15.457	187	0	96	0	0	3	229.060
1996-1997	262.000	9.168	368	0	45.033	256	0	128	0	4	1	316.958
1998-1999	329.758	7.199	308	2	88.026	241	0	82	0	1	3	425.620
2000-2001	339.179	3.419	487	0	160.357	75	0	39	1	4	7	503.568
2002-2003	280.088	1.729	160	4	255.208	122	3	55	1	35	6	537.411
2004-2005	196.574	660	455	0	397.157	6	0	76	1	30	74	595.033
nd	6.595	97	2	0	277	1	0	0	0	0	205	7.177
<b>Totale</b>	<b>2.322.655</b>	<b>87.011</b>	<b>3.227</b>	<b>23</b>	<b>1.045.103</b>	<b>7.438</b>	<b>178</b>	<b>888</b>	<b>5</b>	<b>79</b>	<b>639</b>	<b>3.467.246</b>

Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia





### D3 - Trasporto passeggeri e merci su strada

La Tab. 48 riporta per il biennio 2003-2004 i transiti registrati sulle autostrade del Lazio. Sono due in particolare le tratte maggiormente trafficate, con oltre 210.000 veicoli effettivi medi giornalieri registrati: la Firenze-Roma (5 miliardi di km totali percorsi) e la Roma-Napoli (4,9 miliardi di km totali percorsi).

**Tab. 48 – Veicoli effettivi medi giornalieri e km totali percorsi per autostrada – (2003-2004)**

AUTOSTRAD E	Categoria	Veicoli effettivi medi giornalieri		km totali percorsi (in milioni)		
		2003	2004	2003	2004	var %
Firenze-Roma (273 Km)	Leggeri	168.076	169.496	3.613,8	3.656,7	1,2
	Pesanti	45.831	47.244	1.306	1.353,2	3,6
	<b>Totale</b>	<b>213.907</b>	<b>216.740</b>	<b>4.919,8</b>	<b>5.009,9</b>	<b>1,8</b>
Collegamento Firenze-Roma e Roma-Napoli (45,3 Km)	Leggeri	35.077	36.322	415,7	427,7	2,9
	Pesanti	12.407	13.133	168,5	177,7	5,5
	<b>Totale</b>	<b>47.484</b>	<b>49.455</b>	<b>584,2</b>	<b>605,4</b>	<b>3,6</b>
Roma-Civitavecchia (65,4 Km)	Leggeri	56.991	58.681	543,7	565,2	4
	Pesanti	9.022	9.465	94,2	99,2	5,3
	<b>Totale</b>	<b>66.013</b>	<b>68.146</b>	<b>637,9</b>	<b>664,4</b>	<b>4,2</b>
Roma-L'Aquila-Teramo e Roma-Pescara (*) (Tratto Roma-Torano) (79,5 Km)	Leggeri	118.894	125.045	1.030,8	1.045,6	1,4
	Pesanti	11.885	15.756	117,8	135,1	14,7
	<b>Totale</b>	<b>130.779</b>	<b>140.801</b>	<b>1.148,6</b>	<b>1.180,7</b>	<b>2,8</b>
Roma-Pescara (Tratto Torano-Pescara) (114,9 Km)	Leggeri	34.222	34.765	509,2	511,4	0,4
	Pesanti	7.112	7.605	111,3	116,2	4,4
	<b>Totale</b>	<b>41.334</b>	<b>42.370</b>	<b>620,5</b>	<b>627,6</b>	<b>1,1</b>
Roma-L'Aquila-Teramo (Tratto Torano-Teramo) (87 Km)	Leggeri	27.737	27.810	332,6	339,3	2
	Pesanti	3.997	4.177	52,6	55,4	5,3
	<b>Totale</b>	<b>31.734</b>	<b>31.987</b>	<b>385,2</b>	<b>394,7</b>	<b>2,5</b>
Roma-Napoli (202 Km)	Leggeri	162.953	172.155	3.713,6	3.851,4	3,7
	Pesanti	35.952	37.933	1.011,1	1.046,7	3,5
	<b>Totale</b>	<b>198.905</b>	<b>210.088</b>	<b>4.724,7</b>	<b>4.898,1</b>	<b>3,7</b>

(\*) Comprensivi dei veicoli-km del tratto di penetrazione urbana (km 7,2)

Fonte: Aiscat

La Tab. 49 evidenzia la quantità di merci trasportate da e verso il Lazio nel 2005 su gomma; nel complesso, sono partite dal Lazio 70,6 milioni di tonnellate di merci e ne sono entrate 74,3.

**Tab. 49 – Merci trasportate su strada per titolo di trasporto, regione di origine, regione di destinazione e classe chilometrica di percorrenza (a) – (2005)**

ORIGINE	Conto proprio		Conto terzi		Totale	
	Tonnellate	Tonn-km (migliaia)	Tonnellate	Tonn-km (migliaia)	Tonnellate	Tonn-km (migliaia)
Lazio	20.137.796	1.025.538	50.467.364	9.604.737	70.605.160	10.630.275
ITALIA	456.631.891	20.623.564	1.026.237.757	171.022.181	1.482.869.648	191.645.45
DESTINAZIONE	Conto proprio		Conto terzi		Totale	
	Tonnellate	Tonn-km (migliaia)	Tonnellate	Tonn-km (migliaia)	Tonnellate	Tonn-km (migliaia)
Lazio	19.871.894	1.093.349	54.426.151	11.510.970	74.298.045	12.604.319
ITALIA	456.160.233	20.625.314	1.024.585.971	168.734.486	1.480.746.204	189.359.800

(a) I dati si riferiscono ai veicoli di portata utile non inferiore ai 35 quintali

Fonte: ISTAT - Annuario statistico 2007

### D4 - Infrastrutture ferroviarie

La rete ferroviaria regionale si articola in 1.217 km in esercizio delle Ferrovie dello Stato e 143 km in concessione (v. Tabb. 50 e 51). Nel complesso, oltre il 90% delle linee sono elettrificate e circa i due terzi della rete sono a doppio binario.

**Tab. 50 – Rete ferroviaria in esercizio delle Ferrovie dello Stato per trazione, tipologia di binario – (2005, linee in km)**

REGIONI	Linee elettrificate		Linee non elettrificate		Totale	Quota di linee elettrificate
	A binario doppio	A binario semplice	A binario doppio	A binario semplice		
Lazio	848	257	-	111	1.217	90,8
Italia	6.740	4.624	34	4.828	16.225	70,0

Fonte: ISTAT - Annuario statistico 2007





**Tab. 51 – Rete ferroviaria in concessione e in gestione governativa per tipo di trazione – (2005 linee in km)**

REGIONI	Trazione			Quota di linee elettrificate
	Linee elettrificate	Linee non elettrificate	Totale	
Lazio	143	0	143	100,0
Italia	1318	2271	3589	36,7

Fonte: ISTAT - Annuario statistico 2007

La Tab. 52 mostra le linee ferroviarie regionali attualmente disponibili nel Lazio, con relativo numero di posti offerti.

**Tab. 52 – Tipologie, composizioni e posti offerti a sedere dei treni, per tratta ferroviaria regionale – (2004)**

Linee ferroviarie	Posti offerti seduti
Orte - Fara Sabina - Fiumicino Aeroporto	1896
Roma - Tivoli - Avezzano	1801
Roma - Cesano - Viterbo	858
Roma - Ciampino - Albano	390
Roma - Ciampino - Frascati	390
Roma - Ciampino - Velletri	2152
Roma - Civitavecchia - Grosseto	2769
Roma - Frosinone - Cassino	4633
Roma - Minturno (fino Pomezia)	3874
Roma - Campoleone - Nettuno	1488
Leonardo-Express Roma Termini - Fiumicino Aeroporto	296

Fonte: Trenitalia

#### D5 - Trasporto passeggeri e merci su ferrovia

Nel 2005, il Lazio ha visto partire ed arrivare oltre 90 milioni di passeggeri (oltre il 17% del totale nazionale), dei quali circa 300.000 dall'estero (oltre il 12% del totale nazionale, v. Tab. 53).

**Tab. 53 – Passeggeri trasportati per ferrovia in partenza e in arrivo per destinazione – (2005, valori assoluti e composizioni percentuali)**

REGIONI	Partenze						Arrivi					
	Nazionale		Estero		Totale		Nazionale		Estero		Totale	
	Valore	%	Valore	%	Valore	%	Valore	%	Valore	%	Valore	%
Lazio	90.572.044	17,7	281.618	12,6	90.853.662	17,7	90.398.773	17,6	288.537	12,7	90.687.310	17,6
Italia	512.257.373	100	2.235.539	100	514.492.912	100	512.257.373	100	2.275.125	100	514.532.498	100

Fonte: ISTAT - Statistiche del trasporto ferroviario

Per quanto riguarda le merci, dal Lazio, nel 2005, sono partite oltre un milione di tonnellate di merci (2,4% del totale nazionale), destinate in grandissima parte al territorio nazionale, mentre ne sono arrivate circa 1,9 milioni (3,3% del totale nazionale), 400.000 delle quali provenienti dall'estero (v. Tab. 54).

**Tab. 54 – Merci trasportate per ferrovia in partenza e in arrivo per destinazione – (2005, valori assoluti in tonnellate e composizioni percentuali)**

REGIONI	Partenze						Arrivi					
	Nazionale		Estero		Totale		Nazionale		Estero		Totale	
	Valore	%	Valore	%	Valore	%	Valore	%	Valore	%	Valore	%
Lazio	947.921	3,0	91.135	0,8	1.039.056	2,4	1.485.794	4,8	406.034	1,5	1.891.828	3,3
Italia	31.182.863	100	11.239.666	100	42.422.530	100	31.182.863	100	26.230.089	100	57.412.933	100

Fonte: ISTAT - Statistiche del trasporto ferroviario

La Tab. 55 mostra il numero di passeggeri giornalieri medio sulle linee ferroviarie regionali; le tratte più utilizzate sono la Orte - Fara Sabina - Fiumicino che collega Roma con il principale aeroporto (85.000 viaggiatori al giorno di media nel 2003), e la Roma - Cesano - Viterbo (circa 50.000 viaggiatori).





**Tab. 55 – Numero degli spostamenti sulle linee ferroviarie regionali – (2000- 2003)**

LINEE FERROVIARIE	2000	2001	2002	2003
Orte - Fara Sabina - Fiumicino Aeroporto (1)	65.433	69.803	78.287	85.000
Roma - Tivoli - Avezzano	12.538	12.777	14.600	15.000
Roma - Cesano - Viterbo	30.172	41.936	46.984	49.838
Roma - Ciampino - Albano (2)				
Roma - Ciampino - Frascati (2)	22.330	21.661	26.205	26.288
Roma - Ciampino - Velletri (2)				
Roma - Civitavecchia - Grosseto	23.631	25.794	28.538	30.873
Roma - Frosinone - Cassino	29.964	32.920	40.539	36.759
Roma - Minturno (fino Pomezia)	31.843	36.178	30.851	29.904
Roma - Campoleone - Nettuno	16.116	16.389	18.853	22.241

(1): il dato dei viaggiatori/giorno è comprensivo anche dei viaggiatori che utilizzano il servizio Leonardo Express Roma Termini - Fiumicino Aeroporto

(2): il dato dei viaggiatori/giorno delle linee Roma - Ciampino - Albano/Frascati/Velletri è unico

Fonte: Trenitalia

#### D6 - Infrastrutture aeroportuali

La Tab. 56 riporta le caratteristiche dei principali aeroporti del Lazio; come noto, sono due gli aeroporti internazionali presenti nella Regione, Fiumicino (civile) e Ciampino (infrastrutture militari utilizzate anche per uso civile).

**Tab. 56 – Caratteristiche dei principali aeroporti del Lazio – (2004)**

AEROPORTI	Aeroporto comunitario internazionale	Tipologia demaniale (a)	Aeroporto doganale	Aeroporto sanitario	Aeroporto veterinario P.I.F.	Valico di frontiera	Tipo di gestione (b)
Aquino (c)		C					d
Frosinone		(M+C)					
Guidonia		(M+C)					
Latina		(M+C)					d
Rieti		C					d
Roma Ciampino	x	M/C	x	x	x	x	t
Roma Fiumicino	x	C	x	x	x	x	t
Roma Urbe		M+C	x			x	d
Viterbo		(M+C)					d

(a) Tipologia demaniale dell'aeroporto: C = civile; M+C = militare aperto al traffico civile autorizzato (l'autorizzazione in alcuni scali è permanente, in altri rilasciata di volta in volta); (M+C) = aeroporto militare aperto eccezionalmente al traffico civile previa autorizzazione; M/C = promiscuo, ovvero le infrastrutture di volo, pur intestate al demanio militare, vengono utilizzate sia dai militari che dai civili ed entrambi provvedono alle spese di manutenzione.

(b) Tipologia gestionale degli aeroporti statali (non sono quindi identificate quelle degli scali privati) : d = gestione diretta; p = gestione parziale; t = gestione totale.

(c) L'attività aerea è stata sospesa nell'aeroporto di Aquino il 24.9.1994 ed è ripresa nel 1997.

Fonte: ENAC

Le principali caratteristiche degli aeroporti di Fiumicino e Ciampino sono riportate nella Tab. 57: l'aeroporto di Fiumicino copre un'area di oltre 1.600 ettari (circa 8 volte superiore a quella di Ciampino), con circa 800.000 m<sup>2</sup> di parcheggi e 4 piste.

**Tab. 57 – Infrastrutture degli aeroporti internazionali del Lazio – (2004)**

AEROPORTO	Area sedime (ha)	Distanza da città (km)	Area parcheggio (mq)	N. piste	Pista 1		Pista 2		Pista 3		Pista 4	
					Lungh.	Largh.	Lungh.	Largh.	Lungh.	Largh.	Lungh.	Largh.
Roma Ciampino	220	15	122.000	1	2.207	47	-	-	-	-	-	-
Roma Fiumicino	1.605	34	797.250	4	3.900	60	3.295	45	3.900	60	3.800	45

Fonte: ENAC

#### D7 - Trasporto passeggeri e merci per via aerea

La Tab. 58 riporta i movimenti registrati nei due aeroporti internazionali nel Lazio. Per quanto riguarda i voli nazionali, a Ciampino sono transitati poco più di 300.000 passeggeri, contro gli oltre 12 milioni di Fiumicino. Inoltre, a Campino sono state imbarcate e sbarcate in totale circa 2.500 tonnellate di merci, contro le oltre 40.000 di Fiumicino. Per quanto concerne invece i voli internazionali, è immediato notare come l'importanza dello scalo di Ciampino cresca considerevolmente: circa 3,9 milioni di passeggeri e 20.000 tonnellate di merci; l'aeroporto di Fiumicino ha fatto registrare nello stesso anno oltre 15,7 milioni di passeggeri e circa 92.000 tonnellate di merci.





**Tab. 58 – Servizi aerei nazionali ed internazionali di linea e charter per aeroporto – (2005)**

NAZIONALI						
AEROPORTI	Passeggeri			Merci (tonnellate) (a)		
	Sbarcati	Imbarcati	Totale	Sbarcate	Imbarcate	Totale
Roma Ciampino	156.502	151.712	308.214	1.079	1.362	2.441
Roma Fiumicino	6.007.833	6.070.897	12.078.730	19.999	20.046	40.045
INTERNAZIONALI						
AEROPORTI	Passeggeri			Merci (tonnellate) (a)		
	Sbarcati	Imbarcati	Totale	Sbarcate	Imbarcate	Totale
Roma Ciampino	1.920.706	1.952.151	3.872.857	12.007	8.020	20.027
Roma Fiumicino	7.752.540	7.950.466	15.703.006	46.969	44.921	91.890

(a) Comprendono anche la posta

Fonte: ENAC

**D8 - Infrastrutture Portuali**

La Tab. 59 mostra il numero dei posti barca disponibili nei porti del Lazio, suddivisi per capitaneria di porto. Il tratto di mare sotto la giurisdizione della capitaneria di porto di Gaeta è quello con più posti barca a disposizione, oltre 2.800.

**Tab. 59 – Posti barca per capitaneria di porto, tipologia di struttura e lunghezza – (2004)**

Porto	Posti barca per tipologia di struttura			Posti barca per lunghezza					Totale
	Porto turistico	Approdo turistico	Punto di ormeggio	fino a 10m o non specificati	da 10,01 a 12 m	da 12,01 a 18 m	da 18,01 a 24 m	oltre 24 m	
Civitavecchia	1.451	250	53	1.136	354	222	26	16	1.754
Roma	850	611	600	2.000	56	3	2	0	2.061
Gaeta	800	1.388	641	1.772	243	553	45	216	2.829
Lazio	3.065	2.249	1.294	4.908	653	778	73	232	6.644

Fonte: Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti

Le unità da diporto iscritte sono in totale circa 9.400, delle quali oltre 7.800 a motore (v. Tab. 60). Da notare l'elevata concentrazione di imbarcazioni nel comparto marittimo di Roma.

**Tab. 60 – Unità di diporto iscritte per comparto marittimo – (2004)**

Porto	A vela (con o senza motore ausiliare)					A motore					Navi (oltre 24m)	Totale
	fino a 10m	da 10,01 a 12m	da 12,01 a 18m	da 18,01 a 24m	Totale	fino a 10m	da 10,01 a 12m	da 12,01 a 18m	da 18,01 a 24m	Totale		
Civitavecchia	22	35	17	0	74	254	35	21	0	310	0	384
Roma	406	642	340	15	1.403	3.133	872	785	149	4.939	21	6.363
Gaeta	38	35	19	1	93	584	195	182	13	974	0	1.067
Lazio	466	712	376	16	1.570	3.971	1.102	988	162	6.223	21	7.814

Fonte: Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti

**D9 - Trasporto passeggeri e merci via mare**

La Tab. 61 riporta le tonnellate di merci ed il numero di passeggeri sbarcate ed imbarcate nel 2005.

**Tab. 61 – Passeggeri e merci trasportati nel complesso della navigazione, per porto di sbarco e imbarco – (2005)**

Porto	Passeggeri (migliaia)			Merci (tonnellate)		
	Sbarchi	Imbarchi	Totale	Sbarchi	Imbarchi	Totale
Civitavecchia	1.033	1.066	2.099	4.642	1.396	6.038
Fiumicino	77	74	151	5.487	1.055	6.542
Formia	119	122	241	65	101	165
Gaeta	-	-	-	2.300	433	2.733
Ponza	149	138	287	435	1	437
Totale	1.378	1.400	2.778	12.929	2.986	15.915

Fonte: ISTAT - Annuario statistico 2007

È evidente come il porto di Civitavecchia sia il principale nel Lazio per quanto riguarda il trasporto di passeggeri (2,1 milioni sbarcati e imbarcati nel 2005); per il trasporto di merci, il primato regionale spetta al porto di Fiumicino (oltre 6.500 tonnellate sbarcate e imbarcate nel 2005), subito seguito da quello di Civitavecchia (6.000 tonnellate) e, con minore volume di traffico, da Gaeta (2.700 tonnellate).





**D10 - Il trasporto delle merci: sintesi**

La Tab. 62 riassume i dati di sintesi per quanto riguarda le differenti tipologie di trasporto merci. È immediato notare come nel 2005 la quasi totalità del trasporto delle 148 milioni di tonnellate merci sia avvenuta su gomma (98%) ed in minima parte su ferro (2%). Le quote di trasporto merci per via aerea e via mare sono trascurabili.

**Tab. 62 – Tonnellate di merci sbarcate ed imbarcate nel Lazio – (2005)**

Tipologia	Sbarchi	Imbarchi	Totale
Mare	12.929	2.986	15.915
Ferro	1.891.828	1.039.056	2.930.884
Aria	80.054	74.349	154.403
Gomma	74.298.045	70.605.160	144.903.205
<b>Totale</b>	<b>76.282.856</b>	<b>71.721.551</b>	<b>148.004.407</b>

Fonte: ISTAT ed ENAC

La Tab. 63 riporta infine il numero di imprese ed addetti relativi al trasporto merci su strada; le imprese sono oltre 6.000 (6% circa del totale nazionale), per un totale di circa 27.000 addetti (8% del totale nazionale).

**Tab. 63 – Imprese e addetti del trasporto merci su strada nel Lazio – (2004)**

Regione	Imprese		Addetti	
	Valori assoluti	% Italia	Valori assoluti	% Italia
Lazio	6.092	5,8	26.609	8,0

Fonte: ISTAT (2007) - Statistiche dei trasporti - Anno 2004

L'analisi di dettaglio del settore trasporti della Regione Lazio è riportata nell'Allegato 4.

Le caratteristiche della domanda della Regione Lazio hanno originato, nel periodo 1995–2004, i consumi finali, per tipologia di fonte, riportati nella Tab. 64 e quelli per settore riportati nella Tab. 65.



**ALLEGATO "A"**  
Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione

**Tab. 64 - Regione Lazio: consumi finali di energia per tipologia di fonte, tep - (1995-2004)**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Comb. solidi</b>	44.722	35.056	42.163	30.942	38.285	31.018	32.182	20.477	27.478	39.233
<b>Gas naturale</b>	1.663.260	1.642.839	1.759.816	1.869.301	1.836.931	1.959.822	2.021.331	1.942.820	2.220.304	2.343.037
<b>Petrolio</b>	5.165.740	5.206.106	5.333.964	5.451.532	5.695.447	5.522.978	5.784.747	6.078.303	6.370.488	6.416.570
<b>Rinnovabile</b>	161.828	155.382	177.876	191.758	208.256	212.218	225.145	194.137	190.240	189.039
<b>En. Elettrica</b>	1.414.889	1.442.796	1.488.067	1.520.428	1.575.099	1.635.299	1.662.457	1.689.659	1.762.656	1.813.551
<b>Totale</b>	<b>8.450.438</b>	<b>8.482.179</b>	<b>8.801.885</b>	<b>9.063.962</b>	<b>9.354.017</b>	<b>9.361.335</b>	<b>9.725.862</b>	<b>9.925.395</b>	<b>10.571.167</b>	<b>10.801.429</b>

Fonte: ENEA

**Tab. 65 - Regione Lazio: consumi finali di energia per settore, ktep - (1995-2004)**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Agricoltura e Pesca</b>	212	185	185	180	178	173	175	174	211	226
<b>Industria</b>	1.042	975	980	1.001	1.108	1.052	1.084	1.017	1.088	1.082
<i>di cui: manifatturiera</i>	1.017	949	957	978	1.094	1.027	1.067	1.000	1.069	1.061
<b>Civile</b>	3.169	3.144	3.231	3.357	3.468	3.593	3.676	3.680	4.023	4.248
<b>Trasporti</b>	4.029	4.179	4.407	4.526	4.603	4.544	4.791	5.054	5.248	5.245
<b>Totale</b>	<b>8.452</b>	<b>8.483</b>	<b>8.803</b>	<b>9.064</b>	<b>9.357</b>	<b>9.362</b>	<b>9.726</b>	<b>9.925</b>	<b>10.570</b>	<b>10.801</b>

Fonte: ENEA



## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione

#### 2.3 Il Bilancio Energetico Regionale

L'analisi del sistema energetico della Regione Lazio è stata effettuata sulla base dei Bilanci Energetici Regionali (BER) relativi al periodo 1990-2004; in particolare, il sistema energetico laziale è stato analizzato in dettaglio nel periodo 1995-2004, essendo il 1995 l'anno di riferimento del PER Lazio del 2001 ed il 2004 l'anno dell'ultimo BER attualmente disponibile. La predisposizione di tali bilanci avviene analizzando i soggetti economici e produttivi che agiscono all'interno del territorio regionale, sia sul lato della domanda sia su quello dell'offerta. La finalità dell'analisi è quella di fornire gli elementi essenziali all'individuazione di azioni e politiche volte al raggiungimento di una maggiore efficienza del sistema energetico nel suo complesso. Benché non in modo esclusivo, il senso del termine "efficienza" viene riferito soprattutto all'aspetto riguardante la riduzione dell'impatto che le attività energetiche determinano sull'ambiente. Da questo punto di vista l'analisi dei BER diventa propedeutica alle successive valutazioni riguardanti le possibilità di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili e di risparmio energetico nei vari settori. Il Bilancio energetico di sintesi della Regione Lazio per l'anno 2004 è riportato nella Tab. 66.

**Tab. 66 – Bilancio energetico di sintesi della Regione Lazio, in ktep – (2004)**

Disponibilità ed impieghi	Fonti energetiche					Totale
	Combustibili Solidi (1)	Prodotti Petroliferi (2)	Combustibili Gassosi (3)	Rinnovabili (4)	En. Elettrica (5)	
Produzione				509		509
Saldo in entrata	39	9.517	5.805	80	376	15.818
Saldo in uscita						
Variazione Scorte		-83				-83
<b>Consumo Interno Lordo</b>	<b>39</b>	<b>9.601</b>	<b>5.805</b>	<b>589</b>	<b>376</b>	<b>16.410</b>
Trasform. in en. elettrica		-2.662	-3.460	-396	6.518	
di cui: autoproduzione		-1		-52	53	
Cons./perdite settore en.		-170	-2	-4	-5.081	-5.257
<b>Bunkeraggi internazionali</b>		<b>152</b>				<b>152</b>
<b>Usi non energetici</b>		<b>200</b>				<b>200</b>
Agricoltura e Pesca		196	4		26	226
Industria	38	300	342	3	400	1.082
di cui: energy intensive (+)	29	205	280	1	221	736
Civile	1	734	1.994	186	1.333	4.248
di cui: residenziale	1	541	1.244	185	589	2.560
Trasporti		5.187	3		54	5.245
di cui: stradali		4.272	3			4.276
<b>Consumi finali</b>	<b>39</b>	<b>6.417</b>	<b>2.343</b>	<b>189</b>	<b>1.814</b>	<b>10.801</b>

Fonte: ENEA

(1) carbone fossile, lignite, coke da cokeria, prodotti da carbone non energetici ed i gas derivati

(2) olio combustibile, gasolio, distillati leggeri, benzine, carboturbo, petrolio da riscaldamento, gpl, gas residui di raffineria ed altri prodotti petroliferi

(3) gas naturale e gas d'officina

(4) biomasse, carbone da legna, eolico, solare, fotovoltaico, RU, produzione idroelettrica, geotermoelettrica, ecc.

(5) l'energia elettrica è valutata a 2.200 kcal/kWh per la produzione idro, geo e per il saldo in entrata ed in uscita; per i consumi finali è valutata a 860 kcal/kWh

(+) branche "Carta e grafica", "Chimica e Petrochimica", "Minerali non metalliferi", "Metalli ferrosi e non"

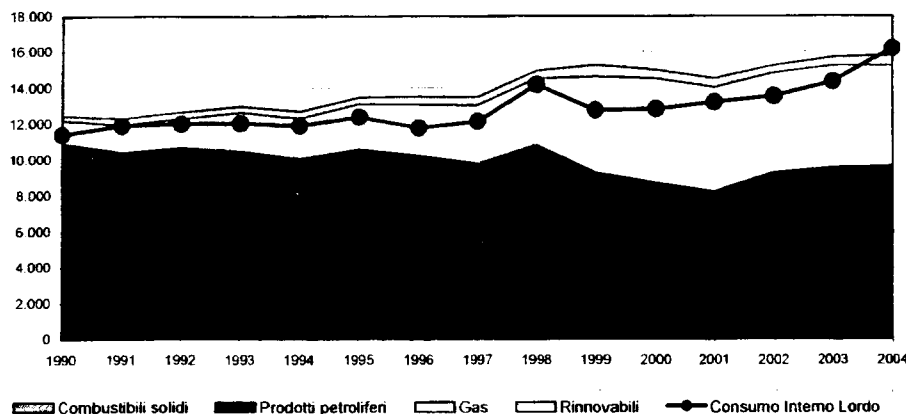
N.B.: per l'arrotondamento automatico dei valori in ktep, non sempre le somme coincidono all'unità con i valori riportati

Nel 2004 il consumo interno lordo della Regione Lazio è stato di 16,41 Mtep di energia (8,35% di quello nazionale), costituito essenzialmente dalle importazioni e trasformazioni di prodotti petroliferi e gas naturale e da una piccola quota derivante dalla produzione di energia da fonti rinnovabili (principalmente fonte idraulica, 75,5%, e biomasse, 24,2%). Nel periodo 1995-2004 il consumo interno lordo della Regione è cresciuto del 32,4% (+3,16% m.a.). In Fig. 3 è riportato l'andamento del consumo interno lordo per tipologia di fonte dal 1990 al 2004.





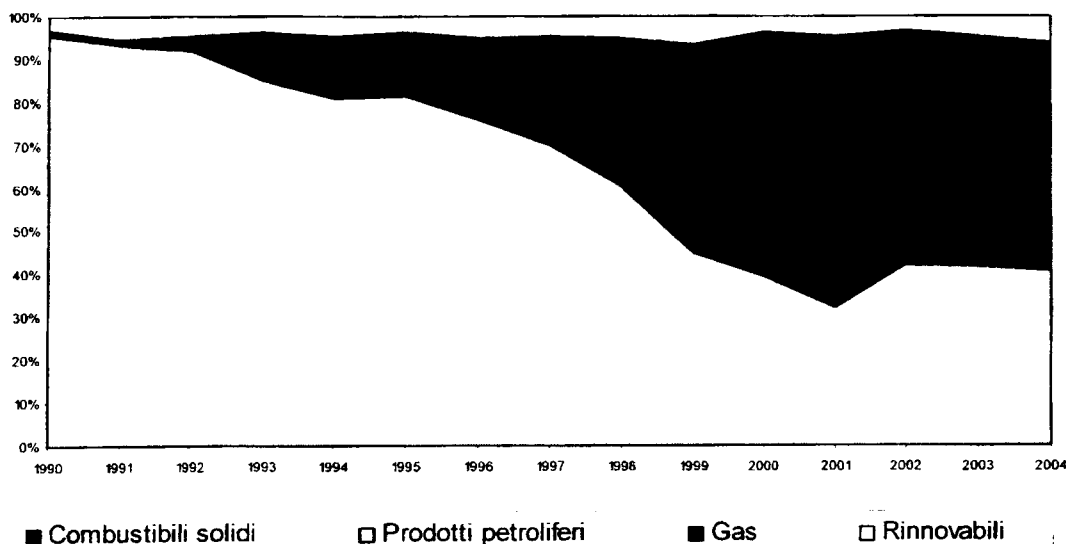
Fig. 3 – Regione Lazio: consumo interno lordo per tipologia di fonte – (ktep)



I prodotti petroliferi forniscono la quota maggiore al consumo interno lordo ma il loro peso è in continua diminuzione: nel 2004 i prodotti petroliferi hanno infatti contribuito al consumo interno lordo per 9.601 ktep contro i 10.560 ktep del 1995, con una riduzione del 9,1%. Il gas naturale presenta invece una crescita costante: 5.805 ktep nel 2004 contro 2.521 ktep nel 1995 con un incremento del 130,3%. Anche le fonti rinnovabili sono cresciute: 589 ktep nel 2004 con un incremento del 61,9% rispetto al 1995, ma il loro peso è ancora trascurabile.

La crescita del gas e la riduzione dei prodotti petroliferi è da ricercare nella modifica del mix di combustibili utilizzati per la produzione di energia elettrica nel periodo 1990-2004. In Fig. 4 è riportata la distribuzione dei consumi di combustibili per la produzione di energia elettrica, dalla quale si può notare come l'energia elettrica, che nel 1990 era prodotta nella Regione Lazio quasi esclusivamente da combustibili petroliferi, nel 2004 è prodotta prevalentemente utilizzando il gas naturale (53,1%), mentre i prodotti petroliferi contribuiscono per il 40,8%.

Fig. 4 – Regione Lazio: composizione delle fonti energetiche per la generazione elettrica – (%)



La riduzione dei prodotti petroliferi nella generazione di energia elettrica non è tale solo a livello percentuale ma anche in riferimento ai valori assoluti: 4.372 ktep nel 1995 contro 2.662 ktep nel 2004, mentre si è assistito ad una loro crescita nei consumi finali.

Relativamente al 2006, la Tab. 67 e seguenti figure fornite da Terna S.p.A. mostrano, rispettivamente, il Bilancio elettrico al 2006 e l'andamento storico (1976-2006) della produzione e richiesta di energia elettrica.





Tab. 67 – Regione Lazio: Bilancio di sintesi dell'energia elettrica, in GWh – (2006)

GWh		2006		
		Operatori del mercato elettrico <sup>1</sup>	Autoproduttori	Lazio
<b>Produzione lorda</b>				
- idroelettrica		1.135,0	0,8	1.135,9
- termoelettrica tradizionale		21.301,3	579,0	21.880,3
- geotermoelettrica		-	-	-
- eolica		9,7	-	9,7
- fotovoltaica		-	-	-
<b>Totale produzione lorda</b>		<b>22.446,1</b>	<b>579,8</b>	<b>23.025,9</b>
		-	-	-
<b>Servizi ausiliari della Produzione</b>		<b>945,0</b>	<b>22,9</b>	<b>967,9</b>
		=	=	=
<b>Produzione netta</b>				
- idroelettrica		1.121,8	0,8	1.122,7
- termoelettrica tradizionale		20.369,6	556,1	20.925,7
- geotermoelettrica		-	-	-
- eolica		9,7	-	9,7
- fotovoltaica		-	-	-
<b>Totale produzione netta</b>		<b>21.501,1</b>	<b>557,0</b>	<b>22.058,0</b>
		-	-	-
<b>Energia destinata ai pompaggi</b>		<b>0,1</b>	-	<b>0,1</b>
		=	=	=
<b>Produzione destinata al consumo</b>		<b>21.501,0</b>	<b>557,0</b>	<b>22.057,9</b>
		+	+	
<b>Cessioni degli Autoproduttori agli Operatori</b>		<b>+67,7</b>	<b>-67,7</b>	<b>+</b>
		+	+	
<b>Saldo import/export con l'estero</b>		-	-	-
		+	+	+
<b>Saldo con le altre regioni</b>		<b>+2.859,1</b>	-	<b>+2.859,1</b>
		=	=	=
<b>Energia richiesta</b>		<b>24.427,8</b>	<b>489,3</b>	<b>24.917,0</b>
		-	-	-
<b>Perdite</b>		<b>2.010,9</b>	<b>3,2</b>	<b>2.014,1</b>
		=	=	=
	Autoconsumo	15,1	486,0	501,1
Consumi finali	Mercato libero	8.768,9	-	8.768,9
	Mercato vincolato	13.632,9	-	13.632,9
	<b>Totale Consumi</b>	<b>22.416,9</b>	<b>486,0</b>	<b>22.903,0</b>

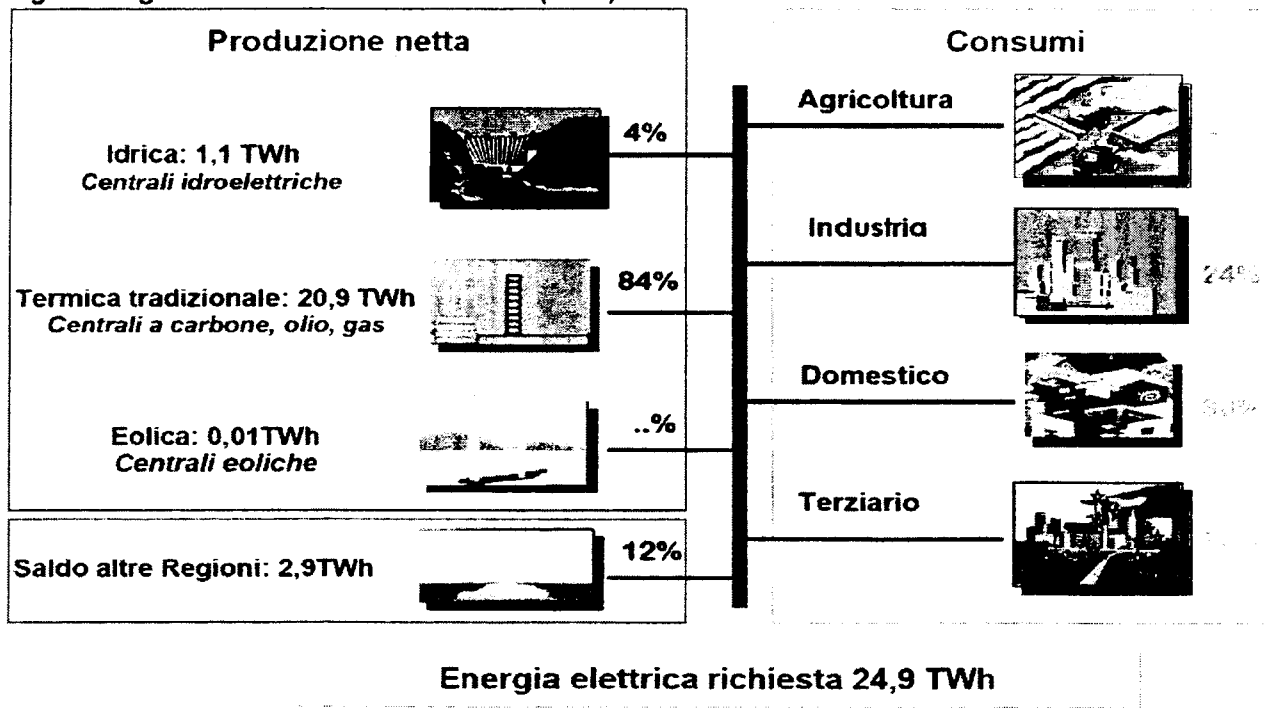
<sup>1</sup> Produttori, distributori e grossisti

Fonte: Terna S.p.A.



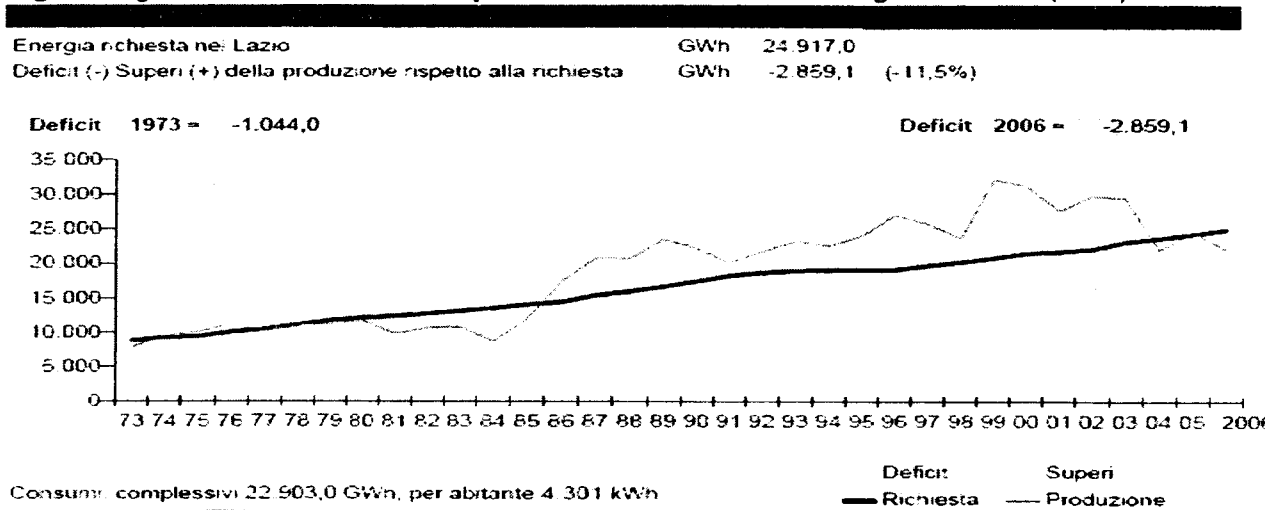


Fig. 5 – Regione Lazio: Bilancio elettrico – (2006)



Fonte: Terna S.p.A.

Fig. 6 - Regione Lazio: andamento di produzione e richiesta dell'energia elettrica – (GWh)



Fonte: Terna S.p.A.

L'analisi dell'andamento della produzione elettrica del Lazio negli ultimi vent'anni, mostra che la Regione è stata caratterizzata per un lungo periodo - in particolare dalla metà degli anni '80 fino al 2003 - da un esubero della produzione rispetto all'energia elettrica richiesta, mentre negli ultimi 3 anni si è verificata una situazione di deficit, che nel 2006 si è attestato intorno al 12%, rispetto all'energia richiesta sulla rete regionale.

I consumi di energia elettrica della Regione Lazio, nel periodo 1996-2006, hanno registrato una crescita in ragione di un tasso medio annuo piuttosto sostenuto (+2,8%) trainata principalmente dal settore terziario (+4,6%) ed, a seguire, dal settore agricolo (+2,9%), mentre il residenziale e l'industria si attestano intorno a tassi medi annui pari, rispettivamente, all'1,4% ed all'1,7%. A titolo di confronto in Italia, nello stesso periodo, i consumi di energia elettrica hanno registrato un incremento pari al 2,6%, a fronte di un peso percentuale del Lazio sul totale nazionale nel 2006 del 7,2%.

All'interno del periodo considerato, dopo un primo quinquennio di sviluppo dei consumi elettrici al 2,9% medio annuo, negli anni 2001-2006 la crescita dei consumi elettrici complessivi del Lazio si



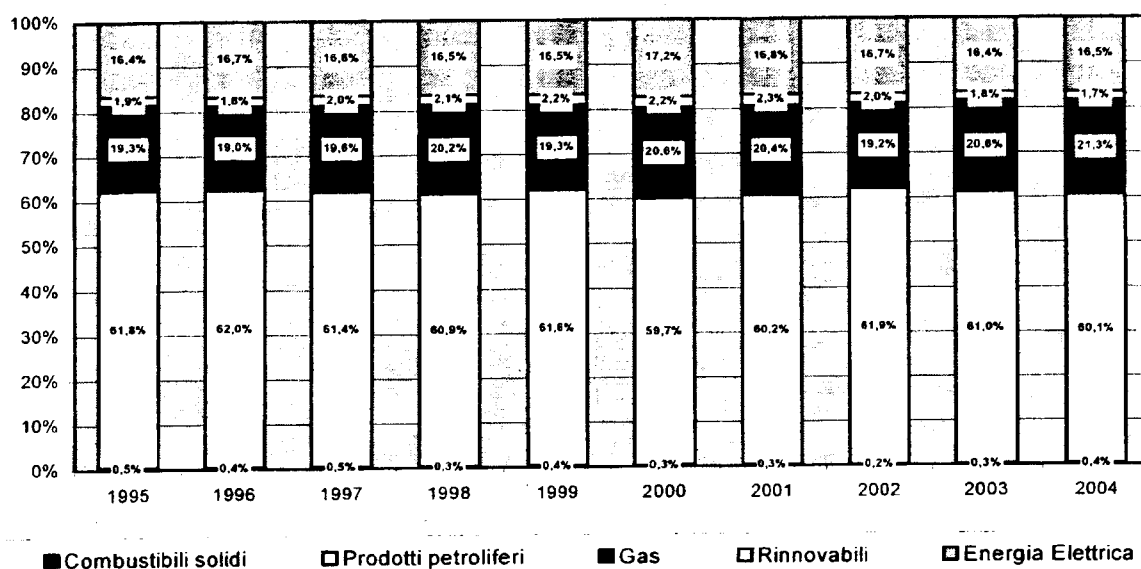
attesta intorno ad un tasso medio annuo del 2,7%. Per ciò che concerne i consumi settoriali di energia elettrica occorre evidenziare come il settore residenziale - che nei primi cinque anni del suddetto periodo registrava un tasso di incremento pari al +0,8% annuo - negli anni 2001-2006 si sviluppa con un tasso medio annuo più che doppio, pari all'1,9%. Di contro, il settore industriale passa da un +2,7% m.a. nel periodo 1996-2001 al +0,8% m.a. nel periodo 2001-2006. Analogamente i tassi medi annui dei consumi del settore agricolo nei due sottoperiodi sono pari, rispettivamente, al +4,1% ed al +1,7%.

Nel 2004 il consumo finale per usi energetici e non energetici del Lazio è stato di 11,0 Mtep (7,7% dell'Italia) con un incremento del 2,2% rispetto al 2003 e del 27,9% rispetto al 1995, determinato da un aumento del 24,4% dei prodotti petroliferi e del 28,2% dell'energia elettrica, con una crescita media annua del 3% circa per entrambe le forme energetiche, e del 40,9% per il gas naturale (+4,5% m.a.). Nel periodo 1995-2004 anche le rinnovabili sono cresciute, ma ad un tasso inferiore (+16,8%). La crescita dei consumi finali è stata più intensa negli ultimi anni: nel periodo 2000-2004 si è infatti registrato un aumento del +3,6% m.a., mentre nel periodo 1995-2000 la crescita è stata del +2,1% m.a., mentre la media annua nel periodo 1995-2004 è stata del + 2,8% circa.

La quota maggiore di consumo per usi energetici nel 2004 è rappresentata dai prodotti petroliferi che, sebbene abbiano ridotto leggermente il loro peso in termini percentuali, contribuiscono per il 59,4%, mentre la quota del gas naturale è del 21,7% e quella dell'energia elettrica del 16,8%.

L'andamento del consumo delle singole tipologie di fonti energetiche nel periodo 1995-2004 (Fig. 7) mostra due andamenti contrastanti: la crescita dei prodotti petroliferi, del gas naturale e dei combustibili solidi è stata più accentuata nel periodo 2000-2004 (i combustibili solidi sono tornati a crescere dopo un lungo periodo) mentre la crescita dell'energia elettrica è stata più spiccata tra il 1995 ed il 2000 (+2,86% m.a.); nel periodo 2000-2006 si è registrato infatti un leggero rallentamento della crescita (+2,59% m.a.), mentre la crescita media annua nel periodo 1995-2006 risulta del +2,72%. Una variazione a breve nella composizione percentuale delle fonti energetiche non sembra tuttavia al momento plausibile, in quanto il peso notevole dei prodotti petroliferi è determinato dal settore trasporti, che assorbe il 47,7% dei consumi totali finali ed il 98,9% dei consumi di questo settore è costituito da prodotti petroliferi.

Fig. 7 – Regione Lazio: consumi finali per tipologia di fonti nel periodo 1995-2004 – (%)



I consumi elettrici della Regione Lazio nel 2006, disaggregati per settore di utilizzazione e provincia sono riportati nella tabella seguente.





Tab. 68 – Regione Lazio: consumi per settore di utilizzazione e provincia – (2006, GWh)

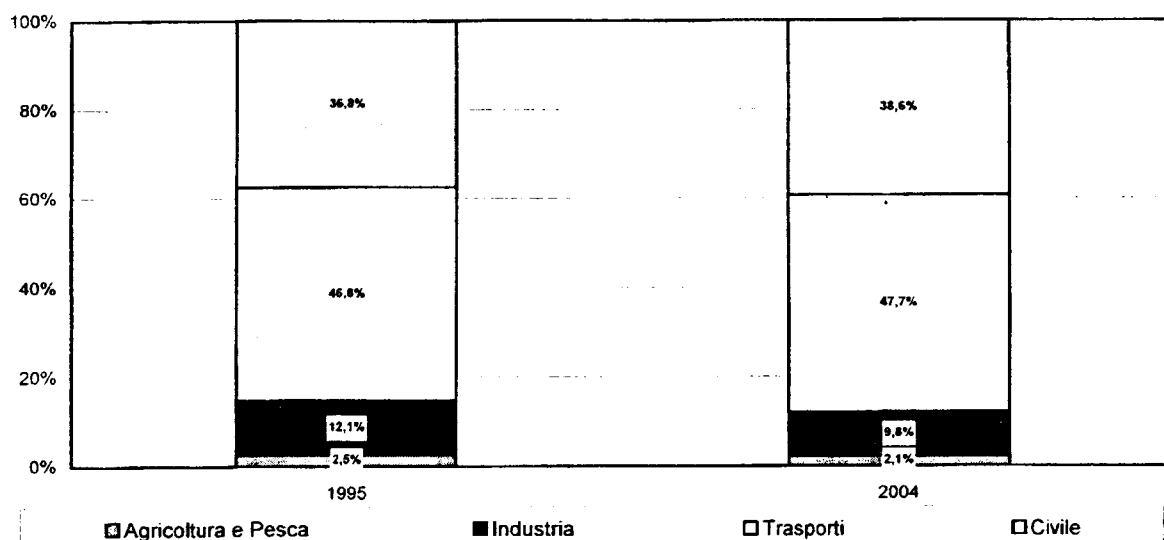
Provincia	Agricoltura	Industria	Terziario (*)	Domestico	TOTALE
Frosinone	20,5	1.828,8	478,4	497,6	2.825,3
Latina	109,0	1.121,4	613,1	607,1	2.450,6
Rieti	7,0	142,0	166,3	182,4	497,7
Roma	123,5	2.105,3	8.088,5	5.327,9	15.645,2
Viterbo	55,5	241,3	357,5	340,2	994,5
<b>TOTALE (*)</b>	<b>315,5</b>	<b>5.438,8</b>	<b>9.703,8</b>	<b>6.955,3</b>	<b>22.413,4</b>
<b>(Var. % rispetto al 2005)</b>	<b>0,6%</b>	<b>0,6%</b>	<b>9,0%</b>	<b>-4,4%</b>	<b>2,4%</b>

(\*) Esclusi i consumi FS per trazione pari a 521,8 GWh

Fonte: Tema S.p.A.

La distribuzione dei consumi tra i settori finali è praticamente rimasta invariata nel corso degli anni: il settore dei trasporti assorbe, come detto, quasi il 50% dei consumi finali, seguito dal settore civile con il 38,6%; per entrambi si è evidenziata una crescita a scapito dei settori agricoltura ed industria (Fig. 8).

Fig. 8 – Regione Lazio: distribuzione dei consumi finali per settori nel 1995 e nel 2004 – (%)



L'incremento del 2,2% nel 2004 rispetto al 2003 nei consumi finali totali dipende da andamenti diversi e contrastanti dei singoli settori. Il settore trasporti ha registrato una sostanziale stabilità nei consumi, agricoltura e civile hanno evidenziato una buona crescita, rispettivamente del 7,1% e del 5,6%, mentre l'industria ha subito una leggera contrazione dello 0,6%.

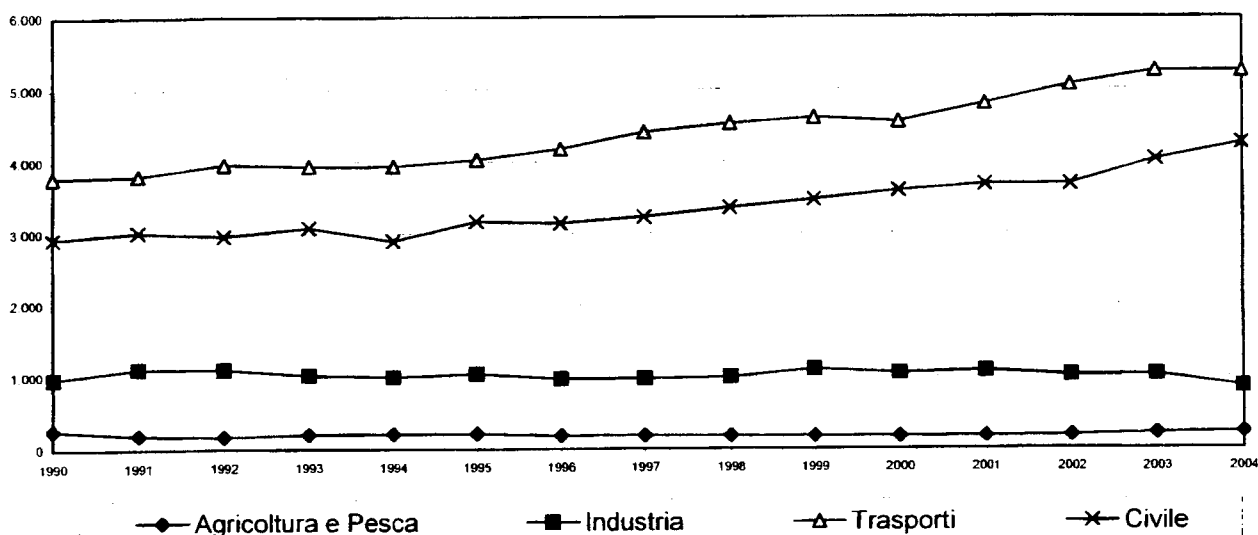
Nel periodo 1995-2004 i consumi finali sono cresciuti del 27,9%, trainati dalla crescita del settore trasporti (+30,2%) e del settore civile (+34,1%), in cui il settore terziario ha registrato un aumento del 71,3%. Come si può vedere dal grafico di Fig. 9, entrambi i settori hanno presentato tassi annuali di crescita positivi, ma negli ultimi anni si è assistito ad una accelerazione: +3,7% e +4,3% annuo per trasporti e civile nel periodo 2000-2004 contro +2,4% e +2,5% del periodo 1995-2000.







Fig. 9 – Regione Lazio: consumi finali per settore nel periodo 1990-2004 – (ktep)



Il notevole incremento nel civile è da ricercarsi nel consistente sviluppo del terziario, inteso come aumento di attività economica. In base ai dati dei censimenti del 2001 e del 1996 relativi ad industria e servizi (unici dati ufficiali disponibili), nel periodo 1996-2001 nel settore servizi si è infatti verificata una crescita dell'11,3% delle Unità Locali e del 21,7% dei relativi addetti. Un altro elemento che influisce sui consumi del civile è dato dalle modifiche in atto dei comportamenti individuali, che determinano una maggiore diffusione di apparecchi elettrici come condizionatori e personal computer.

L'incremento dei consumi registrato dal 1995 al 2004 nel settore trasporti si deve ad un aumento dei veicoli circolanti (+24,3%) ed in particolare delle autovetture a gasolio (+183,7% e -6,3% delle autovetture a benzina), dei motocicli (+147,9%) e degli autocarri (+65,2%), a cui è associato un incremento dei trasporti passeggeri e merci.

L'industria ha mostrato nel periodo 1995-2004 un andamento altalenante ma abbastanza stabile intorno ad un consumo di 1 Mtep, anche se nel 2004 si è registrata una diminuzione consistente rispetto al 2003. Le singole branche hanno seguito andamenti diversi: i "Metalli non ferrosi" hanno mostrato un consumo stabile fino al 2001 a cui ha fatto seguito un consistente aumento dei consumi; le branche "Agroalimentare", "Tessile", "Vetro", "Meccanica" ed "Altre manifatturiere" presentano andamenti crescenti fino al 2001, seguiti da un periodo di crisi; la branca "Cartaria e grafica" è in crescita nonostante i leggeri cali verificatesi nel 2002 e 2003; la branca "Chimica" dal 2000 ha stabilizzato il suo consumo dopo un periodo di crescita. La branca "Materiali da costruzione" ha presentato invece un andamento decrescente e solo negli ultimi anni ha mostrato segnali di ripresa. La branca "Cartaria e grafica" è quella che ha registrato lo sviluppo maggiore nel periodo 1995-2004 (+66,6%). Nel 2004, la quota maggiore di consumo è assorbita dai "Materiali da costruzione" (22,6%), seguita dalle branche "Chimica" e "Metalli non ferrosi", rispettivamente 15,7% e 12,7%.

L'energia elettrica rappresenta la principale fonte energetica dell'industria e, negli ultimi anni, ha aumentato la sua quota, stabilizzandosi intorno al 37% dei consumi del settore (+16,7% nel periodo 1995-2004). I prodotti petroliferi sono cresciuti nello stesso periodo del 9,7% assorbendo circa il 30% del consumo totale. Il gas, invece, ha registrato un calo generalizzato per tutte le branche, ad eccezione di "Chimica", "Cartaria e grafica" e "Metallurgia". I combustibili solidi hanno mostrato una crescita in termini assoluti ma il loro peso percentuale risulta scarso.

L'agricoltura ha ripreso a crescere dopo un periodo di crisi tra il 1995 e il 2000: -18,4% nel periodo 1995-2000, +31,0% nel periodo 2000-2004, che si è tradotto nel +6,9% in quello 1995-2004.

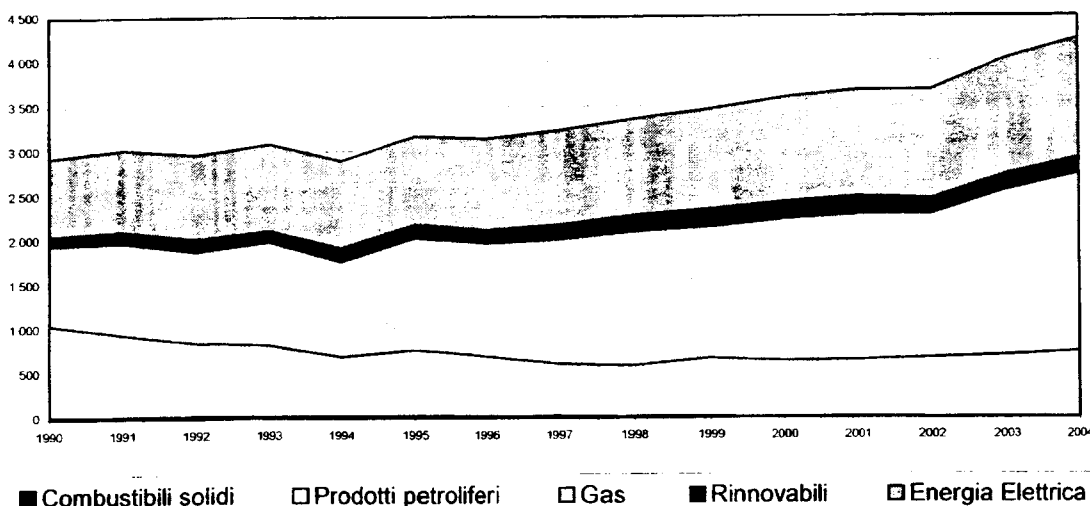
Il settore dei trasporti ha avuto una crescita costante: +30,2% dei consumi nel periodo 1995-2004. La principale fonte energetica è costituita dai prodotti petroliferi, che rappresentano circa il 99% dei consumi finali di settore, con un incremento che nel periodo 1995-2004 è stato del 30,9%. Anche il consumo di gas è aumentato (+41,2%), in conseguenza all'incremento dei veicoli alimentati a gas,



ma il suo peso rimane comunque poco significativo.

Il settore civile è il settore che nel periodo 1995-2004 ha presentato la crescita maggiore (+34,1%). Le principali fonti energetiche del civile sono il gas naturale e l'energia elettrica che, nel 2004, hanno assorbito rispettivamente il 46,9% ed il 31,4% dei consumi totali del settore. Nel periodo 1995-2004 il gas ha registrato la crescita maggiore (+58,4%), seguito dall'energia elettrica (+34,8%). I consumi delle altre fonti energetiche sono rimasti praticamente stabili in valore assoluto, come si può notare anche dal grafico di Fig. 10. In particolare le fonti rinnovabili hanno subito un incremento del 17,8%, costituite quasi esclusivamente da legna per autoconsumo.

Fig. 10 – Regione Lazio: distribuzione dei consumi del civile per fonti – (ktep)

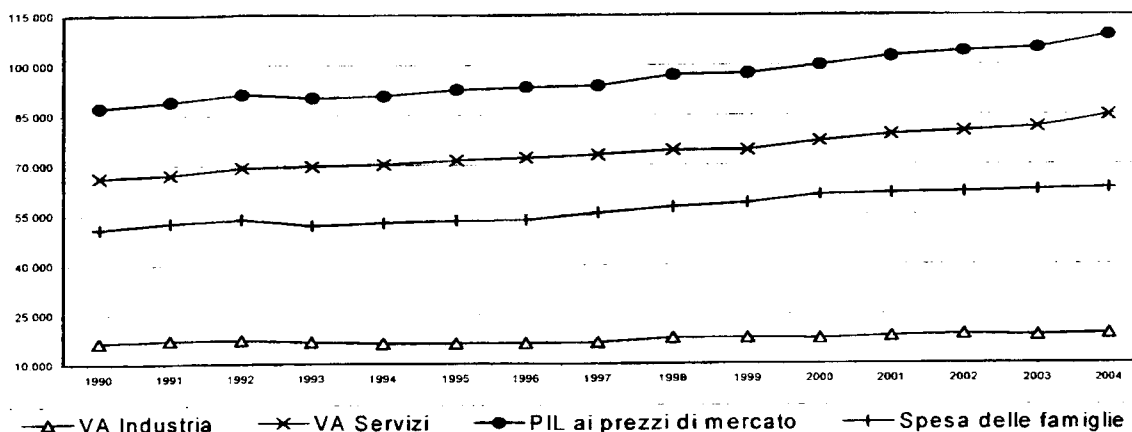


#### 2.4 Indicatori energetici

L'economia della Regione Lazio nel 2004 è cresciuta del 3,8% rispetto al 2003, accelerando la crescita registratasi negli ultimi anni, anche se nel 2005, in base ai primi dati disponibili, sembra esserci un rallentamento. Nel 2004 tutti i settori hanno registrato una forte crescita, in particolare il settore terziario (+4,2%) ed il settore industria (+2,5%). Il settore agricoltura e pesca ha mostrato nel 2004 una crescita del 21,6% dopo anni di recessione. La spesa delle famiglie è cresciuta dello 0,8%, in linea con la crescita degli anni precedenti ma inferiore a quella dell'economia nel suo complesso.

In Fig. 11 è riportato l'andamento dei principali aggregati macroeconomici, a prezzi costanti del 1995, nel periodo 1995-2004. Il grafico evidenzia la crescita avvenuta nel periodo, che si attesta intorno al 18%. E' inoltre possibile notare come dal 2000 la crescita del PIL e dei servizi abbiano subito un'accelerazione mentre la spesa delle famiglie un rallentamento.

Fig. 11 – Regione Lazio: indicatori macroeconomici – (milioni di euro lire a prezzi costanti del 1995)



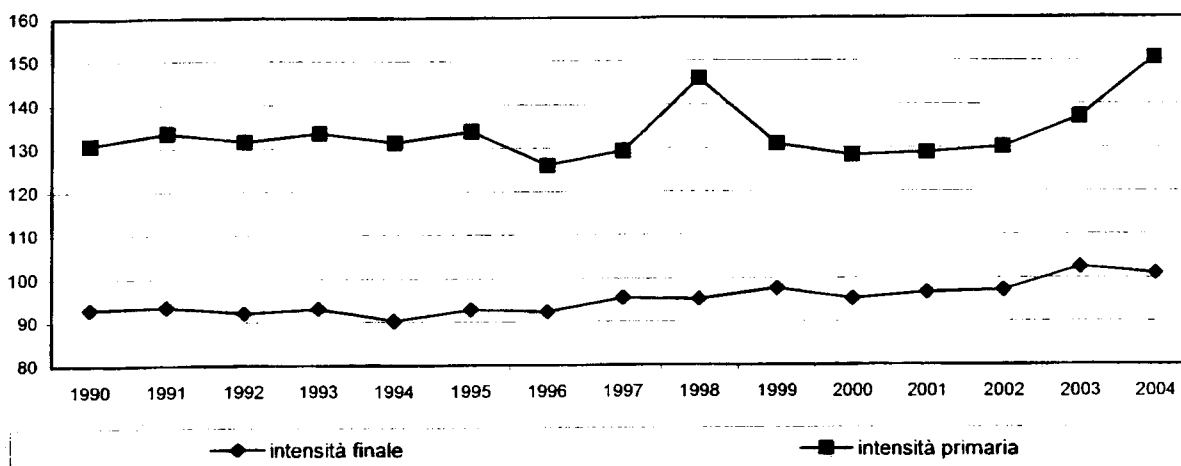


I consumi unitari di energia finale, totale ed elettrica, della Regione risultano inferiori a quelli medi nazionali. Nel 2004 il consumo unitario regionale di energia risulta infatti di 3,11 tep/abitante, mentre quello nazionale di 3,37 tep/abitante. Nel 2006, il consumo elettrico unitario del Lazio si attesta sul valore di 4.301 kWh/abitante, mentre quello nazionale risulta di 5.394 kWh/abitante. La pressione energetica sul territorio risulta invece più elevata in Regione, che sconta la presenza sul suo territorio di una metropoli quale Roma. Nel 2004, i consumi di energia finale totale per unità di superficie del Lazio sono infatti di 952,1 tep/km<sup>2</sup>, mentre quelli nazionali di 653,2 tep/km<sup>2</sup>. Anche il consumo per unità territoriale di energia elettrica risulta maggiore (1.328,8 MWh/km<sup>2</sup>) del corrispondente aggregato nazionale (1.053,8 MWh/km<sup>2</sup>).

Le intensità energetiche definiscono la quantità di energia primaria o finale necessaria per la produzione di una unità di PIL e, pertanto, possono essere usate come indicatori dell'efficienza di una economia.

Le intensità energetiche primaria e finale del Lazio sono riportate in Fig. 12. Nel 2004 l'intensità energetica primaria ha registrato un valore pari a 150,6 tep per milioni di euro lire 1995, confermando la tendenza alla crescita evidenziata nel 2003, dopo un periodo in cui era rimasta sostanzialmente stabile intorno a 130 tep per milioni di euro lire 1995, ad eccezione del valore registrato nel 1998. L'intensità energetica finale ha mostrato invece un trend crescente nel periodo 1995-2004 (+8,7%; +1,0% m.a.), determinato da una crescita dei consumi finali maggiore del PIL, mentre il calo registratosi nel 2004 è stato determinato da una maggiore crescita del PIL rispetto alla corrispondente crescita dei consumi.

Fig. 12 – Regione Lazio: intensità energetiche primaria e finale – (tep/milioni di euro lire 1995)



In Fig. 13 sono riportate le intensità energetiche dei singoli settori; l'intensità energetica dell'industria e del terziario sono calcolate rapportando i consumi del settore al rispettivo valore aggiunto settoriale, mentre l'intensità energetica del residenziale è calcolata in relazione alla spesa delle famiglie e l'intensità energetica dei trasporti in relazione al PIL.

L'intensità energetica dell'industria nel periodo 1995-2004 è diminuita del 3,7%. Questo risultato è conseguenza degli andamenti positivi delle branche "Agroalimentare", "Materiali da costruzione", "Tessile" ed "Altre manifatturiere", per le quali si è registrata una diminuzione dei consumi (determinata anche dalla riduzione delle Unità Locali come rilevato dai censimenti del 1996 e del 2001) associata ad un aumento del valore aggiunto prodotto. Le branche "Metallurgia" e "Cartaria e grafica" hanno invece registrato un aumento dell'intensità energetica.

Il residenziale ha mostrato una diminuzione dell'intensità energetica nel periodo 1995-2000, a cui ha fatto seguito una fase di crescita. La spiegazione di questo andamento è da ricercarsi nelle modifiche comportamentali in atto. Le azioni di risparmio energetico avviate in questo settore e il clima mite hanno prodotto la diminuzione dell'intensità energetica, anche a fronte di un uso più diffuso di apparecchiature elettriche, quali condizionatori e personal computer, registrato in questo periodo.

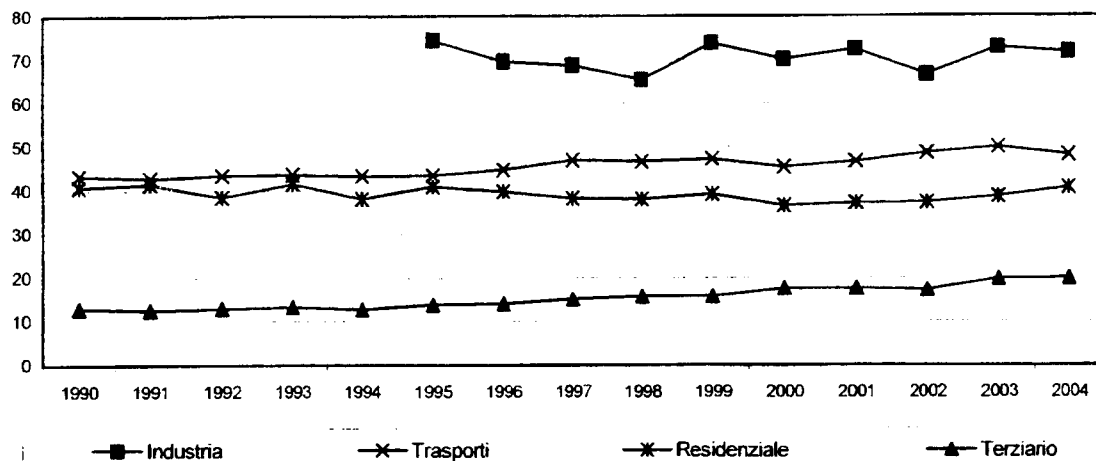
Il terziario è il settore che ha registrato l'incremento maggiore dell'intensità energetica con un





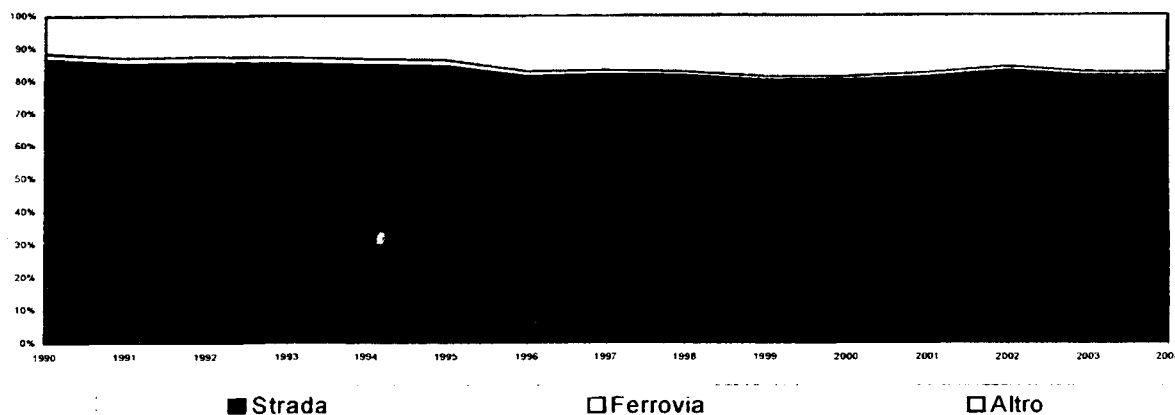
valore di 20 tep/milioni di eurolire 1995 nel 2004, dovuto soprattutto al consistente aumento dei consumi energetici del settore, conseguenti al notevole sviluppo del settore sia in termini di Unità Locali che di addetti, a cui non ha fatto riscontro un'analoga crescita del valore aggiunto. Altri fattori che possono concorrere a spiegare i livelli elevati dell'intensità energetica del terziario sono le dimensioni delle Unità Locali, in aumento, e la presenza di impianti per la generazione di energia.

Fig. 13 – Regione Lazio: intensità energetiche settoriali – (tep/milioni eurolire 1995)



L'intensità energetica del settore trasporti è aumentata, nel periodo 1995-2004, da 43,5 a 48,1 tep/milioni di eurolire 1995. Negli ultimi anni sembra che tale indicatore si stia attestando intorno al valore di 48 tep/milioni di eurolire 1995, ma una sua riduzione non è facile da ottenere data la preferenza accordata al trasporto su strada, il meno efficiente nonostante i miglioramenti dei veicoli in circolazione, rispetto alle altre tipologie di trasporto, in particolare di quello ferroviario (Fig. 14).

Fig 14 – Regione Lazio: consumi energetici per tipologia di trasporto – (%)



## 2.5 I sistemi a rete

### 2.5.1 L'energia elettrica

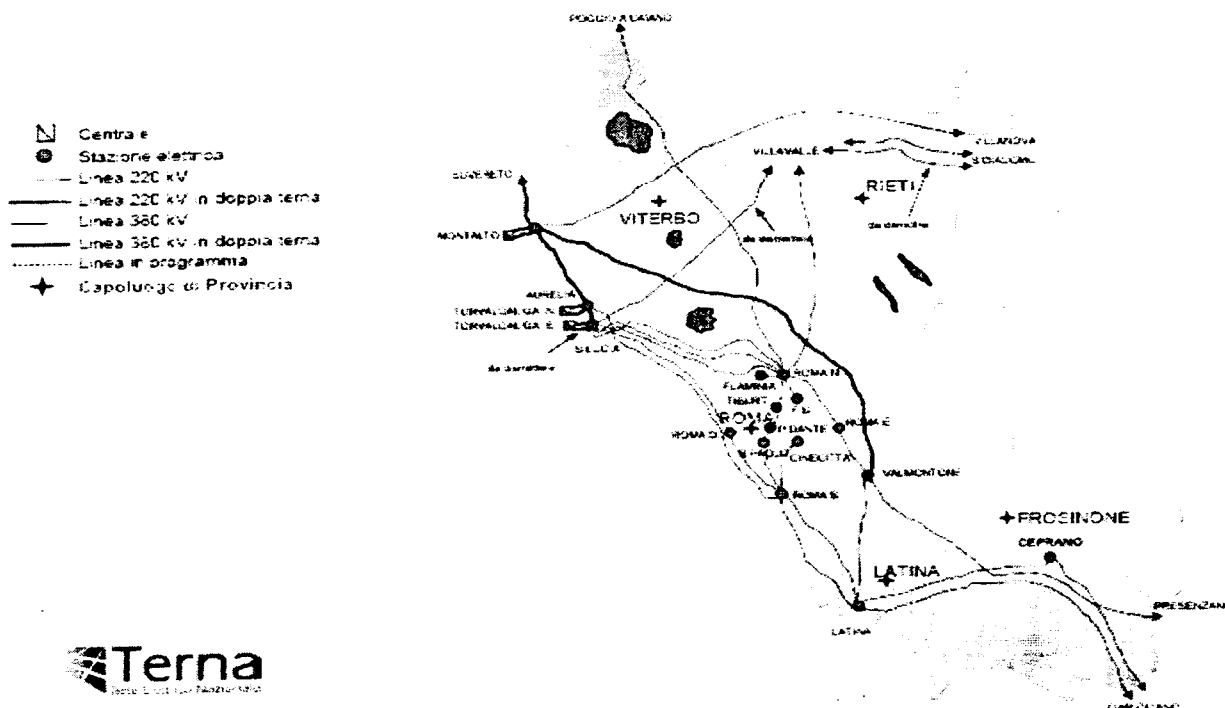
Nella figura successiva è visualizzata la rete elettrica di trasmissione nazionale a 380 e 220 kV della Regione. Nel Lazio non sono presenti sezioni critiche e congestioni, localizzate invece in altre Regioni, quali la Campania, il Molise, la Puglia al centro-sud e la Toscana, l'Emilia Romagna e le Marche al centro-nord.





## Lazio

### La rete elettrica di trasmissione nazionale a 380 e 220 kV



Nel Piano di Sviluppo (PdS) 2007, approvato dal Ministero per lo Sviluppo Economico (MSE) l'11 aprile 2007, che Terna predispone annualmente in collaborazione con le Regioni al fine di assicurare l'adeguatezza della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) con la necessità di copertura della domanda di energia elettrica e di svolgimento del servizio, gli interventi previsti nella Regione Lazio sono i seguenti:

- Stazione di conversione per il collegamento HVDC da 500 kV in corrente continua da 1.000 MW nella stazione di Latina;
- Nuova stazione di trasformazione 380/150 kV nell'area sud ovest di Roma;
- Potenziamento stazioni di S. Lucia, Roma Ovest e Valmontone;
- Potenziamento elettrodotti della rete in AT di Roma.

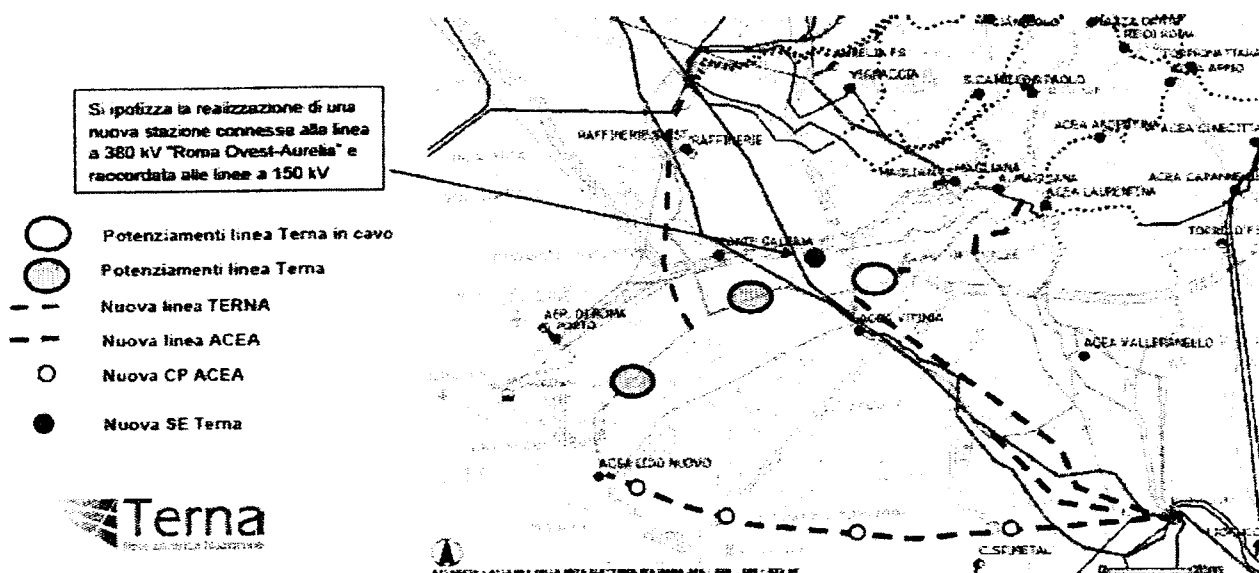
Per ciò che concerne il primo intervento, la soluzione prevede la posa di un primo collegamento monopolare in corrente continua esercito a 500 kV da 500 MW tra il sito di Fiumesanto (SS) e la stazione di Latina, con successivo raddoppio a 1.000 MW. Il nuovo cavo elettrico sottomarino consentirà agli operatori elettrici della Sardegna e del Lazio di partecipare con minori vincoli di scambio alle contrattazioni del mercato elettrico, con evidenti vantaggi economici legati all'utilizzo di combustibili a basso costo in Sardegna. Nel nodo di Latina si otterrà inoltre un nuovo polo di produzione che contribuirà a soddisfare la crescente domanda di energia elettrica della Regione Lazio.

Con la realizzazione della nuova stazione di trasformazione nell'area a sud ovest di Roma, si intende alleggerire l'impiego delle trasformazioni di Roma Ovest e Roma Sud, già prossime alla saturazione. La realizzazione, inoltre, dei raccordi a 150 kV alla nuova stazione comporterà la costruzione di un minor numero di chilometri rispetto a quanto previsto attualmente dai piani di TERNA ed ACEA per far fronte all'incremento dei carichi dei prossimi anni, in quanto si riducono le uscite da Roma Sud e Roma Ovest.



## Interventi di sviluppo previsti nel Lazio nel PdS 2007

### Nuova stazione di trasformazione nell'area a sud ovest di Roma



Ai fini del soddisfacimento della crescente domanda di energia elettrica nel Lazio è previsto il potenziamento delle seguenti stazioni di trasformazione:

- Stazione di Roma Ovest: installazione di un quarto ATR 380/150 kV da 250 MVA;
- Stazione di S. Lucia: installazione di un secondo ATR 380/150 kV da 250 MVA;
- Stazione di Valmontone: potenziamento della stazione con la realizzazione di un secondo sistema di sbarre per incrementare la qualità e la continuità del servizio dell'area.

Infine, per far fronte all'aumento di richiesta di energia elettrica della città di Roma e migliorare la sicurezza di esercizio e la continuità della sua fornitura, aumentando l'efficacia del servizio di trasmissione, è stata individuata la necessità di potenziare gli elettrodotti Vitinia – Roma Ovest e Vitinia – Tor di Valle della rete in AT nell'area sud ovest della città.

#### 2.6 Le emissioni di gas serra

La Tab. 69 riporta le emissioni regionali di CO<sub>2</sub> dai vari settori finali di consumo, tratta dal Rapporto Energia e Ambiente (REA) 2006 dell'ENEA. Nel Lazio, il peso del settore termoelettrico sul totale complessivo delle emissioni (42 Mt circa) è il più elevato ed è, nel 2003, del 39,3%, seguito dal settore dei trasporti (37,3%) e dal civile (16,6%). Il settore industriale contribuisce per il 4,7%, il settore agricolo per l'1,1% ed il settore energia per il restante 0,9%.





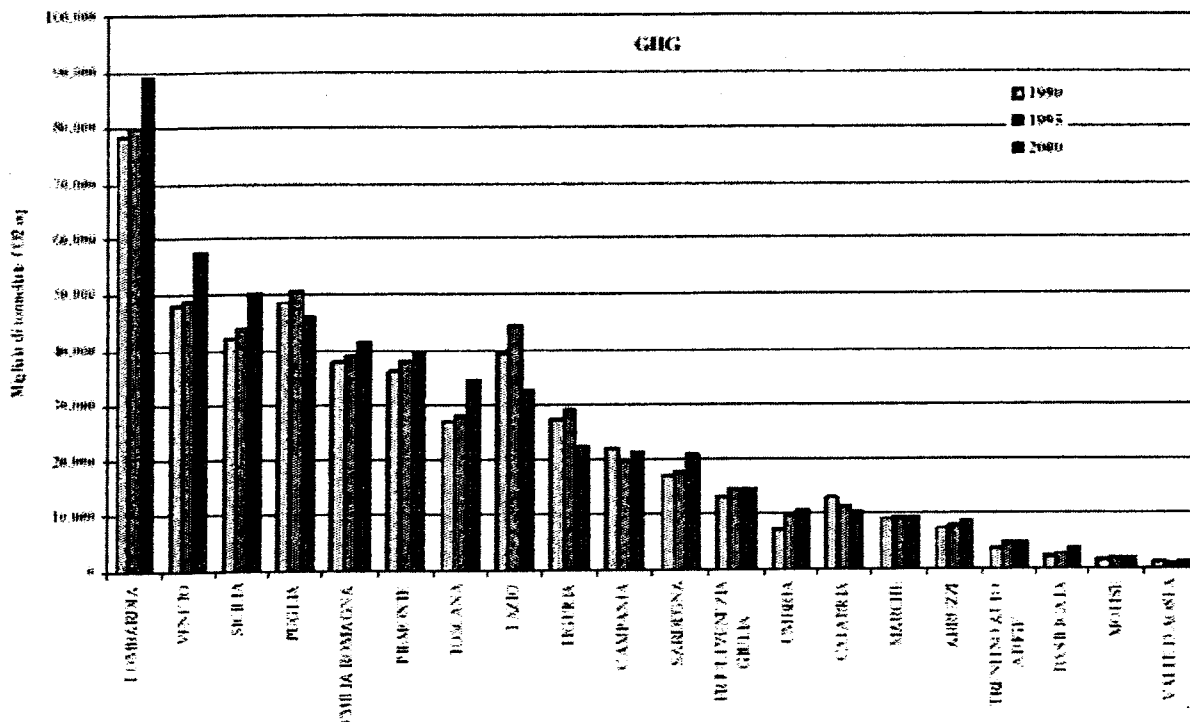
Tab. 69 – Emissioni regionali di CO<sub>2</sub> per settori – 2003 (ktCO<sub>2</sub>)

Regioni	Termoelettrico		Trasporti		Civile		Industria		Settore energia		Riscaldamento		Totale	
	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	% Italia
Piemonte	4.087	12,8	8.413,7	25,0	9.280,1	28,5	9.198,9	28,0	885,1	1,8	6.238	1,9	34.759,5	7,3
Valle d'Aosta	1	0,1	488,4	1,5	835,1	2,5	212,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1.537,0	0,3
Lombardia	11.807	36,1	20.567,4	61,5	19.964,8	60,6	11.819,8	36,0	817,8	1,7	1.083,1	1,0	64.154,8	13,4
Trentino A. A.	170	0,5	2.517,0	7,5	1.358,4	4,1	980,0	3,0	1,2	0,0	121,4	0,1	4.957,0	1,0
Veneto	1.334	4,1	18.097,5	54,6	7.607,5	23,0	7.833,6	23,8	429,2	1,1	638,7	1,5	42.436,3	8,9
Friuli V. Giulia	9.070	28,0	2.353,7	7,1	1.689,5	5,1	2.790,5	8,5	731,1	1,7	139,4	0,1	14.673,2	3,0
Emilia	10.229	31,2	7.886,7	23,8	2.250,6	6,9	2.556,4	7,8	672,7	1,4	267,2	0,3	19.402,6	4,0
Emilia Romagna	8.867	27,0	11.593,9	34,8	9.240,8	28,0	8.356,8	25,3	114,2	0,3	1.147,3	2,9	39.210,8	8,2
Toscana	9.115	28,0	3.279,5	9,9	5.136,4	15,5	6.822,7	20,6	1.221,8	3,0	36,1	0,1	20.151,2	4,2
Umbria	1.964	6,0	2.082,2	6,3	951,2	2,9	2.156,2	6,5	0,0	0,0	257,2	0,2	7.250,6	1,5
Marche	619	1,9	1.221,0	3,7	1.670,0	5,1	2.070,1	6,3	228,8	0,5	222,1	0,2	6.420,0	1,3
Lazio	10.168	30,8	15.857,6	47,8	6.954,2	21,0	1.954,2	5,9	392,7	0,9	471,7	1,1	41.918,8	8,7
Abruzzo	1.263	3,8	1.387,3	4,1	1.466,7	4,5	1.613,8	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	7.613,6	1,6
Molise	358	1,1	1.113,3	3,3	272,5	0,8	471,8	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1.995,7	0,4
Campania	1.568	4,8	8.836,4	26,4	2.661,1	8,0	2.770,5	8,4	63,2	0,1	477,5	0,1	33.314,5	7,0
Puglia	23.294	71,4	7.947,5	23,8	2.811,2	8,5	3.377,4	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	41.429,6	8,6
Basilicata	17,5	0,05	989,4	2,9	141,2	0,4	611,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2.659,8	0,5
Calabria	2.735	8,3	1.066,4	3,2	796,2	2,4	710,6	2,2	11,5	0,0	184,0	0,2	6.348,4	1,3
Sicilia	17.168	52,0	8.611,6	25,6	1.374,7	4,1	4.866,8	14,7	7.998,7	24,2	610,0	1,7	55.043,4	11,4
Sardegna	5.877	18,1	2.983,9	8,9	679,3	2,0	6.343,3	19,4	272,5	0,7	279,0	0,7	16.966,7	3,5
<b>Italia</b>	<b>135.202</b>	<b>30,3</b>	<b>124.515,1</b>	<b>27,9</b>	<b>78.379,3</b>	<b>17,6</b>	<b>86.001,1</b>	<b>19,3</b>	<b>14.539,0</b>	<b>3,3</b>	<b>8.392,1</b>	<b>1,9</b>	<b>446.245,6</b>	<b>100,0</b>

Fonte: elaborazione su dati di origine varia

Il grafico seguente riporta il confronto, su base regionale, delle emissioni complessive di gas serra dell'Italia per gli anni 1990, 1995 e 2000, elaborato dall'APAT. Come si può notare, il Lazio risulta l'ottava regione per quantità di gas serra prodotti, anche se il suo contributo si è andato riducendo nell'ultimo quinquennio considerato.

### Emissioni di gas serra per regione



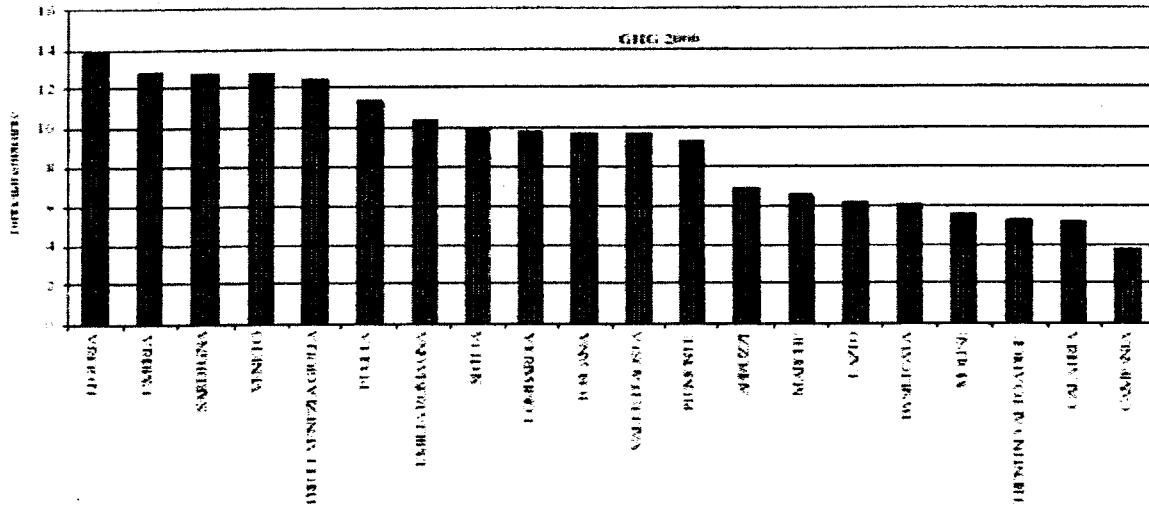
Fonte: APAT

L'analogo confronto per abitante, riportato nel grafico seguente, mostra invece come il Lazio si collochi agli ultimi posti tra le Regioni italiane.





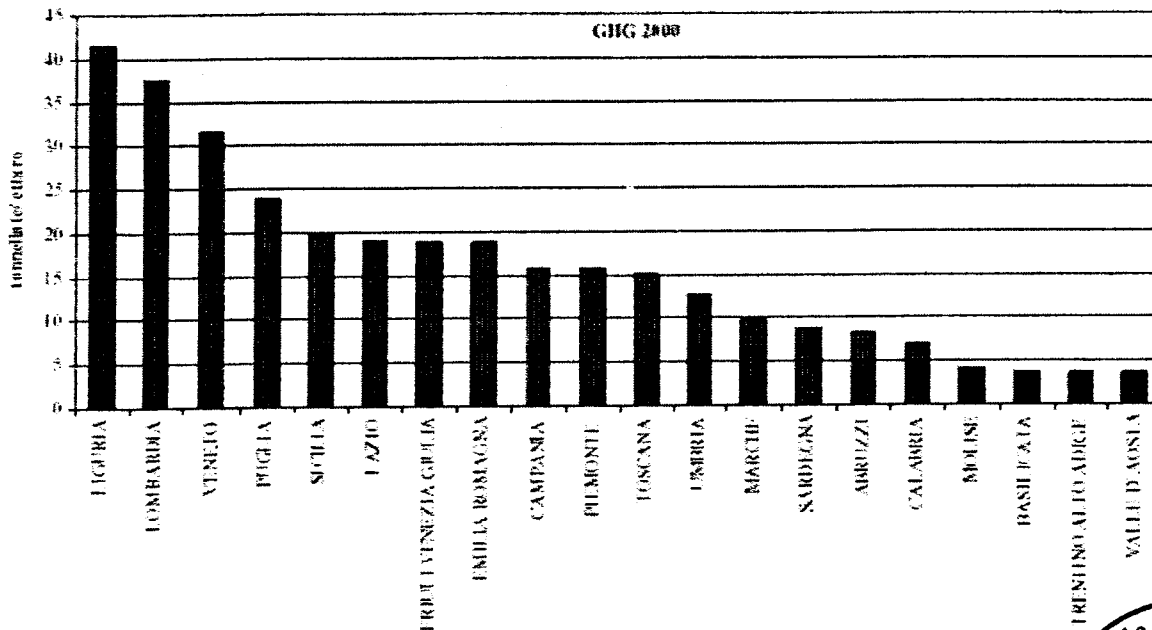
## Emissioni per abitante



Fonte: APAT

Nella Regione Lazio è tuttavia presente un effetto di concentrazione territoriale delle emissioni più accentuato rispetto alla maggior parte delle Regioni, come mostrato dal grafico seguente.

## Emissioni per superficie regionale



Fonte: APAT

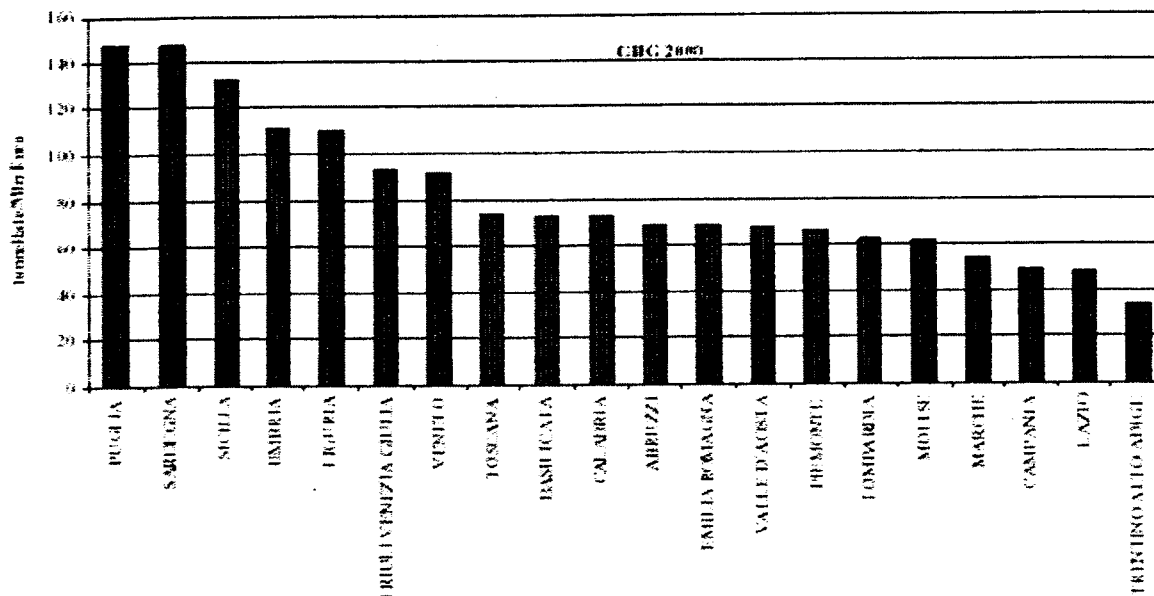






Anche il valore dell'indicatore di emissione rispetto al valore aggiunto regionale mostra per il Lazio un valore inferiore rispetto alle altre Regioni, ad esclusione del Trentino-Alto Adige.

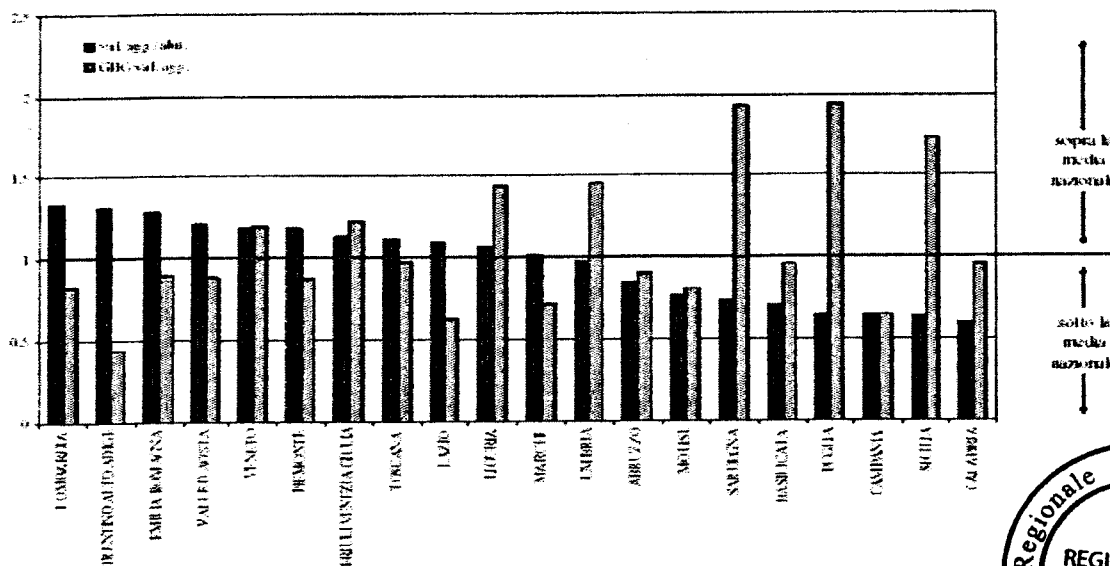
• Emissioni per valore aggiunto



Fonte: APAT

In definitiva il Lazio risulta al di sopra della media nazionale per ciò che concerne il valore aggiunto pro-capite, mentre risulta decisamente al di sotto della media italiana se consideriamo le emissioni specifiche di gas serra per unità di valore aggiunto. Ciò conferma che alla formazione della ricchezza laziale contribuisce prevalentemente il settore terziario, mentre il settore industriale risulta secondario.

• Confronto indicatori regionali



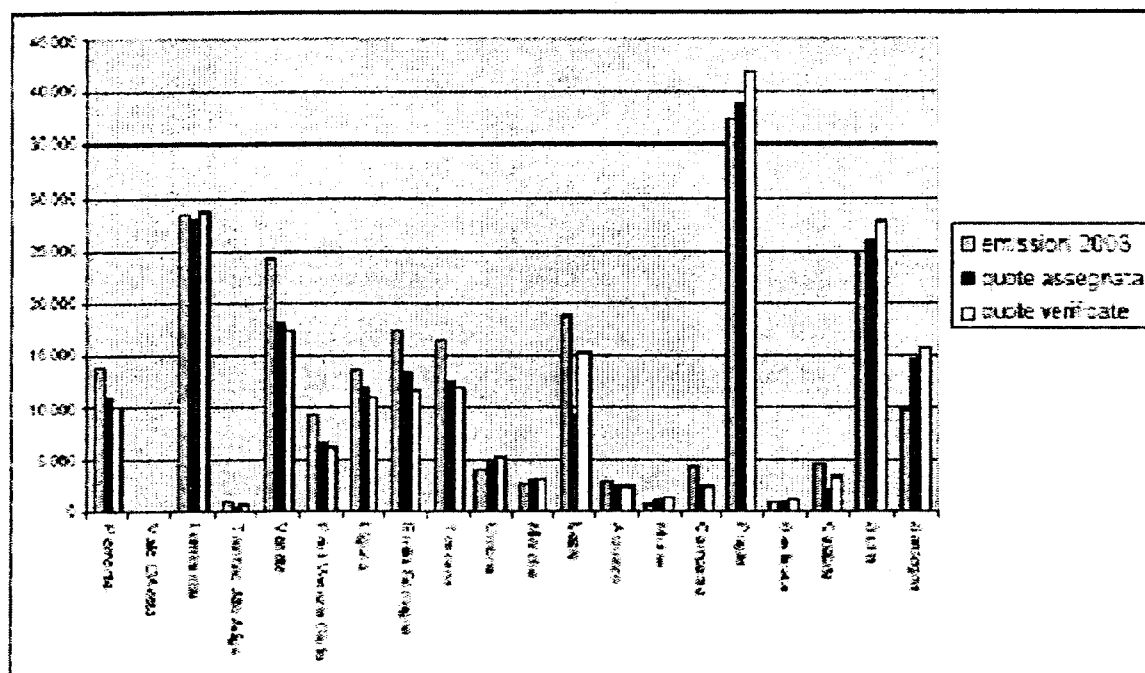
Fonte: APAT





Il grafico successivo mostra infine il contributo degli impianti energy-intensive alle emissioni regionali. Occorre evidenziare il mancato rispetto delle quote di assegnazione delle emissioni registrato nell'anno considerato.

## Presenza di impianti *energy-intensive* (EU ETS)



Fonte: APAT

### 2.6.1 Le emissioni di gas serra nel Comune di Roma

Le emissioni totali di gas ad effetto serra nel Comune di Roma, relative al periodo 1990-2002, risultanti da uno Studio effettuato dall'ENEA nell'ambito del Progetto "RomaperKyoto", sono riportate in sintesi nella Tab. 70. I gas ad effetto serra considerati in questo Studio sono stati: l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), il metano (CH<sub>4</sub>) ed il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O); gli altri tre gas ad effetto serra del Protocollo di Kyoto, ovvero i cosiddetti gas fluorurati (HFC, PFC e SF<sub>6</sub>), non sono stati oggetto di analisi in questo lavoro in quanto considerati trascurabili.

Tab. 70 – Comune di Roma: emissioni di gas ad effetto serra – (kton di CO<sub>2</sub> equivalente)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>Residenziale</b>	4258.2	4201.5	3979.6	3958.1	3840.8	3877.8	3844.3	3819.5	3793.5	3903.8	3850.0	3941.7	3997.8
<b>Trasporti</b>	4296.2	4436.9	4573.7	4556.5	4567.4	4614.6	4699.7	4747.6	4953.2	5026.0	5037.5	5150.6	5355.7
<b>Terziario</b>	1863.7	2013.2	2135.8	2241.2	2297.9	2265.4	2352.2	2529.6	2651.1	2601.8	2870.5	2920.5	2972.1
<b>Rifiuti</b>	1200	1300	1400	1500	1600	1500	1500	1600	1600	1700	1800	1700	1700
<b>Industria</b>	411.8	432.7	439.0	429.1	461.1	383.6	376.9	397.6	425.4	417.6	430.3	433.0	387.5
<b>Energia</b>	552.1	571.6	594.2	572.7	649.5	687.4	633.5	682.2	697.5	626.2	1032.3	1222	1109.6
<b>Agricoltura</b>	260.7	224.9	214.5	224.9	220.7	222.3	200.2	194.8	186.9	178.5	165.6	157.1	154.2
<b>Totale</b>	<b>12.842.7</b>	<b>13.180.8</b>	<b>13.336.8</b>	<b>13.482.4</b>	<b>13.637.5</b>	<b>13.551.2</b>	<b>13.606.8</b>	<b>13.971.4</b>	<b>14.307.6</b>	<b>14.453.8</b>	<b>15.186.2</b>	<b>15.524.8</b>	<b>15.676.8</b>

Fonte: elaborazione ENEA

Come si può desumere dai dati indicati in tabella, le emissioni di gas ad effetto serra nel Comune di Roma sono state circa 12,9 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente nell'anno 1990.





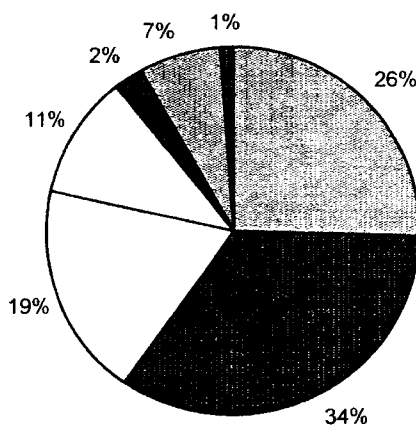
15,7 milioni di tonnellate relativamente all'anno 2002, registrando un aumento per il periodo considerato di oltre il 20%<sup>8</sup>.

Il settore maggiormente responsabile di queste emissioni è stato quello dei trasporti che, nel 2002 (Fig. 15), ha fatto registrare circa 5,4 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente emesse, pari al 34% del totale. Il secondo settore in termini di emissioni è stato quello del residenziale che, nel 2002, è stato responsabile di circa 4 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, pari al 24% delle emissioni totali. Il settore del terziario, al quale si imputa il 19% delle emissioni totali, ha fatto registrare nel 2002 emissioni pari a circa 3 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente. Il settore rifiuti, con un peso dell'11% del totale, è il quarto per quantitativo di emissioni ed è stato responsabile dell'emissione di 78,6 kton di metano, pari a 1,7 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente. Alla trasformazione dell'energia è imputata per l'anno 2002 l'emissione di circa 1,1 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>, pari al 7% delle emissioni totali. Il settore dell'industria, responsabile nel 2002 dell'emissione di circa 387 kton di CO<sub>2</sub>, ha pesato per circa il 2% sulle emissioni totali. Infine, il settore dell'agricoltura, con un livello di emissione nel 2002 pari a 154 kton di CO<sub>2</sub>, è stato responsabile dell'1% delle emissioni totali.

La gestione forestale ed il cambiamento dell'uso dei suoli, secondo la stima effettuata in questo lavoro, assorbono una quantità di CO<sub>2</sub>, pari a circa 300 kton (poco meno delle emissioni imputate a tutto il settore industriale a Roma). Questa quantità corrisponde a circa il 2% delle emissioni totali a Roma e testimonia l'importanza strategica di questo settore nelle politiche di contenimento delle emissioni nette di gas ad effetto serra nel Comune di Roma.

Fig. 15 – Comune di Roma: contributo settoriale alle emissioni di gas ad effetto serra nel 2002 – (%)

EMISSIONI DI GHG IN SETTORI RILEVANTI (ROMA 2002)



■ Residenziale ■ Trasporti □ Terziario □ Rifiuti ■ Industria ■ Energia ■ Agricoltura

La composizione delle emissioni nel Comune di Roma per tipologia di gas è illustrata in Fig. 16. Da tale figura si evince che l'88,6% delle emissioni di gas ad effetto serra è costituito da anidride carbonica, il metano rappresenta l'11,2% delle emissioni mentre, il protossido di azoto costituisce soltanto lo 0,2% del totale.

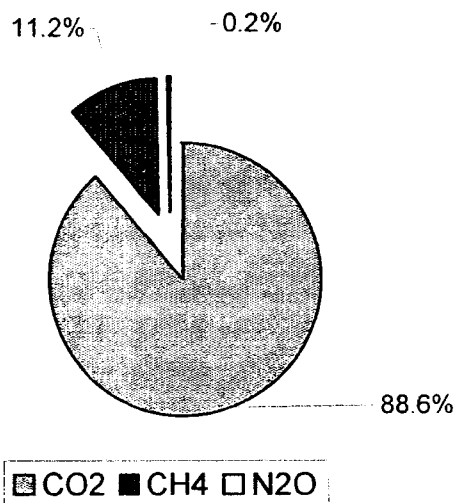
<sup>8</sup> Le emissioni relative al 1990 sono sicuramente sottostimate in quanto, non disponendo dei dati di emissioni delle centrali ACEA per il periodo 1990-1999, esse sono state poste uguali a zero.





Fig. 16 – Comune di Roma: emissioni di gas ad effetto serra per tipologia di gas nel 2002

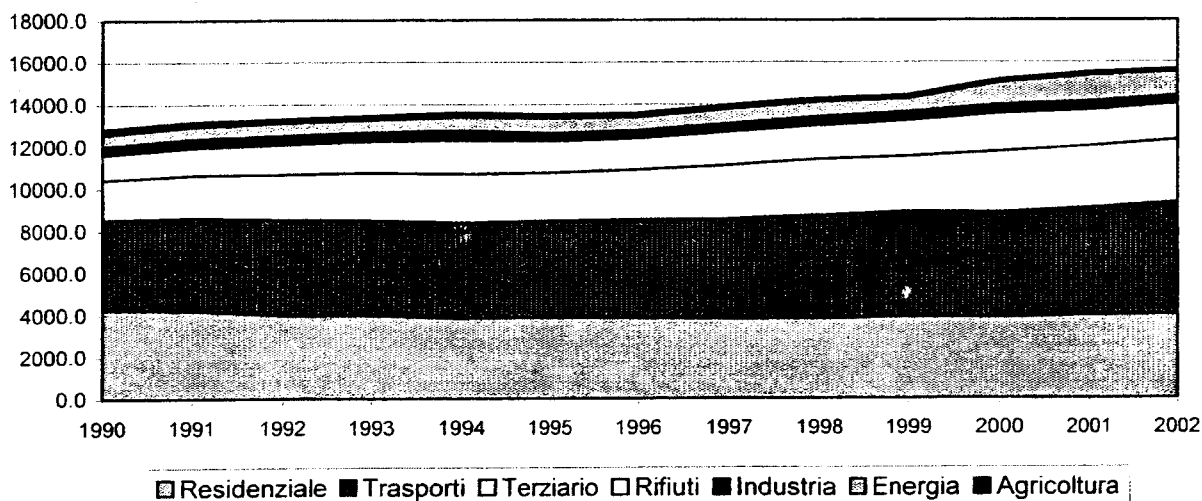
**Emissioni di gas ad effetto serra nel Comune di Roma nel 2002  
per tipo di gas**



L'andamento delle emissioni totali per il comune di Roma per il periodo 1990-2002 è visualizzato in Fig. 17.

Fig. 17 – Comune di Roma: andamento delle emissioni di gas ad effetto serra nel periodo 1990-2002

**EMISSIONI DI GHG (KTON CO<sub>2</sub> EQ.) (ROMA 1990-2002)**



Le emissioni di gas ad effetto serra dal settore trasporti sono aumentate dal 1990 al 2002 di circa il 24%; tale aumento è riconducibile al significativo aumento del parco veicoli circolante nel Comune di Roma. Le emissioni dal settore residenziale sono diminuite di circa il 6% dal 1990 al 2002; questo risultato è in parte spiegabile con la riduzione di circa il 3% del consumo energetico ed in parte con la progressiva sostituzione del gasolio e del carbone con il gas naturale. Il settore terziario ha mostrato una crescita delle emissioni di circa il 56% dal 1990 al 2002, dovuta alla straordinaria evoluzione del settore (specialmente il settore alberghiero, le telecomunicazioni e la grande distribuzione) che implica un aumento consistente del consumo di elettricità e di gas naturale. Il settore rifiuti ha visto aumentare le proprie emissioni di circa il 40% per il periodo





considerato; ciò è imputabile alla sempre crescente quantità di rifiuti conferiti in discarica. Le emissioni del settore industria mostrano nel periodo considerato un andamento oscillante con una deviazione standard pari a circa il 6% del valore medio. Relativamente al settore della trasformazione dell'energia, non è possibile indicare l'evoluzione delle emissioni nel periodo 1990-2002 in quanto non sono disponibili i dati di consumo energetico delle centrali ACEA di Montemartini e Tor di Valle per gli anni dal 1990 al 1999. Il settore dell'agricoltura ha visto diminuire le proprie emissioni del 36,5% dal 1990 al 2000; questo risultato è in linea con il fatto che sia la superficie agricola utilizzata sia il numero di capi allevati nel Comune di Roma hanno fatto registrare un forte decremento nel periodo considerato.





### Cap. 3 – Gli scenari tendenziali del sistema energetico della Regione Lazio

Cercare di descrivere l'evoluzione di un sistema energetico nel tempo costituisce un'attività complessa e di non facile attuazione in quanto ogni azione che comporti una variazione significativa del tessuto socio-economico di un territorio comporta inevitabilmente anche dei riflessi di carattere energetico ed ambientale che devono essere attentamente analizzati. Risulta quindi evidente l'importanza di un approccio integrato e la conseguente necessità di competenze multidisciplinari, in relazione alle diverse fasi che generalmente caratterizzano un percorso completo di descrizione e modellizzazione (analisi economica, analisi della domanda di energia, caratterizzazione delle tecnologie energetiche, bilancio domanda/offerta, analisi degli impatti, analisi delle decisioni). A tal fine vengono in genere utilizzati degli appositi modelli che, attraverso l'analisi di scenario, consentono:

- la descrizione in forma analitica del Sistema Energetico Regionale, delle sue caratteristiche tecnologiche (impianti di produzione e trasformazione, infrastrutture, tecnologie di uso finale), economiche (costi di investimento, costi dei combustibili) e ambientali e dei flussi di energia associati (consumi ed uso delle fonti energetiche);
- la valutazione del comportamento del Sistema in base a scenari evolutivi della domanda di energia, della disponibilità e costi delle risorse, delle tecnologie esistenti ed innovative e dei vincoli ambientali ed economici imposti.

I risultati ottenuti da questi modelli consentono, in funzione degli scenari analizzati, di valutare la fattibilità e le potenzialità di politiche energetiche quali ad esempio:

- la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- il potenziale di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni di inquinanti associato alle scelte in materia di efficienza energetica nel settore civile, dei biocarburanti, agli interventi nel settore della mobilità, ecc.;
- le potenzialità di utilizzazione delle risorse rinnovabili, in primo luogo la risorsa idrica (per gli impieghi idroelettrici), quella solare (termica e fotovoltaica) e la biomassa;
- gli effetti sulle dinamiche del sistema dell'introduzione di tecnologie innovative quali la carbon sequestration e di combustibili alternativi (biocombustibili).

Nel caso specifico, l'analisi predittiva è fornita dal modello del sistema elettrico di tipo multi-regionale denominato *MATISSE*, sviluppato da *CESI RICERCA* in collaborazione con il *Politecnico di Torino* e con *AIEE*, nell'ambito delle attività di *Ricerca di Sistema*, che utilizza l'approccio «bottom-up» *TIMES*, che a sua volta rappresenta la più recente evoluzione del generatore di modelli *MARKAL*, sviluppato e distribuito dall'*Energy Technology Systems Analysis Programme (ETSAP)* dell'*International Energy Agency (IEA)*.

Il modello *MATISSE*<sup>9</sup> è in grado di combinare i vincoli energetici, socio-economici ed ambientali di scenari opportunamente predisposti dall'utente, per determinare le configurazioni ottimali (in termini di minimo costo complessivo) del sistema elettrico Italiano, sia dal lato domanda, mettendo in competizione le diverse tecnologie di uso finale per la fornitura dei servizi energetici richiesti dai vari settori, sia dal lato offerta, mettendo in competizione le diverse tecnologie di generazione disponibili per soddisfare la domanda, il tutto su orizzonti temporali dell'ordine di qualche decina d'anni.

*MATISSE* trova applicazione anche per la modellazione di un mercato elettrico liberalizzato, come quello italiano, dove la produzione di energia elettrica lo è dal 1999, per effetto del cosiddetto Decreto Bersani. Dall'aprile 2004, la produzione degli impianti termoelettrici è stabilita dall'esito della cosiddetta "borsa dell'energia". Secondo le regole della borsa dell'energia, gli impianti devono presentare offerte di vendita, che specificano la quantità di energia che intendono produrre per il giorno successivo ed il relativo prezzo di vendita. Come esito della selezione di borsa, sono chiamati a produrre il giorno successivo gli impianti che offrono la loro energia al prezzo più basso.

<sup>9</sup> *CESI RICERCA*: rapporti tecnici del progetto di Ricerca di Sistema SCENARI – sottoprogetto SCESEL – "Costruzione e valutazione di scenari di sviluppo del Sistema Elettrico", disponibili su [www.ricercadisistema.it](http://www.ricercadisistema.it).

Botta G., Gargiulo M., Grattieri W., Lavagno E.: "Il modello *MATISSE* per la costruzione di scenari del sistema elettrico", «Energia», n. 1 – 2006.





In prima approssimazione si assume che gli impianti di produzione definiscano il prezzo di offerta sulla base dei propri costi di produzione. Pertanto, si ipotizza che gli impianti con costi di produzione più bassi saranno selezionati più frequentemente.

Occorre inoltre precisare che il mercato dell'energia è strutturato a livello nazionale: l'energia prodotta dagli impianti collocati in una regione può infatti essere utilizzata per alimentare il carico in un'altra regione, compatibilmente con la capacità di trasporto della rete ad alta tensione.

Date le modalità di funzionamento del mercato elettrico nazionale, la previsione della produzione degli impianti termoelettrici della Regione Lazio deve essere fatta sulla base della previsione della produzione degli impianti termoelettrici a livello nazionale. In sintesi, occorre confrontare la "cifra di merito economica" degli impianti termoelettrici della Regione Lazio con quella degli impianti concorrenti collocati nel territorio nazionale.

Il sistema MATISSE permette di determinare lo sviluppo e il funzionamento del sistema elettrico nazionale applicando, un principio di funzionamento a minimo costo. In MATISSE sono stati modellati tutti gli attuali impianti con le loro caratteristiche tecniche e i costi di produzione. Sulla base della dell'evoluzione della domanda elettrica, MATISSE valuta la necessità di installare nuovi impianti di produzione (nel caso quelli esistenti non consentano di coprire la domanda) e determina le ore di funzionamento di tutto il parco impianti.

Occorre precisare che, anche se i produttori di energia in un mercato liberalizzato operano secondo la logica di massimizzazione del proprio profitto individuale, il risultato di MATISSE, che invece risponde alla logica della "minimizzazione dei costi complessivi di sistema", costituisce un significativo benchmark e un importante riferimento per la previsione dello sviluppo del sistema elettrico e per il trend degli investimenti negli impianti di produzione.

Nel seguito vengono caratterizzati gli scenari di sviluppo del sistema elettrico della Regione Lazio, ottenuti come parte del corrispondente sistema nazionale. La caratterizzazione è fornita in termini delle principali ipotesi che costituiscono i dati di ingresso e le condizioni al contorno del modello.

Per la definizione degli scenari nazionali, vengono presi in considerazione due differenti scenari:

- lo **scenario tendenziale**, nel quale l'evoluzione dei consumi di energia elettrica e delle diverse tecnologie di produzione avviene secondo il trend attuale;
- lo **scenario efficiente**, nel quale sono previste misure di efficienza energetica negli usi finali per la riduzione dei consumi elettrici e misure di promozione della produzione elettrica da fonti rinnovabili.

Lo Scenario tendenziale è caratterizzato dallo sviluppo tendenziale della domanda elettrica e da una velocità di penetrazione delle diverse fonti rinnovabili in linea con quella verificatasi a livello nazionale negli anni più recenti.

Lo Scenario efficiente è caratterizzato dall'evoluzione della domanda elettrica che tiene conto di interventi di miglioramento dell'efficienza negli usi finali e dalla possibilità di raggiungere una velocità di penetrazione delle fonti rinnovabili tale da conseguire il potenziale previsto al 2020.

Gli scenari della Regione Lazio costituiscono un sottoinsieme degli scenari nazionali. Di seguito vengono presentati, per ciascuno dei due scenari nazionali, i dettagli relativi alla Regione Lazio. Ove non diversamente specificato, si applicano alla Regione Lazio le stesse assunzioni definite per l'offerta e la domanda di energia a livello nazionale.

#### **A. Sviluppi del sistema di generazione a fonti fossili non cogenerativo**

Per entrambi gli scenari si fanno le seguenti ipotesi circa lo sviluppo del parco di generazione termoelettrico non cogenerativo:

- entro il 2009, il completamento e l'entrata in esercizio dell'impianto a carbone USC di Civitavecchia (1.980 MW), di proprietà ENEL, attualmente in fase di costruzione;
- tra gli impianti autorizzati ma non ancora in costruzione figurano due nuovi impianti a ciclo combinato, localizzati rispettivamente ad Aprilia (750 MW) di Sorgenia e a Pontinia (376 MW) di Pontinia Power SpA; il MATISSE procederà alla loro installazione solo se necessari al soddisfacimento del fabbisogno in una logica di produzione a minimo costo per il sistema elettrico.
- le unità di Torvaldaliga Sud TV 4 (gruppo a vapore a olio di 320 MW), Montalto di Castro (repowering 3.288 MW) e di Montemartini (turbogas 80 MW) esauriscano la propria vita tecnica e





quindi vengono dismesse) rispettivamente nel 2014, 2018 e 2015. Il sistema MATISSE non prevede esplicitamente (come decisione imposta dall'esterno) il loro rifacimento.

### B. Sviluppi del sistema di generazione a fonti fossili cogenerativo

Per i principali impianti cogenerativi è già prevista, come informazione di ingresso al modello, la sostituzione con impianti più nuovi sempre di tipo cogenerativo, secondo le logiche applicate a livello nazionale per questa tipologia di impianti.

In particolare:

- per i gruppi cogenerativi CIP 6 di Cassino, annessi ad un impianto industriale, si prevede la sostituzione con un ciclo combinato da 80 MW, per il quale si ipotizza un funzionamento di 7.600 ore annue (le stesse ore di funzionamento del periodo 2001-2005);
- si prevede la sostituzione dell'attuale unità cogenerativa di Tordivalle da 19 MW con nuovo ciclo combinato cogenerativo da 56 MW, ipotizzando un funzionamento cogenerativo (teleriscaldamento) di 3.500 ore annue (le stesse ore di funzionamento del periodo 2001-2005);
- nello scenario tendenziale si prevede che rimanga costante la quota di energia prodotta nel 2005 dai piccoli impianti, in prevalenza cogenerativi, installati sul territorio della Regione (per una potenza di 85 MW). In particolare si tratta di:
  - alcuni impianti sopra i 10 MW (es: SIRAM, Cofatech);
  - circa 30 piccoli gruppi classificabili come generazione distribuita (cioè al di sotto dei 10 MW, in gran parte di tipo cogenerativo) che all'anno 2005 assommano a circa 60 MW con una produzione di 248 GWh<sup>10</sup>;
- nello scenario tendenziale si ipotizza l'installazione di ulteriori 35 MW di impianti di mini e micro-cogenerazione, asserviti in particolare al settore del terziario (es. ospedali), che funzionano 5.400 ore annue, per un totale di ulteriori 190 GWh prodotti.

La tabella seguente riporta tutti i principali impianti del Lazio che vengono dismessi o entrano in servizio fino al 2020; per ciascuno di essi viene specificata la data di dismissione o la futura entrata in servizio:

**Tab. 71 – Principali impianti del Lazio, dismessi o che entrano in servizio, fino al 2020**

Impianto	Tipo	Potenza [MW]	Anno dismissione	Anno entrata in servizio
Cassino	Ciclo combinato cogenerativo CIP6	100	2012	
Nuovo Cassino	Ciclo combinato cogenerativo	80		2014
CHP Tordivalle	Cogenerativo	19	2009	
Nuovo Tordivalle	Ciclo combinato cogenerativo	56		2010
CCGT Tordivalle	Ciclo combinato	120		
Torvaldaliga Sud TV4	Ciclo a vapore	320	2014	
Montalto di Castro	Repowering	3288	2018	
Civitavecchia	USC carbone	1980		2008-9

Fonte: CESI S.p.A.

### 3.1 L'evoluzione tendenziale della domanda di energia elettrica

L'andamento della domanda della Regione Lazio nello scenario tendenziale è riportata nella tabella seguente.

<sup>10</sup> Informazione ricavata dalla Delibera n° 328/07 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas.







Tab. 72 – Regione Lazio: previsione dei consumi di energia elettrica nello scenario tendenziale – (GWh)

	2007	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Residenziale	6.846	6.925	7.082	7.264	7.408	7.588	7.758	7.931
Terziario	8.770	9.062	9.469	9.888	10.318	10.760	11.214	11.681
Industria	5.308	5.588	6.163	6.826	7.435	8.153	8.811	9.444
Trasporti	1.265	1.282	1.329	1.348	1.413	1.438	1.463	1.517
Agricoltura	288	293	305	316	326	337	348	359
<b>Totale Lazio</b>	<b>22.475</b>	<b>23.151</b>	<b>24.348</b>	<b>25.642</b>	<b>26.900</b>	<b>28.275</b>	<b>29.594</b>	<b>30.931</b>

Fonte: CESI S.p.A.

### 3.2 Risultati dello scenario tendenziale elettrico

I risultati relativi agli impianti di produzione della Regione Lazio, riportati nella tabella successiva, sono stati ottenuti nell'ambito della definizione dello scenario tendenziale Italia per l'anno 2020. In sintesi, valgono le seguenti considerazioni:

- **Generazione da Fonti Rinnovabili:** analogamente a quanto avviene per lo scenario nazionale, i vincoli imposti sulla crescita annua delle fonti rinnovabili limitano lo sfruttamento del potenziale di tali fonti disponibili nella Regione Lazio.
- **Nuovi gruppi a carbone (inclusi rifacimenti):** in virtù dei vincoli imposti nello scenario nazionale, l'unico gruppo a carbone attivo nella Regione Lazio al 2020 è quello di Civitavecchia (1.980 MW), che funziona a regime dal 2009.
- **Nuovi impianti a ciclo combinato non cogenerativi:** coerentemente con quanto avviene a livello nazionale per questa tipologia di impianti, MATISSE non ritiene necessario installare i gruppi di Aprilia e Pontinia (inclusi nella lista degli impianti autorizzati) nel periodo fino al 2020.
- **Impianti esistenti (al 2007) a ciclo semplice o repowering alimentati a gas o a olio:** sulla base delle ipotesi di sviluppo del parco di generazione della Regione Lazio, al 2020 tutti i gruppi di Montalto di Castro, il gruppo 4 di Torvaldaliga Sud ed il turbogas di Montemartini hanno esaurito la loro vita tecnica e pertanto sono stati dismessi, senza essere sostituiti da nuovi impianti.
- **Ore di funzionamento degli impianti termoelettrici non cogenerativi.**
  - I gruppi a carbone di Civitavecchia funzionano per un numero di ore pari a quello medio nazionale per gli impianti a carbone.
  - Si ipotizza che i due gruppi a ciclo combinato di Torvaldaliga Sud ed il ciclo combinato di Tordivalle, in relazione alla loro cifra di merito economico al 2020, operino come gruppi mid-merit (5.100 ore di funzionamento annue).
  - Non esistono impianti a ciclo semplice o repowering alimentati a gas, olio, o gasolio ancora in esercizio al 2020.





Tab. 73 – Scenario tendenziale del Lazio al 2020

	GWh	MW	Ore medie di funzionamento
<b>PRODUZIONE NETTA</b>			
<b>Rinnovabili</b>	<b>3.051</b>	<b>843</b>	<b>3.618</b>
Biomasse	254	51	5.000
Biogas	235	52	4.500
Rifiuti	726	126	5.700
Eolico	180	100	1.800
Solare FV - Tetti	3	2	1.200
Solare FV > 50 kW	-	-	-
Solare termodinamico	17	5	3.500
Geotermia	300	40	7.500
Idroelettrico	1.336	467	2.860
<b>Carbone</b>	<b>14.743</b>	<b>1.980</b>	<b>7.446</b>
<b>Repowering - Gas naturale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Olio e Gasolio</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Gas naturale (cicli combinati)</b>	<b>6.401</b>	<b>1.255</b>	<b>5.100</b>
Torvaldliga Sud	5.789	1.135	5.100
Tordivalle	612	120	5.100
<b>Altri combustibili fossili</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Gas naturale (cogenerazione)</b>	<b>1.266</b>	<b>221</b>	<b>5.430</b>
Nuovo Cassino ex CIP6	608	80	7.600
Nuovo CCCog Tordivalle	196	56	3.500
Altri	462	85	5.435
<b>TOTALE PRODUZIONE NETTA</b>	<b>25.460</b>	<b>4.299</b>	<b>5.922</b>
<b>DOMANDA</b>			
Consumo	30.900		
Perdite	2.000		
<b>TOTALE DOMANDA</b>	<b>32.900</b>		
<b>IMPORT DA ALTRE REGIONI</b>	<b>7.440</b>		

Fonte: CESI S.p.A.

### 3.3 L'evoluzione tendenziale della domanda complessiva di energia

Gli scenari tendenziali della domanda di energia complessiva della Regione Lazio riportati nel presente Studio sono stati elaborati in conformità ed in continuità con quelli predisposti nel Piano Energetico Regionale del 2001. Nel PER 2001 furono stimati i consumi al 2010 per due scenari di basso ed alto consumo utilizzando un modello semplificato, basato sull'analisi storica delle principali variabili economiche indipendenti e degli indicatori energetici che correlano queste variabili alle possibili modalità di consumo dell'energia, e di ipotesi sulla loro evoluzione, con risultati che ad una verifica ex-post hanno fornito dei valori sostanzialmente in linea con i consumi effettivamente registrati al 2004. La stima dell'evoluzione del sistema energetico regionale secondo scenari tendenziali, cioè in assenza di interventi rilevanti programmati in campo energetico, rappresenta la base su cui inserire le ipotesi di sviluppo delle fonti rinnovabili e degli interventi per l'uso efficiente dell'energia che consentono di definire gli scenari efficienti.

Gli scenari tendenziali predisposti nell'ambito del presente Studio, riferiti al periodo 2004-2020, sono stati invece stimati sulla base del tasso di variazione medio annuo ricavato per ciascun settore e tipologia di fonte dall'analisi delle serie storiche dei consumi di energia finale per il periodo 1988-2004, coerentemente alle previsioni 1995-2010 contenute nel PER 2001. Il consumo finale elettrico viene infatti calcolato dall'energia richiesta sulla rete sottraendo le perdite che, in prima approssimazione, possono essere considerate costanti.

Dei due scenari elaborati, il primo si riferisce a previsioni più contenute di variazioni dei consumi di energia finale (ipotesi bassa), l'altro a incrementi più sostenuti che riflettono l'andamento di crescita più marcato registrato negli ultimi anni (ipotesi alta). Nel secondo scenario infatti, oltre alla



tendenza media emersa considerando il periodo 1988-2004, per alcuni settori ed alcune tipologie di fonte è stato dato maggiore peso alla dinamica recente, che ha messo in evidenza trend di crescita più sostenuti rispetto al primo scenario. Per entrambi gli scenari, inoltre, sono state considerate sia le serie originali che una loro media mobile a cinque termini, al fine di eliminare l'incidenza legata a movimenti congiunturali di breve periodo. ***Gli scenari così ottenuti sono sostanzialmente in linea sia con gli scenari tendenziali nazionali al 2020 elaborati dal Ministero dello Sviluppo Economico (MSE) sia con quelli riportati nel "Piano Energetico della Provincia di Roma" del 15 febbraio 2008.*** Il tasso di crescita previsto dal MSE per l'Italia al 2020 dell'1,57% m.a. è infatti un valore medio nazionale, che non tiene perciò conto delle dinamiche economiche delle singole Regioni, mentre i tassi di crescita valutati nell'ambito del PEP di Roma (+ 0,7% m.a. nell'ipotesi bassa e + 1,7% m.a. in quella alta, nel periodo 2003-2020) non possono considerare le dinamiche di crescita più accentuate dei consumi rilevati complessivamente nella Regione negli ultimi anni, in particolare nel terziario e nell'agricoltura.

Nel settore agricolo è stata infatti osservata negli ultimi anni una ripresa della crescita dei consumi che ha portato a prevedere una inversione di tendenza in senso positivo negli scenari tendenziali elaborati nel presente Studio rispetto agli scenari tendenziali del PER 2001. Nel settore industriale sono state invece confermate le precedenti previsioni, ma il divario di crescita tra ipotesi alta e bassa è stato valutato in modo più restrittivo. Per il settore residenziale, sebbene la previsione di crescita nell'ipotesi bassa sia allineata al PER 2001, l'ipotesi alta è stata rivista al rialzo vista la recente accelerazione nei consumi fatta registrare dal settore. Per quanto concerne il terziario, il settore che più di tutti ha mostrato significativi trend di crescita nei consumi negli anni più recenti, l'ipotesi bassa adottata nel presente Studio è stata allineata alla ipotesi alta del PER 2001. Infine, nel settore dei trasporti, le ipotesi di crescita sono state leggermente riviste al rialzo.

I consumi finali complessivi di energia della Regione previsti al 2012 ed al 2020 sono stati ottenuti sulla base delle previsioni degli andamenti dei consumi di energia dei singoli settori d'impiego. I risultati sono riassunti nelle Tabb. 74 e 75.

I consumi regionali attesi complessivamente al 2012 si attestano intorno a 11,7 Mtep, con un tasso d'incremento medio annuo dell'1,0% nello scenario basso, rispetto al 2004, anno di riferimento di questi scenari, in virtù di una crescita dei consumi prevista in tutti i settori finali, anche se in modo differenziata. Nello scenario alto al 2012, i consumi regionali si attestano intorno a 12,6 Mtep, con un tasso d'incremento medio annuo dell'1,8%. Al 2020, la dinamica di crescita dei consumi regionali previsti sulla base degli stessi tassi al 2012, comporta un consumo atteso di circa 12,7 Mtep nello scenario basso e di circa 14,5 Mtep in quello alto. La crescita dei consumi è trainata in valore relativo dal settore "Terziario e P.A. (Pubblica Amministrazione)", con un tasso medio annuo di incremento previsto nell'ipotesi bassa del +2,1% m.a. ed del +3,1% m.a. nell'ipotesi alta rispetto al 2004. In valore assoluto è ancora il settore dei trasporti a registrare i consumi più elevati, anche se con tassi medi annui di crescita più contenuti (+1,0% m.a. nello scenario basso e +2,0% m.a. in quello alto) rispetto al settore terziario. Il settore residenziale, il secondo in valore assoluto, presenta una crescita stimata tra il +0,4% ed il +1,2% m.a..

Tra i combustibili, si prevede una crescita relativa più accentuata dei solidi (+0,6% m.a. nello scenario basso e +1,0% m.a. in quello alto) in virtù di una loro ripresa nell'utilizzo nel settore industriale registrata dopo il 1995, a fronte tuttavia di valori assoluti trascurabili. Il consumo totale di combustibili gassosi (in particolare di gas naturale) si prevede sostanzialmente inalterato in valore relativo rispetto al PER 2001, nonostante che il loro peso nel settore terziario sia cresciuto dall'1,2% all'1,5% m.a. nello scenario basso e dal 2,5% al 3% m.a. nello scenario alto. Il peso del gas naturale è infatti diminuito nel settore industriale passando dal +0,9% m.a. del PER 2001 nello scenario basso al -1,8% m.a. nello scenario basso attuale, e dal +1,8% m.a. nello scenario alto del PER 2001 al -1,3% m.a. nello scenario alto attuale. Gli scenari di crescita regionale dell'energia elettrica si attestano su un tasso medio annuo stimato di circa il 2,2-2,3%. Negli scenari attuali, è stata inoltre valutata la dinamica delle rinnovabili in quanto, diversamente dal BER 1995, nel BER 2004 è stata valuta esplicitamente questa voce (v. Cap. 2).



**ALLEGATO "A"**  
Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione

**Tab. 74 – Regione Lazio: previsione dei consumi finali di energia al 2012 e 2020 per settore nello scenario tendenziale**

SETTORE	Consumo osservato (ktep)		Consumo previsto ipotesi bassa (ktep)			Consumo previsto ipotesi alta (ktep)		
	2004		2012	2020	Δ% m.a. (1)	2012	2020	Δ% m.a. (2)
Agricoltura e pesca	226		231	236	0,3%	242	259	0,9%
Industria	1.082		1.113	1.143	0,3%	1.162	1.246	0,9%
Residenziale	2.560		2.653	2.749	0,4%	2.806	3.077	1,2%
Terziario e P.A.	1.688		2.001	2.371	2,1%	2.149	2.734	3,1%
Trasporti	5.245		5.680	6.151	1,0%	6.142	7.193	2,0%
<b>TOTALE</b>	<b>10.801</b>		<b>11.678</b>	<b>12.627</b>	<b>1,0%</b>	<b>12.501</b>	<b>14.469</b>	<b>1,8%</b>

Nota: per l'arrotondamento automatico dei valori in ktep, non sempre le somme coincidono all'unità con i totali riportati. I valori riportati al 2012 e al 2020 nello scenario basso sono stati ottenuti entrambi con i tassi medi annui riportati nello scenario alto sono stati utilizzati i valori (2).

**Tab. 75 – Regione Lazio: previsione dei consumi finali di energia al 2012 e 2020 per tipologia di fonte nello scenario tendenziale**

TIPOLOGIA DI FONTE	Consumo osservato (ktep)		Consumo previsto ipotesi bassa (ktep)			Consumo previsto ipotesi alta (ktep)		
	2004		2012	2020	Δ% m.a. (1)	2012	2020	Δ% m.a. (2)
Combustibili solidi	39		41	43	0,6%	42	46	1,0%
Combustibili liquidi	6.417		6.727	7.052	0,6%	7.342	8.401	1,7%
Combustibili gassosi	2.343		2.534	2.739	1,0%	2.700	3.109	1,8%
Rinnovabili	189		217	248	1,7%	234	289	2,7%
Energia elettrica	1.814		2.160	2.572	2,2%	2.184	2.630	2,3%
<b>TOTALE</b>	<b>10.801</b>		<b>11.678</b>	<b>12.627</b>	<b>1,0%</b>	<b>12.501</b>	<b>14.469</b>	<b>1,8%</b>

**Piano Energetico Regionale del Lazio e relativo Piano d'Azione - Rev. 23.04.08**



Nota: per l'arrotondamento automatico dei valori in ktep, non sempre le somme coincidono all'unità con i totali riportati. I valori riportati al 2012 e al 2020 nello scenario basso sono stati ottenuti entrambi con i tassi medi annui riportati in (1), mentre nello scenario alto sono stati utilizzati i valori (2).





## Cap. 4 – Ricadute sul sistema socio-economico regionale

### 4.1 Studio di prefattibilità economica per l'insediamento di un'industria di produzione di dispositivi per lo sviluppo delle fonti rinnovabili e per l'uso efficiente dell'energia

#### 4.1.1 L'industria nel Lazio

La provincia di Roma si conferma come grande polo, ma in termini pro capite e di valore aggiunto si distinguono le province di Frosinone e Latina, sedi di importanti insediamenti industriali. La provincia di Frosinone si segnala per la presenza di importanti stabilimenti di industrie del settore trasporti, come la FIAT di Cassino; a Latina si affermano i settori alimentare, con industrie come Francia e Kraft, chimico, come Basf e Abbit, e chimico-farmaceutico, come la Bristol di Sermoneta. Il comparto industriale è stato analizzato per settore produttivo scegliendo come indicatori la dimensione d'impresa, misurata in termini di consumi elettrici per numero d'impresе, e il peso occupazionale. L'anno di riferimento è il 2005.

A livello provinciale Frosinone si presenta come l'area più industrializzata, seguita a distanza da Latina e Roma.

Il settore della fabbricazione di autoveicoli ed altri mezzi di trasporto assume la dimensione più elevata fra tutti i comparti produttivi: il numero di imprese attive nel Lazio è pari a 534, di cui le maggiori situate nella provincia di Frosinone, come la già citata FIAT di Cassino. In questa area troviamo 54 imprese che assorbono 312.800 MWh, per un totale di 21.609 MWh/impresa.

Il settore industriale della fabbricazione di coke, raffinerie e combustibili nucleari si concentra nella provincia di Roma, dove sono presenti la Raffineria di Roma ed altre 18 imprese che nel complesso assorbono 143.600 MWh, per un totale di 7.558 MWh/impresa.

La chimica assume anch'essa un peso importante, concentrandosi nelle province di Frosinone e Latina, dove assorbe rispettivamente 5.700 e 4.905 MWh per impresa.

La provincia di Latina ospita 28 imprese attive nel settore della produzione di metalli e leghe di consistenti dimensioni: 3.700 MWh/impresa.

Segue il settore cartario ed editoria, con le imprese più importanti, 194, concentrate a Frosinone, che consumano 436.300 MWh (prevalentemente termici) per un indice di 2.248,97 MWh/impresa.

La provincia di Rieti emerge quasi esclusivamente per la produzione di prodotti chimici e fibre sintetiche, con 9 imprese che consumano in media 1.888 MWh ciascuna.

La fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche coinvolge nel Lazio 393 imprese, 143 delle quali situate nel frusinate, che assorbono una media di 907 MWh/impresa.

Nel settore delle costruzioni, di per sé poco energivoro, la parte preponderante dei consumi è dovuta alla fabbricazione di prodotti e produzione di minerali non metalliferi. La zona più attiva è la provincia di Roma, con 847 aziende, con una dimensione di 496 MWh/impresa.

#### 4.1.2 Le tecnologie per le rinnovabili

Vi sono alcune produzioni nel campo delle fonti energetiche rinnovabili e dell'uso razionale di energia che hanno senso solo se implementate su una scala molto larga, tale da poter essere in concorrenza sul mercato quanto meno europeo se non mondiale. Esempi tipici sono: le celle fotovoltaiche; le pale per impianti eolici di larga taglia; le turbine a gas. Questo non vuol dire che non si possano localizzare nel Lazio imprese in tali settori, ma che decisioni per investimenti di questa scala difficilmente possono essere prese a livello regionale, coinvolgono piuttosto grandi attori nazionali o più spesso multinazionali.

Vi sono invece – anche all'interno delle tecnologie menzionate prima – ampi spazi per interventi industriali qualificati, che si rivolgono a un mercato tipicamente più ampio di quello regionale, ma in cui la domanda regionale ha la sua rilevanza (per cui può essere assunta come indicativa dell'ordine di grandezza di riferimento per una iniziativa industriale), e che corrispondono a competenze tecnologiche e industriali già presenti sul territorio.

#### 4.1.3 Fonti rinnovabili

Il territorio laziale si presta piuttosto bene allo sfruttamento dell'energia solare (nelle sue varie forme); ha un certo spazio per l'utilizzo delle biomasse, specie da residui agricoli e forestali, sia per usi termici sia per usi elettrici; ha un discreto potenziale geotermico per applicazioni a bassa entalpia; sembra avere invece prospettive più modeste, rispetto ad altre Regioni, per quanto riguarda l'energia eolica e anche per forme di energia marina (onde, correnti, gradienti termici e



maree). Ha infine buone prospettive (e necessità) di utilizzo energetico dei rifiuti, specie di origine urbana.

#### **A. Energia solare fotovoltaica**

Un sistema fotovoltaico può essere visto come composto di due parti: i dispositivi fotovoltaici veri e propri (celle al silicio cristallino e pannelli in silicio amorfo o altri materiali particolari) e il "resto del sistema" (BOS = Balance Of System). La prima parte, che rappresenta circa il 60% del valore aggiunto del sistema (percentuale in progressiva diminuzione) è fortemente dipendente dalla scala ed è protagonista di una curva di apprendimento che, a livello mondiale, segue un andamento praticamente uniforme da quasi trenta anni. Il Lazio era sede della più importante industria italiana del settore, l'Euro solare del gruppo Eni, che negli anni '90 costituiva una delle aziende leader del settore in Europa; l'Eni però ha gradualmente diminuito l'impegno nel settore, delocalizzando una parte delle attività. Le attività sul BOS (inverter e altra elettronica di potenza, strutture meccaniche ecc.) sono meno soggette alla necessità di una produzione su larga scala e sono spesso personalizzate; questo vale in particolare oggi con la indicazione del "conto energia" di riconoscere un bonus in tariffa per la "integrazione architettonica" dei sistemi fotovoltaici. E' quindi possibile prevedere in questo sotto-settore (compresa la progettazione di impianto) una crescita di attività proporzionata all'aumento complessivo delle installazioni fotovoltaiche. La struttura delle competenze esistenti nel Lazio è favorevole a questi sviluppi, sia per quanto riguarda l'elettronica di potenza, sia per quanto riguarda la progettazione di impianti e il collegamento con le imprese di costruzione.

#### **B. Energia solare termica**

L'utilizzo di collettori (pannelli) solari per la produzione di acqua calda è rimasto fortemente arretrato in Italia rispetto ad altri Paesi anche molto meno provvisti di insolazione (come la Germania o l'Austria). L'incentivazione ora prevista in sede di legge finanziaria e i provvedimenti a livello di Regioni e di Province hanno rivitalizzato il settore e le prospettive di sviluppo sembrano incoraggianti. Il fattore di scala per la produzione di collettori solari è assai meno significativo che nel caso del fotovoltaico; dovrebbe esserci pertanto spazio per alcune iniziative a livello regionale. I materiali impiegati nella costruzione dei pannelli possono essere vari (acciaio, alluminio, rame, gomma, plastica, ecc.) e non vi è ancora un deciso prevalere di una soluzione sull'altra, dipendendo anche dall'utilizzo previsto per il calore raccolto (acqua calda sanitaria per uso domestico, piscine, impianti sportivi, riscaldamento ambientale). E' bene osservare che il fallimento del primo tentativo su larga scala di diffusione dei collettori solari in Italia, alla fine degli anni '80, è sostanzialmente dovuto alla cattiva qualità ed al costo eccessivo non già dei collettori quanto della progettazione dell'impianto, dell'installazione e della manutenzione; è su questo che dovrebbe essere concentrato il maggiore sforzo anche di carattere formativo dello Sportello Kyoto.

#### **C. Solare termodinamico (alta temperatura)**

Questa tecnologia di produzione di elettricità (o di calore ad alta temperatura), già realizzato in alcuni impianti all'estero (ma anche, con scarso successo, in Italia) è già in grado di produrre elettricità dal sole a costi inferiori a quelli del fotovoltaico, ma con minori margini di riduzione dei costi a causa della presenza di numerosi componenti maturi. Vi è ora un rinnovato interesse in Italia per la tecnologia solare termodinamica grazie al progetto Archimede di ENEA ed ENEL. In questo campo potrebbe tornare utile l'esperienza maturata in alcune industrie laziali (già impegnate in attività di difesa) nella meccanica di precisione e nei servocomandi, in particolare per quanto riguarda il "puntamento" degli specchi. Inoltre, sono attesi benefici per il sistema socio-economico del Lazio per effetto di una sistematica diffusione di impianti solari termodinamici. La diffusione dovrebbe essere favorita anche da un opportuno accordo che la Regione intende stipulare con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), analogamente a quanto è in corso tra la Regione Puglia e lo stesso Ministero. Infine, un contributo in questa direzione è atteso anche dalla realizzazione di alcuni impianti nell'ambito del Programma "Industria 2015" (Viterbo, Cassino, ENEA Casaccia).





#### D. Energia eolica

Il regime dei venti nel Lazio è tale che solo a condizione che vengano facilitati i processi autorizzativi e rimosse tutte le barriere non tecnologiche sarebbe possibile tecnicamente raggiungere potenze significative, anche di alcune centinaia di megawatt.

La costruzione di parchi eolici on-shore, quali si vanno diffondendo in altre parti di Italia, si basa su macchine di potenza unitaria di 1-1,5 MW, che vengono prodotte oggi da poche industrie a livello mondiale (Danimarca, Spagna, Germania, India). La situazione è per certi versi analoga a quella del fotovoltaico, anche se meno estrema. Vi è un componente principale costituito dalle pale eoliche, fabbricate in alcuni impianti specializzati in diverse parti del mondo con tecnologie avanzate (fibre di carbonio). Il resto dell'impianto è costituito da componenti meccaniche (riduttori di velocità, strutture portanti) ed elettroniche o elettromeccaniche (regolatori, trasduttori, sicurezze ecc.). Quest'ultima parte è meno soggetta a fattori di scala e potrebbe adattarsi bene ad alcune realtà industriali laziali, ma esiste una competenza di insieme nella progettazione dei sistemi eolici da parte delle poche industrie mondiali del campo che è difficilmente raggiungibile, per cui un eventuale inserimento dovrebbe essere fatto in accordo con tali industrie.

#### E. Biomassa: biocombustibili

Non sembrano esservi particolari opportunità di espansione per l'industria laziale nella produzione di biocarburanti con le tecnologie attuali, né per il biodiesel (mediante impianti di transesterificazione degli oli vegetali, due dei quali esistono comunque già nel Lazio) né per il bioalcol per fermentazione di sostanze zuccherine (barbabietole) o amidacee (cereali). Diversa potrà essere la situazione se si passerà alla produzione di alcool a partire da sostanze cellulosiche (per idrolisi) per cui potrebbero esservi competenze nell'ambito di industrie chimiche o biochimiche: ma per il momento si è ancora allo stadio di ricerca.

#### F. Biomassa: combustione, pirolisi e gassificazione; biogas

La prospettiva di utilizzo di biomassa – in particolare di rifiuti agricoli o forestali – per la produzione di calore ed eventualmente di elettricità è interessante e potrebbe avere applicazioni nel Lazio. La combustione diretta può essere su piccola scala (a livello di riscaldamento di singole unità abitative) o a scala maggiore (gruppi di case o quartieri). Le caldaie relative sono state sviluppate soprattutto all'estero (Austria, Finlandia, Svezia) e da qualche industria del Nord-Italia (principalmente nel Nord-Est), pertanto potrebbe risultare difficile inserirsi in questo mercato. Per la pirolisi non si prevede al momento una diffusione di rilievo (esistono alcuni impianti, soprattutto in Toscana). La gassificazione è una tecnologia per cui vi sono prospettive interessanti, per la produzione di elettricità, o meglio per la produzione congiunta di elettricità e calore, a partire da residui agricoli e forestali. Vi sono ancora programmi di ricerca in questo campo, ma non mancano applicazioni interessanti e promettenti in alcune regioni italiane (Trentino-Alto Adige, Piemonte, Umbria). Per quanto riguarda gli impianti per la produzione di biogas (da deiezioni animali) non risultano attualmente nel Lazio industrie che li producano; le tecnologie impiegate sono abbastanza semplici, ma la progettazione richiede esperienza pratica.

### 4.2 Potenzialità di sviluppo delle fonti rinnovabili e valutazioni socio-economiche

Nel seguito è riportata una valutazione delle ricadute occupazionali relative allo sviluppo delle fonti rinnovabili più significative per la Regione Lazio. Si precisa che le elaborazioni effettuate riguardano esclusivamente lo sviluppo occupazionale atteso nel solo settore industriale, e non comprendono quelle relative alle Università ed agli Enti di ricerca pubblica.

#### A. Solare fotovoltaico

##### A1. Scenari

La Commissione Nazionale per l'Energia Solare (CNES) ha recentemente elaborato il *Rapporto preliminare sullo stato attuale del solare fotovoltaico nazionale*, all'interno del quale sono stati elaborati i seguenti scenari per il mercato fotovoltaico mondiale e italiano al 2020 (v. Tab. 76).







Tab. 76 – Scenari per il solare fotovoltaico

Anno	Mercato FV mondiale (proiezione Sarasin Bank)			Mercato FV Italiano - ipotesi: raggiungere quota mercato mondiale = 5%								
	Tasso di crescita	Installato annuale	Capacità cumulativa	% Mercato mondiale	Installato annuale	Tasso di crescita	Capacità cumulativa	Superficie per abitante	Produzione FV	Investimenti		Posti di lavoro (diretti)
	MWp/anno	MWp/anno	MWp	%	MWp/anno	% annua	MWp	m <sup>2</sup> /abitante	GWh/anno	Specifici (€/kWp)	Annuali (M€/Anno)	
2001	30%	240	600	0,40%	1	100%	33	0,004	43			
2002	35%	310	820	0,60%	2	100%	34	0,005	44			
2003	50%	420	1.100	1,00%	4	100%	36	0,005	47			
2004	55%	630	1.500	0,80%	5	25%	40	0,005	52			
2005	43%	980	2.100	0,50%	5	0%	45	0,006	59			
2006	23%	1.400	3.000	0,70%	10	100%	50	0,007	65			
2007	24%	1.700	4.300	3,50%	60	500%	60	0,008	78	6.000	360	3.000
2008	26%	2.100	5.800	5%	105	75%	110	0,015	140	5.700	600	5.000
2010	33%	3.400	10.000	5%	170	31%	320	0,043	420	5.150	900	7.500
2015	22%	11.900	38.000	5%	595	22%	1.700	0,23	2.200	3.990	2.400	20.000
2020	17%	29.400	119.000	5%	1.470	17%	5.700	0,77	7.400	3.090	4.500	37.500
Anno	Mercato FV mondiale (proiezione Sarasin Bank)			Mercato FV Italiano - ipotesi: raggiungere quota mercato mondiale = 10%								
	Tasso di crescita	Installato annuale	Capacità cumulativa	% Mercato mondiale	Installato annuale	Tasso di crescita	Capacità cumulativa	Superficie per abitante	Produzione FV	Investimenti		Posti di lavoro (diretti)
	MWp/anno	MWp/anno	MWp	%	MWp/anno	% annua	MWp	m <sup>2</sup> /abitante	GWh/anno	Specifici (€/kWp)	Annuali (M€/Anno)	
2007	24%	1.700	4.300	3,50%	60	500%	60	0,008	78	6.000	360	3.000
2008	26%	2.100	5.800	5,70%	120	100%	110	0,015	140	5.700	680	5.700
2010	33%	3.400	10.000	8,80%	300	50%	400	0,054	520	5.150	1.500	12.500
2015	22%	11.900	38.000	10%	1.190	22%	3.100	0,42	4.000	3.990	4.700	39.200
2020	17%	29.400	119.000	10%	2.940	17%	11.200	1,52	14.600	3.090	9.100	75.800
Anno	Mercato FV mondiale (proiezione Sarasin Bank)			Mercato FV Italiano - ipotesi: raggiungere quota mercato mondiale = 15%								
	Tasso di crescita	Installato annuale	Capacità cumulativa	% Mercato mondiale	Installato annuale	Tasso di crescita	Capacità cumulativa	Superficie per abitante	Produzione FV	Investimenti		Posti di lavoro (diretti)
	MWp/anno	MWp/anno	MWp	%	MWp/anno	% annua	MWp	m <sup>2</sup> /abitante	GWh/anno	Specifici (€/kWp)	Annuali (M€/Anno)	
2007	24%	1.700	4.300	3,50%	60	500%	60	0,008	78	6.000	360	3.000
2008	26%	2.100	5.800	5,70%	120	100%	110	0,015	140	5.700	680	5.700
2010	33%	3.400	10.000	9,40%	320	60%	400	0,054	520	5.150	1.600	13.300
2015	22%	11.900	38.000	15%	1.785	35%	3.800	0,52	4.900	3.990	7.100	59.200
2020	17%	29.400	119.000	15%	4.410	17%	15.900	2,16	20.700	3.090	13.600	113.300

Fonte: CNES

**A2. Occupazione nel settore industriale**

Il documento *Solar Generation*<sup>11</sup> ipotizza degli scenari a livello mondiale, sia per l'ammontare di MW installati sia per la relativa occupazione creata. Al riguardo, si riporta lo scenario di riferimento basato sui dati della IEA (International Energy Agency).

Tab. 77 – Occupazione attesa nel settore del solare fotovoltaico – (valori assoluti)

Year	Installation	Production	Wholesaler	Research	Supply	Total	Annual installations in MW	Cumulative capacity in GW
2006	48.017	14.375	4.312	1.869	5.390	73.963	1.500	499
2010	44.407	12.616	3.785	1.640	4.731	67.179	1.400	10
2015	52.713	13.890	4.167	1.806	5.209	77.784		
2020	88.545	21.344	6.403	2.775	8.004	127.071	3.000	33
2025	137.988	29.867	8.960	3.883	11.200	191.898		
2030	213.791	40.491	12.147	5.264	15.184	286.877	8.000	87

Fonte: IEA

Elaborando tali scenari in termini di occupazione per MW installato, fino al 2020 si ottengono i seguenti risultati:

<sup>11</sup> Pubblicato da Greenpeace insieme all'European Photovoltaic Industry Association (EPIA) nel 2007





**Tab. 78 – Occupazione attesa nel settore del solare fotovoltaico – (valori per MW installato)**

Year	Installation	Production	Wholesaler	Research	Supply	Total
2006	32	10	3	1	4	49
2010	32	9	3	1	3	48
2015	31	8	3	1	3	46
2020	30	7	2	1	3	42

Fonte: elaborazione ENEA su dati IEA

### A3. Prospettive per il Lazio

Adottando per il Lazio un andamento simile a quello ipotizzato dal CNES a livello nazionale, la tabella seguente mostra le stime al 2020 per la capacità installata, la produzione e l'occupazione.

**Tab. 79 – Stime di crescita per il settore del solare fotovoltaico**

Anno	Installato annuale (MWp)	Capacità cumulata (MWp)	Produzione (GWh)	Posti di lavoro totali
2010	16	30	40	775
2015	57	210	270	2.640
2020	130	760	1.000	5.445

Fonte: elaborazione ENEA su dati IEA e CNES

Pertanto, alla potenzialità di circa 760 MWp valutata dall'ENEA per la Regione Lazio al 2020, corrispondono circa 5.500 addetti complessivi nel solo settore industriale.

## B. Solare termico

### B1. Scenari

Il CNES ha elaborato due scenari di sviluppo al 2020 a livello nazionale (Tab 80). Il primo, denominato "Austria As Usual", prevede il raggiungimento, al 2020, dello stesso livello pro capite che l'Austria ha oggi; il secondo, più ambizioso e più suggestivo, ipotizza 1m<sup>2</sup> installato di solare termico pro capite al 2020. La prima ipotesi condurrebbe ad un mercato nel 2020 di 2,2 GW<sub>th</sub> (3.200.000 m<sup>2</sup>) e ad un totale installato di 12 GW<sub>th</sub> (17.000.000 m<sup>2</sup>). Nel secondo caso si raggiungerebbe, al 2020, un mercato di 10,7 GW<sub>th</sub> (15.200.000 m<sup>2</sup>) ed un totale installato di 39,5 GW<sub>th</sub> (56.500.000 m<sup>2</sup>).

**Tab. 80 – Scenari per il solare termico**

Anno	MERCATO (kW <sub>th</sub> /anno)		TOTALE INSTALLATO (kW <sub>th</sub> )		MERCATO (m <sup>2</sup> /anno)		TOTALE INSTALLATO (m <sup>2</sup> )	
	scenario "AAS"	scenario "1m <sup>2</sup> "	scenario "AAS"	scenario "1m <sup>2</sup> "	scenario "AAS"	scenario "1m <sup>2</sup> "	scenario "AAS"	scenario "1m <sup>2</sup> "
2005	88.941	88.941	406.700	406.700	127.059	127.059	581.000	581.000
2006	130.000	130.000	536.700	536.700	185.714	185.714	766.714	766.714
2007	159.250	178.100	695.950	714.800	227.500	254.429	994.214	1.021.143
2008	195.081	243.997	891.031	958.797	278.688	348.567	1.272.902	1.369.710
2009	238.975	334.276	1.130.006	1.293.073	341.392	477.537	1.614.294	1.847.247
2010	292.744	457.958	1.422.750	1.751.031	418.205	654.226	2.032.499	2.501.473
2011	358.611	627.402	1.781.361	2.378.433	512.302	896.289	2.544.801	3.397.762
2012	439.299	859.541	2.220.659	3.237.975	627.570	1.227.916	3.172.371	4.625.678
2013	538.141	1.177.572	2.758.800	4.415.546	768.773	1.682.245	3.941.143	6.307.923
2014	659.223	1.613.273	3.418.023	6.028.819	941.747	2.304.676	4.882.890	8.612.599
2015	807.548	2.210.184	4.225.570	8.239.003	1.153.639	3.157.406	6.036.529	11.770.005
2016	989.246	3.027.952	5.214.816	11.266.956	1.413.208	4.325.646	7.449.738	16.095.651
2017	1.211.826	4.148.295	6.426.642	15.415.250	1.731.180	5.926.135	9.180.918	22.021.786
2018	1.484.487	5.683.164	7.911.130	21.098.414	2.120.696	8.118.805	11.301.614	30.140.591
2019	1.818.497	7.785.934	9.729.626	28.884.348	2.597.852	11.122.763	13.899.466	41.263.354
2020	2.227.658	10.666.730	11.957.285	39.551.078	3.182.369	15.238.185	17.081.835	56.501.540

Fonte: CNES

### B2. Occupazione nel settore industriale

Il dato occupazionale aggregato del 2006 è di quasi 2.000 posti di lavoro a tempo pieno, di cui 300 diretti e 1.600 indiretti, cioè nella filiera dell'installazione. Uno studio di mercato condotto da



Solarexpo (2006) stima inoltre che a circa 100 m<sup>2</sup> installati corrisponda un posto di lavoro a tempo pieno.

### B3. Prospettive per il Lazio

Il PER Lazio prevede al 2020 1.600.000 m<sup>2</sup> di solare termico installato, equivalenti a circa 1.120MW<sub>th</sub> complessivamente installati. Applicando i parametri ottenuti in precedenza dall'analisi dei dati forniti da CNES e Solarexpo, si ottengono le seguenti stime relative al solo settore industriale.

**Tab. 81 – Occupazione attesa nel solare termico nel settore industriale**

Anno	Installato annuale (MW <sub>m</sub> )	Capacità cumulata (MW <sub>th</sub> )	Occupati diretti	Occupati indiretti	Posti di lavoro totali
2010	47	140	100	575	675
2015	93	513	200	1.150	1.350
2020	140	1.120	300	1.700	2.000

All'obiettivo di 1.120MW<sub>th</sub> al 2020 fissato dal PER corrispondono perciò 2.000 occupati a tempo pieno, suddivisi in occupati diretti (300) e indiretti (1.700, relativi alla filiera dell'installazione).

## C. Eolico

### C1. Scenari

L'Associazione Nazionale Energia del Vento (ANEV), sulla base degli impegni dell'Italia in sede Comunitaria, ha elaborato il seguente scenario di sviluppo a breve termine:

**Tab. 82 – Scenari per il settore eolico**

Fonte dei dati	Anno	Dati storici-previsionali dello sviluppo eolico in rapporto agli obblighi assunti dall'Italia				Il contributo dell'eolico a Kyoto e all'ambiente in termini di:				
		MW eolici installati totale	MW eolici installati anno	Percentuale da FER su CIL	CIL in TWh	Tonn CO <sub>2</sub> evitate	Tonn SO <sub>2</sub> evitate	Tonn NO <sub>x</sub> evitate	Tonn polveri evitate	Barili di petrolio risparmiati
Dati TERNA su elaborazione ANEV	2001	690	141	17%	327	969.000	1.596	2.166	262	4.433.333
	2002	797	107	15%	336	1.198.500	1.974	2.679	324	5.483.333
	2003	913	116	14%	345	1.241.000	2.044	2.774	336	5.677.778
	2004	1.255	342	16%	349	1.564.000	2.576	3.496	423	7.155.556
	2005	1.718	463	14%	353	1.989.000	3.276	4.446	538	9.100.000
	2006	2.123	417	15%	357	2.975.000	4.900	6.650	805	13.611.111
Protocollo di Kyoto	2007	3.000	877	17%	371	4.930.000	8.120	11.020	1.334	22.555.556
	2008	4.100	1.100	18%	375	6.715.000	11.060	15.010	1.817	30.722.222
	2009	5.300	1.200	20%	379	8.585.000	14.140	19.190	2.323	39.277.778
	2010	6.600	1.300	22%	383	10.880.000	17.920	24.320	2.944	49.777.778
	2011	8.000	1.200	23%	387	12.920.000	21.280	28.880	3.496	59.111.111
	2012	9.400	1.200	24%	390	15.215.000	25.060	34.010	4.117	69.611.111

Fonte: ANEV

A tali previsioni di potenza installata corrispondono i seguenti benefici:





**Tab. 83 – Effetti derivanti dal potenziale eolico**

Anno	* Totale costi paese per inadempienze impegni internazionali in €	** Numero occupati settore eolico	Investimenti annuali in € per la realizzazione degli impianti	Costo evitato di petrolio in €	Costo evitato penalità Kyoto in €	Investimenti impianti eolici in €
2001	58 140 000	3.450	141.000.000	207.480.001	58.140.000	690.000.000
2002	71.910.000	3.985	107.000.000	256.620.001	71.910.000	797.000.000
2003	74.460.000	4.565	116.000.000	265.720.001	74.460.000	913.000.000
2004	93.840.000	6.275	342.000.000	334.880.001	93.840.000	1.255.000.000
2005	119.340.000	8.590	555.600.000	425.880.001	119.340.000	2.061.600.000
2006	178.500.000	10.615	500.400.000	637.000.002	178.500.000	2.547.600.000
2007	295.800.000	15.000	1.052.400.000	1.055.600.003	295.800.000	3.600.000.000
2008	805.800.000	19.000	1.320.000.000	1.437.800.004	805.800.000	4.920.000.000
2009	1.030.200.000	22.000	1.440.000.000	1.838.200.005	1.030.200.000	6.360.000.000
2010	1.305.600.000	26.000	1.560.000.000	2.329.600.007	1.305.600.000	7.920.000.000
2011	1.550.400.000	30.000	1.440.000.000	2.766.400.008	1.550.400.000	9.600.000.000
2012	1.825.800.000	32.500	1.440.000.000	3.257.800.009	1.825.800.000	11.280.000.000

\* Considerando i costi evitati per l'acquisto dei crediti di emissione a 20 €/Ton e per le sanzioni da mancata produzione da FER (40 €/Ton dal 2005 al 2007 - 100€/Ton dal 2008 al 2012); \*\* Considerando tutta la filiera del processo produttivo e gestionale.

Fonte: ANEV

**C2. Occupazione nel settore industriale**

La European Wind Energy Association (EWEA) ha pubblicato nel 2003 il rapporto *Wind Energy - The Facts*: in un apposito capitolo dedicato all'occupazione del settore eolico a livello europeo è stato fornito il seguente scenario al 2010:

**Tab. 84 – Occupazione attesa nel settore eolico – (EWEA)**

Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Europe Cumulative Installed MW	29.116	35.216	41.516	47.966	54.566	61.316	68.216	75.216
Europe Annual Installation	5.900	6.100	6.300	6.450	6.600	6.750	6.900	7.000
Employment Manufacturing	45.300	45.017	44.687	43.975	43.250	42.515	41.772	40.732
Employment Installation	20.520	20.799	21.060	21.139	21.206	21.263	21.309	21.194
Employment Maintenance	2.854	3.385	3.912	4.431	4.942	5.445	5.939	6.420
Employment Total	<b>68.674</b>	<b>69.201</b>	<b>69.659</b>	<b>69.545</b>	<b>69.398</b>	<b>69.223</b>	<b>69.020</b>	<b>68.346</b>
Employment Manufacturing / MW	7,68	7,38	7,09	6,82	6,55	6,30	6,05	5,82
Employment Installation / MW	3,48	3,41	3,34	3,28	3,21	3,15	3,09	3,03
Employment Maintenance / MW	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09

Fonte: EWEA

È immediato notare come lo sviluppo sostenuto del settore porti ad una riduzione costante del numero di addetti per MW installato, in particolare nella fase di produzione (da 7,68 addetti/MW nel 2003 a 5,82 nel 2010).

Applicando tale coefficiente moltiplicativo al caso dell'Italia, in base allo scenario delineato dall'ANEV, i valori ottenuti per il 2010 portano ad una stima degli occupati di gran lunga al di sotto di quella prevista dall'ANEV (11.384 contro 32.500, poco più di un terzo), anche nel caso si adottino i coefficienti iniziali relativi al 2003 (in tal caso si otterrebbe una stima di 14.269 addetti in totale).

**Tab. 85 – Occupazione attesa nel settore eolico – (Italia)**

Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Europe Cumulative Installed MW	913	1.255	1.718	2.135	3.000	4.100	5.300	6.600	7.800	9.000
Europe Annual Installation	116	342	463	417	865	1.100	1.200	1.300	1.200	1.200
Employment Manufacturing	891	2.524	3.284	2.843	5.668	6.928	7.265	7.565	6.983	6.983
Employment Installation	403	1.166	1.548	1.367	2.779	3.465	3.706	3.936	3.633	3.633
Employment Maintenance	89	121	162	197	272	364	461	563	666	768
Employment Total	<b>1.384</b>	<b>3.811</b>	<b>4.994</b>	<b>4.407</b>	<b>8.719</b>	<b>10.758</b>	<b>11.432</b>	<b>12.064</b>	<b>11.282</b>	<b>11.384</b>
Employment Manufacturing / MW	7,68	7,38	7,09	6,82	6,55	6,30	6,05	5,82	5,82	5,82
Employment Installation / MW	3,48	3,41	3,34	3,28	3,21	3,15	3,09	3,03	3,03	3,03
Employment Maintenance / MW	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09

Fonte: elaborazione ENEA su dati EWEA





Tuttavia, si può notare come in Italia la filiera del settore (dalla individuazione del sito all'installazione dell'impianto eolico) richieda un numero di addetti per MW installato ben più elevato. Ipotizzando per la manutenzione 1 addetto per MW installato<sup>12</sup>, si ottiene per il periodo 2001-2006 una media di 22 addetti per MW installato (di cui 17 per il ciclo produttivo e 5 per l'installazione). Per il periodo 2007-2012 l'ANEV ha ipotizzato una riduzione dell'occupazione intorno ai 16 addetti per MW installato, coerentemente con le conclusioni di altri studi di settore<sup>13</sup>.

**Tab. 86 – Occupazione attesa nel settore eolico – (Italia, ANEV)**

Anno	Installato annuo MW	Installato cumulativo MW	Occupati	Occupati gestione impianti	Occupati filiera	Occupati filiera/ MW installato
2001	141	690	3.450	690	2.760	24,5
2002	107	797	3.985	797	3.188	29,8
2003	116	913	4.565	913	3.652	31,5
2004	342	1.255	6.275	1.255	5.020	14,7
2005	463	1.718	8.590	1.718	6.872	14,8
2006	417	2.135	10.615	2.135	8.480	20,3
2007	865	3.000	15.000	3.000	12.000	13,9
2008	1.100	4.100	19.000	4.100	14.900	13,5
2009	1.200	5.300	22.000	5.300	16.700	13,9
2010	1.300	6.600	26.000	6.600	19.400	14,9
2011	1.200	7.800	30.000	7.800	22.200	18,5
2012	1.200	9.000	32.500	9.000	23.500	19,6
					Media 2007-2012	15,7
					Media 2001-2006	22,6
					Media 2001-2012	19,2

Fonte: Elaborazione su dati ANEV

### C3. Prospettive per il Lazio

Il PER Lazio prevede per l'eolico al 2020 una potenza installata di 850MW circa. Adottando i parametri ricavati dall'analisi delle previsioni forniti dall'ANEV, per il Lazio si ottengono le seguenti stime.

**Tab. 88 – Occupazione attesa nel settore eolico – (Lazio)**

Anno	Installato annuale (MW)	Capacità cumulata (MW)	Occupati gestione impianti	Occupati produzione	Occupati installazione	Posti di lavoro totali
2010	37	115	115	540	160	815
2015	75	410	410	1.230	370	2.010
2020	113	850	850	2.050	600	3.500

Fonte: Elaborazione su dati ANEV

L'effetto occupazionale derivante dal settore eolico si può quantificare, pertanto, in un totale di 3.500 posti di lavoro al 2020, suddivisi tra occupati relativi alla gestione degli impianti (850) e occupati nella filiera produttiva (2.650), questi ultimi impiegati nella produzione (2.050 circa) e nell'installazione (600).

## D. Biomasse

### D1. Scenari

Secondo il recente Piano di Azione per le Biomasse proposto dalla Commissione Europea<sup>14</sup> alla fine del 2005, il 4% del fabbisogno energetico dell'Unione è attualmente soddisfatto dalla biomassa; se si sfruttasse l'intero potenziale di tale risorsa, nel 2010 tale valore potrebbe più che

<sup>12</sup> <http://digilander.libero.it/lucixk/dossiereolico.pdf>

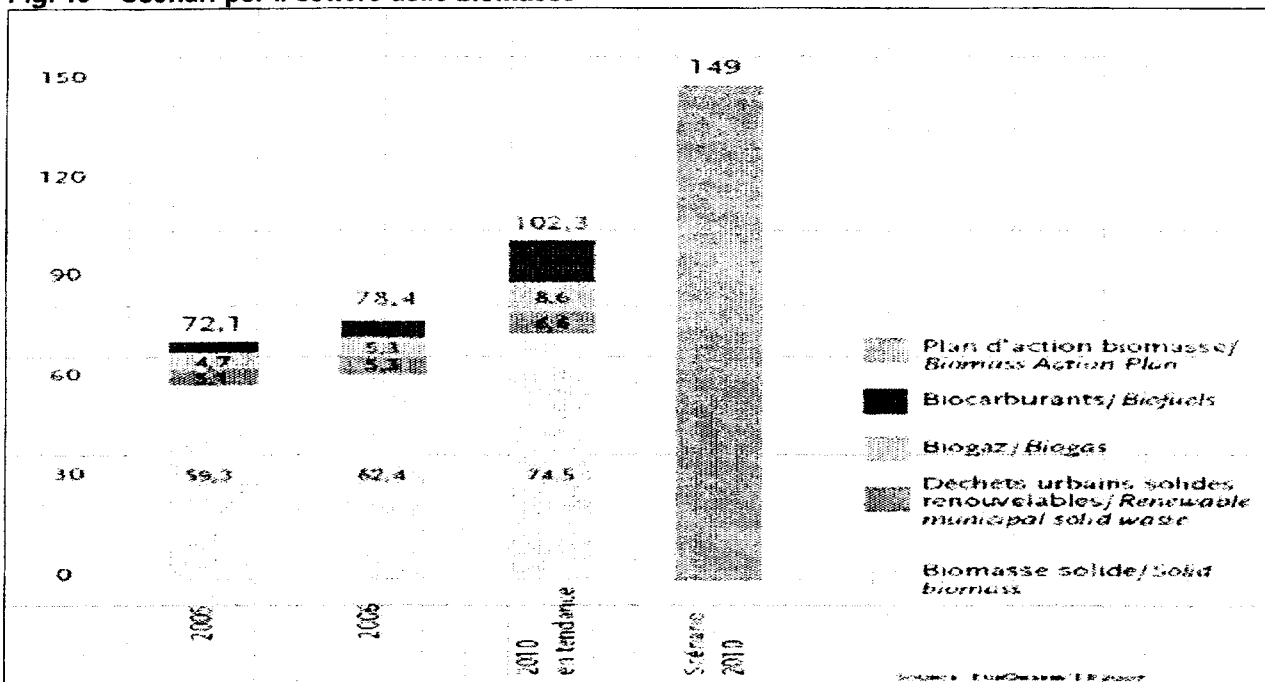
<sup>13</sup> <http://iwt.vestas.com/pdf/300506/Presentations/3.pdf>

<sup>14</sup> [http://ec.europa.eu/energy/res/biomass\\_action\\_plan/doc/2005\\_12\\_07\\_comm\\_biomass\\_action\\_plan\\_it.pdf](http://ec.europa.eu/energy/res/biomass_action_plan/doc/2005_12_07_comm_biomass_action_plan_it.pdf)



raddoppiare (dalle 69 Mtep del 2003 a circa 185 Mtep nel 2010). Le misure previste dal Piano potrebbero portare ad un aumento dell'impiego di biomassa fino a 150 Mtep entro il 2010 (Fig. 18).

Fig. 18 - Scenari per il settore delle biomasse



Fonte: EurObserv'ER 2007

L'Italian Biomass Association (ITABIA) sottolinea come fin dagli anni '90, l'Italia si sia dotata di Programmi e Piani di Azione per lo sviluppo delle biomasse, con l'obiettivo di incrementare il contributo delle biorisorse al bilancio energetico nazionale, attualmente stimato intorno al 2-3% (vedi tabella successiva), fino al 4-6% al 2020.

Tab. 88 - Il settore delle biomasse in Italia

	Mtep	% Totale BIO	% Consumi totali
Energia totale primaria da biomasse	5,2	100	2,7
Energia biotermica	4	77	9
Energia bioelettrica	1	20	1,3
Biocombustibili	0,2	3	0,5

Fonte: ITABIA

**D2. Occupazione nel settore industriale**

La Commissione Europea ritiene che il maggiore ricorso alla biomassa potrebbe portare ad una occupazione diretta di 250-300.000 addetti, principalmente nelle aree rurali, anche se a riguardo diversi studi riportano dati fortemente divergenti. In generale, nell'Unione Europea l'intensità di manodopera per i biocarburanti è da 50 a 100 volte superiore a quella per i combustibili fossili, che costituiscono la loro alternativa. L'intensità di manodopera per la produzione di elettricità dalla biomassa è invece da 10 a 20 volte superiore; infine, quella del riscaldamento da biomassa è doppia.

La Commissione Europea, a fronte di un'ampia rassegna della letteratura, stima i seguenti effetti occupazionali diretti:

- Biocarburanti per trasporto: 8.100 occupati a tempo pieno / Mtep;
- Elettricità: 900 occupati a tempo pieno / TWh;
- Calore: 245 occupati / TWh.

Per quanto riguarda gli effetti occupazionali indiretti, poiché al momento non è disponibile una metodologia di stima affidabile, il Piano d'Azione non li prende in considerazione.





Per quanto riguarda l'Italia, vi è carenza e discordanza nei dati: ad esempio, le stime per il numero di occupati a tempo pieno negli impianti oscillano da 1-2/MW<sup>15</sup>, a 3-4/MW<sup>16</sup> fino a 13-14/MW<sup>17</sup>.

**D3. Prospettive per il Lazio**

Gli obiettivi al 2020 fissati dal PER sono pari a:

- Biocarburanti per trasporto: 500ktep;
- Elettricità: 1,32 TWh;
- Calore: 490 ktep.

Applicando a tali valori i coefficienti forniti dalla Commissione Europea si ottengono le seguenti stime.

**Tab. 89 – Occupazione attesa nel settore delle biomasse**

Anno	Biocarburanti		Elettricità		Calore		Posti di lavoro totali
	Energia prodotta (ktep)	Occupati diretti	Energia prodotta (GWh)	Occupati diretti	Energia prodotta (ktep)	Occupati diretti	
2010	57	460	155	140	105	300	900
2015	223	1.800	595	535	257	730	3.065
2020	500	4.050	1.319	1.200	490	1.400	6.650

Fonte: Elaborazione su dati Commissione Europea

Agli obiettivi fissati al 2020 dal PER Lazio in termini di energia prodotta, corrispondono nel complesso 6.650 posti di lavoro, derivanti dai biocarburanti (4.050), dalla produzione elettrica (1.200) e di calore (1.400).

**E. Solare termodinamico**

Solo tra qualche anno saranno realizzate in Italia le prime applicazioni relative al solare termodinamico. Per questa tecnologia risulta quindi difficile prevedere quali possano essere le ricadute occupazionali. Tuttavia, anche sulla base delle esperienze relative ad altri Paesi nei quali questi impianti sono stati realizzati, in particolare Stati Uniti e Spagna, si valuta in via preliminare che la realizzazione di 100 MW<sub>e</sub> al 2020 nella Regione Lazio, consentirà l'occupazione di circa 20 unità lavorative per tutta la vita dell'impianto, mentre la fase di realizzazione consentirà un'occupazione di circa 70 unità lavorative per tre anni.



<sup>15</sup> <http://www.piazza-grande.it/documenti/dossier/boschi/boschi/biomassa.htm>

<sup>16</sup> <http://www.vivitelese.it/00%20archivio%202007/vita%20sociale/San%20Salvatore/Avitabile%202.htm>

<sup>17</sup> <http://www.ansa.it/ecoenergia/notizie/rubriche/biomasse/20060414133433889975.html>



## PARTE II^: PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA

### Cap. 1 - Misure del Piano d'Azione per l'Energia

#### . Premessa

Gli obiettivi strategici e le linee di indirizzo del Piano Energetico Regionale, unitamente all'analisi del sistema energetico regionale attuale e dei suoi scenari evolutivi, consentono di individuare una serie di Misure per il Piano d'Azione per l'Energia (PAE), che dovranno essere attuate per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità al 2020, orizzonte temporale del PER. Tra queste Misure, alcune sono ritenute efficaci già a breve-medio termine, altre, legate prevalentemente allo sviluppo della ricerca e dell'innovazione tecnologica, nel medio-lungo periodo. A ciascuna di queste Misure corrisponde una serie di possibili Azioni, alcune delle quali dovranno essere realizzate prioritariamente. Queste Azioni incideranno significativamente sul sistema energetico regionale in quanto comporteranno, da un lato, una modifica sostanziale nel mix energetico attuale di produzione, con un ricorso più accentuato alle fonti rinnovabili e, dall'altro, una riduzione dei consumi energetici finali tale da consentire di contenere ai livelli attuali i consumi attesi al 2020. Queste Azioni avranno inoltre l'effetto di ridurre notevolmente le emissioni di gas climalteranti in atmosfera, in particolare di CO<sub>2</sub>.

#### 1.1 Articolazione delle Misure del PAE

Le Misure individuate si riferiscono alle seguenti tematiche:

1. Settore termoelettrico
2. Fonti rinnovabili di energia
3. Uso efficiente dell'energia nel settore civile ed industriale
4. Mobilità sostenibile
5. Settore agricolo
6. Ricerca&Sviluppo

##### 1.1.1 Settore termoelettrico

Il settore termoelettrico rappresenta una componente fondamentale del sistema energetico regionale per le sue interconnessioni fisiche con i sistemi elettrici delle regioni limitrofe e per la necessità di valutazioni e decisioni della Regione circa l'opportunità di eventuali nuovi insediamenti di impianti per la produzione di energia elettrica e delle relative infrastrutture.

Il settore termoelettrico della Regione Lazio è stato perciò analizzato in dettaglio utilizzando i dati relativi alle principali centrali termoelettriche regionali, comunicati dai rispettivi gestori, ed i dati statistici del settore, relativamente al periodo 2000-2006. I dati analizzati riguardano le principali centrali termoelettriche situate nel Lazio, gestite da AceaElectrabel, Tirreno Power, BG Italia Power ed ENEL. In particolare, sono stati elaborati i dati relativi alle centrali riportate nella Tab. 1. Rimangono esclusi da questa analisi principalmente gli impianti di cogenerazione industriale di media e piccola taglia. Le centrali della Tab. 1, di potenza massima netta complessiva di circa 7.300 MW<sub>e</sub> fino al 2003, rappresentano quindi la quasi totalità dell'intero parco di centrali termoelettriche installato nel Lazio.

Per ogni sezione delle centrali elencate, con riferimento agli anni 2000-2006, sono stati forniti dai produttori:

- la potenza massima della sezione, che può variare negli anni a seguito di lavori di potenziamento o ristrutturazione della centrale;
- i periodi di indisponibilità della sezione a seguito di interventi di manutenzione programmata o di guasti rilevanti;
- la produzione elettrica lorda e le fermate per manutenzione programmata;
- le emissioni specifiche di NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e polveri.







Tab. 1 – Regione Lazio: centrali termoelettriche analizzate

Azienda	Centrale	Sezione - tecnologia	Servizio	P <sub>inst</sub> (MW <sub>e</sub> )
AceaElectrabel	Tor di Valle	CCGT-Ciclo combinato cogenerato		125,7
		CHP	cogenerazione	19,3
	Montemartini	TG – a ciclo aperto	centrale di punta	78,3
Tirreno Power	Torvaldaliga sud	TV1- Vapore a condensazione	gruppo in repowering	200
		TV2- Vapore a condensazione	gruppo in repowering	320
		TV3- Vapore a condensazione	gruppo in repowering	320
		TV4- Vapore a condensazione		320
		TV5- NGCC (riconv.TV1 e TV2)		760
		TV6- NGCC (riconversione TV3)		380
BG Italia Power	Cassino	Gr 100 – ciclo combinato	cogenerazione	52
		Gr 300 – ciclo combinato	cogenerazione	52
ENEL	Tor Valdaliga Nord	Vapore a condensazione		2.570
	Montalto di Castro	Vapore a condensazione potenziato con turbogas		3.474
	Fiumicino	TG – a ciclo aperto	dismessa	0
	Ventotene	Motori a Combustione Interna		2,3

Fonte: ENEA

L'analisi della situazione relativa al periodo 2000–2006 del settore termoelettrico nel Lazio presenta alcune anomalie anche rispetto alla media nazionale. Le più importanti centrali termoelettriche, Torvaldaliga Sud, Torvaldaliga Nord e Montalto di Castro (per una potenza complessiva di circa 7.200 MW<sub>e</sub>) sono infatti di tecnologia obsoleta, in quanto basata essenzialmente su gruppi a vapore subcritici, a condensazione con caldaia policombustibile alimentata a gas naturale od a olio combustibile, o loro miscele (la sola centrale di Montalto di Castro è potenziata con turbine a gas, il cui calore è utilizzato per il preriscaldamento dell'acqua di alimento della caldaia).

Queste centrali hanno rendimenti di conversione nettamente inferiori rispetto ai moderni impianti alimentati a gas naturale basati sulla tecnologia a ciclo combinato gas-vapore (NGCC). Il loro uso è divenuto perciò antieconomico anche a seguito degli aumenti dei prezzi dei combustibili impiegati (sia gas naturale che olio combustibile) verificatosi negli anni in esame. Il minore rendimento di queste centrali causa anche maggiori emissioni di CO<sub>2</sub> a parità di energia elettrica prodotta. Per questi motivi parte delle centrali sono state oggetto di lavori di ammodernamento.

In particolare:

- le sezioni della centrale di Torvaldaliga Sud (TV1, TV2 e TV3) sono state trasformate a ciclo combinato, andando a formare i nuovi gruppi TV5 e TV6; i gruppi a vapore TV2, TV3 prima della trasformazione sono stati saltuariamente utilizzati o sono stati tenuti a disposizione della rete come riserva, mentre il gruppo TV1 non ha mai prodotto energia;
- le sezioni della centrale di Torvaldaliga Nord sono state fermate, riducendo la potenza della centrale gradualmente nel 2004 e nel 2005 per la trasformazione a carbone;
- la centrale di Montalto di Castro è stata utilizzata con bassi fattori di utilizzo.

La situazione descritta è riassunta nella tabella seguente.





**Tab. 2 – Regione Lazio: funzionamento delle principali centrali termoelettriche nel periodo 2000-2006**

Azienda	Centrale	Sezione	Note
Tirreno Power	Torvaldaliga sud	TV1	Fuori servizio
		TV2	In esercizio fino al 2002
		TV3	In esercizio fino al 2003
		TV4	In esercizio con bassi fattori di utilizzo
		TV5 - NGCC (riconversione di TV1 e TV2)	In esercizio dal 2005
		TV6 - NGCC (riconversione di TV3)	In esercizio dal 2005
BG Italia Power	Cassino	Gr 100 – ciclo combinato cogenerativo	Sempre in esercizio
		Gr 300 – ciclo combinato cogenerativo	Sempre in esercizio
ENEL	Torvaldaliga Nord	Vapore a condensazione	In esercizio fino al 2005, poi ferma per trasformazione a carbone
	Montalto di Castro	Vapore a condensazione potenziata con GT	In esercizio con bassi fattori di utilizzo

Fonte: ENEA

Di conseguenza, la potenza in esercizio risulta variabile nel corso degli anni esaminati, come riportato nella tabella seguente.

**Tab. 3 – Regione Lazio: potenza in esercizio delle principali centrali termoelettriche nel periodo 2000-2006**

Azienda	Impianto	sezione	tecnologia	combustibile	Potenza in esercizio (MWe)						
					2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Acea Electrabel	Tor di Valle	CCGT CHP	Ciclo combinato cogenerativo	GN	126	126	126	126	126	126	126
			cogenerazione	GN	19	19	19	19	19	19	
	Montemartini	Turbina a gas	gasolio BTZ	78	78	78	78	78	78	78	
Tirreno Power	Tor Valdaliga sud	TV1	vap. Condensaz	-	0	0	0	0	0	0	0
		TV2	vap. Condensaz	GN+OCD	308	308	308	0	0	0	0
		TV3	vap. Condensaz	GN+OCD	308	308	308	308	0	0	0
		TV4	vap. Condensaz	GN+OCD	308	308	308	308	308	308	308
		TV5	NGCC (2+1)	GN	0	0	0	0	0	742	742
		TV6	NGCC (1+1)	GN	0	0	0	0	0	371	371
BG Italia Power	Centrale di Cassino	Gr 100	Ciclo combinato cogenerativo	GN	49	49	49	49	49	49	49
		Gr 300	Ciclo combinato cogenerativo	GN	49	49	49	49	49	49	49
ENEL	Torvaldaliga Nord		vap condensaz	OCD	2.570	2.570	2.570	2.570	1.928	1.285	0
	Montalto di Castro		vap. condensaz		3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474
	Fiumicino										
	Ventotene		MCI	Gasolio	2	2	2	2	2	2	2
Totale parziale					7.291	7.291	7.291	6.983	6.033	6.503	5.218

N.B.: I dati di potenza sono riferiti alla potenza massima netta

Fonte: ENEA

Per confronto, nella tabella sottostante, è riportata la potenza efficiente lorda e netta degli impianti termoelettrici della Regione Lazio, come risulta da fonte Terna.

**Tab. 4 – Regione Lazio: potenza efficiente degli impianti termoelettrici – (MW)**

Potenza efficiente netta	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Potenza efficiente netta di: Produttori</b>	7.831	7.835	7.619	7.647	7.503	7.888	7.888
<b>Potenza efficiente netta di: Autoproduttori</b>	133	133	136	132	136	135	140
<b>Potenza efficiente netta totale</b>	7.964	7.968	7.756	7.779	7.640	8.023	8.028
<b>Potenza efficiente Lorda</b>	8.189	8.191	7.972	8.003	7.893	8.247	8.252

Fonte: Terna S.p.A.

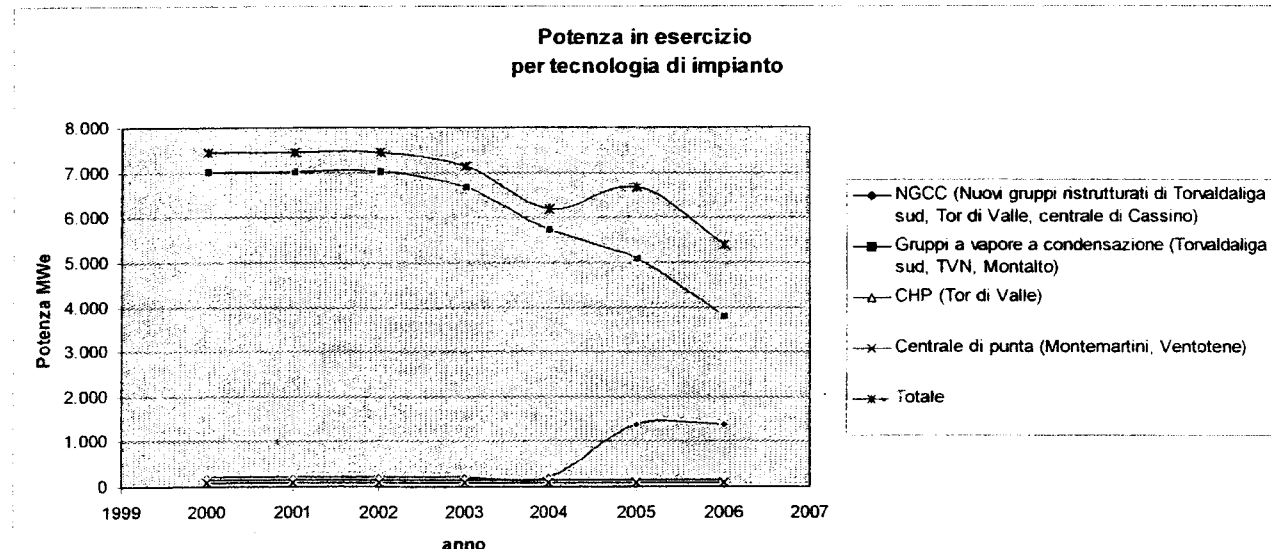
Dal confronto tra le ultime due tabelle risulta che, pur avendo acquisito i dati relativi a tutte le principali centrali termoelettriche del Lazio, vi è una certa discrepanza tra i valori della potenza delle centrali termoelettriche comunicate dai produttori ed i dati Terna. I dati del campione analizzato dovrebbero infatti corrispondere alla potenza efficiente netta dei produttori ma, dai dati



Terna, non si evince la riduzione della potenza avvenuta negli anni 2005 e 2006 a seguito della chiusura della centrale di Torvaldaliga Nord.

L'andamento della potenza delle centrali nel periodo considerato è stata analizzata anche in base alla tecnologia d'impianto utilizzata nelle centrali, che vede la riduzione della potenza dei gruppi a vapore a condensazione e l'incremento dei cicli combinati gas-vapore, con la conseguenza che la potenza in esercizio degli impianti considerati è andata diminuendo, come riportato nella figura e nella tabella seguenti. La potenza aumenterà nuovamente quando entrerà in esercizio la centrale di Torvaldaliga Nord riconvertita a carbone. La centrale di Torvaldaliga Nord è stata inserita nel gruppo di centrali a vapore a condensazione in quanto negli anni considerati, prima della trasformazione, era alimentata a gas naturale ed olio combustibile.

Fig. 1 – Regione Lazio: potenza in esercizio per tecnologia d'impianto delle principali centrali termoelettriche



Fonte: elaborazione ENEA

Tab. 5 – Regione Lazio: potenza in esercizio delle principali centrali termoelettriche nel periodo 2000-2006, per tecnologia d'impianto

Potenza lorda in esercizio (MWe)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
NGCC (Nuovi gruppi ristrutturati di Torvaldaliga sud, Tor di Valle, Cassino)	224	224	224	224	224	1.337	1.337
Gruppi a vapore a condensazione (Torvaldaliga sud, TVN, Montalto di Castro)	6.968	6.968	6.968	6.660	5.710	5.067	3.782
CHP (Tor di Valle)	19	19	19	19	19	19	19
Centrale di punta (Montemartini, Ventotene)	81	81	81	81	81	81	81
<b>Totale</b>	<b>7.291</b>	<b>7.291</b>	<b>7.291</b>	<b>6.983</b>	<b>6.033</b>	<b>6.503</b>	<b>5.218</b>

Fonte: elaborazione ENEA

Dalla precedente elaborazione deriva che **gli impianti termoelettrici del Lazio nel periodo indicato sono stati sotto utilizzati**. Le ore/anno equivalenti (calcolate come rapporto tra l'energia elettrica prodotta nell'anno e quella producibile ipotizzando un funzionamento alla potenza massima per tutto l'anno, con esclusione dei periodi di indisponibilità della sezione menzionati, moltiplicato per 8.760 h/anno) delle centrali termoelettriche del Lazio sono infatti particolarmente ridotte e comunque inferiori alla media nazionale del settore. Le ore equivalenti sono calcolate come detto per tenere conto dei periodi di fermo delle centrali per manutenzioni programmate, guasti rilevanti o fermi per lavori di trasformazione/ripotenziamento ed anche per considerare correttamente centrali entrate in esercizio o demolite nel corso dell'anno.





I periodi di fermo impianto espressi in giorni, comunicati dai gestori e considerati ai fini del calcolo delle ore equivalenti, sono i seguenti:

**Tab. 6 – Impianti termoelettrici del Lazio**

Dati impianti termoelettrici del LAZIO

Azienda	Impianto	sezione	indisponibilità dell'impianto (giorni)						
			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Acea Electrabel	Tor di Valle	CCGT	0	0	0	105	15	0	0
		CHP	0	0	0	0	0	15	0
	Montemartini	0	0	0	30	0	0	0	
Tirreno Power	Tor Valdaliga sud	TV1	FS	FS	D	D	D	D	D
		TV2	109	312	215	D	D	D	D
		TV3	43	52	45	270	D	D	D
		TV4	96	70	236	22	19	31	107
		TV5	NE	NE	NE	NE	NE	81	19
		TV6	NE	NE	NE	NE	NE	205	10
BG Italia Power	Centrale di Cassino	Gr 100	26	28	22	33	15	47	36
		Gr 300	26	28	22	33	15	47	36
ENEL	Torvaldaliga Nord		0	0	0	0	0	0	0
	Montalto di Castro		0	0	0	0	0	0	0
	Fiumicino								
	Ventotene		0	0	0	0	0	0	0
Totale parziale									

Note

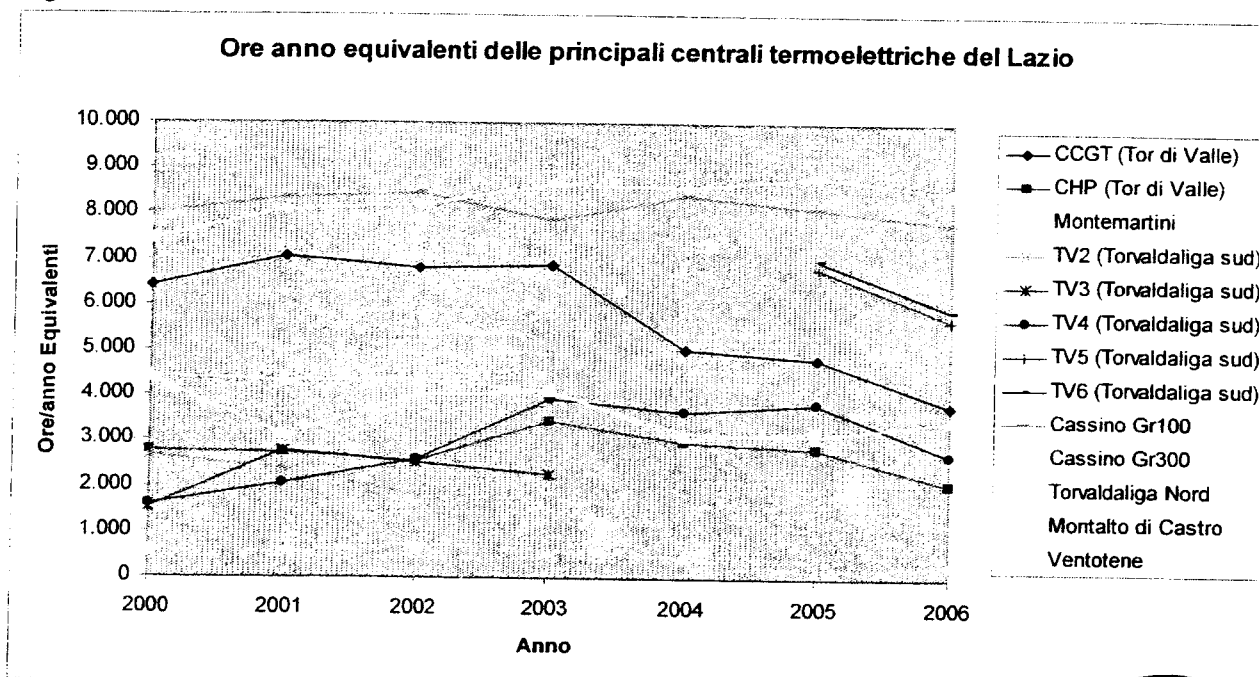
FS Fuori Servizio

NE Non esistente

D Demolita

Fonte: elaborazione ENEA

Le ore/anno equivalenti delle principali centrali del Lazio sono riportati nel grafico e nella tabella seguenti.



Fonte: elaborazione ENEA





Tab. 7 – Ore/anno equivalenti delle principali centrali termoelettriche del Lazio

Ore Equivalenti degli Impianti Termoelettrici del Lazio

Azienda	Impianto	sezione	tecnologia	combustibile	Anno						
					2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Acea Electrabel	Tor di Valle	CCGT	Ciclo combinato cogenerativo	GN	6.404	7.071	6.812	6.873	5.044	4.822	3.809
		CHP	cogenerazione Turbina a gas	GN	2.758	2.739	2.560	3.446	2.991	2.835	2.068
	Montemartini			gasolio BTZ	554	547	730	610	444	139	277
Tirreno Power	Tor Valdaliga sud	TV1	vap. Condensaz.	-							
		TV2	vap. Condensaz.	GN+OCD	2.653	2.370	1.793				
		TV3	vap. Condensaz.	GN+OCD	1.520	2.775	2.511	2.270			
		TV4	vap. Condensaz.	GN+OCD	1.590	2.073	2.591	3.946	3.658	3.821	2.692
		TV5	NGCC (2+1)	GN						6.821	5.661
		TV6	NGCC (1+1)	GN						6.979	5.881
BG Italia Power	Centrale di Cassino	Gr 100	Ciclo combinato cogenerativo	GN	8.005	8.319	8.454	7.858	8.422	8.133	7.798
		Gr 300	Ciclo combinato cogenerativo	GN	7.445	8.077	8.188	8.661	8.588	8.813	8.486
ENEL	Torvaldaliga Nord		vap. condensaz.	OCD	4.365	3.126	4.023	4.130	3.099	3.227	
	Montalto di Castro		vap. condensaz.		4.421	4.336	4.368	4.128	3.199	3.116	3.481
	Fiumicino										
	Ventotene		MCI	Gasolio	870	913	1.000	1.087	1.087	1.174	1.217
Totale					4.174	3.785	4.141	4.149	3.272	3.697	3.954

Fonte: Elaborazione ENEA

Sulla base del numero di ore equivalenti di utilizzo il parco termoelettrico del Lazio può essere disaggregato nelle seguenti tipologie di centrali (in ordine crescente di utilizzo):

**A. Centrali elettriche di punta (AceaElectrabel di Montemartini, Roma)**

Hanno un numero di ore equivalenti molto basso in quanto sono centrali dedicate specificatamente ai carichi di punta. Impiegano una tecnologia (TG a ciclo semplice) che minimizza i costi di capitale e permette partenze ed arresti rapidi, ma che è caratterizzata da un rendimento molto basso: valori tipici 400–800 ore anno. La centrale ENEL di Ventotene basata su motori a combustione interna è stata assimilata a questa categoria.

**B. Impianti di cogenerazione nel civile (teleriscaldamento sezione CHP della Centrale di Tor di Valle di AceaElectrabel)**

L'utilizzo di questi impianti, legato ai carichi termici presenti solo nella stagione invernale, è di circa 2.500-3.000 ore/anno equivalenti.

**C. Centrali a vapore subcritico a condensazione (gruppi TV1, TV2, TV3, TV4 della centrale Tirreno Power di Torvaldaliga sud; Torvaldaliga Nord; Montalto di Castro)**

Sono di vecchia concezione, ormai superata, divenute antieconomiche, alimentate a gas naturale, olio combustibile o loro miscele. Hanno rendimenti bassi in confronto alle centrali a ciclo combinato alimentate a gas naturale (NGCC). Il basso rendimento le rende poco proponibili anche dal punto di vista ambientale, in quanto hanno fattori di emissioni di CO<sub>2</sub> per kWh elettrico prodotto più alto. Vengono pertanto dismesse o ripotenziati trasformandole in centrali a ciclo combinato a gas naturale. Nel caso specifico la sezione TV1 non ha prodotto energia elettrica, TV2 ha prodotto fino al 2002, TV3 fino al 2003 e TV4 fino al 2006.

I gruppi TV1 e TV2 sono stati ripotenziati per formare la sezione a ciclo combinato TV5 ed il gruppo TV3 è stato riconvertito nel gruppo TV6. I loro fattori di utilizzo sono stati di circa il 30%. Le ore equivalenti sono state comprese tra 3.200 e 4.100 ore/anno.

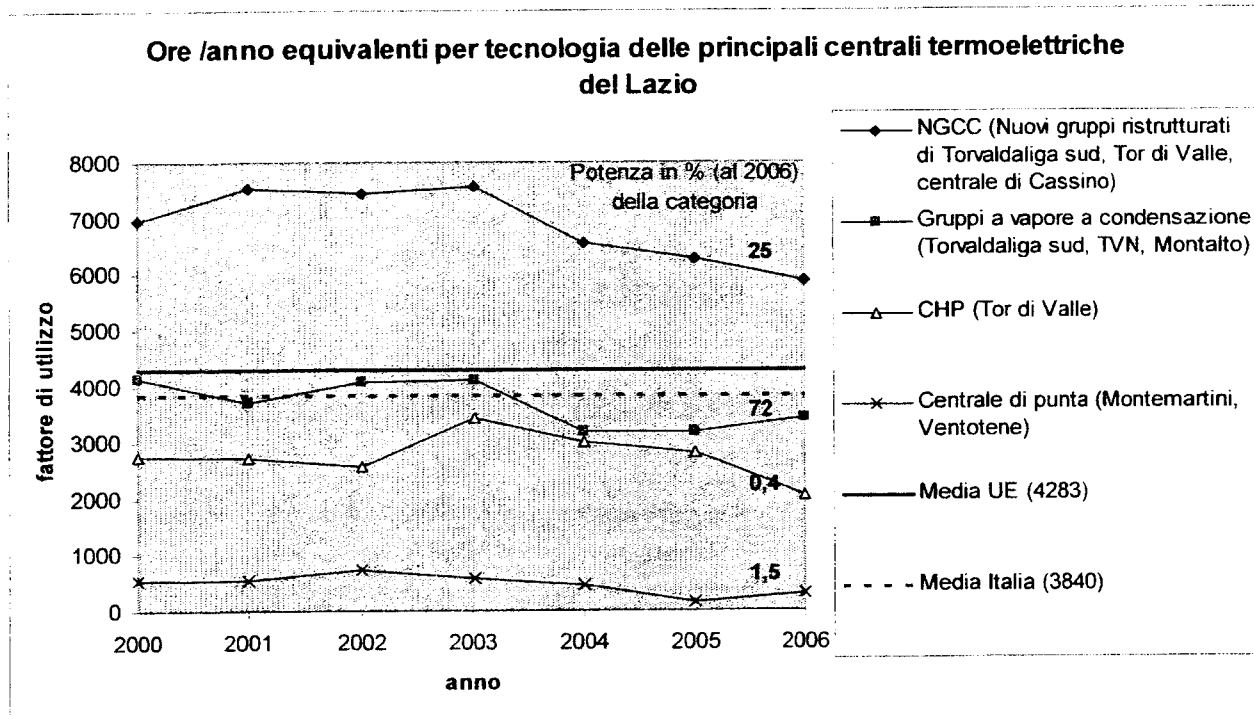
**D. Gruppi a ciclo combinato a gas naturale (Gruppo CCGT della centrale Acea di Tor di Valle e gruppi TV5 e TV6 della centrale di Torvaldaliga Sud; Centrale a ciclo combinato di Cassino della BG Italia Power)**

Rappresentano le centrali a maggior rendimento e con migliori prestazioni ambientali del parco di generazione di energia elettrica. Hanno anche un certo grado di flessibilità operativa per cui



possono regolare la produzione in funzione delle richieste della rete elettrica (si ricorda che di solito le centrali nucleari, quelle a carbone ad altissima pressione e temperatura e gli impianti idroelettrici ad acqua fluente, ecc., sono utilizzati per la produzione del carico di base, proprio perché non hanno la possibilità di regolare la produzione).

Le ore equivalenti per questa categoria di impianti sono state comprese tra circa 5.900 e 7.500 ed, in media, sono state di 6.890 ore/anno, come riportato nel grafico e nella tabella seguenti.



Fonte: elaborazione ENEA

**Tab. 8 – Ore/anno equivalenti delle principali centrali termoelettriche del Lazio, per tecnologia**

Ore/anno Equivalenti	anno						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
NGCC (Nuovi gruppi ristrutturati di Torvaldaliga sud, Tor di Valle, centrale di Cassino)	6957	7542	7450	7563	6558	6270	5874
Gruppi a vapore a condensazione (Torvaldaliga sud, TVN, Montalto)	4132	3704	4077	4097	3189	3184	3434
CHP (Tor di Valle)	2758	2739	2560	3446	2991	2835	2068
Centrale di punta (Montemartini, Ventotene)	563	558	738	575	462	168	304
<b>Totale</b>	<b>4174</b>	<b>3785</b>	<b>4141</b>	<b>4149</b>	<b>3272</b>	<b>3697</b>	<b>3954</b>
Ore equivalenti /anno (calcolate senza considerare i periodi di indisponibilità degli impianti)	4.050	3.591	3.900	3.972	3.258	3.462	3.841

Fonte: elaborazione ENEA

I valori medi delle ore/anno equivalenti di tutte le centrali esaminate, sono riportate nella penultima riga della tabella precedente e si attestano attorno alle 4.000 ore/anno. Nell'ultima riga è invece riportato il valore delle ore equivalenti calcolato a prescindere dai periodi di indisponibilità degli impianti, prendendo a riferimento l'energia netta prodotta e la potenza massima risultante alla fine di ciascun anno. Secondo tale criterio, ad esempio, una centrale entrata in esercizio a metà anno è considerata come se fosse stata in esercizio per tutto l'anno. Come si può notare, le discordanze tra le due valutazioni non sono tuttavia molto rilevanti.

Dall'analisi effettuata si può concludere che i bassi valori delle ore equivalenti del settore termoelettrico sono dovuti alla presenza di centrali termoelettriche obsolete, per una potenza complessiva ancora rilevante, che sono anche sotto utilizzate. Risulta inoltre che le centrali termoelettriche, che sono state aggiornate tecnologicamente, in particolare le centrali a ciclo





combinato gas-vapore, hanno indici di utilizzo del tutto allineati con quelli tipici di questa tecnologia.

Si noti che le ore equivalenti calcolate in base ai dati statistici pubblicati da Terna (potenza efficiente ed energia annua prodotta) sono molto inferiori, in quanto la potenza efficiente lorda dei dati di Terna risulta alquanto più alta della potenza (massima netta) risultante da questa indagine.

A titolo di confronto si riporta nella tabella sottostante la potenza efficiente lorda, l'energia elettrica lorda prodotta e le ore equivalenti di funzionamento del settore termoelettrico di alcuni Paesi europei riferiti all'anno 2006.

**Tab. 9 – Parametri del settore termoelettrico di alcuni Paesi europei – (2006)**

Parametro	Potenza efficiente lorda	Energia elettrica lorda	Ore/anno equivalenti	Consumi elettrici annui procapite
Paese	GW	TWh	-	kWh/ab
Italia	68,3	262,2	3.839	5.394
Francia	28,2	58,1	2.060	6.915
Germania	80,9	408,3	5.047	6.264
Regno Unito	65,7	313,7	4.775	5.726
Spagna	43,2	190,3	4.405	5.600
UE 25	436,3	1.868,60	4.283	5.912
Europa	877,9	3.695,40	4.209	7.243

Fonte: elaborazione ENEA

Dalla tabella precedente si può osservare che:

- la Francia ha il più basso fattore di utilizzo degli impianti termoelettrici, ed anche una potenza installata modesta, dovuta sicuramente alla rilevante presenza del nucleare e al fatto che gli impianti termoelettrici sono utilizzati prevalentemente per coprire i carichi di punta;
- l'Italia ha un indice di utilizzo degli impianti termoelettrici leggermente inferiore alla media europea. La causa probabile è l'elevata incidenza dell'import di energia elettrica dall'estero, principalmente di origine nucleare, che come tale è destinata a coprire il carico di base (costante) dei consumi. Ciò lascia margini ridotti alla produzione, che deve rendersi flessibile per meglio seguire l'andamento della curva oraria dei carichi e quindi ridurre il numero di ore equivalenti. Un altro motivo può essere la presenza ancora consistente di impianti con tecnologia obsoleta, che impiegano combustibili fossili.

Può essere interessante visualizzare l'evoluzione del rendimento medio nella generazione di energia elettrica in Italia registratosi negli ultimi anni (Tab. 10) ed atteso nel prossimo futuro (Tab. 11). I dati sono ripresi dal documento di consultazione che l'AEEG ha diffuso (Doc. 2/08 del febbraio 2008) al fine di aggiornare il fattore di conversione del kWh in Tep per i Certificati Bianchi. Esso dimostra il progresso del settore termoelettrico verso una maggiore efficienza energetica, ma anche che ancora rimane molto da fare.

**Tab. 10 – Rendimento medio nella generazione di energia elettrica in Italia – (2000-2006)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
consumo specifico (kcal/kWh)	2.206	2.169	2.162	2.116	2.125	2.016	1.980
rendimento medio (%)	39,0%	39,6%	39,8%	40,6%	40,5%	42,7%	43,4%

Fonte: Terna S.p.A.

**Tab. 11 – Rendimento medio atteso nella generazione di energia elettrica in Italia – (2007-2011)**

	2007	2008	2009	2010	2011
consumo specifico (kcal/kWh)	1.892	1.869	1.869	1.869	1.869
rendimento medio (%)	45,4%	46,0%	46,0%	46,0%	46,0%

Fonte: Elaborazione AEEG su dati Terna S.p.A.





Nel settore termoelettrico occorre perciò completare l'ammodernamento tecnologico degli impianti esistenti, in particolare della centrale di Montalto di Castro, **senza incrementare la potenza attualmente installata**, al fine di aumentare il rendimento medio del parco termoelettrico e consentire di allineare il numero di ore di funzionamento medio del parco di generazione laziale a quello dei principali Paesi europei, tipicamente su valori di circa 4.500 ore/anno. Queste misure consentirebbero di incrementare la produzione di energia elettrica del 30-40% rispetto alla media della produzione del periodo 2000-2006, in modo da far fronte non solo all'aumento dei consumi atteso nel medio periodo, ma anche di consentire un export di energia elettrica verso le altre Regioni analogo a quello registrato nel periodo 1985-2003. Occorre considerare infine che un settore termoelettrico moderno ed efficiente è necessario anche per lo sviluppo delle energie rinnovabili (ed anche della generazione distribuita) sia per motivi di sostenibilità economica e sia per esigenze tecniche, quali il potenziamento della funzione di regolazione e programmazione della produzione (a fronte di una maggiore percentuale di produzione non regolata).

Nel settore termoelettrico occorre anche attuare una serie di misure per ammodernare ed integrare le infrastrutture esistenti. Oltre agli interventi già previsti nell'ambito del Piano di Sviluppo (PdS) 2007, approvato dal Ministero per lo Sviluppo Economico (MSE) l'11 aprile 2007, che Terna predispone annualmente in collaborazione con le Regioni al fine di assicurare l'adeguatezza della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) con la necessità di copertura della domanda di energia elettrica e di svolgimento del servizio, si ritiene che per far fronte all'aumento di richiesta di energia elettrica della città di Roma e migliorare la sicurezza di esercizio e la continuità della sua fornitura, aumentando l'efficacia del servizio di trasmissione, debbano essere potenziati gli elettrodotti Vitinia-Roma Ovest e Vitinia-Tor di Valle della rete in AT nell'area sud ovest della città.

#### 1.1.2 Fonti rinnovabili di energia

L'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia costituisce un passo di fatto obbligato per il conseguimento degli obiettivi strategici e settoriali che la Regione si è posta in un'ottica di sviluppo più sostenibile. Sin dai primissimi anni 2000 la Regione Lazio ha approvato e avviato un insieme di provvedimenti di breve e lungo respiro, rivolti sia alla diffusione sul territorio di sistemi alimentati da fonte rinnovabile, sia all'aggregazione e crescita delle competenze in un'ottica di rafforzamento del comparto produttivo. Tra i più recenti e significativi provvedimenti della Regione, si ricordano i programmi "Tetti fotovoltaici" e "Solare Termico" e, più recentemente, la delibera sulle energie rinnovabili (D.G.R. n. 686 del 20 ottobre 2006) e l'approvazione del POR Ambiente.

Si ritiene che al fine degli obiettivi regionali di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia sia tecnicamente possibile incrementare dal 4,6% del 2006 fino al **20%** al 2020, l'incidenza della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili sull'energia elettrica richiesta e di circa l'8% quella al 2012. In termini di produzione questo obiettivo corrisponde ad un aumento percentuale relativo di circa il **400%** (da 1,15 TWh del 2006 a 5,7 TWh circa al 2020). A tal fine occorre incrementare di circa 2.100 MW<sub>e</sub> l'attuale parco di produzione da fonti rinnovabili, principalmente da solare, fotovoltaico (770 MW<sub>p</sub>) e termodinamico (60 MW<sub>e</sub>), da eolico (fino a 850 MW<sub>e</sub>) e biomasse (vegetali, CDR, biogas, reflui zootecnici e colture dedicate) per circa 250 MW<sub>e</sub>. A tal fine dovrà essere utilizzato anche il potenziale geotermoelettrico che si ritiene ancora sfruttabile nel Lazio (40 MW<sub>e</sub>).

Dovrà anche essere perseguito l'obiettivo di incrementare la produzione di calore da fonti rinnovabili favorendo lo sviluppo dell'impiego delle biomasse per riscaldamento, del solare termico, del geotermico e dei biocombustibili per trazione, in modo tale da incrementare l'incidenza totale delle fonti rinnovabili dall'attuale 1,2% al **13%** al 2020 ed al 3% al 2012. In termini quantitativi questo obiettivo comporta una produzione di calore al 2020 per complessivi **1.000 ktep** e di circa 300 ktep al 2012.

Nello specifico, al fine di accelerare lo sviluppo e la diffusione delle fonti rinnovabili si ritiene che, oltre alla ricerca e all'innovazione tecnologica,:

- vadano impiegate tutte le tecnologie e le fonti rinnovabili, affinché possano contribuire, nei limiti dei loro potenziali e compatibilmente con i costi, al mix energetico regionale e nazionale;
- siano individuate, applicate e monitorate le politiche e le misure più efficaci;







- siano incentivate le iniziative che consentano la realizzazione di progetti di filiera e che favoriscano lo sviluppo dell'industria regionale delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica, con possibili ricadute positive anche in termini occupazionali.

In un'ottica di coerenza programmatica della politica energetica della Regione Lazio con quella nazionale e comunitaria, le azioni da attuare nel medio termine dovranno perciò confrontarsi anche con i contenuti del Position Paper del Governo italiano sulla ripartizione dell'obiettivo europeo del 20% di energie rinnovabili (nel seguito *Position Paper sull'energia*). Il documento, approvato dal Comitato Interministeriale Affari Comunitari Europei (CIACE) il 7 settembre 2007 e presentato al Commissario europeo all'energia, impegna l'Italia a conseguire al 2020 una quota di rinnovabili corrispondente a circa 21 Mtep, di cui quasi 9 per l'energia elettrica.

#### 1.1.2.1 - I provvedimenti più significativi

A seguito dell'approvazione del PER del 2001 e tenendo presente l'obiettivo della sostenibilità, la Regione Lazio ha posto in essere una serie di iniziative per lo sviluppo e l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili. Di seguito si riporta la situazione aggiornata dei più recenti provvedimenti realizzati e in fase di realizzazione dall'Assessorato Ambiente e Cooperazione tra i Popoli in relazione ai seguenti Programmi:

- **PROGRAMMA TETTI FOTOVOLTAICI (Deliberazione n. 1135 del 25 luglio 2001 e s.m.i.)**

#### Realizzati

Tabella Somma di tutto il programma tetti realizzati					
Programma "Tetti Fotovoltaici"	N°progetti	Potenza (kWp)	Energia annua prodotta (kWh/a)	TEP/a risparmiati	Ton. CO2 evitata
FR	36	255,208	331770,4	28,53202614	254,4015427
LT	15	73,108	95040,4	8,173409013	72,87697872
RI	7	40,6	52780	4,539043688	40,471704
RM	144	921,262	1197640,6	102,9962676	918,3508121
VT	31	243,4569	316493,97	27,21826367	242,6875762
<b>Totale</b>	<b>233</b>	<b>1.533,6349</b>	<b>1.993.725,37</b>	<b>171,4590101</b>	<b>1.528,788614</b>

#### In fase di realizzazione

Tabella Somma di tutto il programma tetti in via di realizzazione					
Programma "Tetti Fotovoltaici"	N°progetti	Potenza (kWp)	Energia annua prodotta (kWh/a)	TEP/a risparmiati	TCO2 evitata
RI	2	12,00	15600	1,341589267	11,96208
RM	7	41,89	54457	4,683264534	41,75763
VT	1	6,50	8450	0,726694186	6,47946
<b>Totale</b>	<b>10</b>	<b>60,39</b>	<b>78507,00</b>	<b>6,75154799</b>	<b>60,19917</b>

- **DOCUP Ob. 2 Misura 1.3 – Produzione fonti energetiche rinnovabili**

#### Linea "Fonti rinnovabili"

#### In fase di realizzazione

Linea: "Fonti Rinnovabili"	N°progetti	Potenza Nominale Prevista (kWp)	Energia annua prodotta prevista (kWh/a)	TEP/a risparmiati previsti (*)	Ton. CO2/a evitata prevista (*)
RM	5	87,30	117.316,00	26,96	241,95
VT	12	119,02	111.414,00	27,27	74,24
<b>Totale</b>	<b>17</b>	<b>206,32</b>	<b>228.730,00</b>	<b>54,23</b>	<b>316,18</b>





## Linea: "Fonti alternative per il sistema scolastico e per gli edifici pubblici"

## In fase di realizzazione

Programma: "Fonti alternative per il sistema scolastico e per gli edifici pubblici"	N°progetti	Potenza Nominale Prevista (kWp)	Energia annua prodotta prevista (kWh/a)	TEP/a risparmiati previsti	TCO2/a evitata prevista
FR	22	292,00	379.600,00	32,65	291,08
LT	11	174,68	227.084,00	19,53	174,13
RI	4	40,00	52.000,00	4,47	39,87
VT	16	186,00	241.800,00	20,79	185,41
RM	24	310,00	403.000,00	34,66	309,02
<b>Totale</b>	<b>77</b>	<b>1.002,68</b>	<b>1.303.484,00</b>	<b>112,10</b>	<b>999,51</b>

- Impianti eolici realizzati

EOLO S.r.l.: "Impianto centrale eolica in località Piani di Monte Maio nel Comune di Viticuso (Fr)".  
Potenza installata: 9 MW.

- Impianti a biomassa

"Progetto biomasse" in fase di realizzazione a seguito di sottoscrizione di protocollo di intesa con  
Comune di Roma. Potenza prevista: 5 MW.

- PROGRAMMA SOLARE TERMICO (D.G.R. n.1313 del 05 dicembre 2003 e s.m.i.)

## In fase di realizzazione

Bando "Solare Termico" - D.G.R. n.323 del 23 aprile 2004				
PROVINCIA	CONTRIBUTO FINANZIATO €	ENERGIA TERMICA PRODOTTA kWh/anno	Tep/anno RISPARMIATE	Ton. CO <sub>2</sub> /anno EVITATA (fattore di emissione: 0,205 KgCO <sub>2</sub> /kWh)
FROSINONE	2.101,55	7.005,15	0,60	1,44
LATINA	115.854,95	741.248,63	63,74	151,96
RIETI	92.822,78	824.420,74	70,89	169,01
ROMA	650.045,16	3.562.811,46	306,35	730,38
VITERBO	35.714,22	202.846,99	17,44	41,58
<b>TOTALE</b>	<b>896.538,66</b>	<b>5.338.332,96</b>	<b>459,01</b>	<b>1.094,36</b>

## 1.1.2.2 - Le misure da attuare

Coerentemente con l'obiettivo di massimizzare il ricorso alle fonti rinnovabili di energia in un arco temporale di medio periodo è naturalmente preferibile concentrare le azioni sul ricorso a quelle specifiche tecnologie già oggi di mercato o nelle sue immediate prossimità, quali (fatto ovviamente salvo l'idroelettrico e il geotermico) la fonte eolica, il solare termico a bassa temperatura e la valorizzazione energetica delle biomasse. D'altra parte, le attuali tecnologie di conversione fotovoltaica (moduli al silicio cristallino e al silicio amorfo), l'impiego di collettori solari per media temperatura (indicativamente 140-200 °C) per la climatizzazione estiva/invernale degli ambienti e l'uso di biocarburanti, sebbene rispetto alle precedenti opzioni non siano così competitivi in termini economici né altrettanto maturi dal punto di vista tecnologico, meritano comunque durante questa prima fase temporale un'attenzione specifica, nell'ottica di un loro più efficace e diffuso uso sin dal medio-lungo periodo. I nuovi dispositivi per la conversione fotovoltaica e le applicazioni innovative a valenza energetico-ambientale, che potranno derivare dall'aver istituito, rispettivamente, il Polo Tecnologico "Solare fotovoltaico organico" e quello "Idrogeno" dovranno essere oggetto di adeguati programmi sperimentali/dimostrativi, da formulare e avviare già nel medio periodo, al fine di poter meglio valorizzare, in un'ottica di lungo termine, le opportunità e i risultati anche parziali man mano che essi vengono conseguiti. Andranno altresì monitorati i programmi, svolti in ambito anche non nazionale, di ricerca e sviluppo dei biocarburanti di seconda generazione e delle tecnologie dei sistemi solari a concentrazione, sia per la produzione diretta di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica, sia per la produzione di calore ad alta temperatura (circa 550 °C) da impiegare in centrali termoelettriche di tipo tradizionale (solare termodinamico). Anche per queste tecnologie, la partecipazione finanziaria della Regione e/o l'attuazione di efficaci piani di



azione per la realizzazione, nel medio termine, d'impianti dimostrativi di taglia adeguata comporterebbe un contributo, non tanto in termini di energia prodotta da fonte rinnovabile in quanto di fatto difficilmente visibile, quanto in termini di accelerazione dello sviluppo di quella specifica tecnologia per poter, in definitiva, contribuire anche significativamente al mix energetico regionale nel medio e lungo periodo.

Relativamente ai criteri di scelta generali, dovrà essere data priorità a quelle scelte di tipo verticale che comportano lo sviluppo di un'intera filiera (o di una sua consistente parte), con positive ricadute in settori anche diversi da quello energetico e ferma restando la preesistenza di favorevoli condizioni al contorno o di una larga comunione di diversi interessi. La produzione di energia elettrica da biomasse, a partire dalla coltivazione della materia prima, la produzione di calore nel settore civile, la produzione di biocombustibili liquidi e di quelli gassosi costituiscono alcuni esempi di filiera possibili e sui quali è opportuno prestare molta attenzione.

D'altra parte, però, l'intensità di utilizzo di ciascuna delle varie fonti rinnovabili di energia sarà determinata alla luce della rispettiva situazione di partenza e della dimensione del proprio potenziale ancora sfruttabile, oltre che sulla base di appropriate valutazioni sui singoli costi e di eventuali vincoli di natura politica/amministrativa; in termini di preferenze, poi, è bene che le priorità tra le stesse fonti siano anche frutto di un coordinamento sinergico dei vari piani di settore della Regione.

Da non trascurare, infine, l'opportunità di svolgere sin da subito specifiche campagne di sensibilizzazione, informazione e formazione, per prevenire quanto più possibile eventuali problemi derivanti da una scarsa accettabilità sociale del nuovo, da un lato, e per accrescere le competenze degli operatori energetici locali, dall'altro.

Da un primo esame delle potenzialità delle singole fonti di energia, i potenziali massimi teorici lasciano margini di manovra estremamente ampi solo per il fotovoltaico (19 GW), tecnologia ben sperimentata ma ancora costosa, più contenuto è quello per l'eolico (1,2 GW), mentre tendono a comprimere tecnologie più mature (almeno oggi), quali l'idroelettrico, il geotermico, il solare termico a bassa temperatura e l'uso energetico delle biomasse.

#### **a) Fonte idraulica**

L'attuale stato di impiego dell'idroelettrico per la produzione di energia nel Lazio è tale che l'effettivo potenziale accessibile sia, oggi, di scarso rilievo. Questa situazione, purtroppo, si riscontra anche a livello nazionale. Secondo il Position Paper sull'energia, infatti, la producibilità energetica viene stimata al 2020 in poco più di 43 TWh/anno complessivi, rispetto ai circa 43 TWh prodotti nel 2006; inoltre, la nuova potenza installata riguarderà essenzialmente il mini e piccolo idroelettrico mentre il contenuto incremento atteso per il grande idroelettrico dovrebbe essere dovuto quasi esclusivamente a interventi di ripotenziamento dell'attuale parco di produzione. Per quanto riguarda la Regione Lazio, la producibilità netta degli impianti esistenti è stata nel 2006 pari a circa 1,12 TWh ed è ragionevole prevedere un incremento al 2020 di 0,33 TWh/anno, prevalentemente dovuto a nuovi impianti mini e micro idroelettrico.

#### **b) Fonte geotermica**

La geotermia è una prospettiva molto interessante anche per la Regione Lazio. In altri Paesi del Centro Europa questa risorsa ha sviluppato molte potenzialità ed il suo utilizzo è una realtà presente già da diversi anni, al contrario dell'Italia, dove è ancora agli inizi e stanno partendo le prime esperienze significative.

La Regione è convinta che valga la pena approfondire le possibilità che la geotermia mette a disposizione attraverso l'utilizzo del sottosuolo come sistema sia di riscaldamento che di raffreddamento.

Purtroppo, in questa materia una normativa chiara ancora non esiste e, sebbene vi sia la convinzione che la geotermia possa essere una risorsa importante da sfruttare, vi è la necessità di valutare e verificare eventuali ricadute ambientali che la soluzione geotermica può avere. È infatti necessario elaborare delle linee guida ben precise per indirizzare l'utilizzo di questa risorsa tecnologica nella massima sicurezza senza intaccare il sottosuolo.

Sono disponibili diverse soluzioni tecnologiche adatte ad impianti di diverse potenze e con varie tipologie di utilizzo del calore. L'abbinamento di sonde geotermiche, in presenza di falde freatiche o meno, con pompe di calore e con impianti di distribuzione del calore a bassa temperatura,



permette di ottenere notevoli risparmi energetici anche rispetto alle più avanzate caldaie a condensazione. Gli impianti geotermici assistiti a pompa di calore sono adatti anche ad utilizzare il calore prodotto da pannelli solari termici. Inoltre, consentono con un unico impianto di assicurare il riscaldamento invernale, la produzione di acqua calda per usi sanitari ed il raffrescamento estivo.

Il risparmio in termini di energia primaria, di emissioni di CO<sub>2</sub> e di produzione di energia da fonti rinnovabili che questa tecnologia offre è tanto maggiore quanto più alto è il COP dell'impianto, quanto maggiore è l'efficienza media del sistema di generazione dell'energia elettrica e quanto minore è il fattore di emissione di gas serra del sistema elettrico.

La produzione di energia da impianti geotermoelettrici in Italia non differisce di molto da quella da fonte idrica per quanto riguarda il limite di potenza installabile al 2020 che, con riferimento alla stime del Position Paper del Governo, sarà pari a 1.000 MW (+ 300 MW rispetto all'esistente) con le tecnologie attuali. Ulteriori contributi per circa 300 MW sono ottenibili sfruttando, sia le risorse geo-pessurizzate (falde acquifere tra i 90 °C e i 200 °C a pressione elevate, reperibili tra i 3.000 e i 7.000 m di profondità), sia le rocce secche con temperature oltre i 150 °C. In definitiva, è attesa al 2020 una produzione complessiva di circa 9,7 TWh/anno.

L'effettivo potenziale accessibile del Lazio non è molto significativo ed è tale da consentire nuove installazioni stimate in 40 MW prevalentemente nella zona Alto Lazio (tecnologia tradizionale e di nuova generazione), cui corrisponde una producibilità annua di circa 0,300 TWh.

### c) Fonte solare termodinamico

La tecnologia italiana del solare termodinamico è molto recente ed è basata su concetti applicativi sviluppati nell'ambito dei alcuni progetti di ricerca, sviluppo pre-competitivo e dimostrazione di uso. Le caratteristiche medie di insolazione delle aree potenziali del Lazio consentono la competitività di sistemi ibridi solare termodinamico/biomasse. In questo specifico caso, la complementarietà delle due fonti energetiche consente di stimare conservativamente i contributi di queste due componenti, al totale dell'energia termica necessaria, in ragione del rapporto 60/40%.

Un impianto base da 1 MWt (Progetto MODULO CSP) configurato come illustrato in seguito è in fase di sviluppo industriale e costituirà l'unità elementare utile anche per la realizzazione di impianti a potenze superiori in configurazione modulare, facilmente adattabili alle richieste di energia da fonte rinnovabile distribuite sul territorio e in grado di competere in termini economici con i sistemi trigenerativi convenzionali di piccola taglia presenti sul mercato. La relativa filiera è pensabile in diverse taglie di potenza termica multiple di MODULO CSP base da 1 MWt: 1MWt (MODULO CSP), 4 MWt (ISOLA CSP), 16 MWt (BEST CSP) e 25 MWt. La singola unità da 1 MWt è composta essenzialmente da:

- un campo solare del tipo CSP Trough di dimensioni di circa 1,5 ha del tipo "CSP Trough", costituito da 6 stringhe da 200 m di collettori solari (~7000 m<sup>2</sup> di specchi parabolici lineari, 1200 m di tubi ricevitori), in grado di inseguire la radiazione solare nell'arco della giornata e raccogliera sotto forma di energia termica nel fluido di processo, a temperature fino a 550°C;
- utilizzo di una miscela di sali fusi (nitrati di sodio (60%) e di potassio (40%)) quale fluido di processo; l'uso dei sali fusi è una scelta vincente, dati i notevoli vantaggi che ne derivano: basso costo; totale compatibilità ambientale (sono i comuni fertilizzanti impiegati in agricoltura); impiego a pressione atmosferica con possibilità di lavoro ad alte temperature (550°C); scarsa pericolosità (fluido non combustibile, non deflagrante); facilità di approvvigionamento;
- per la produzione di vapore (e in seguito, per il riscaldamento dei sali fusi in mancanza di radiazione solare) un riscaldatore di back-up alimentato a biomasse, che possono essere coltivate in aree a vocazione agro-energetica (filiera corta) con un impegno di superficie complessiva di circa 40 ha;
- un sistema integrato serbatoio di accumulo termico/generatore di vapore (serbatoio di ~80 m<sup>3</sup>, 24 MWht), il cui vapore di processo viene miscelato nelle proporzioni adeguate a quello prodotto dalla caldaia a biomasse;
- un sistema di generazione, costituito da una classica turbina a vapore con il relativo alternatore e dai componenti principali di processo per la cogenerazione di energia elettrica, da immettere in rete, di calore, sotto forma di acqua calda e/o vapore da utilizzare nelle apparecchiature predisposte per l'utilizzazione, e di freddo, per le utilizzazioni in basse temperature (climatizzazione, ecc.).



Con questa soluzione è possibile separare il momento dell'accumulo da quello dell'utilizzo dell'energia termica, rispondendo così al meglio alla variabilità giornaliera della radiazione solare e all'esigenza di incrementare al massimo l'efficienza nel consumo di energia primaria su base giornaliera e annuale, nonché di sfruttare al massimo il nuovo concetto di accumulo termico con generatore di vapore integrato che può garantire la produzione di energia elettrica ad alta flessibilità ("on demand") per compensare la variabilità del carico elettrico giornaliero. In tal modo, la produzione di energia elettrica e termica è assicurata su base prevalentemente solare, nelle stagioni secche, e su base biomasse in quelle umide, con riduzione, a parità di energia prodotta, del consumo di biomasse vegetali/legnose e delle quantità di polveri sottili emesse.

La tecnologia del solare termodinamico in accoppiamento con le biomasse lascia già intravedere alcuni benefici sebbene, come accennato, non ancora commerciale (i primi sistemi potrebbero essere disponibili tra 2-3 anni). Tra i benefici, lo sviluppo e la validazione di impianti innovativi di trigenerazione distribuita in grado di supportare l'evoluzione dei sistemi agro-energetici territoriali, basati sulle coltivazioni di biomasse da "filiera corta" e recupero di scarti da lavorazioni agricole. Inoltre, è attesa la definizione di un know how energetico-ambientale dei componenti di processo, capace di stimolare la nascita nel sistema industriale italiano di una filiera innovativa in grado di competere nel breve/medio termine nel mercato internazionale delle energie rinnovabili.

Per quanto riguarda il possibile potenziale nella regione Lazio, l'esistenza di molti comprensori a fabbisogno energetico elettrico/termico spinge per l'utilizzo di impianti co/tri-generativi di questo tipo, diffusi sul territorio e calibrati per le necessità locali. Infatti, la flessibilità di questi impianti è tale da farli risultare adatti alle diverse realtà della regione, che possono presentare una richiesta sia di energia elettrica che di vapore di processo (in genere, fino a 8 bar e 180°C) per le più svariate applicazioni di tipo cogenerativo a elevato rendimento: produzione di freddo, utilizzo di calore ad alta efficienza (ad entalpia elevata), utilizzo di vapore tecnico industriale, ecc..

Per queste applicazioni, in cui viene richiesta sia produzione di energia elettrica che di calore, la produzione elettrica può essere vista mediamente pari al 20% della potenza termica totale installata; ma per particolari richieste e soprattutto per gli impianti di taglia superiore, la produzione di sola energia elettrica può arrivare anche al 35% della potenza termica totale installata.

La quantità di energia termica ad elevato valore che viene messa a disposizione per queste realtà da un impianto tipo da 4 MWt può essere superiore ai 2 MWt, e utilizzata anche per la produzione di freddo: ad esempio, con chillers ad assorbimento a bromuro di litio si possono produrre, da 2 MW di energia termica come vapore, tenuto conto di un C.O.P. pari a 1,25, almeno (2 MW x 1,25) = 2,5 MW frigoriferi. Per produrre la stessa potenza frigorifera utilizzando macchine frigorifere di tipo elettrico, per le quali il C.O.P. medio vale ~ 3, dovremmo utilizzare  $2,5/3 = 0,833$  MWe, che risulteranno invece un ulteriore risparmio come energia elettrica non assorbita dalla rete, con risvolti positivi sugli assorbimenti di energia elettrica nei picchi estivi.

Il contributo agli obiettivi del Piano Energetico della Regione Lazio in termini di energia elettrica annua prodotta da un solo impianto ISOLA CSP da 1 MWe (calcolato conservativamente come  $0,25 \times 4 \text{ MWt} = 1 \text{ MWe}$ ) risulta pari a  $(1 \text{ MWe} \times 24 \text{ h/g} \times 365 \text{ g/anno}) = \sim 8.760 \text{ MWhe/anno}$ , mentre il contributo in termini di minori emissioni di CO<sub>2</sub> risulta di  $(4 \text{ MWt} \times 24 \text{ h/g} \times 365 \text{ g/anno} \times 0,086 \text{ Tep/MWht} \times 3,24 \text{ tCO}_2/\text{Tep}) = \sim 9.700 \text{ tCO}_2/\text{anno}$ .

***Sulla base di quanto sopra riportato e di altre considerazioni, si ritiene possibile l'installazione sul territorio della Regione Lazio di sistemi ibridi solare termodinamico/biomasse per complessivi 100 MWe o più al 2020.***

Un contributo in questa direzione è atteso dalla realizzazione di alcuni impianti nell'ambito del Programma "Industria 2015". Più precisamente, un progetto riguarda la provincia di Viterbo ed è relativo a un impianto da 4 MW<sub>t</sub>, da inserire in una delle zone industriali del viterbese, per la trigenerazione e con una quota di produzione di energia elettrica di circa 8,6 GWh/anno. Una ulteriore applicazione, in corso di definizione, dovrebbe riguardare l'ospedale di Cassino. Infine, è in programma la realizzazione di un impianto da 1 MW<sub>t</sub>, di natura prettamente sperimentale presso il Centro ENEA della Casaccia. In considerazione dei livelli di radiazione solare tipici della Regione, queste realizzazioni costituiranno tutte esempi di sistemi ibridi termodinamico/biomasse, nel rapporto percentuale 60/40; ne segue che, per ogni MW<sub>t</sub> di impianto installato sono necessari



circa 40 ha di terreno dedicato alla produzione delle biomasse e circa 2 ha di superficie per ospitare l'impianto vero e proprio.

**d) Termodinamico a media temperatura**

Si tratta di un impiego della fonte solare non sufficientemente sviluppata in Italia, diversamente da quanto avviene all'estero. La Regione intende favorire la diffusione di questa tecnologia, in particolare nel settore industriale (calore di processo) e nel settore civile (solar cooling).

**e) Fonte eolica**

Nell'ambito delle nuove fonti rinnovabili l'eolico rappresenta la tecnologia più matura ed economicamente più competitiva per la produzione di energia elettrica (con un costo del kWh prodotto dell'ordine di 8-10 €cent/kWh e Certificato Verde oggi pari a circa 12 €cent/kWh). Al contempo però, questa fonte è anche quella più discussa in Italia, non tanto per pochi ma onerosi impedimenti squisitamente tecnici ancora da superare (tipicamente interventi sulle infrastrutture per il trasporto di elettricità, tali da rendere il sistema in grado di assorbire sia picchi di produzione sia le brusche mancanze di generazione), quanto a causa delle grosse divergenze che sussistono a livello di accettabilità sociale circa l'impatto paesaggistico e ambientale che viene attribuito a questa fonte.

La quota di energia elettrica di provenienza eolica ha raggiunto il 20% in Danimarca, mentre valori che già superano il 6% sono registrati in Spagna e in Germania, contro una percentuale di circa l'1% in Italia. Il conseguimento di questi significativi risultati è ascrivibile, oltre che ai bassi costi di generazione già richiamati, all'elevata affidabilità degli aerogeneratori ed al superamento di impedimenti di natura socio-amministrativa. D'altra parte, il potenziale accessibile italiano non è confrontabile con quello dei paesi "più fortunati" e, inoltre, non appare così remota l'eventualità di esaurire quei siti che attualmente presentano i più alti valori di producibilità specifica nazionale. Per queste e altre motivazioni, inizia a suscitare un certo interesse il mini eolico, del quale è azzardato effettuare oggi ragionevoli ipotesi di diffusione.

In linea indicativa e probabilmente leggermente ottimistica, il *Position Paper sull'energia* lascia intendere che potrebbe essere conseguita a livello nazionale una potenza cumulata al 2020 di circa 12.000 MW, con un contributo di nuove realizzazioni off-shore dell'ordine di 2.000 MW, cui corrisponderebbe nel complesso una producibilità energetica a quella stessa data di poco inferiore ai 23 TWh/anno.

**E1. Considerazioni sul potenziale da fonte eolica nel Lazio**

Per definire con precisione il potenziale di produzione eolica nella regione sarebbe necessaria un'analisi particolareggiata sul territorio, per identificare le aree su cui è ipotizzabile l'installazione di nuovi impianti. L'analisi deve essere svolta a livello di area territoriale elementare (es. 1 km<sup>2</sup>), prendendo in considerazione le seguenti caratteristiche dell'area:

- caratterizzazione anemometria (presenza e velocità del vento);
- tipologia territorio (centro abitato, bosco, fiume, ecc.);
- vincoli di destinazione d'uso del territorio;
- vincoli paesaggistici;
- disponibilità di infrastrutture (strade, rete elettrica, ecc.);
- caratteristiche orografiche.

Ovviamente questo tipo di analisi richiede una grande quantità di informazioni e molto tempo per essere portata a termine.

In alternativa all'approccio suddetto, si può procedere con un'analisi di massima, effettuata a partire da informazioni disponibili, che sono però di tipo generale. Ci riferiamo in particolare:

- alla previsione di potenza eolica installata nel 2020 a livello nazionale contenuta nel *Position Paper* sulle fonti rinnovabili al 2020 presentato nel settembre del 2007 dalla Presidenza del Consiglio. Tale potenza è pari a 10.000 TWh;
- ai dati di producibilità dell'Atlante eolico italiano, messo a punto da CESI RICERCA.





Dai dati dell'Atlante eolico risulta che, a livello nazionale, il territorio con producibilità eolica maggiore di 1.700 ore/anno (valore limite comunemente accettato per l'installazione di impianti eolici) ad un'altezza di 75 m s.l.t. (altezza alla quale è possibile sfruttare le nuove pale eoliche con potenza di 2 MW) è pari a 132.000 km<sup>2</sup>. Sulla base della previsione di potenza del Position Paper, si ha una densità media di potenza installabile su aree di adeguata ventosità pari 1 MW ogni 13,2 km<sup>2</sup>. Si sottolinea che tale densità media di potenza eolica installabile tiene conto di tutte le limitazioni, di natura tecnica, autorizzativa, infrastrutturali, paesaggistica, ecc., che normalmente si applicano all'installazione di nuova potenza eolica.

Sempre sulla base di elaborazioni effettuate a partire dai dati dell'Atlante eolico, il territorio della Regione Lazio con producibilità eolica maggiore di 1.700 ore/anno ad un'altezza di 75 m s.l. è pari a 4.500 km<sup>2</sup>.

Prendendo a riferimento il valore di densità media di potenza eolica installabile a livello nazionale precedentemente calcolato (1 MW ogni 13,2 km<sup>2</sup>) e applicandolo ai 4.500 km<sup>2</sup> di territorio della Regione Lazio con idonee caratteristiche di ventosità, si avrebbe una valore di potenza eolica installabile nella Regione pari a 340 MW.

A fronte delle suddette considerazioni non si può comunque escludere che la potenza eolica installabile sul territorio del Lazio sia il doppio o anche il triplo (600-900 MW) di quella calcolata con il procedimento illustrato; questo a condizione che vengano facilitati i processi autorizzativi e tutti gli adempimenti che competono agli Enti Locali.

***Attraverso la facilitazione dei processi autorizzativi e la rimozione di tutte le barriere non tecnologiche, si valuta perciò che sarebbe tecnicamente possibile raggiungere una potenza cumulata fino a 860 MW circa da impianti eolici, cui corrisponderebbe una producibilità annua di 1,5 TWh.***

#### **f) Solare termico a bassa temperatura**

La tecnologia dei pannelli solari per la produzione di calore a bassa temperatura (80-100 °C) è ormai commerciale da anni in tutto il mondo. La Germania, con oltre 1.500.000 m<sup>2</sup> installati nel 2006 (cui corrispondono oltre 1.000 MW<sub>t</sub>) continua a essere il Paese leader, mentre l'Italia, pur essendo uno dei Paesi più favoriti da questa tecnologia, è ancora ben lontana da quel livello di diffusione che esigenze nazionali di sviluppo sostenibile invece richiedono. Va però notato che le province di Trento e Bolzano costituiscono una positiva realtà locale e che da qualche anno, il solare termico è in fase di grande rilancio in tutta Italia; ciò è confermato da una crescita del mercato confortante (commercializzati 186.000 m<sup>2</sup> nel 2006, corrispondenti a circa 130 MW<sub>t</sub> e stimati 286.000 m<sup>2</sup> nel corrente anno), grazie anche all'attuazione di interventi pubblici specifici, come il Programma "Solare termico" del Ministero dell'Ambiente, cui sono seguiti programmi regionali, e la più recente "defiscalizzazione" del 55% (Decreto del 17 febbraio 2007). Le ragioni di un così limitato uso di questa fonte sono quasi totalmente da ascrivere a un perdurare della mancanza di fiducia della popolazione italiana nei confronti della fonte stessa.

Relativamente agli usi, circa il 95% delle installazioni in Italia riguarda impianti di piccola taglia (tipicamente intorno ai 3 m<sup>2</sup>), destinati per la produzione di acqua calda sanitaria per uso domestico, la quasi totalità della restante parte delle installazioni è dedicata al riscaldamento degli ambienti (nella maggior parte dei casi per una quota generalmente intorno al 50% del fabbisogno) e delle piscine, mentre la climatizzazione estiva (*solar cooling*), in abbinamento con macchine ad assorbimento, è rappresentata da un esiguo numero d'impianti che, peraltro, costituiscono un'applicazione innovativa della tecnologia del solare termico (e che si ritiene possa prendere piede nel giro di pochi anni).

Per quanto riguarda gli usi nel medio termine, la Regione si attiverà per garantire, da un lato, una crescita duratura del mercato al fine di ammortizzare eventuali stop-and-go nell'uso degli strumenti d'incentivazione e, dall'altro, per ampliare il mercato indirizzando offerta e domanda verso la produzione di acqua calda sanitaria in unità abitative anche di grandi dimensioni, verso l'impiego di reti di teleriscaldamento collegate ad accumuli stagionali (sistemi di riscaldamento distrettuali), verso il settore alberghiero e, infine, verso la produzione di calore per i processi industriali. Si evidenzia, infatti, che le applicazioni di questa tecnologia nell'ambito industriale costituiscono un settore caratterizzato da un elevato potenziale, unitamente a brevissimi tempi di sviluppo.

Scelte strategiche in tal senso sono del tutto nuove rispetto al contesto nel cui ambito è stato redatto il PER 2001 e ivi individuato un potenziale massimo teorico di circa 67 ktep/anno.





valore è sicuramente da rivedere in rialzo, per tener conto delle mutate condizioni, quali: aumento della popolazione (attualmente oltre 5,3 milioni di abitanti) e del numero delle abitazioni (v. Tab. 12), accresciuta consapevolezza e accettabilità sociale nei confronti del solare termico, innovazione della tecnologia, sviluppo del settore imprenditoriale, espansione del mercato reale e riduzione dei costi.

Più in generale e in una prospettiva di lungo termine, il potenziale accessibile di questa tecnologia non sembra porre limiti; il *Position Paper sull'energia* ipotizza, al 2020, un contributo in termini di producibilità annuale di calore utile in misura di 1,12 Mtep e una potenza pro-capite comparabile con quella attuale in Austria (25 kW<sub>t</sub> per 1.000 abitanti). Nella ragionevole ipotesi di eguagliare a livello di Regione Lazio la stessa potenza pro-capite e non considerando il verosimile ampliamento dell'utenza come sopra riportato, in modo conservativo si può quindi valutare al 2020 un contributo di questa fonte di oltre 95 ktep (cioè pari a poco meno di un decimo del valore atteso a livello nazionale). Ciò comporterebbe, peraltro, una crescita di produttività dell'industria con un tasso annuale di almeno il 20% da oggi al 2020, con le ovvie ricadute occupazionali.

Per raggiungere un tale obiettivo e in un'ottica di un efficace mix energetico delle varie fonti rinnovabili, è necessario monitorare ed eventualmente tarare e/o compensare a livello regionale le politiche in atto di diffusione e incentivazione, affinché si raggiungano nel più breve tempo possibile quelle condizioni di domanda e offerta tali che possano consentire alla tecnologia di essere largamente impiegata anche in condizioni di mercato non più assistito.

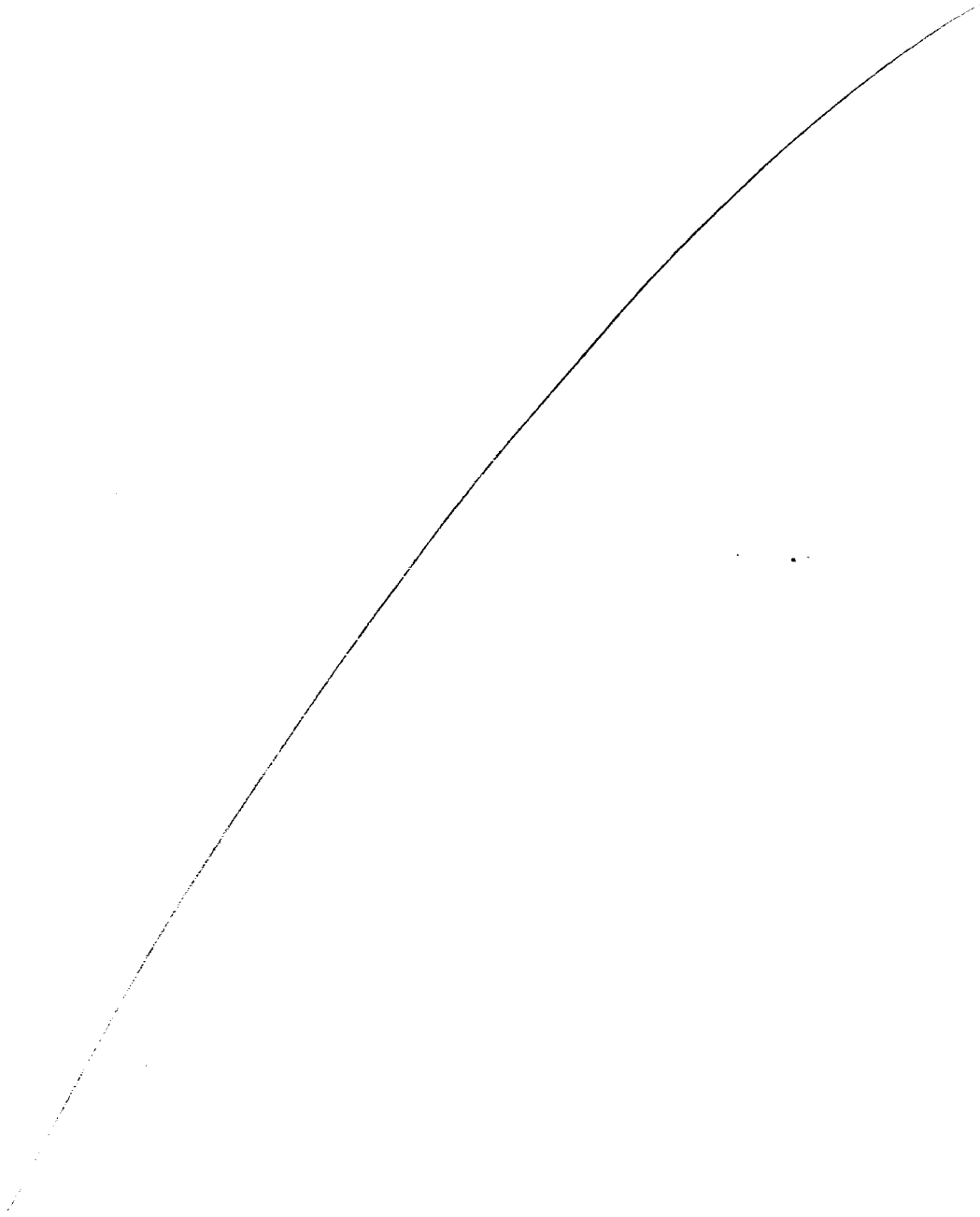
In questo contesto, si inseriscono le iniziative che la Regione ha già avviato, in particolare il programma per l'incentivazione di impianti solari termici, 1.645.000 euro, con contributi in conto capitale sia per le famiglie, che per le imprese. Particolarmente incentivati gli impianti che forniscono anche acqua calda di processo alle piccole e medie industrie (agroalimentari, tintorie, ecc.).

Il programma, gestito da Sviluppo Lazio e dallo Sportello Kyoto, ha evidenziato l'importanza del nodo autorizzativo per cui, in sinergia con l'incentivo, gli Assessorati Ambiente ed Urbanistica hanno diffuso una circolare che conferma, per gli impianti solari termici in zone non soggette a vincolo, la definizione di "attività libera", in quanto estensione dell'impianto idrico sanitario.

Altre iniziative normative sono in corso per rendere tali impianti il più possibile compatibili con le norme sulle zone vincolate.









Tab. 12 - Regione Lazio: abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione e provincia

PROVINCE	Epoca di costruzione							Totale
	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dopo il 1991	
Viterbo	21.319	8.977	15.342	18.433	22.741	17.236	10.183	114.231
Rieti	13.326	6.579	7.525	9.602	10.386	7.266	4.440	59.124
Roma	80.591	136.071	346.796	370.132	256.842	165.971	82.628	1439.031
Latina	9.895	11.856	24.769	40.404	43.970	27.364	15.114	173.372
Frosinone	18.761	15.017	30.738	37.913	41.804	20.649	7.752	172.634
<b>Lazio</b>	<b>143.892</b>	<b>178.500</b>	<b>425.170</b>	<b>476.484</b>	<b>375.743</b>	<b>238.486</b>	<b>120.117</b>	<b>1.958.392</b>

Fonte: ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001





### **g) Uso energetico delle biomasse**

L'uso energetico delle biomasse riguarda diversi settori di utenza, tra i quali il riscaldamento domestico, la produzione di calore di processo, la produzione di sola energia elettrica, o di energia elettrica e calore, in impianti centralizzati (a partire da residui agroindustriali, rifiuti solidi urbani e biogas) e la produzione di biocarburanti liquidi, quale unica alternativa "rinnovabile e diretta" alla benzina e al gasolio. Questa tecnologia è alquanto sotto utilizzata in Italia, rispetto a diversi altri Paesi, essenzialmente a causa dell'impatto socio-economico associato a questa fonte e a causa di una non ancora soddisfacente efficienza degli attuali processi di conversione. La gestione della risorsa biomassa e un'adeguata localizzazione dei sistemi di cogenerazione, oltre ai costi intrinseci della tecnologia, i quali risultano mediamente non del tutto competitivi, rappresentano gli ulteriori ostacoli da rimuovere.

La combustione diretta della biomassa tal quale, la produzione di biogas da fermentazione anaerobica di reflui zootecnici, civili o agroindustriali e, infine, la trasformazione delle biomasse in biocombustibili liquidi costituiscono i processi più maturi, dal punto di vista tecnologico e industriale, utilizzati in dimensioni significative in Italia. Ad essi, stanno oggi affiancandosi processi di co-digestione di reflui zootecnici e di scarti di colture agronomiche e agroindustriali, le cui tecnologie sono in fase di avanzato sviluppo. Tramite l'applicazione di questi processi, infatti, si consegue un significativo aumento della produzione di biogas degli impianti, con i conseguenti vantaggi anche in termini economici.

Su base nazionale è prevista al 2020 una producibilità energetica complessiva (scarti agroalimentari e industriali, coltivazioni dedicate, gas da fermentazione anaerobica e gas di discarica) dell'ordine di 14,5 TWh elettrici. A livello regionale, si dovrebbe conseguire alla stessa data una producibilità non inferiore a 1,3 TWh elettrici. Per quanto riguarda la produzione di calore da biomassa (residenziale + cogenerazione), dovrebbe essere raggiunto nel Lazio, al 2020, un contributo di circa 0,3 MTep, a fronte di una stima nazionale di 9,3 MTep.

Tra le biomasse occorre anche considerare il contributo alla produzione di energia elettrica e calore che è possibile ottenere dai rifiuti urbani, sebbene questi, a rigore, non debbano essere considerati come fonte rinnovabile sulla base della Direttiva 2001/77/CE e del Decreto Legge n° 387/2003. Su base nazionale è prevista comunque una producibilità energetica al 2020 di 4 TWh elettrici dalla parte biodegradabile dei rifiuti e 1,5 TWh elettrici da gas di discarica.

***Nella Regione Lazio si ritiene possibile conseguire al 2020 un contributo alla produzione di energia elettrica dai rifiuti urbani di circa 0,7 TWh elettrici da CDR e circa 0,13 TWh da biogas da discarica.***

Sulla base delle precedenti considerazioni e valutazioni, e tenuta in conto l'esigenza d'incrementare quanto più possibile il contributo delle fonti rinnovabili, la Regione fisserà da un lato opportuni obiettivi produttivi del settore agricolo in modo tale da facilitare la realizzazione di impianti a biomassa alimentati da materia prima di origine locale e, dall'altro, massimizzare la produzione di energia dai rifiuti urbani, nell'ottica di una gestione complessivamente più sostenibile del ciclo dei rifiuti.

### **h) Tecnologia fotovoltaica**

In un'ottica sempre più focalizzata sulla sostenibilità, il solare fotovoltaico rappresenta sicuramente quella fonte rinnovabile, tra tutte le altre, che meglio risponde alle esigenze della Regione. Non sembrano infatti sussistere limiti ostativi sul suo potenziale di diffusione nel Lazio, i problemi di trasporto e dispacciamento dell'energia risultano trascurabili e la produzione è solitamente in fase con i consumi, è diffusa sul territorio ed è molto frequentemente vicino all'utenza finale. Per queste e altre proprietà, questa fonte è particolarmente idonea anche nel modello della generazione distribuita.

La tecnologia fotovoltaica è in fortissima espansione nei principali Paesi industrializzati e soprattutto in quelli che hanno oculatamente investito nello sviluppo del settore industriale (Germania e Giappone). La tecnologia del dispositivo fotovoltaico che domina nettamente da anni e in modo sistematico il mercato è quella del silicio cristallino (che comporta, a fronte di buoni valori di efficienza di conversione, un notevole spreco di materiale prezioso), nonostante la reperibilità di moduli a film sottile (tipicamente al silicio amorfo) e nonostante la scarsa disponibilità



di silicio (problema comunque in via di progressiva risoluzione). L'installato nel mondo ammonta attualmente a 1.744 MW<sub>p</sub> (19% in più rispetto al 2005), con una potenza pro-capite pari a 37 W<sub>p</sub>/abitante in Germania e pari a solo 1 W<sub>p</sub>/abitante in Italia. Il costo dei moduli fotovoltaici è rapidamente diminuito nel tempo (oggi è pari a circa 3 €/W<sub>p</sub> e si ritiene che possa diminuire sensibilmente nei prossimi anni, fino a raggiungere un valore prossimo a 0,5 €/W<sub>p</sub> dopo il 2020), anche se continua ad incidere sensibilmente sul costo dell'energia prodotta ed è ancora troppo elevato per consentire un uso largamente diffuso di questa tecnologia. Esso dipende della radiazione caratteristica del sito d'installazione dell'impianto e dalla configurazione funzionale di quest'ultimo: in generale, è compreso tra 30 e 40 €cent/kWh, nel caso d'impianti connessi alla rete, e tra 50 e 60 €cent/kWh, nel caso d'impianti isolati, cioè dotati di accumulo elettrico (praticamente obbligatorio se l'utenza non è servita dalla rete); esso, inoltre, dipende dalla radiazione caratteristica del sito d'installazione dell'impianto (ore equivalenti d'insolazione) e dall'architettura di sistema adottata. Tra le varie soluzioni impiantistiche, la più diffusa per semplicità d'installazione ed esercizio è quella che impiega moduli piani fissi, rispetto ai sistemi ad inseguimento, che trovano la loro ragione di essere nel caso della concentrazione solare.

A meno di un break-through tecnologico che comporti una drastica riduzione dei costi o un sensibile aumento dell'efficienza di conversione, pertanto, sembrerebbe ragionevole ritenere limitato il contributo di questa tecnologia nel breve termine, se non opportunamente incentivata. Al riguardo occorre sottolineare come la Regione si è già impegnata nel raggiungimento del break-through tecnologico finanziando con 6 M€ il Polo Solare Organico.

Come in altri Paesi, infatti, sono state avviate e sono in corso in Italia misure per favorire la diffusione del fotovoltaico. In particolare, il decreto ministeriale per l'incentivazione della produzione di energia elettrica (Decreto 19 febbraio 2007 del Ministero dello Sviluppo Economico) pone condizioni economiche decisamente interessanti, tali da aver coinvolto il settore degli istituti di credito e quello degli investitori privati. La Regione ha già predisposto uno strumento finanziario d'incentivazione cumulabile con quanto previsto dal decreto in questione, in quanto l'Assessorato all'Ambiente, tramite Sviluppo Lazio e lo Sportello Kyoto, ha avviato le procedure per l'utilizzazione di un Fondo Rotativo di 15 milioni di euro per l'abbattimento degli interessi a privati e PMI sugli investimenti per la realizzazione di impianti fotovoltaici fino a 20 kW di potenza. Tali procedure, precedute da una approfondita fase di market test con gli istituti finanziari e le Associazioni di Categoria, prevedono il convenzionamento con i principali istituti bancari operanti nella Regione.

Nel medio e lungo periodo, invece, la diffusione della tecnologia è principalmente demandata alla ricerca; nei principali Paesi che investono nel fotovoltaico, essa viene quasi esclusivamente svolta attraverso due filoni: quello delle celle solari ad altissima efficienza (compatibilmente con i costi) e quello dei dispositivi a bassissimo costo (cercando al contempo di mantenere le efficienze di conversione a livelli accettabili); proprio in quest'ultimo filone si inseriscono le attività svolte dal Polo Tecnologico "Solare fotovoltaico organico" della Regione Lazio.

***In questo contesto, la Regione Lazio valorizzerà al massimo il potenziale della tecnologia fotovoltaica, con interventi a largo spettro, eventualmente rivolti anche allo sviluppo del settore industriale e che comunque facilitino direttamente e indirettamente l'installazione degli impianti, mirando a una potenza cumulata al 2020 di circa 760 MWp.***

La potenza fotovoltaica oggi in esercizio nel Lazio supera appena i 5 MW<sub>p</sub> e il raggiungimento di un traguardo così impegnativo comporta l'installazione di impianti fotovoltaici per circa 70 MW<sub>p</sub> medi all'anno nel periodo 2009-2020; nelle previsioni più ottimistiche di riduzione dei costi (metà di questi impianti realizzata a un costo di 3.000 €/kW<sub>p</sub>, cioè più che dimezzato rispetto all'attuale) mantenendo però costante l'efficienza di conversione, la spesa d'investimento complessiva ammonterebbe a circa 3.500 milioni di euro.

Questo obiettivo, inoltre, va comparato con l'attuale limite di 1.200 MW<sub>p</sub> previsto dal D.M. 19 febbraio 2007, valore che, sebbene in prospettiva possa essere innalzato anche significativamente, difficilmente garantirebbe che tutta la produzione da fotovoltaico nel Lazio possa godere degli attuali incentivi previsti dal conto energia.

Questo stesso obiettivo, data la sua importanza, deve confrontarsi anche con quanto riportato nel *Position Paper sull'energia*, ove viene stimata una potenza installata complessiva



2020 pari a 8,5 GW<sub>p</sub>; la realizzazione di circa 760 MW<sub>p</sub> nel solo Lazio significherebbe che in questa Regione verrebbe installato quasi il 9% della potenza prevista in Italia al 2020.

### i) Potenziale da fonti rinnovabili della Regione Lazio

Le valutazioni e le considerazioni precedenti consentono di individuare per la Regione Lazio le potenzialità riportate nella tabella seguente. Come si può notare, si valuta un potenziale significativo soprattutto per il solare fotovoltaico e l'eolico terrestre.

Tab.13 – Regione Lazio: potenzialità delle fonti rinnovabili

Fonte	Tecnologia	Potenziale 2020 MW	Ore/anno h eq.	Potenziale 2020	
				GWh	GWh
BIOMASSA	Biomassa da coltura dedicata	23	5000	115	1320
	Biomassa da scarti agricoli	50	5000	250	
	Biogas Agro-Zoo	20	5000	100	
	Biogas discarica	32	4200	135	
	CDR e altri rifiuti	126	5700	720	
Eolico	Eolico	857	1750	1500	1500
Solare Fotovoltaico	Centrali > 50kW	254	1300	330	940
	Tetti	508	1200	610	
Solare termodinamico	Solare termodinamico	60	3500	210	210
Geotermico	Geotermico	40	7500	300	300
Idroelettrico	Idroelettrico esistente (no pomp.)	392	2800	1096	1450
	Idroelettrico nuovo: mini e piccolo	145	2450	354	
TOTALE		2507		5720	5720

Fonte: ENEA – CESI Ricerca S.p.A.

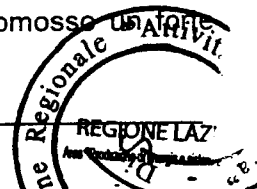
### 1.1.3 Uso efficiente dell'energia nel settore civile ed industriale

Dal lato della domanda, si ritiene possibile raggiungere un livello di efficienza del sistema energetico regionale nel suo complesso tale da consentire una decisa riduzione del tasso di crescita dei consumi finali di energia attesi al 2020, in modo da stabilizzarli ai valori attuali (circa 11 Mtep) sia attraverso la sensibilizzazione e la *education* dei vari soggetti coinvolti dalle iniziative previste, sia attraverso l'utilizzo di tecnologie e modelli d'intervento consolidati e/o di tipo innovativo, quali le BAT (Best Available Technologies) e le *good practices*, che siano compatibili con la normativa vigente e che si possano avvalere delle facilitazioni e degli incentivi nazionali e regionali.

Anche ai fini della riduzione della CO<sub>2</sub>, la Regione Lazio attuerà una rigorosa politica di efficienza del sistema energetico regionale nel suo complesso, in particolare del **settore civile**, dal quale si attende il maggiore contributo.

L'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali dell'energia a parità di benefici per l'utente finale, oltre a contribuire alla riduzione dei consumi su scala nazionale, assume nel Lazio una particolare rilevanza. Fra gli aspetti che assumono maggiore importanza rispetto alle altre Regioni si evidenziano in particolare i seguenti:

- le attività per incrementare l'efficienza sono in genere labour intensive e richiedono personale qualificato; questa, per le caratteristiche socio-economiche del Lazio, è una opportunità di sviluppo molto importante;
- nella situazione attuale le aree di intervento di maggiore potenzialità sono costituite dal terziario e dal residenziale, due settori di massima rilevanza nel Lazio;
- la realizzazione degli interventi richiede attività di misura e diagnosi, di utilizzo di modelli e di organizzazione della gestione, per le quali nel Lazio esistono competenze ed imprese; uno sviluppo marcato di queste attività potrebbe offrire un largo mercato di applicazioni sia nelle regioni del sud che nelle aree del Mediterraneo;
- nel Lazio esistono molte competenze e risorse nel settore dell'elettronica applicata e dei controlli di qualità (dai settori telecomunicazioni, militare e farmaceutico) che potrebbero essere rapidamente riorientate sui temi energetici e, soprattutto, dei servizi energetici;
- la riorganizzazione delle infrastrutture della città di Roma ed il rilancio della grande architettura hanno prodotto un evidente effetto di rottura dell'equilibrio tradizionale e promosso un'attività





risveglio nelle attività dei servizi, attività che sono fondamentali per trasformare in opportunità, di crescita, gli impegni nazionali ed i vincoli energetico-ambientali che ne derivano.

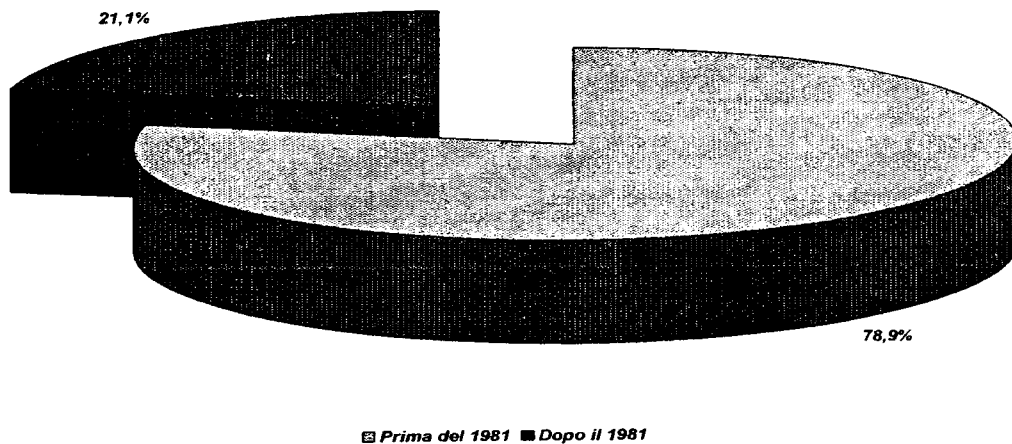
L'obiettivo di stabilizzazione dei consumi potrà essere raggiunto attuando una serie di misure in ciascuno dei settori finali di consumo (residenziale, terziario, industria, trasporti, agricoltura), finalizzate anche al raggiungimento degli obiettivi nazionali di risparmio energetico al 2016 contenuti nel "Piano d'Azione italiano per l'efficienza energetica 2007" recentemente predisposto dal Governo italiano sulla base degli obiettivi comunitari fissati dalla Direttiva 2006/32/CE. Si valuta infatti che la riduzione dell'8-10% circa dei consumi energetici nel settore civile, rispetto agli attuali, possa essere un obiettivo attuabile già nel breve periodo (2012) e che riduzioni maggiori (oltre il 30-35%) siano possibili nel medio periodo (2020).

#### a) Settore civile

Al fine di raggiungere il livello di efficienza energetica indicato, si valuta che nel settore civile i consumi finali di energia al 2020 dovranno essere ridotti di circa **1.350 ktep**. Il risparmio atteso nel settore residenziale è di circa **500 ktep** e nel terziario di **850 ktep**. Al 2012 le misure previste nel residenziale consentiranno un risparmio di circa 100 ktep, e quelle relative al terziario di circa 170 ktep, per complessivi 270 ktep.

Il raggiungimento degli obiettivi nel settore civile sarà realizzato prevalentemente e prioritariamente attraverso la riduzione dei consumi nei vecchi edifici e la pianificazione degli interventi di efficienza energetica nella produzione di energia termica, frigorifera ed elettrica nei nuovi. La figura successiva, che riporta la ripartizione del patrimonio edilizio della Regione Lazio per epoca di costruzione, evidenzia infatti come quasi l'80% degli edifici regionali sia stato costruito anteriormente al 1981.

**Edifici ad uso abitativo occupati per epoca di costruzione - Lazio 2001**



Il parco abitativo del Lazio risente anche di una insufficiente manutenzione, relativa sia agli impianti sia agli elementi strutturali e non strutturali degli edifici, in quanto oltre il 50% delle abitazioni non ha mai subito interventi di manutenzione. In particolare, il 60% circa degli impianti di riscaldamento non hanno mai subito interventi di manutenzione.

Occorre inoltre che i nuovi edifici ad uso *residenziale* siano realizzati ed impiegati nella logica di "zero emission" ed utilizzino tecnologie che permettano una minore richiesta di acqua e altre che ne consentano il riuso efficiente. Circa l'edilizia esistente, si ritiene che sia altrettanto importante mettere in atto diffusamente interventi di riduzione dei consumi, con particolare riferimento alla climatizzazione estiva/invernale. Saranno perciò favoriti e qualificati gli interventi di ristrutturazione e di riqualificazione di aree residenziali.

Le misure individuate nel residenziale sono le seguenti:





- definizione dei criteri per la manutenzione e la gestione degli impianti in tutte le Pubbliche Amministrazioni (PP.AA.) mediante il riesame dei contratti di fornitura calore con obbligo della riduzione dei consumi e l'adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore;
- incentivazione della generazione distribuita dell'energia;
- incentivazione della piccola e della micro-cogenerazione;
- diffusione della geotermia a bassa entalpia nel settore domestico;
- diffusione delle pompe di calore elettriche per applicazioni a bassa temperatura, in particolare per il riscaldamento degli edifici;
- incentivazione alla sostituzione delle caldaie e degli elettrodomestici con altri più efficienti;
- certificazione energetica degli edifici pubblici e privati e la regolamentazione della richiesta di energia per il raffrescamento estivo;
- predisposizione di "Linee Guida" relative ai Capitolati Speciali di Oneri per le gare di appalto pubbliche per ristrutturazioni edilizie e servizi energetici;
- revisione dei Regolamenti edilizi comunali per favorire lo sviluppo del solare termico e fotovoltaico;
- stipula di Convenzioni e Contratti di Servizio;
- finanza di progetto;
- accesso al credito per interventi di efficienza energetica e produzione di energia rinnovabile.

La Regione favorirà inoltre la crescita delle ESCO (Energy Services Companies) e la creazione di un mercato che consenta agli utenti finali di accedere più facilmente alle tecnologie energetico-ambientali innovative. La Regione, inoltre, favorirà le azioni nei **Distretti energetici**.

I principali obiettivi che saranno perseguiti nei distretti energetici sono:

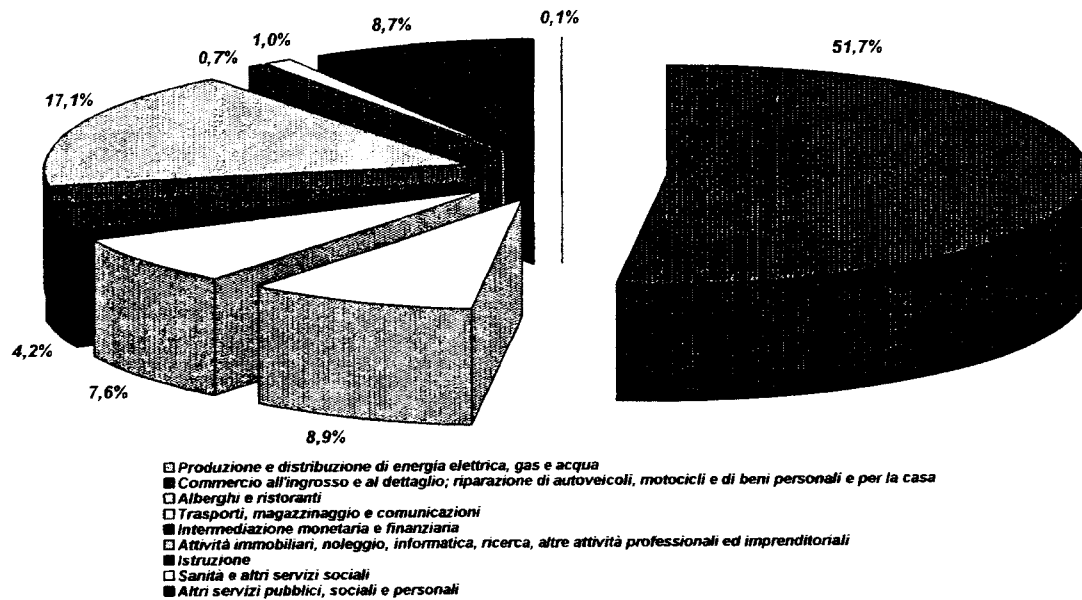
- la sperimentazione di tecnologie innovative applicate agli edifici;
- l'integrazione ed il confronto tra tecnologie diverse o tra diverse realizzazioni della stessa tecnologia;
- la riduzione delle potenze installate;
- l'aumento della quota strutturale affidata alle fonti rinnovabili;
- lo sviluppo prenormativo e normativo sulla valorizzazione dell'energia primaria risparmiata;
- la riduzione dei costi legati alle perdite di trasmissione e distribuzione in rete, la realizzazione di connessioni funzionali ed efficienti nell'ambito delle tecnologie della ICT;
- la riduzione dei picchi di carico nelle ore e/o periodi di punta, e quindi minore dipendenza del sistema elettrico dalla capacità della rete;
- la possibilità di back-up.

Nel settore civile verrà in particolare focalizzata l'attenzione sul **terziario**, in relazione alla sua crescente importanza nell'economia regionale ed al conseguente atteso incremento dei consumi energetici di questo settore, con tassi di crescita più sostenuti di quelli del residenziale. La figura seguente riporta la distribuzione percentuale delle imprese del terziario laziale.





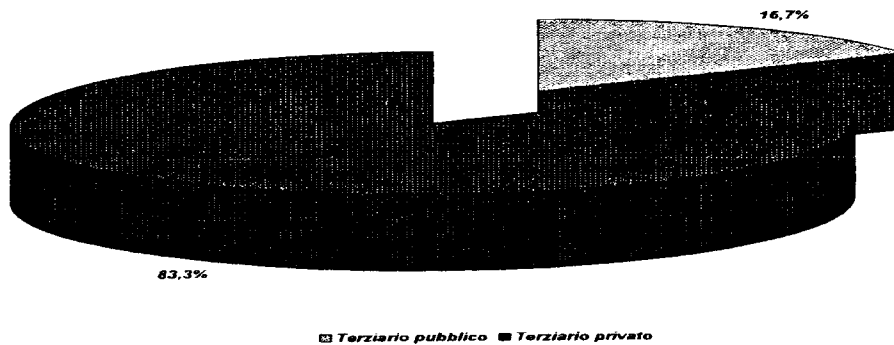
**IMPRESE SETTORE TERZIARIO - LAZIO 2006**



Fonte: Infocamere, database Movimprese

Come si può notare, oltre il 50% del terziario laziale è costituito da imprese private del commercio e dell'artigianato. Infatti, meno del 20% delle imprese del terziario afferisce al settore pubblico, come riportato nella figura seguente. Nel terziario saranno perciò attuate politiche differenziate d'intervento tra pubblico e privato, in quanto nel terziario privato la realizzazione di interventi non cogenti è principalmente legata all'introduzione di misure d'incentivazione finanziaria e normativa.

**IMPRESE**



Fonte: Infocamere, database Movimprese

Nel settore terziario andranno prioritariamente attuate misure d'intervento sul patrimonio edilizio pubblico, nell'illuminazione stradale, nel settore scolastico, nel settore ospedaliero pubblico e privato, alberghiero e dei grandi edifici commerciali, individuando anche quelle misure di tipo finanziario, normativo ed organizzativo ritenute idonee a contribuire alla rimozione delle barriere "non tecnologiche" che spesso ostacolano od impediscono la realizzazione degli interventi.

**b) Settore industriale**

Nel settore industriale si valuta possibile conseguire un risparmio di energia finale totale di circa 250 ktep al 2020 (corrispondenti al 15% circa dei consumi attesi al 2020), ed al 2012 di circa 50 ktep.

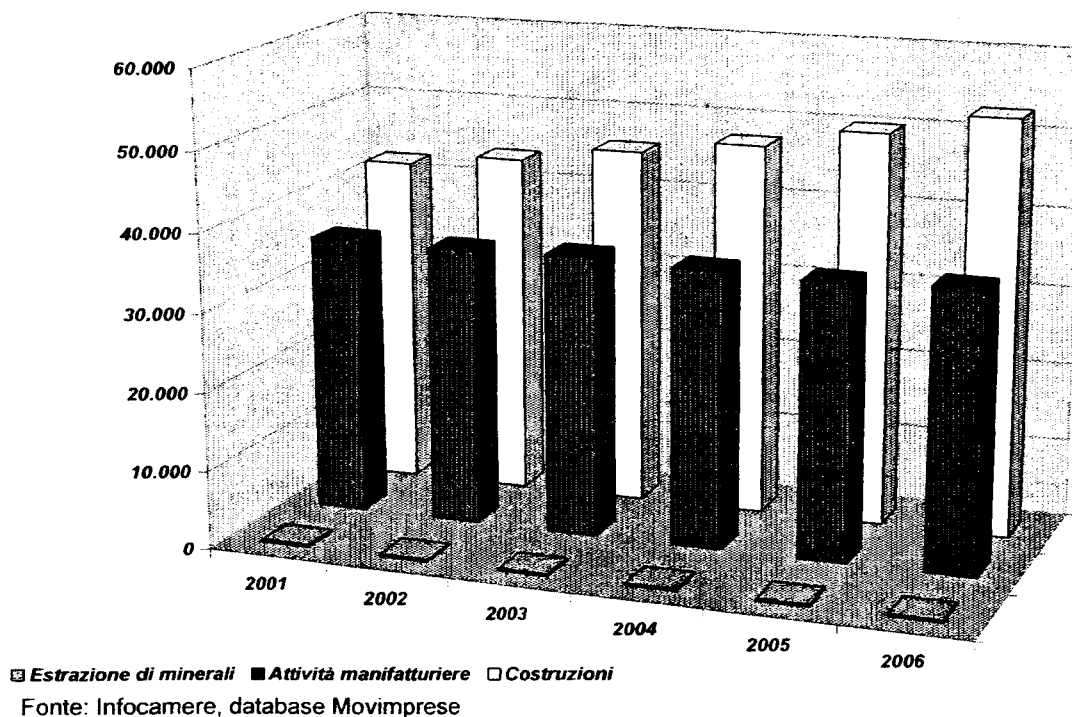






La Fig. 1 mostra la composizione e lo sviluppo, nel periodo 2001-2006, delle imprese del settore industriale laziale. Come si può notare, il sottosettore delle costruzioni, che rappresenta la tipologia d'impresa maggiormente presente nella Regione, è in forte crescita, a fronte di un sottosettore manifatturiero che mantiene pressoché stabile la sua composizione all'interno del settore industriale, mentre trascurabile è, invece, il peso del settore estrattivo. Gli interventi di efficienza energetica dovranno tuttavia riguardare prevalentemente le aziende del manifatturiero, in quanto il sottosettore delle costruzioni presenta dei consumi energetici che, per la sua specificità, rappresentano solo l'1-2% del totale dei consumi del settore industriale della Regione.

Fig. 1 – Regione Lazio: distribuzione delle imprese del settore industriale – (2001-2006)

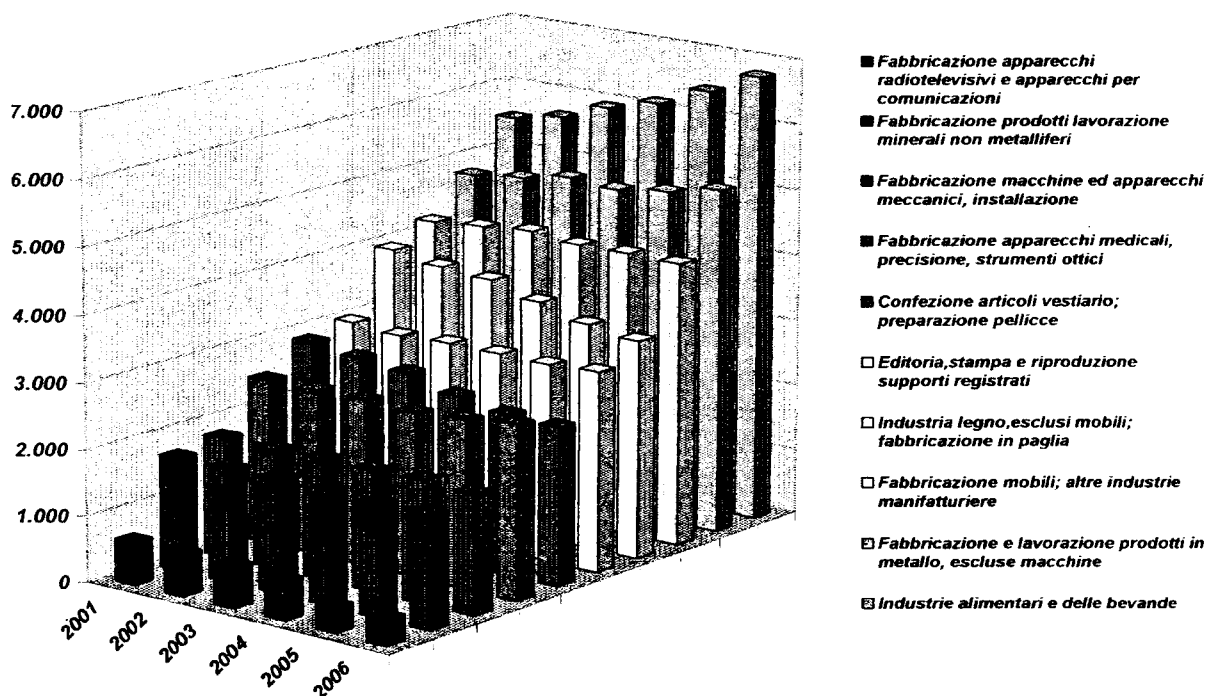


La Fig. 2 riporta la composizione e lo sviluppo delle imprese manifatturiere del Lazio, nel periodo 2001-2006. Dalla Fig. 2 risulta evidente il peso e la crescita registrata nel periodo considerato dalle imprese della branca "Alimentare e delle bevande" e, in subordine, da quella della "Fabbricazione di prodotti in metallo, escluse le macchine". Queste branche, tuttavia, anche se presentano un numero di aziende preponderante rispetto alle altre del manifatturiero, non sono quelle che contribuiscono maggiormente ai consumi finali del settore industriale laziale.





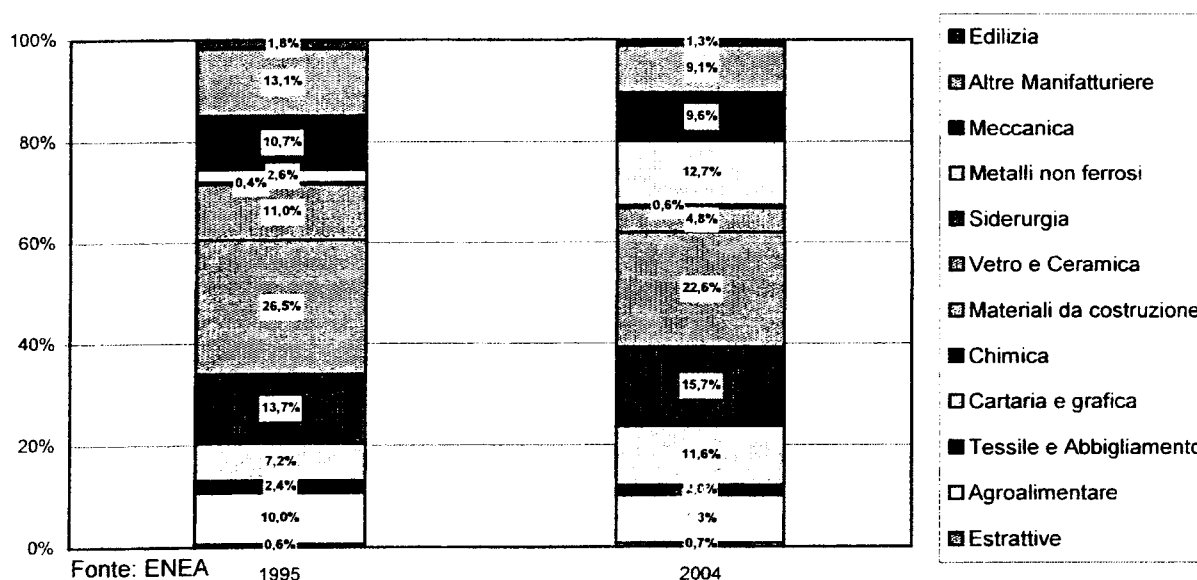
Fig. 2 – Regione Lazio: distribuzione delle imprese del manifatturiero – (2001-2006)



Fonte: Infocamere, database Movimprese

La Fig. 3 mostra infatti la distribuzione dei consumi finali dell'industria manifatturiera, per branche.

Fig. 3 – Regione Lazio: distribuzione dei consumi finali nel manifatturiero, per branche - (%)



Fonte: ENEA

Come risulta da questa figura, la branca dei "Materiali da costruzione" è quella più energivora, seguita da quella della "Chimica" e dei "Metalli non ferrosi", mentre quella "Alimentare e delle bevande" è solo quinta, preceduta anche dalla branca "Cartaria e grafica". E' quindi in questi sottosettori che occorre attuare prioritariamente le misure per l'efficienza energetica dell'industria della Regione.





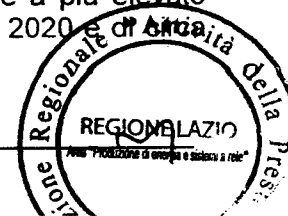
Le principali misure per il miglioramento dell'efficienza energetica nel settore industriale sono le seguenti:

- la **cogenerazione ad alto rendimento**;
- la diffusione delle **caldaie a condensazione** anche nel settore industriale, alimentate in particolare a biomassa, per ottenere alti rendimenti e risparmio energetico nel riscaldamento e nelle attività industriali;
- l'**autoproduzione** di energia diffusa da parte delle imprese mediante microgenerazione con celle a combustibile alimentate a metano, idrogeno, metanolo e biodiesel, da utilizzare principalmente per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria; impianti Multifuel metano e ad olio combustibile e biocarburanti;
- la **microgeotermia**, ossia il prelievo di calore dal sottosuolo, sfruttando il calore proprio del terreno e di acquiferi a bassa ed alta temperatura, ad integrazione del riscaldamento e del raffrescamento industriale.
- l'utilizzo del **solare termico** a bassa temperatura per la produzione di acqua calda da utilizzare nelle aziende per la produzione e nelle strutture pubbliche per i servizi, come le mense, produzione di acqua calda sanitaria e per integrazione nel riscaldamento ambienti;
- l'impiego della tecnologia del **solare termico a media ed alta temperatura** finalizzato alla produzione di calore di processo da utilizzare direttamente in diverse branche del settore industriale, in particolare nel cartario e nell'agroalimentare;
- **sostituzione dei motori** elettrici installati negli impianti esistenti con motori elettrici a bassi consumi e variatori di velocità ad alta efficienza per ottimizzare l'utilizzo dei motori;
- l'installazione ed impiego di **impianti fotovoltaici** che consentano almeno la copertura del fabbisogno energetico per l'illuminazione esterna degli edifici industriali;
- l'installazione di **impianti d'illuminazione** ad alto rendimento e basso consumo e di sistemi di regolatori del flusso luminoso, per l'illuminazione interna, esterna e notturna;
- l'incentivazione alla trasformazione del parco macchine aziendale a GPL e/o metano, incentivi per l'ammodernamento dei furgoni EURO 1 e 2 con furgoni a metano e/o GPL, incentivazione all'ammodernamento del parco auto aziendale con auto elettriche e/o ibride;
- l'incentivazione alla produzione di energia termica ed elettrica da **biomasse**, in particolare nei distretti industriali, per il teleriscaldamento e la trigenerazione;
- le azioni di DSM (Demand Side Management) su aree industriali;
- l'effettuazione di Audit energetici;
- la valorizzazione dell'energy management.

#### 1.1.4 **Mobilità sostenibile**

In Italia i consumi complessivi del trasporto stradale, secondo i dati del Ministero dello Sviluppo Economico, hanno conosciuto un trend in espansione di lungo periodo. Dal 1990 ad oggi si è registrata una crescita in percentuale del 28,7% e, in valore assoluto, di 8,8 Mtep. L'obiettivo di una maggiore efficienza nei trasporti dipende sostanzialmente da due fattori: crescita dell'efficienza energetica dei mezzi di trasporto e riorganizzazione delle modalità degli spostamenti. Mentre il primo fattore è influenzato direttamente dai miglioramenti delle tecnologie di trazione, il secondo è determinato dalla domanda di mobilità, dalle politiche di indirizzo sullo sviluppo delle reti e dei servizi e dalle modalità di governo della mobilità. E' necessario, pertanto, definire interventi capaci di combinare adeguatamente elementi di miglioramento su entrambi i fronti: da un lato agire sulla diversificazione dei carburanti per la trazione e l'ulteriore riduzione dei consumi unitari, dall'altro operare una razionalizzazione della mobilità attraverso la limitazione delle percorrenze, il rilancio di modalità di trasporto alternative alla strada, l'uso ottimale delle infrastrutture esistenti ed il pieno utilizzo delle infrastrutture ferroviarie che si renderanno disponibili dai prossimi anni; soprattutto su questi ultimi aspetti si concentreranno le attività della Regione Lazio.

Il raggiungimento degli obiettivi di riduzione complessiva dei consumi finali del Lazio comporta inevitabilmente un notevole contributo da parte del settore dei trasporti, il settore a più elevato consumo energetico finale della Regione, fino ad un valore di circa **1.500 ktep** al 2020.





300 ktep al 2012. Tale riduzione può avvenire solo a fronte dell'attuazione di una serie di misure relative alla mobilità sostenibile.

A tal fine saranno predisposti non solo strumenti di sostegno alle attività di ricerca e sviluppo od alle attività produttive ma anche interventi normativi e/o di indirizzo e saranno realizzate una serie di attività di sensibilizzazione e formazione che non incentiveranno direttamente il sistema produttivo ma contribuiranno invece alla diffusione della cultura della mobilità sostenibile. L'Assessorato alla Mobilità della Regione Lazio ha individuato nel Piano Regionale della Mobilità dei Trasporti e della Logistica (in fase di redazione) e nel Piano Regionale della Infomobilità gli strumenti atti a produrre risultati nel breve-medio e nel lungo periodo.

In linea con gli obiettivi di riduzione dei consumi energetici e nell'ottica di una mobilità sostenibile, nel periodo 2008-2010, gli obiettivi strategici dell'Assessorato alla Mobilità sono infatti:

- sviluppare una mobilità integrata estesa all'intero territorio della Regione Lazio, con particolare riferimento al fenomeno del pendolarismo lavorativo e scolastico;
- definire un sistema integrato in grado di soddisfare, nell'immediato, la domanda di trasporto garantendo un livello di servizio e "comfort" che permetta di trasferire quote crescenti di mobilità dal mezzo privato al mezzo pubblico e dal mezzo individuale al mezzo collettivo;
- modernizzare e potenziare il network ferroviario regionale e i relativi parcheggi e nodi di scambio al fine di migliorare la qualità degli spostamenti dei passeggeri;
- potenziare e sviluppare i poli logistici regionali per favorire la movimentazione delle merci e la loro distribuzione all'interno dei centri urbani;
- potenziare e sviluppare il sistema ferroviario, dei porti e degli interporti al fine di razionalizzare la movimentazione delle merci nel territorio regionale, favorendo l'utilizzo di tecnologie innovative rispettose dell'ambiente nel settore della mobilità e dei trasporti;
- sviluppare un sistema di infomobilità regionale, cioè un sistema di servizi telematici applicati al settore dei trasporti (sistemi ITS);
- favorire interventi sulla mobilità tesi alla riqualificazione di centri urbani dei Comuni, anche mediante la realizzazione di spazi, piazze ed itinerari a traffico pedonale privilegiato;
- favorire la mobilità su trasporto pubblico regionale dei soggetti diversamente abili;
- favorire conferenze di servizi con gli amministratori locali e con le aziende di trasporto pubblico locale, al fine di ottimizzare il processo di pianificazione, di sviluppo e gestione delle infrastrutture per la mobilità;
- favorire l'utilizzo di tecnologie innovative rispettose dell'ambiente nel settore della mobilità e dei trasporti.

Allo stato attuale (v. Fig. 4) il parco veicolare nella Regione Lazio è costituito da circa l'80% di autovetture. Questo fenomeno comporta inevitabilmente forti ripercussioni sul traffico, in particolare quello urbano, di conseguenza, è proprio su tale modalità di trasporto che occorre intervenire per cercare condizioni di mobilità sostenibile. La "leva" della ripartizione modale a favore del trasporto pubblico è uno degli strumenti che la Regione Lazio utilizzerà per realizzare una mobilità che tenga conto dell'ambiente circostante, contribuendo alla riduzione complessiva dei consumi energetici finali.

Le principali misure che la Regione pensa di adottare possono perciò essere riassunte nei seguenti punti:

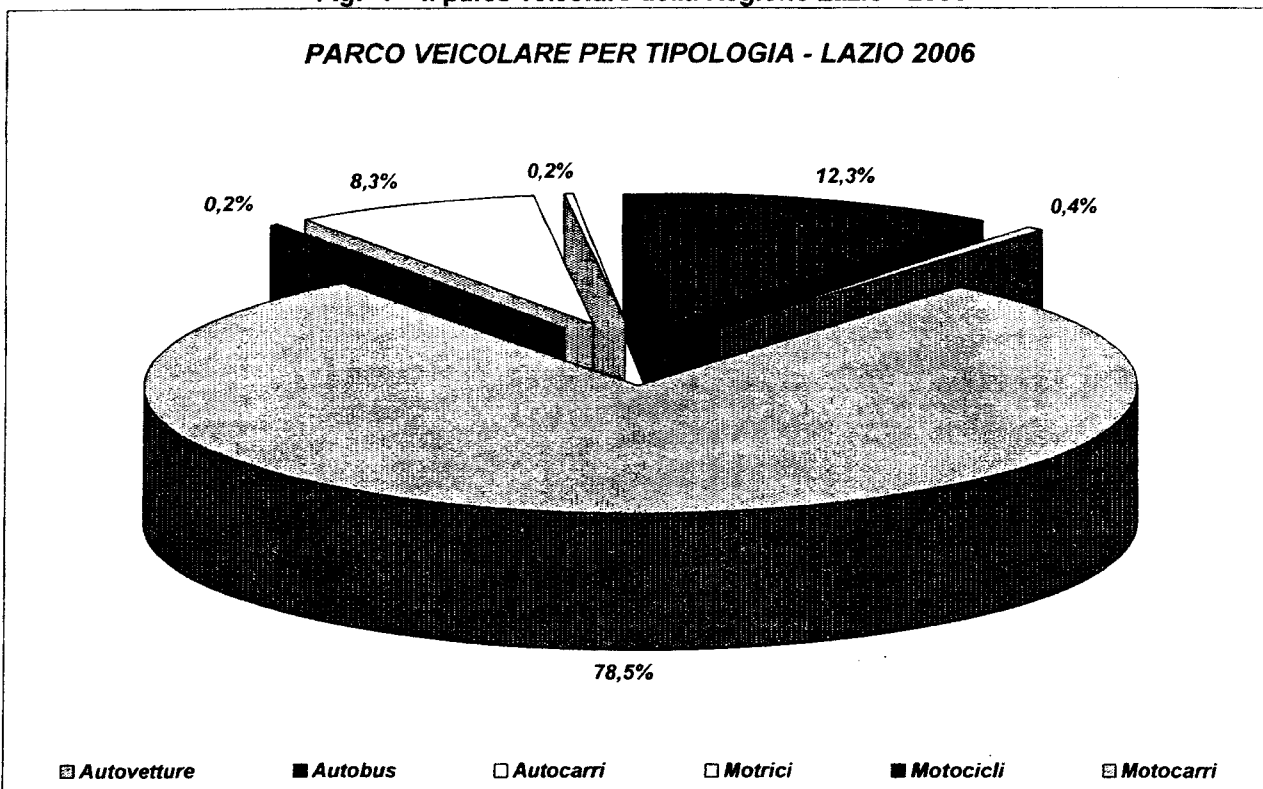
- analisi sistematica della funzionalità dei parcheggi di scambio privato-pubblico (specialmente nelle stazioni ferroviarie con alta densità di pendolarismo) definendo un Piano di adeguamento e di ristrutturazione in funzione della potenziale domanda di trasporto pubblico stimata con criteri scientifici;
- servizio di trasporto pubblico flessibile, con l'introduzione anche di sistemi a chiamata, soprattutto per le aree a bassa densità abitativa;
- miglior coordinamento tra trasporti extraurbani su gomma, trasporti comunali ed intercomunali, per affrontare i problemi del trasporto di bacino (poli di attrazione costituiti da scuole, strutture sanitarie, strutture amministrative, ecc.) ed ottimizzare il collegamento verso i servizi di trasporto ferroviario;





- razionalizzazione del trasporto merci di lunga percorrenza e della distribuzione delle merci in ambito urbano;
- implementazione dei servizi di informazione all'utenza in *real time*.

Fig. 4 – Il parco veicolare della Regione Lazio - 2006



Fonte: Elaborazione su dati ACI - Automobile Club d'Italia

### 1.1.5 Settore agricolo

La Regione punta sulle agroenergie per dimostrare come sia possibile utilizzare le fonti rinnovabili a supporto della bonifica di territori estesi quali la zona del fiume Sacco. Nell'attuale "Valle dei Latini" (ex "Valle del Sacco") è stato infatti avviato un Progetto Pilota per la creazione del primo **Distretto Agroenergetico** italiano, che vedrà il coinvolgimento di venti Comuni per la nascita delle filiere del biodiesel da colture oleaginose, del biogas da reflui zootecnici, da biomasse (legno da energia), con la conversione delle colture locali in colture specifiche, quali quella del girasole altoleico o della colza, da cui ricavare il biodiesel da utilizzare per il parco dei veicoli pubblici di Roma, per l'alimentazione di impianti di riscaldamento industriali, per la produzione di energia elettrica o per l'alimentazione dei mezzi agricoli. La Regione Lazio si pone inoltre l'obiettivo di sostituire entro il 2020, conformemente alle direttive europee, il 10% dei combustibili tradizionali utilizzati nel settore dei trasporti con biocarburanti, anche con modalità diverse dalla semplice miscelazione in percentuali limitate nel gasolio e nella benzina, favorendo in particolare l'acquisto di veicoli appositamente progettati per l'impiego di questi prodotti da parte delle aziende di trasporto pubblico.

I biocarburanti liquidi rappresentano l'unica fonte rinnovabile in grado di sostituire direttamente benzina e gasolio e, per la loro produzione, la Regione Lazio ritiene perciò strategico focalizzare le attività di ricerca e sviluppo tecnologico sulla cosiddetta "seconda generazione", con particolare riguardo ai processi innovativi per la produzione di etanolo da biomasse lignocellulosiche (scarti e sottoprodotti della lavorazione del legno, residui agricoli e forestali o colture dedicate) via idrolisi enzimatica della cellulosa. A tal fine la Regione valuterà anche la possibilità di contribuire alla realizzazione di un impianto dimostrativo di taglia significativa, in grado di sperimentare il processo completo, dal pretrattamento della biomassa (steam explosion) alla produzione di etanolo, per valutare la fattibilità tecnico-economica delle possibili opzioni tecnologiche e dell'intero processo.





La Regione è persuasa che il settore agricolo possa contribuire significativamente nel breve-medio termine anche alla riduzione dei consumi di *energia primaria* e della relativa CO<sub>2</sub> nel settore termoelettrico, in particolare attraverso la realizzazione di impianti che utilizzino esclusivamente materia prima di origine agricola locale in sostituzione dei combustibili fossili. Di contro, nel settore agricolo potranno essere attuati interventi per l'utilizzo nelle serre di reflui caldi provenienti da attività industriali o civili situati in prossimità di questi insediamenti agricoli. Nello stesso tempo, l'agricoltura contribuisce con altri gas serra, quali il metano (CH<sub>4</sub>, legato soprattutto alle produzioni zootecniche) ed il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O, connesso all'impiego di fertilizzanti) alle emissioni totali di gas serra.

L'Assessorato Agricoltura ritiene che, per il raggiungimento degli obiettivi nel settore agricolo, vadano attuate prioritariamente le seguenti misure:

• **Produzione di calore da biomassa legnosa (colture dedicate)**

Sulla base delle misure contenute nel Piano di Sviluppo Regionale (PSR) è possibile destinare, entro il 2012, circa 8.500 ettari di SAU regionale alla produzione di colture arboree a ciclo breve con finalità energetica (filiera legno-energia). Si stima che da 8.500 ettari dedicati a tali produzioni saranno ottenute in media 85.000 t/anno di cippato in termini di sostanza secca. Con tale quantità si ritiene possibile, con le attuali tecnologie, produrre calore per un totale di 340 GWh<sub>th</sub> (con cui si potrebbe soddisfare ad esempio il fabbisogno termico di circa 23.000 appartamenti di 100 mq abitati ciascuno da tre persone). In alternativa, la medesima quantità di cippato potrebbe essere destinata alla sola produzione di elettricità per un valore atteso di circa 113 GWh<sub>e</sub>.

• **Produzione di biodiesel da colture oleaginose**

Ancora nell'ambito del PSR si ritiene possibile destinare, entro il 2012, circa 7.500 ettari a colture oleaginose con finalità energetica. Questa superficie è infatti limitata sia rispetto alla SAU (Superficie Agricola Utilizzata) regionale, e nello specifico quella destinata a seminativi, sia rispetto alla superficie interessata da colture oleaginose nel passato. Nel Lazio la SAU è infatti, secondo l'ultimo censimento, pari a circa 700.000 ettari. Di questa, la quota attualmente destinata a seminativi è di circa 380.000 ettari. Impegnare a oleaginose 7.500 ettari vuol dire impegnare poco più dell'1% della superficie totale coltivata del Lazio.

Le colture oleaginose che è possibile coltivare oggi nel Lazio sono sostanzialmente due: il girasole e la colza, entrambe ammesse al contributo comunitario per colture da energia di 45 €/ha. Per ciascuno degli anni dal 1999 ad oggi le oleaginose (colza e girasole) hanno occupato superfici molto variabili, da un massimo di circa 18.000 ettari ad un minimo di circa 3.000, ossia quote estremamente ridotte della superficie destinata a seminativi.

Nel Lazio la coltura oleaginosa che trova maggiore diffusione è il girasole, seguito dalla colza, ma le superfici destinate a tali coltivazioni si sono fortemente ridimensionate negli ultimi anni, come mostrato in Tab. 14 e Fig. 5. La resa media si è sempre attestata sotto le due tonnellate ad ettaro per il girasole (circa 1,5), mentre per la colza è stata ancora minore (circa 1 t/ha). I dati regionali sono generalmente inferiori alla media nazionale.

La coltivazione delle oleaginose è stata sempre fortemente sensibile alle variazioni dei contributi della Politica Agricola Comunitaria (PAC). Le variazioni osservate nelle superfici coltivate derivano infatti più dal sistema di incentivazioni della PAC, che all'inizio degli anni 2000 è cambiato, che dalla vocazionalità di queste colture nel territorio laziale.

Tab. 14 – Regione Lazio: superfici (in ettari) coltivate a Girasole e Colza

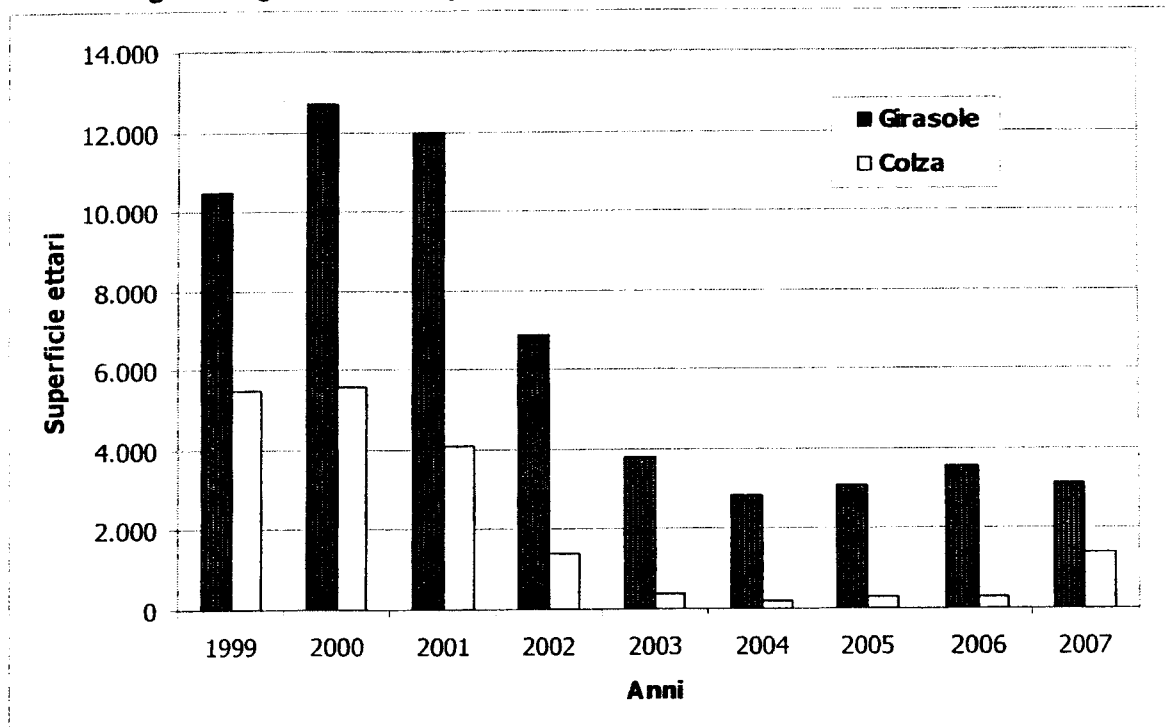
Superfici	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Girasole</b>	10.511	12.710	11.960	6.890	3.794	2.850	3.100	3.550
<b>Colza</b>	5.481	5.560	4.090	1.410	387	180	290	280
<b>Totale</b>	<b>15.992</b>	<b>18.270</b>	<b>16.050</b>	<b>8.300</b>	<b>4.181</b>	<b>3.030</b>	<b>3.390</b>	<b>3.830</b>

Fonte: ISTAT





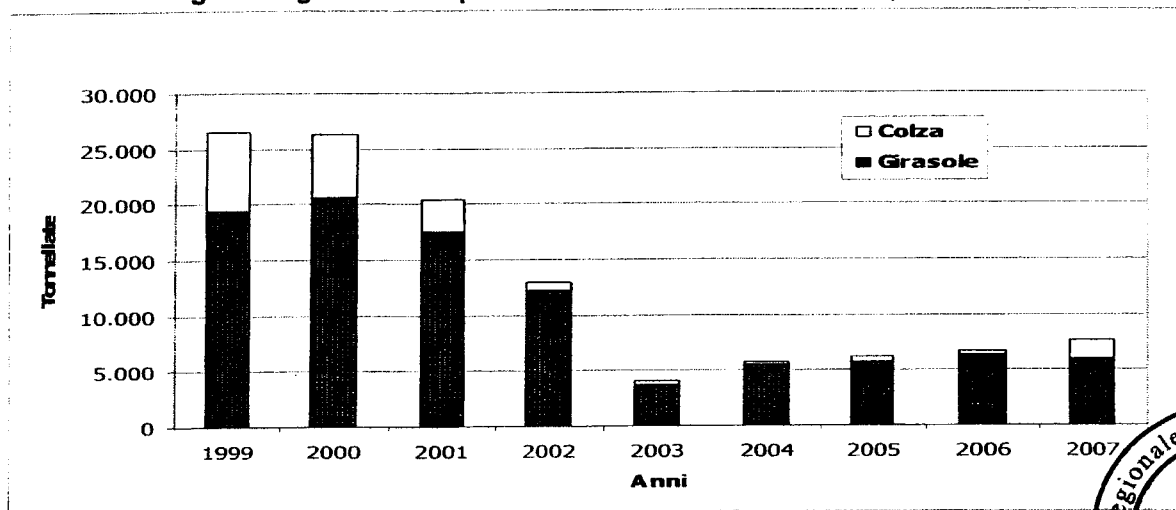
Fig. 5 – Regione Lazio: superfici investite a girasole e colza – (1999-2007)



Fonte: ISTAT, elaborazione ENEA

Anche la produttività di queste colture riscontrata nel Lazio è limitata (v. Fig. 6), se confrontata con la media nazionale che nel 2005 è stata pari a 2,2 t/ha e nel 2007 a 2,1 t/ha. Resta tuttavia ancora da valutare in modo approfondito la possibilità di coltivare con successo ed eventualmente in quali aree tali colture affinché producano un reddito soddisfacente, anche se la mancanza di una carta agropedologica di cui la Regione Lazio è sprovvista rende questa valutazione molto problematica. Per il girasole l'elemento limitante è il regime delle precipitazioni primaverili che può comprometterne la produzione ed i danni originati dalla fauna selvatica (uccelli) quando coltivato su aree molto piccole. Per la colza, che avendo un ciclo autunno-vernino sfugge ai problemi di carenza d'acqua, il problema è invece soprattutto quello relativo all'individuazione di varietà idonee per il territorio e con minor perdita di semi per deiscenza alla raccolta. Sulla base dell'esperienza storica e dell'evoluzione varietale si può però affermare che con sicurezza esistono superfici idonee alla coltivazione del girasole e della colza nel Lazio superiori ai 7.500 ettari previsti dal PSR.

Fig. 6 – Regione Lazio: produzione totale di semi oleosi – (1999-2007)



Fonte: ISTAT, elaborazione ENEA





Si stima che da 7.500 ettari a colture oleaginose si possano ottenere circa 15.000 t/anno di semi oleosi, da cui si possono ottenere circa 8.000 tonnellate di olio vegetale (con estrazione chimica). Tale quantità di olio potrà, attraverso idonea trasformazione industriale, dare origine a circa 4.000 tonnellate di biodiesel (equivalenti in termini di contenuto energetico a circa 3.600 tonnellate di gasolio). L'uso di 4.000 tonnellate di biodiesel in sostituzione del gasolio determinerebbe una riduzione, in termini di bilancio ambientale, di circa 10.000 tonnellate di CO<sub>2</sub> l'anno. Le 8.000 t/anno di olio vegetale potranno peraltro essere utilizzate, a discrezione dei singoli produttori, per la cogenerazione termoelettrica o per l'alimentazione dei mezzi agricoli piuttosto che per la produzione di biodiesel.

Un'analisi a parte merita la problematica dei bilanci energetici dell'intero ciclo e, di conseguenza, dei relativi bilanci ambientali. Sicuramente come ben messo in evidenza dal Premio Nobel Cruetzen ci sono problemi di sottostima dei contributi di alcuni gas serra, quale l'N<sub>2</sub>O, ma molti bilanci energetici effettuati da diversi autori concordano che il bilancio energetico delle oleaginose sia sicuramente positivo con un rapporto input /output compreso tra 1:2 e 1:3. Questo rapporto è sicuramente meno interessante di quello delle colture cellulosiche, ma è importante se si considera che si ottiene un prodotto di più elevato valore aggiunto per la possibilità di essere addizionato ai carburanti tradizionali.

Sul conseguente bilancio ambientale ci sono invece margini di incertezza di ordine metodologico anche perché lo strumento di valutazione migliore oggi disponibile, la LCA, non risponde appieno in quanto su alcuni dei parametri di calcolo necessari per effettuare il bilancio, soprattutto quelli relativi al bilancio dei gas ad effetto serra, ci sono ancora molte incertezze. Sicuramente la produzione di colture oleaginose da energia necessita di sistemi di coltivazione a basso livello di input (tecniche di lavorazione e concimazione), su cui gran parte della ricerca si sta oggi orientando.

• **Produzione di energia elettrica da biogas**

La Regione Lazio reputa che, attraverso i cofinanziamenti previsti dal PSR 2007-2013, sia possibile avviare, entro il 2012, la produzione di energia elettrica attraverso l'uso di biogas in cogenerazione per circa 10 MW<sub>e</sub> (tra impianti consortili da 1 MW ciascuno ed impianti di piccole dimensioni). La produzione di biogas a partire dai reflui zootecnici, oltre a contribuire alla sostituzione di combustibili fossili, può rappresentare un utile strumento per ridurre le emissioni naturali di metano attualmente prodotte per fermentazione spontanea dal settore zootecnico e per contribuire ad affondare il problema delle deiezioni zootecniche.

• **Diffusione di pratiche colturali tese a diminuire altre emissioni dal settore agricolo**

Un insieme di pratiche di natura prevalentemente gestionale che portano a ridurre gli input energetici indiretti quali fertilizzanti e fitofarmaci (agricoltura biologica), o che mirano a ridurre i consumi di risorse naturali quali suolo ed acque (agricoltura conservativa) attraverso tecniche di minima o non lavorazione, aumento della fertilità organica, e riduzione dei consumi d'acqua. Queste, nel loro complesso, diminuiscono i consumi energetici diretti ed indiretti ma anche le emissioni di gas serra dai suoli.

• **Misure di accompagnamento tese al perseguimento degli obiettivi di Kyoto**

La Regione Lazio intende attuare azioni tese alla crescita della consapevolezza del contributo che anche le attività agricole danno alle emissioni di gas serra o alla riduzione delle stesse, tramite la promozione di attività di varia natura.

**1.1.6 Ricerca&Sviluppo**

La Regione ritiene che il raggiungimento degli impegnativi obiettivi di riduzione della CO<sub>2</sub> prefissati per il medio periodo (2020) sia possibile solo a fronte dello sviluppo dell'innovazione tecnologica e che occorra coniugare il comportamento individuale con le esigenze collettive attraverso un cambiamento del proprio "lifestyle". Questa consapevolezza nasce dalla constatazione che nel prossimo futuro, quando in particolare la pressione dei Paesi emergenti sarà così elevata da comportare la riduzione sempre più accentuata dei combustibili fossili ed il conseguente aumento dei prezzi delle materie prime energetiche, il mondo occidentale non disporrà più delle risorse necessarie per mantenere il suo attuale tenore di vita. La Regione ritiene che per cambiare







significativamente lo stile di vita di ciascuno occorra agire contemporaneamente sui diversi aspetti della vita sociale e che il ruolo dell'innovazione tecnologica sia fondamentale per governare la transizione necessaria ad un sistema socio-economico ed energetico più sostenibile.

La Regione è convinta inoltre che per raggiungere il *break event*, il punto di rottura rispetto all'attuale sistema economico e sociologico, è necessario che l'innovazione non sia più solo tecnologica ma anche di costume e, a tal fine, ha infatti avviato il Programma "Lazio Rinnovabile" prevedendo un'azione congiunta su tecnologia (Polo Solare Organico), ricerca applicata (Polo Idrogeno, Polo Mobilità sostenibile) ed Edu-tainment (Nuove Generazioni, dalle elementari all'università). Di seguito vengono illustrate le motivazioni e le finalità di queste iniziative.

#### 1.1.6.1 Il Programma "Lazio Rinnovabile"

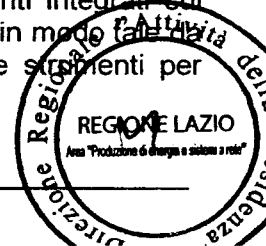
##### a) Polo per il fotovoltaico a celle organiche

Il Polo solare organico è stato costituito dalla Regione Lazio in collaborazione con l'Università di "Tor Vergata" con l'obiettivo di realizzare nel medio periodo un fotovoltaico di tipo innovativo, alternativo al silicio, basato sul "solare organico". La finalità di questo Polo è quella di sviluppare la ricerca su una nuova tecnologia nel settore delle celle fotovoltaiche "organiche" fondata sulla fotosintesi clorofilliana che ha come base i mirtilli, per produrre energia solare a costi contenuti e superare così il gap tecnologico in un settore ritenuto strategico per il nostro Paese quale quello del fotovoltaico. Il Polo Solare Organico, che partecipa attualmente a due Progetti europei di settore, produrrà spin-off industriali e trasferimento di know how alle imprese.

Una delle differenze fondamentali di questa nuova tecnologia rispetto a quella utilizzata per i tradizionali pannelli al silicio risiede nei sistemi produttivi con cui vengono realizzate le pellicole fotovoltaiche organiche, che utilizzano infatti tecniche vicine alla serigrafia ed alla stampa. Per questo motivo si è già registrato un forte interesse delle industrie del tessile o delle tipografie che stanno avviando le loro collaborazioni con il Polo Solare.

La Regione Lazio, che ha catalizzato il processo, lo ha reso d'interesse nazionale e, si spera, internazionale. A livello nazionale si è già infatti registrato un interesse specifico da parte del CNR di Lecce e di altre Università, come "La Sapienza" di Roma o quella di Ferrara, che sta facendo evolvere naturalmente il Polo Regionale verso un Polo Nazionale. Come ricaduta di quest'attività si deve immaginare, ad esempio, che in un prossimo futuro l'energia elettrica potrà essere prodotta da stoffe o da parati e da dispositivi portatili del tipo "usa e getta" (o meglio: "usa e ricicla"). Utilizzando queste tecnologie, ci sarà inoltre la possibilità di sfruttare più efficacemente l'energia prodotta da fonti rinnovabili utilizzandola nello stesso modo in cui questa è prodotta, in quanto l'energia solare viene prodotta in corrente continua e tutti i dispositivi elettronici, d'illuminazione a led ed oled ed i sistemi d'accumulazione funzionano in corrente continua. Nel Lazio vi sono imprenditori che stanno già scommettendo su questa tecnologia. A breve sarà possibile comprare e, quindi abitare, una casa hi-tech a scala reale, funzionante completamente in corrente continua prodotta da fonti rinnovabili e con un sistema d'accumulo a celle a combustibile. Il sistema delle costruzioni, da sempre considerato la colonna dell'imprenditoria regionale ma anche un settore a scarsa innovazione, sta perciò rispondendo alle nuove sfide anche attraverso nuovi modi di progettare la riqualificazione urbana.

Una sperimentazione dal carattere tipicamente sociologico è invece quella prevista dalla Regione in collaborazione con il Dipartimento ITACA dell'Università "La Sapienza" sui "Quartieri sostenibili per l'efficienza energetica", in particolare quella relativa all'adeguamento bioclimatico, energetico ed ambientale dei nuclei ex-abusivi denominati "Toponimi", a cui sono interessate direttamente circa 20.000 famiglie. Questa sperimentazione richiede infatti una capacità di gestione del sistema di tipo manageriale (caratteristica di un'avanzata Economia della Conoscenza del III° Millennio come prospettata dalla UE, piuttosto che di un sistema imprenditoriale basato su rendite di posizione). La Regione ritiene che in questo contesto possa trovare applicazione concreta l'applicazione di *modelli pilota nel settore civile* per la definizione e la qualificazione di progetti ed azioni per lo sviluppo sostenibile in *aree metropolitane* caratterizzate da interventi integrati sul sistema impianto, edificio, utente, territorio. Tali modelli dovranno essere strutturati in modo da fornire alla Regione, al committente, al progettista ed al gestore, metodologie e strumenti per





determinare scelte e politiche, verificare, controllare ed intervenire lungo tutto il percorso operativo delle iniziative.

#### **b) Polo Idrogeno di Civitavecchia**

Un'altra sfida tecnologica che la Regione Lazio intende affrontare riguarda l'idrogeno, che a tal fine ha costituito il Polo Idrogeno di Civitavecchia con un finanziamento annuo di 3M€, per un periodo di tre anni. La scelta della sua sede contiene già in sé una duplice sfida, tecnologica e sociologica: la sfida all'industria del fossile attuata proprio nella città sede della centrale termoelettrica di Torrevaldaliga riconvertita a carbone.

Il Polo Idrogeno di Civitavecchia è coordinato dal CIRPS (Centro Interuniversitario di Ricerca Per lo Sviluppo sostenibile, cui partecipano le Università di Roma "La Sapienza", di Cassino, "Della Tuscia" di Viterbo, di Lecce, Macerata, Palermo, Perugia, Sassari e Torino). Al progetto partecipano la Regione Lazio, il Comune di Civitavecchia e l'Autorità portuale.

Scopo del Polo è lo sviluppo e la diffusione di nuove tecnologie per la produzione di idrogeno da fonti rinnovabili, e per il suo impiego, prevalentemente nel campo dei trasporti. Obiettivo del Polo è anche il trasferimento tecnologico dal mondo della ricerca all'industria e quindi di creare occupazione qualificata e di attirare investimenti non solo nel campo della ricerca, ma anche dell'impresa sostenibile.

Nell'ambito del Polo Idrogeno sono previste una serie di iniziative tra le quali:

- un polo integrato a idrogeno per la ricerca, sperimentazione e applicazione nell'ambito della Città-Porto di Civitavecchia;
- la sperimentazione di nuove tecnologie di utilizzo delle fonti rinnovabili in campo industriale, civile e dei trasporti;
- l'attivazione di uno sportello d'informazione e formazione dedicato ai privati cittadini ed alle imprese con l'obiettivo di contribuire ad una trasformazione dell'economia locale basata sulle energie rinnovabili;
- la promozione di iniziative da realizzarsi in collaborazione sia con il Comune di Civitavecchia sia con l'Autorità Portuale che abbiano una ricaduta sulla cittadinanza in termini di fruibilità e costituiscano elemento di riferimento per lo sviluppo e l'occupazione locale;
- lo sviluppo di progetti di ricerca e sperimentazione da realizzare in collaborazione sia con il Comune di Civitavecchia che con l'Autorità Portuale.

Il Polo Idrogeno consentirà un nuovo sistema di mobilità per il futuro. E' infatti prevista la realizzazione di una flotta di autobus a fuel cell alimentati, appunto, dall'idrogeno prodotto dal Polo con un sistema fotovoltaico, sufficiente per percorrere oltre 200.000 chilometri l'anno. Già da quest'anno comunque, nel porto di Civitavecchia, entrerà in funzione un autobus ad idrogeno prodotto da un'industria laziale, di Frosinone.

#### **c) Polo per la mobilità sostenibile di Cisterna di Latina**

Il Polo della mobilità sostenibile deliberato dalla Regione Lazio a luglio 2007, con sede a Cisterna di Latina, è il terzo polo di ricerca applicata costituito su iniziativa dell'Assessorato all'Ambiente e Cooperazione tra i Popoli e rappresenta un ulteriore strumento strategico per lo sviluppo sostenibile ed economico del territorio regionale. Il Polo intende costituire un riferimento per i costruttori di veicoli elettrici, le grandi società ed i consorzi e per le PMI operanti nel settore, che hanno già manifestato il loro interesse ad una collaborazione sui temi di ricerca previsti.

Gli obiettivi principali del Polo, nato in collaborazione con il Comune di Cisterna di Latina e l'Università "La Sapienza" di Roma, sono:

- ricerca e sviluppo di nuove tecnologie per sistemi di trazione elettrica/ibrida:
  - veicoli a basso impatto ambientale: LEV (Low Emission Vehicles)
  - veicoli ad impatto ambientale nullo: ZEV (Zero Emission Vehicles)
  - ecoprestazioni: prestazioni a basso impatto emissivo, termico ed acustico
- sviluppo di una filiera/cluster integrati per la progettazione di veicoli a basso impatto ambientale.
- analisi e sviluppo di strategie integrate per la mobilità.
- supporto tecnologico ai centri decisionali.





In particolare, il Polo intende favorire la penetrazione di veicoli LEV e ZEV per mezzo di adeguate applicazioni pilota e dimostrazioni (tramite la collaborazione delle amministrazioni locali), nell'intento di incrementare la fiducia e la diffusione dei mezzi, aumentare il fattore scala nella produzione (riducendo quindi i costi) e stimolare il mercato di privati. Vuole inoltre concorrere alla produzione di un quadro normativo e di riferimento stabile intorno a tale obiettivo (standardizzazione), che possa diventare di valore nazionale e internazionale e stimolare infine la creazione di realtà imprenditoriali che producano LEV o ZEV a livello di PMI, preferibilmente aggregate nell'area di Cisterna.

Oltre all'attività di ricerca e sviluppo / trasferimento tecnologico è prevista in questo Polo un'attività di formazione, di consulenza istituzionale, di test/certificazione, di verifiche su prodotti ed esiti, di comunicazione e supporto ai finanziamenti.

I Poli previsti nell'ambito del Programma "Lazio Rinnovabile" hanno lo scopo di attivare un sistema d'impresе innovative operanti nel settore delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica, in grado di consentire lo sviluppo socio-economico ed occupazionale del territorio regionale. Nel modello di relazioni che è stato a tal fine progettato, anche quelle fra Poli e Regione costituiscono una novità. La valutazione dei risultati dei gruppi di ricerca verrà infatti ad esempio effettuata considerando prevalentemente il numero di spin-off e di trasferimenti tecnologici attivati piuttosto che il numero di pubblicazioni scientifiche prodotte. Al completamento di questa filiera fra ricerca e imprese occorrono tuttavia operatori altamente professionali in grado di operare in contesti internazionali. Allo scopo sono stati istituiti due Master Universitari in lingua inglese, "Ingegneria del Fotovoltaico" ed "Idrogeno", che saranno attivati ciascuno nel proprio Polo di riferimento, in stretta connessione con il mondo imprenditoriale ed aperti a studenti provenienti da tutto il mondo, in modo tale da realizzare una vera e propria pre-internazionalizzazione del sistema impresa del Lazio.

#### **d) Edu-tainment**

Il percorso di Edu-tainment dalle scuole elementari all'università previsto nel Programma "Lazio Rinnovabile" vuole contribuire a formare "l'innovazione tecnologica del cittadino". Il percorso delineato coinvolgerà la quasi totalità degli studenti della Regione Lazio attraverso modalità differenti in funzione del percorso formativo e dell'età. Fra gli studenti della quinta classe delle elementari e della terza media è prevista infatti la distribuzione di un gioco educativo approvato dall'UNESCO sui quattro elementi naturali, mentre negli istituti superiori, attraverso un accordo con le province, saranno realizzati alcuni impianti fotovoltaici e gli studenti saranno coinvolti in percorsi formativi. Una delle iniziative congiunte attivate dalla Regione con l'Università "La Sapienza" prevede che tutti gli immatricolati del corrente anno accademico e del prossimo (per un totale di circa 50.000 studenti) dovranno acquisire familiarità con i temi energetici attraverso la frequenza obbligatoria di un corso base sulle energie rinnovabili e l'efficienza energetica che coinvolge tutte le facoltà: da lettere a ingegneria, da medicina ad economia, ecc. E' il maggior investimento in Capitale Umano che una Regione abbia mai fatto. La Regione Lazio sta cercando in tal modo di indirizzare la classe dirigente di domani verso scelte ecologicamente sostenibili anche alla luce delle prospettive della UE nella Economia della Conoscenza del III° Millennio. Questa azione s'inserisce nella linea tracciata dalla Strategia di Lisbona, che vede una UE protagonista nei settori a maggiore densità di conoscenza, dove i protagonisti del domani di questa strategia sono proprio gli studenti universitari. In cambio di quest'impegno da parte dell'Università, la Regione ha finanziato un grande impianto fotovoltaico che sarà presto installato nella città universitaria.

#### **1.1.6.2 Settore civile**

Per raggiungere gli obiettivi di risparmio energetico previsti al 2020 nel settore civile occorre sviluppare una serie di attività di ricerca e sviluppo. Tra le tecnologie di sistema di maggiore interesse non solo nel settore civile, ma anche in quello industriale, che possano produrre significativi risultati a medio-lungo termine in termini di efficienza energetica vi sono quelle relative agli Eco-buildings, alle Smart Grids e ai Power Parks. Queste tecnologie trovano la loro implementazione ottimale nei "Distretti Energetici", aree territoriali caratterizzate da una presenza significativa di utenze del settore civile e/o industriale nelle quali possono essere attivate allo scopo alcune piattaforme tecnologiche innovative finalizzate, ad esempio, ad un alto grado



d'integrazione tra generazione distribuita dell'energia, fonti rinnovabili ed utenze, o all'ottimizzazione degli scambi energetici tra energia elettrica, termica e frigorifera attraverso l'utilizzo di tecnologie sviluppate nell'ambito dell'Information and Communication Technology (ICT). Questi approcci tecnologici, definiti "User-Centric", rispondono all'esigenza di mettere al centro del sistema non l'edificio o la rete elettrica regionale e nazionale, ma il fabbisogno energetico così come si genera in loco.

La stessa UE ha definito il concetto di *Eco-buildings* come "il punto di incontro di sviluppo a breve termine e dimostrazione al fine di supportare le misure legislative e normative per l'efficienza energetica e l'enfaticizzazione dell'uso delle soluzioni basate sulle energie rinnovabili nel settore civile". Agli *Eco-buildings* può essere attribuito un *ruolo sistemico* nel settore civile, in quanto occorre ricordare che un *Ecobuilding* non è solo un edificio energeticamente efficiente, ma è anche innanzitutto un edificio più salubre e confortevole di un normale edificio, che sfrutta nel modo corretto sia l'integrazione di fonti rinnovabili che i principi di ventilazione e di illuminazione naturale e, laddove applicabili, le strategie di guadagno solare diretto e di raffrescamento passivo. In particolare il concetto di integrazione nell'edificio delle fonti rinnovabili ha delle implicazioni importanti sia a livello di progettazione dell'involucro che a livello di sistema impiantistico e di sistema di controllo. Va inoltre ricordata la necessità di un largo ricorso a modelli di simulazione in grado di predire con sufficiente approssimazione il comportamento e le prestazioni energetiche di edifici così innovativi. L'approccio progettuale all'*Ecobuilding* è dunque assolutamente innovativo, richiedendo una stretta collaborazione tra architetti, impiantisti e specialisti dei sistemi di controllo. La piattaforma tecnologica che va sotto il nome di SMART GRIDS, il cui documento cosiddetto di "vision" è uscito nel marzo 2006 (v. Fig. 7) è una delle due piattaforme riferite direttamente al settore civile. La prima è specifica verso il settore delle costruzioni (ECTP: European Construction Technology Platform) e traccia gli scenari tecnologici di sviluppo del settore con particolare riferimento ai materiali costruttivi. La SMART GRIDS è più significativa di quest'ultima per quanto riguarda la capacità di integrazione e di generalizzazione del concetto di *Eco-buildings* e della sua fusione nel contesto più generale delle reti elettriche. L'idea di base è che la liberalizzazione del mercato dell'energia, l'avvento delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, la crescente competitività delle rinnovabili che rispondono alla richiesta sociale di un'energia più pulita ed una politica di governance dell'energia sempre più articolata, stiano progressivamente avviando un processo di trasformazione della struttura energetica dei paesi europei. Tale trasformazione, che tende a spostare sempre più il peso dall'energia prodotta a livello centralizzato verso il livello distribuito creando una rete di connessione elettrica molto più articolata, sarebbe indotta proprio dalla ricerca di massimizzazione dell'efficienza energetica che può ottenersi solo con il recupero del calore prodotto dalla generazione elettrica e con l'abbattimento dei costi di trasmissione.

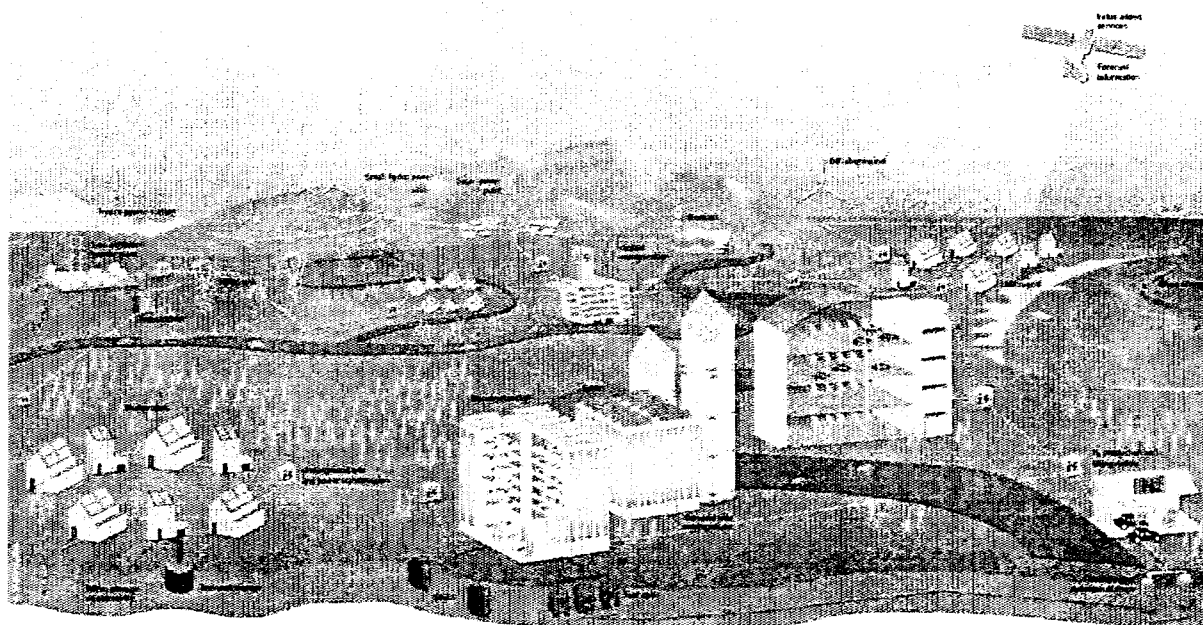
Fig. 7 – Copertina del documento di "vision" delle SMART GRIDS



La Fig. 8 illustra questa *visione* in cui una serie di reti locali (distretti energetici) di varia natura è connessa alla rete nazionale.



Fig. 8 - La "visione" delle Smart Grids connesse con la rete nazionale



Il *Power Park* (v. Fig. 9) è invece "un approccio di sistema integrato per generare energia laddove è richiesta". Nei fatti il concetto di *Power Park* si fonda sulla integrazione di quattro settori tecnologici: *generazione distribuita, ecobuildings, fonti rinnovabili ed informatizzazione*. Rappresenta cioè la soluzione integrata al problema del distretto energetico locale. Tipicamente si tratta di un agglomerato civile o industriale che necessita sia di energia elettrica che di calore e/o freddo (trigenerazione). Tale energia viene prodotta attraverso l'ibridizzazione di sistemi basati su fonti rinnovabili (solare, eolico, biomasse, geotermico) con componenti e tecnologie tipiche della generazione distribuita (cogeneratori, microturbine, motori stirling, sistemi di energy storage, fuel cells). La gestione ottimizzata del mix d'energia prodotta avviene attraverso un sistema informatico che integra sorgenti ed utenze. In particolare l'infrastruttura informatica permette il dialogo con gli edifici a loro volta dotati di sistemi intelligenti per ottimizzare il consumo ed eventualmente mitigare la richiesta in situazioni critiche (emergenze, picchi, black out). Tali edifici assumono quindi caratteristiche di *ecobuildings* con consumi energetici molto ridotti, con involucri che spesso integrano celle fotovoltaiche e con un potente sistema informatico per il controllo ottimale delle condizioni di comfort e della efficienza energetica.

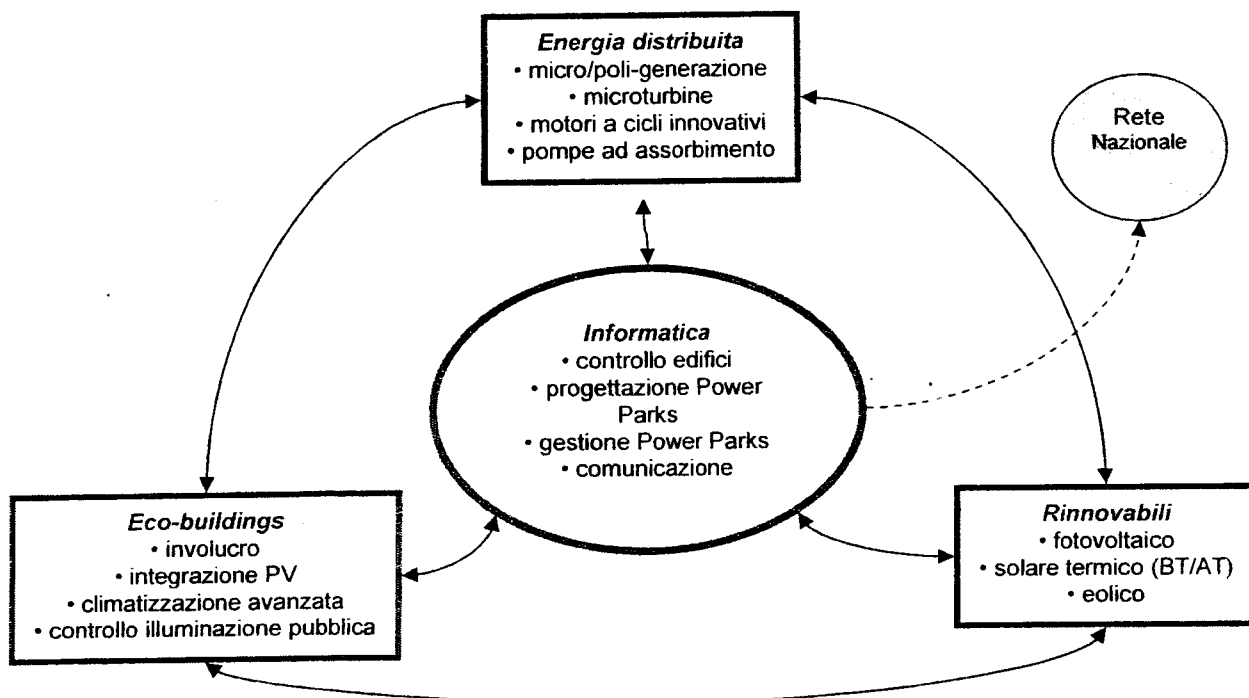
L'interesse strategico dei *Power Parks* risiede in varie motivazioni tra cui la capacità di adattarsi alle caratteristiche territoriali per sfruttarle al massimo al fine di aumentare l'efficienza energetica, diminuire l'impatto ambientale e ridurre i costi dell'energia, la capacità di sostenere "black out" e garantire prestazioni molto elevate. Per motivi connessi con una gestione non semplice dei sistemi e con la determinazione del profilo dei carichi di utilizzo delle varie forme di energia, l'applicazione di queste tecnologie per il momento sembra essere maggiormente indirizzata verso gli edifici non residenziali (scuole, ospedali, centri commerciali, uffici pubblici e privati, centri di ricerca, snodi e stazioni nei sistemi di trasporto, grandi alberghi, piccoli comuni), ma una forte richiesta sta sviluppandosi in particolare nei distretti industriali territorialmente concentrati e nei distretti tecnologici caratterizzati da specificità omogenee (su cui possono essere progettati distretti energetici specializzati).

La Regione, attraverso Sviluppo Lazio, ha già promosso questa tecnologia di sistema attraverso il progetto, proposto da ENEA di cui si allega copia del documento descrittivo (v. Allegato 6), che mira alla riqualificazione energetica del Distretto Ceramico di Civita Castellana, secondo il modello paradigmatico di *power park (distretto energetico ad alta efficienza)*. Questo progetto è inserito nel POR dell'Assessorato alla Piccola e Media Impresa, Commercio, Artigianato della Regione Lazio.



Gli obiettivi di questo progetto consistono nella realizzazione di un servizio di alta qualità, dal punto di vista della prestazione energetica, alta efficienza, grazie al recupero del calore, basse emissioni ambientali, grazie all'uso delle fonti rinnovabili, alta affidabilità anche in condizioni di black out della rete nazionale, grazie alla possibilità di "auto-recupero" e di lavorare in "isola" e di costi di gestione più bassi, grazie agli incentivi economici, ad una elevata efficienza energetica ed alla drastica riduzione dei costi di trasmissione e distribuzione. Tali elementi diventano essenziali in un contesto come quello del distretto industriale di PMI, dove la competitività si basa proprio sul contenimento dei costi energetici, sull'affidabilità del servizio di distribuzione e nell'ottica di nuovi strumenti di certificazione ambientale, come le Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (APEA) in via di diffusione in tutto il territorio nazionale.

Fig. 9 - Struttura di un Power Park nei settori residenziale e terziario



L'Assessorato alla Piccola e Media Impresa, Commercio, Artigianato della Regione Lazio ha inoltre avviato un Progetto per la realizzazione di un "Distretto per il recupero energetico nel cartario". Il Progetto si inserisce nel settore delle cartiere, in maggior parte ubicate a Frosinone, in cui è in corso un programma di supporto alle imprese e dove l'Assessorato alle PMI ha avviato un Distretto Industriale. La zona in cui si inserisce l'iniziativa è una delle più industrializzate del Lazio, con un tessuto costituito prevalentemente da PMI. Il Progetto intende supportare interventi di riduzione dell'intensità energetica industriale, anche favorendo l'incontro tra imprese e Centri di ricerca, attraverso la revisione del processo produttivo, la sostituzione dei motori elettrici con motori ad alta efficienza e la risoluzione dei problemi di rifasamento legati al tipo di produzione, il recupero energetico del calore di produzione, la realizzazione di un impianto di trigenerazione per la produzione di energia elettrica, lo sfruttamento del calore di produzione e per il raffrescamento, l'installazione di variatori di velocità dei motori elettrici per ottimizzarne l'utilizzo e l'impiego del solare termico e del fotovoltaico.

Nel settore civile, infine, occorre sviluppare, nel medio-lungo termine, anche le tecnologie informatiche per la razionalizzazione dei consumi energetici ed il controllo ambientale (building automation, home automation, teleservizi, progetti pilota di automazione di quartiere). Quest'attività di sviluppo si rende necessaria per colmare alcuni aspetti critici che riguardano in particolare la tecnologia ed i dispositivi di automazione attualmente presenti sul mercato. L'integrazione di questi apparecchi con altri dispositivi del sistema casa è infatti problematica per la presenza di diversi



protocolli gestionali e si rende inoltre necessaria la definizione di una procedura per qualificare i sistemi in rapporto alle prestazioni ed all'affidabilità.

In questo contesto si inserisce l'azione avviata dalla Regione Lazio in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Meccanica dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", attraverso il progetto di ricerca, sviluppo e dimostrazione "Continuità: sistema integrato di produzione ed utilizzo ad alta efficienza dell'energia in ambito domestico". Con lo studio della casa in corrente continua, la ricerca è finalizzata a raggiungere un obiettivo specifico di uno più generale ed ambizioso nell'ambito della Domotica. Questo obiettivo specifico è quello di integrare all'interno della "casa intelligente" una serie di funzioni attraverso le quali sia possibile non solo rendere più confortevole e più accessibile la vita all'interno dell'abitazione, aumentarne la sicurezza e consentirne la connessione a distanza con servizi di assistenza, ma anche migliorarne le prestazioni energetiche, riducendo i consumi e favorendo l'utilizzo di energie rinnovabili (solare, eolico, biomasse).

Lo studio della casa in corrente continua affronta perciò un aspetto particolare del problema, analizzando la fattibilità tecnologica ed il vantaggio energetico ed economico connesso allo sviluppo di una rete di distribuzione locale ed utilizzo di energia in corrente continua.

Tra i molteplici vantaggi di una soluzione di questo genere possono essere citati la possibilità di immagazzinamento dell'energia, la più facile integrazione delle fonti di energia rinnovabile, la migliore efficienza di utilizzo per tutte le utenze elettroniche, la possibilità di controllare la qualità dell'energia elettrica locale anche in presenza di carichi o produzioni variabili e non programmabili. Di particolare interesse la possibilità di trasformare apparati elettrici molto diffusi (illuminazione, elettrodomestici, ecc.) in analoghi componenti a maggiore efficienza.

L'applicazione di sistemi domotici al controllo di tutti quei dispositivi che in ambito domestico utilizzano l'energia (sia sottoforma di energia elettrica sia per il controllo climatico degli ambienti), può favorire l'attuazione di diverse politiche di razionalizzazione degli impieghi energetici, che vanno dal risparmio energetico, allo sviluppo di una politica "Responsive Load" (i consumatori di energia interagiscono con la rete di distribuzione per minimizzare le richieste di carico di punta ed aumentare l'efficienza del sistema), al sostegno della diffusione della generazione distribuita.

Queste applicazioni possono perciò consentire lo sviluppo di industrie che producono LED, accumulatori, mini impianti di energia rinnovabile e quello dei settori industriali di riferimento, quali l'industria degli elettrodomestici, le industrie di automazione e comunicazione e l'impiantistica civile. A tal fine è necessario attuare una formazione specializzata degli ingegneri, sia degli impiantisti che di quelli che opereranno nella realizzazione degli edifici, degli artigiani e degli installatori.

Il progetto "Continuità" si propone perciò di verificare, attraverso la realizzazione di un prototipo completo di ambiente domestico in grado di utilizzare l'energia in corrente continua, la fattibilità tecnologica di un sistema di produzione, immagazzinamento ed utilizzo di energia locale nelle abitazioni, che sfrutti la possibilità di evitare trasformazioni multiple di corrente alternata/continua e viceversa, che contraddistinguono sia l'utilizzo di energia elettrica per le apparecchiature domestiche sia la generazione distribuita di energia elettrica e termica su piccola scala.

Il progetto si propone quindi di rivisitare la progettazione dei sistemi per il soddisfacimento dei fabbisogni energetici complessivi di un'abitazione, al fine di realizzare un'unica distribuzione in corrente continua che possa favorire sia l'utilizzo che la generazione efficiente.

I vantaggi attesi da questo progetto sono dunque:

- minori perdite di trasformazione;
- facilità di integrazione di sistemi di generazione di energia in corrente continua (fotovoltaico ma anche micro generatori eolici o turbine a gas);
- possibilità di immagazzinamento dell'energia in loco e minimizzazione dei prelievi di energia dall'esterno;
- integrazione di nuove modalità di illuminazione ad alta efficienza.





Il progetto seguirà un approccio bottom-up che, partendo dalla caratterizzazione della domanda di energia, arrivi a configurare una soluzione integrata che soddisfi in modo efficiente la richiesta e consenta il massimo recupero dell'energia disponibile dalle fonti rinnovabili.  
In definitiva, il progetto "Continuità" è finalizzato ad incrementare l'efficienza negli usi finali dell'energia, alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> derivante dagli usi finali del settore domestico in virtù di un uso particolarmente efficiente delle fonti rinnovabili ed a contribuire allo sviluppo della generazione distribuita di energia ad alta efficienza.







## Cap. 2 – Strumenti per l'attuazione del Piano d'Azione per l'Energia

La realizzazione dei Piani energetici nazionali e regionali del passato si basava essenzialmente sia sulla prospettiva di una serie di azioni di incentivazione economica e di disposizioni legislative cogenti, sia sulla convinzione di poter creare le condizioni per cui gli operatori del mercato ed una quota rilevante dei consumatori si attivasse in accordo alle indicazioni che il Piano stesso indicava. Purtroppo spesso ai buoni propositi non sono seguiti i fatti, anche a causa dello scarso coinvolgimento degli operatori e del mercato, e delle caratteristiche di medio e lungo periodo temporale di molti investimenti energetici, sia relativamente alla importazione, generazione, distribuzione e trasporto dell'energia, sia alla costituzione di poli produttivi di sistemi e componenti. L'esperienza passata mostra dunque che, per sperare di poter raggiungere gli obiettivi ipotizzati, occorre sia ampliare il portafoglio di strumenti da utilizzare sia usare in modo diverso gli strumenti esistenti. Occorre puntare inoltre sulla semplicità delle decisioni, individuare preliminarmente i soggetti preposti alla realizzazione delle azioni, prevedere il loro monitoraggio e predisporre in anticipo le possibili varianti. Risulta anche difficile sperare di realizzare le singole azioni con divieti ed incentivi; occorre invece stimolare la crescita delle strutture, sviluppare la formazione e le condizioni nelle quali le buone pratiche abbiano successo e accrescano questo successo, attraendo in tal modo le aziende industriali, i progettisti ed i manutentori. Gli strumenti utilizzabili a tal fine, di tipo legislativo, normativo, finanziario, gestionale e di verifica, sono illustrati nel seguito. Alcuni sono di tipo tradizionale, altri più innovativi.

### 2.1 Strumenti legislativi e normativi

#### A) Ruolo delle Province e degli Enti Locali

La L.R. n° 18/06 ha modificato la precedente L.R. n° 14/99 in materia di delega alle province di funzioni e compiti amministrativi in materia di energia. Con questa legge è delegato alle province, in particolare, il rilascio dell'autorizzazione unica di cui all'art. 12, comma 3, del D. Lgs. n° 387/03.

Al riguardo, la Regione ha attualmente in corso l'iter di approvazione delle "Linee Guida per lo svolgimento del procedimento unico relativo alla installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile". Nelle more della emanazione delle Linee guida nazionali, previste dal comma 10 dell'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003 n. 387, queste linee guida sono finalizzate ad esplicitare le modalità organizzative ed i riferimenti tecnici per l'esercizio delle funzioni amministrative che la legge regionale n. 18/06 ha conferito alle Province nell'ambito del procedimento necessario alla realizzazione degli interventi volti alla produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili.

L'ambito di applicazione delle linee guida prevede che la costruzione e l'esercizio, ivi inclusi gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonte rinnovabile nonché le relative opere ed infrastrutture connesse, sono soggetti alla autorizzazione unica prevista dall'art. 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003 n. 387.

Non necessitano invece di autorizzazione unica i seguenti impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- a) gli impianti di produzione di energia solare fotovoltaica con potenza fino a 20 kWp (Legge Finanziaria nazionale per il 2008);
- b) gli impianti di produzione di energia solare fotovoltaica posti sopra le coperture di manufatti a destinazione agricola e di edifici industriali o posizionati a terra all'interno di zone a destinazione "industriale", classificate zone D dai vigenti piani urbanistici comunali ed essendo comunque soggetti alla Denuncia di inizio attività di cui al D. Lgs. 27 dicembre 2002, n. 301;
- c) gli impianti di produzione di energia solare fotovoltaica con potenza compresa tra i 20 kWp e 200 kWp realizzati in zone classificate agricole dai piani urbanistici comunali, fatte salve le indicazioni stabilite all'art. 4 delle presenti linee guida, tenuto conto di quanto stabilito all'art. 12, comma 7 del D.Lgs 387/03 ed essendo comunque soggetti alla denuncia di inizio attività prevista dal D. Lgs. 27 dicembre 2002, n. 301;
- d) gli impianti alimentati a biomassa di origine agricola di potenza nominale non superiore ai 200 kW;
- e) gli impianti alimentati da Gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas fino a 250 kWp;



- f) gli impianti eolici di potenza nominale fino a 60 kW;
- g) gli impianti di produzione di energia da fonte idraulica fino a 100 kW.

Per questi impianti, ai fini della conoscenza degli impianti realizzati sul territorio, i richiedenti dovranno comunque trasmettere ai competenti Uffici provinciali copia della Dichiarazione di Inizio Attività.

In queste linee guida vengono inoltre prescritti i seguenti criteri di inserimento nel territorio con l'obiettivo di perseguire uno sviluppo armonico e un inserimento delle fonti energetiche rinnovabili rispettoso del territorio e delle vocazioni ambientali, economiche e sociali delle Province:

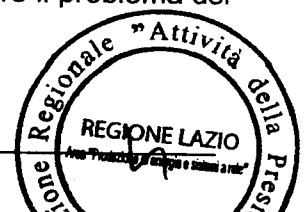
- a) coerenza con gli obiettivi nazionali così come definiti ai sensi del comma 1 dell'art. 3 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387;
- b) coerenza con gli obiettivi regionali così come definiti nel Piano energetico regionale;
- c) adozione di scelte progettuali rivolte a massimizzare le economie di scala anche per l'individuazione del punto di connessione alla rete elettrica, tendenti sia al possibile sfruttamento in unico sito di potenziali energetici rinnovabili di fonte diversa sia all'utilizzo di corridoi energetici preesistenti ovvero destinati a connettere produzioni o utenze diversificate;
- d) coinvolgimento delle realtà locali sin dalle prime fasi della pianificazione dei progetti, la comunicazione con le medesime realtà e le iniziative opportune per assicurare, ove possibile, i maggiori benefici possibili per le comunità stesse;
- e) adozione di scelte progettuali che comportino la valorizzazione e riqualificazione delle aree interessate e che siano fortemente collegate con le caratteristiche del territorio e garantiscano l'uso sostenibile delle risorse locali;
- f) valorizzazione dell'acqua calda prodotta negli impianti di cogenerazione e trigenerazione.

Costituisce, inoltre, un positivo elemento di valutazione ai fini della procedura di autorizzazione:

- a) una buona progettazione degli impianti che viene comprovata con l'adesione del proponente ai sistemi di gestione della qualità (ISO 9000) e ai sistemi di gestione ambientale (ISO 14000 e/o EMAS) e con il rispetto delle norme CEI relative ai "Sistemi di generazione";
- b) una proposta progettuale che preveda delle soluzioni tecniche ed economiche di attenzione alle comunità locali assicurando l'utilizzazione di professionalità locali già presenti o da formare con oneri a carico del proponente.

#### **B) Applicazione della legislazione esistente**

La Regione Lazio ha emanato nel corso di questi ultimi anni una serie di leggi e normative per favorire lo sviluppo delle energie rinnovabili e la realizzazione degli interventi per l'uso efficiente dell'energia. Tra le più recenti, la L.R. n°15/04 prescrive una serie di misure per incrementare l'impiego dell'energia solare termica e per diminuire gli sprechi idrici negli edifici. A tal fine, i comuni devono prevedere specifiche disposizioni per realizzare, su edifici, pubblici e privati, di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazione edilizia, situati esclusivamente al di fuori dei centri storici, una serie di interventi tra i quali l'installazione e l'impiego di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria e la realizzazione di sistemi di recupero delle acque piovane e delle acque grigie per il loro riutilizzo negli scarichi dei water. Al riguardo, la legge finanziaria regionale 2008 (L.R. 28/12/07 n° 26, pubblicata sul BURL 29/12/07 n° 36 S.O. n° 6) ha modificato i termini temporali stabiliti dalla L.R. n° 15/04 per ciò che concerne gli adempimenti dei comuni relativamente ai commi 1 e 2 dell'art. 2, fissandoli al 30 aprile 2008, stabilendo inoltre che l'adempimento da parte dei comuni degli obblighi previsti dall'art. 2 costituisce titolo preferenziale nell'assegnazione dei fondi destinati alla diffusione delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica di cui al POR Competitività 2007 - 2013. La legge finanziaria regionale 2008, al Capo III "Disposizioni in materia di lotta ai cambiamenti climatici e tutela del paesaggio", dispone inoltre una serie di iniziative per l'attuazione del Protocollo di Kyoto (tra cui l'istituzione della cabina interassessorile per l'attuazione del Protocollo di Kyoto, dell'inventario regionale delle sorgenti di emissioni di gas a effetto serra, e dello Sportello Kyoto). Il Capo IX "Disposizioni in materia di trasporto pubblico locale" dispone infine una serie di interventi in tema di mobilità integrata e sostenibile, in particolare l'avvio di un programma di interventi specifici per risolvere il problema del pendolarismo.





Particolare attenzione è stata posta dalla Regione alla riduzione ed alla prevenzione dell'inquinamento luminoso, ai fini della riduzione dei consumi energetici e della tutela ambientale ed anche del miglior svolgimento delle attività di ricerca degli osservatori astronomici. La L.R. N° 23/00, che modifica la precedente L.R. N° 14/99, individua infatti una serie di competenze della Regione e dei Comuni ai fini della riduzione di questo fenomeno derivante dall'uso di impianti di illuminazione esterna di qualsiasi tipo. In attuazione di questa legge, è stato emanato anche il relativo "Regolamento regionale 18 aprile 2005", n° 8.

La L.R. n° 13/04 ha invece la finalità di promuovere interventi per la mobilità sostenibile, in particolare incentivando l'uso del "car sharing". A tal fine la Regione ha il compito d'incentivare le iniziative di car sharing in tutti i comuni, in particolare in quelli ad alta densità di traffico dei veicoli in circolazione.

La Regione Lazio dispone perciò già attualmente di una serie di leggi nell'ambito delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico. L'applicazione di queste leggi, tuttavia, non sempre è stata attuata con la necessaria cura. La Regione si farà carico di verificare l'attuazione della legislazione vigente e provvederà al monitoraggio dei risultati.

#### **C) Adeguamento legislativo e normativo dei Piani territoriali e settoriali**

La pianificazione energetica si va sempre più configurando come un processo attraverso il quale l'Amministrazione regionale può predisporre un progetto complessivo di sviluppo dell'intero sistema energetico, coerente con lo sviluppo ambientale, socioeconomico e produttivo del suo territorio. Ciò può essere compiutamente realizzato solo attraverso una sempre maggiore correlazione ed interazione tra il PER e gli altri Piani territoriali e settoriali regionali e locali, nei quali la variabile energia è generalmente assente o rappresenta una derivata della variabile ambientale. L'energia è infatti *trasversale* a tutte le attività che avvengono sul territorio e, per tale motivo, il raggiungimento degli obiettivi regionali può avvenire in modo efficace solo nell'ottica di una **pianificazione energetica integrata** che veda i vari Piani, ciascuno espressione delle singole politiche settoriali, interagire in modo sinergico.

La Regione, successivamente all'approvazione del PER, provvederà pertanto ad integrare con le misure specifiche in materia di energia in esso contenute gli altri Piani regionali esistenti e fornire indirizzi alle Province ed ai Comuni per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità previsti, finalizzati sia alla revisione degli strumenti locali di programmazione esistenti sia alla predisposizione dei nuovi.

#### **D) Sviluppo energetico delle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (APEA)**

Il concetto di Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata ha la sua origine in ambito industriale, in relazione alla realizzazione ed alla riconversione di aree industriali, come sviluppo del concetto di Area Ecologicamente Attrezzata introdotto dal D.Lgs. n° 112/98 (Bassanini) il quale prevede che "le Regioni disciplinano, con proprie leggi, le aree industriali e le aree ecologicamente attrezzate, dotate delle infrastrutture e dei sistemi necessari a garantire la tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente. Le medesime leggi disciplinano altresì le forme di gestione unitaria delle infrastrutture e dei servizi delle aree ecologicamente attrezzate da parte di soggetti pubblici o privati (...)". Elementi fondamentali delle APEA sono, quindi, il sistema di gestione unitario e la dotazione di infrastrutture e servizi comuni di area per minimizzare e gestire in modo integrato le pressioni sull'ambiente.

La Regione Marche, già da alcuni anni attiva nella qualificazione tecnologica ed ambientale delle aree produttive, impegnandosi nella valorizzazione del proprio territorio ha pubblicato nel 2005 le "Linee Guida per le Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate della Regione Marche". Tale documento, redatto insieme ai due allegati "Buone pratiche per la gestione ambientale delle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate" e "I casi pilota nella "Regione Marche", ha rappresentato un punto di riferimento per le esperienze italiane successive. Altre amministrazioni regionali e provinciali hanno già emanato al riguardo leggi e normative.

L'intervento normativo che la Regione Lazio si propone di attuare muoverà dal principio di far entrare il concetto di razionalizzazione energetica e sostenibilità ambientale nella realizzazione dei nuovi insediamenti produttivi come nella riorganizzazione degli esistenti superando il concetto di sola urbanizzazione primaria degli insediamenti industriali, prevedendo la realizzazione di infrastrutture e sistemi energetici (ed ambientali) evoluti e collettivi per le imprese che si



insedieranno, assicurando la realizzazione di una "rete ed impianti di distribuzione dell'energia elettrica, di gas ed altre forme di energia, pubblica illuminazione utilizzando impianti e sistemi in grado di perseguire il risparmio energetico ed il contenimento dell'inquinamento luminoso".

Obiettivo di questo strumento è quindi la:

- predisposizione di un modello di progettazione urbanistica di una nuova area artigianale/industriale in cui siano previste dotazioni ecologiche specifiche per il settore energetico;
- predisposizione di un modello di intervento per aree artigianali/industriali già esistenti.

Per il raggiungimento di questo obiettivo è quindi necessaria la partecipazione di tutti i soggetti direttamente coinvolti: Società e Consorzi d'Area, imprenditori richiedenti e/o assegnatari, progettisti di impianti e operatori edili. Questi soggetti verranno perciò sensibilizzati sulla necessità ed opportunità di una miglior gestione delle risorse energetiche e degli strumenti eco-sostenibili. Questa sensibilizzazione potrà avvenire sia tramite momenti informativi specifici sia introducendo opportuni criteri di assegnazione delle aree insediative.

#### E) Regolamenti edilizi

Su indirizzo della Regione, che predisporrà al riguardo un'apposita normativa, i Comuni dovranno individuare quali scelte, funzione del clima, delle caratteristiche dell'area, della disponibilità delle tecnologie, delle imprese installatrici ed infine del corretto uso delle risorse economiche (tempi di ritorno dell'investimento inferiore a 8 anni per i componenti e inferiori a 12-15 anni per le grandi infrastrutture territoriali) siano obbligatorie per le nuove costruzioni e per le ristrutturazioni pesanti.

Possibili vincoli possono essere, ad esempio:

- Applicazione del Dlgs.192/05 con limiti più restrittivi;
- Obbligo dell'impiego dell'energia solare per produrre una quota dell'acqua sanitaria;
- Obbligo di predisporre attacchi per l'utilizzo dell'acqua calda da parte di lavatrici e lavastoviglie negli appartamenti;
- Obbligo di installare sistemi di condizionamento reversibili;
- Obbligo di zonizzazione dell'impianto nei grandi edifici;
- Obbligo di predisporre allacci a reti di distribuzione di calore;
- Obbligo di ombreggiatura per pareti vetrate superiori ad una dimensione di riferimento;
- Divieto di impianto autonomo nei condomini con più di 4 unità immobiliari e divieto di riconversione ad impianto autonomo di impianti centralizzati;
- Obbligo di anello degli impianti di riscaldamento con valvole termostatiche e contabilizzazione dei consumi in edifici di complessi residenziali, rispetto ad impianti decentrati;
- Scorporo dello spessore dei coibenti dai calcoli delle volumetrie;
- Valori differenziati degli oneri di urbanizzazione secondaria o incremento delle superfici utili in funzione della possibile minore domanda di servizi grazie agli interventi predisposti.

A tali vincoli potranno essere associati a titolo di compensazione anche alcuni incentivi (in termini di riduzione ICI, incremento della volumetria, riduzione degli oneri concessori) che già oggi una larga parte dei Comuni Italiani utilizza per promuovere un uso più sostenibile ed energeticamente più efficiente del patrimonio immobiliare.

Inoltre, ai fini della regolamentazione della **climatizzazione estiva** degli edifici residenziali, il calcolo del fabbisogno energetico andrà effettuato in condizioni standard di riferimento, sia per quanto riguarda i dati climatici che per quanto riguarda le modalità di occupazione e di utilizzo dell'edificio, in modo tale che risulti indipendente dalle caratteristiche di una particolare utenza e dalle condizioni climatiche che possono verificarsi in un particolare anno. Nel caso in cui i dati relativi all'edificio non possano essere ricavati in modo attendibile da una relazione di progetto, si propone che essi siano rilevati in campo secondo una procedura standardizzata, semplice ed affidabile.





## 2.2 Strumenti finanziari e d'incentivazione

### A) Strumenti finanziari per la realizzazione degli interventi

La Regione Lazio, per l'attuazione degli obiettivi del PER e per incentivare interventi dimostrativi o ritenuti di interesse strategico, promuoverà tutti gli strumenti finanziari atti a sostenere interventi in materia energetico-ambientale, tra cui:

- o gli strumenti finanziari di contribuzione ed incentivazione pubblica, consistenti eventualmente anche in possibili provvedimenti di *politica fiscale regionale*, quale ad esempio una **energy carbon tax regionale**, legati alla disponibilità di fondi comunitari, nazionali e regionali attivabili in questo settore. Verrà valutata anche l'attivazione o di un **contributo regionale in conto capitale** o di un **conto energia regionale sulle rinnovabili**, anche ad integrazione del corrispondente strumento nazionale relativo al fotovoltaico, che trova nel limite di potenza incentivabile di 1,2 MW su base nazionale, un possibile freno allo sviluppo di questa applicazione nella Regione;
- o strumenti finanziari quali il *project financing*, il *finanziamento tramite terzi* ed eventualmente, ad integrazione del Fondo di rotazione e del Fondo Unico per le imprese ed i cittadini già attivati, anche uno specifico **Fondo di garanzia**. Unitamente a questi strumenti, occorrerà creare le condizioni per lo sviluppo dei **venture capital**, ossia l'apporto di capitali di rischio da investire per finanziare l'avvio o la crescita di un'attività in settori, nel caso specifico nell'ambito delle fonti rinnovabili, ad elevato potenziale di sviluppo, e del **private equity**, strumento di finanziamento attraverso il quale un investitore apporta nuovi capitali all'interno di una Società, generalmente non quotata in Borsa.

Nell'attuale contesto di limitate risorse per lo sviluppo, si ritiene tuttavia che le disponibilità finanziarie regionali non possono essere dedicate all'incentivazione degli impianti, per la quale sarebbero del tutto insufficienti. Ugualmente non possono essere utilizzate risorse di disponibilità locale per attività di ricerca, salvo che per specificità del territorio non affrontate o non affrontabili in ambito nazionale. I finanziamenti regionali saranno perciò concentrati su diagnosi nel territorio e nelle imprese, nella preparazione di progetti di massima e di capitolati e, soprattutto, in attività di controllo dei progetti e delle costruzioni e di monitoraggio tecnico e sociale degli interventi finalizzati. La realizzazione degli interventi dovrà invece avvenire sulla base degli strumenti finanziari sopra citati (project financing, fondo di garanzia, ecc.).

### B) Incentivazioni di tecnologie innovative

Occorre incentivare alcune tecnologie innovative ritenute strategiche ma non ancora economicamente convenienti. In particolare, la Regione è persuasa che lo sviluppo della generazione distribuita dell'energia nel settore civile, ma anche in quello industriale, possa avvenire solo attraverso una concreta incentivazione della piccola (< 1 MWe) e micro (< 50 kWe) cogenerazione, unitamente alla semplificazione delle procedure autorizzative. Gli impianti di piccola cogenerazione con un numero di ore di funzionamento ridotto (8÷11 ore/giorno) che utilizzino completamente l'energia termica utile, conseguono infatti un risparmio di energia primaria che non consente loro attualmente di acquisire i Titoli di Efficienza Energetica (TEE) o certificati bianchi, in base alla dimensione minima ora prevista. Con l'attuale meccanismo di calcolo, infatti, il numero di TEE ottenibili tende a ridursi all'aumentare delle ore di funzionamento. Per superare tali vincoli si propone la riduzione a 10 TEP della dimensione minima del risparmio di energia per l'accesso all'emissione dei TEE e l'aumento della durata dei TEE fino alla metà della vita utile della macchina (10 anni).

Occorre inoltre incentivare l'energia termica prodotta e consumata, privilegiando in tal modo, analogamente al conto energia per il fotovoltaico, la parte di energia "gratuita" del processo. L'incentivo dovrà essere calcolato, ad esempio, in funzione del costo da sostenere per l'acquisto del combustibile che sarebbe necessario per produrre lo stesso calore con una caldaia tradizionale e potrà essere fissato anche in base al tipo di utenza, industriale o civile. Si ritiene anche che sia necessario incentivare l'uso della tri-generazione con macchine ad assorbimento, in base all'energia elettrica risparmiata rispetto ad una macchina frigorifera tradizionale e che occorra confermare la possibilità dello "scambio sul posto" fino a 200 kW elettrici installati, garantendo implicitamente di vendere l'energia prodotta almeno alla stessa tariffa dell'elettricità acquistata.



valuta anche opportuno, infine, l'aumento della quota di defiscalizzazione del gas metano per le tecnologie innovative per la piccola cogenerazione (microturbine), caratterizzate da rendimenti elettrici inferiori ai grandi impianti.

### 2.3 Strumenti di gestione, controllo e monitoraggio

#### A) Semplificazione dei processi autorizzativi

La complessità e la lunghezza dei processi autorizzativi sono una delle barriere più difficili da superare per un operatore che voglia operare nel pieno rispetto delle regole. Esse rappresentano soprattutto un pesante ostacolo allo sviluppo di proposte integrate, che coinvolgano più imprese, che richiedano di modificare decisioni preesistenti e che vogliano creare utili sinergie tra diversi dipartimenti e diversi assessorati. A tal fine saranno chiariti i vari livelli decisionali (Regione, Provincia, Comuni) per evitare ogni inutile duplicazione.

Gli indirizzi nazionali per la semplificazione si sono attuati attraverso le procedure dello "Sportello Unico" per le imprese e nella conferenza dei servizi, già applicate in vario grado nel Lazio. Saranno perciò supportati a livello attuativo gli indirizzi nazionali di semplificazione, trasferendoli nei rapporti con gli Enti Locali. Saranno inoltre individuati meccanismi per istituzionalizzare i ricorsi, con garanzia che ci sia una decisione efficace e sarà evitato che abusi tollerati o sanati siano, come succede spesso, il motivo per successive illegalità o diritti di opposizione.

#### B) Gli accordi volontari

Per l'attuazione delle azioni previste dal PER, saranno utilizzati alcuni strumenti di programmazione negoziata, come gli accordi tra Regione ed Enti locali e quello dell'accordo volontario con le associazioni imprenditoriali. Quello dell'accordo volontario è uno degli strumenti di programmazione concertata considerato tra i mezzi più efficaci per le iniziative nel settore energetico ed ambientale a livello internazionale, ma che stenta ancora ad affermarsi in ambito nazionale.

La caratteristica distintiva del funzionamento di questi accordi è lo scambio volontario di impegni a fronte dell'attuazione di determinati interventi e del raggiungimento degli obiettivi pattuiti. I soggetti economici richiedono infatti alla pubblica amministrazione, a fronte dei propri impegni, una serie di azioni, quali la destinazione di risorse, la predisposizione di dispositivi normativi ed amministrativi, la promozione della domanda pubblica dei beni e dei servizi interessati dagli accordi. Le motivazioni principali che suggeriscono la scelta di questo tipo di strumento si possono dunque identificare:

- per le *imprese*, nella possibilità di partecipazione diretta alle politiche pubbliche e nella conseguente possibilità di attuare interventi basati sulle proprie capacità di azione;
- per i *soggetti pubblici*, nella creazione di un sistema di azione basato sul consenso e la cooperazione con i settori produttivi, attivando meccanismi di scambio informativo e strumenti capaci di sfruttare meglio le potenzialità esistenti a livello di imprese.

#### C) La pianificazione contrattata territoriale

La pianificazione territoriale contrattata è lo strumento individuato in molte Regioni per affrontare le difficoltà originarie dalla opportunità di far convergere gli interessi dei vari soggetti presenti su un sito rilevante verso un'unica realizzazione, evitando sterili competizioni e spreco di risorse per impianti indipendenti ma sottoutilizzati. Ad esempio attorno all'Aeroporto Leonardo da Vinci operano le seguenti realtà:

- Aeroporti di Roma;
- Alitalia manutenzioni;
- Dogane;
- Poste;
- Catering;
- Cargo Centro.

Nella pianificazione territoriale contrattata le Regioni predispongono un apposito atto legislativo che disciplina le procedure e fissa i termini di riferimento, i Comuni e/o i loro consorzi, individuano nei P.R.G. o nei P.P. le aree da organizzare, le infrastrutture da realizzare, le regole per l'attività



produttiva, stabiliscono gli incentivi per i volumi ammessi nelle concessioni in accordo alle indicazioni dei Regolamenti Edilizi, così come le riduzioni negli oneri di urbanizzazione ed eventualmente nell'ICI o nelle TARSU ed infine gli obblighi per i proprietari di allacciarsi alle reti ed il divieto di soluzioni impiantistiche indipendenti. Sono anche fissate le regole per la gestione di queste reti con trasparenza e condivisione dei risultati fra i partecipanti alla proprietà e gli utilizzatori.

La Regione Lazio è orientata a tal fine a emanare delle linee guida per la valutazione della qualità energetica delle proposte, predisponendo i riferimenti per "Aree dei servizi del terziario ecologicamente attrezzate", così come sono predisposte le "Aree produttive ecologicamente attrezzate". In alcuni casi, come ad esempio per l'interporto di Roma Nord, sarà valutata anche la creazione di un Consorzio di Comuni.

#### D) Informazione e formazione

Oltre che per il suo tradizionale ruolo di supporto al raggiungimento delle finalità previste dal Piano, l'informazione può risultare determinante anche per altri scopi, quali ad esempio la risoluzione dei possibili *conflitti ambientali*. Come è noto, il raggiungimento degli obiettivi generali di programmazione energetica può dipendere infatti per alcune finalità specifiche, in misura non trascurabile, anche o soprattutto dal consenso dei soggetti coinvolti. Molto spesso infatti la realizzazione di infrastrutture ed impianti sia energetici sia legati al ciclo di vita dei rifiuti è ostacolata dall'opposizione di comitati locali di cittadini che coagulano il dissenso e radicalizzano la protesta della popolazione interessata (Sindrome Nimby). Per la gestione di eventuali conflitti che dovessero insorgere a contrasto di alcune iniziative previste dal PER, la Regione valuterà anche la possibilità di utilizzare forme innovative di comunicazione e di coinvolgimento dei soggetti interessati, quali ad esempio l'EASW (European Awareness Scenario Workshop) sviluppata in ambito UE, al fine di illustrare i benefici ottenibili dalle azioni previste, sia in termini specifici, come la riduzione dei consumi energetici e dei relativi costi, sia in termini più generali come la riduzione dell'inquinamento, la tutela della salute e lo sviluppo dell'occupazione.

Nell'ambito delle finalità più tradizionali dell'informazione la Regione valuterà anche forme innovative di comunicazione nell'ambito dell'ICT (Information and Communications Technology) che consentono di utilizzare in modo efficace le possibilità offerte in particolare dalle reti, dai sistemi aperti e dalla multimedialità.

Saranno inoltre previste anche alcune *iniziative orizzontali* per sviluppare competenze energetiche locali attraverso programmi di *education* e formazione. Una di queste, già attivata dalla Regione Lazio, riguarda la Convenzione con l'Università "La Sapienza" per un programma sui crediti formativi obbligatori sulla sostenibilità energetico-ambientale per tutti i nuovi iscritti del biennio 2006/2007 e 2007/2008, è già stata allargata a tutto il sistema universitario laziale, comprendente anche Roma 2, Roma 3, Viterbo e Cassino.

La Regione ha anche già attivato presso Sviluppo Lazio uno "Sportello Kyoto" a supporto degli Enti Locali e delle imprese e sta inoltre valutando, tramite l'Assessorato all'Innovazione, anche la possibilità di promuovere corsi di insegnamento su alcune materie economico-ambientali.

Per le finalità più generali del PER, in una prospettiva di medio-lungo periodo, la Regione considera inoltre fondamentale la realizzazione di Progetti educativi nella scuola, quali ad esempio il percorso di Edu-tainment previsto nell'ambito del Programma Lazio Rinnovabile.

Per scopi più contingenti sarà promossa anche la riqualificazione degli energy managers e dei tecnici del settore energetico come installatori, verificatori, ecc. alle nuove tecnologie e la formazione e/o l'aggiornamento di funzionari e tecnici regionali e delle amministrazioni locali che dovranno essere messi in condizione di gestire e controllare l'attuazione del Piano. Allo scopo la Regione potrà adottare anche forme innovative di formazione tradizionale quali i "Campus", eventi che coinvolgono i diversi soggetti pubblici e privati interessati a vario titolo a tematiche specifiche ancora in fase di normazione, quali la certificazione energetica, o di approfondimento su modelli e nuove tecnologie.





#### E) ESCO

La Regione prevede di incentivare la formazione di ESCO (Energy Services Companies) in quanto soggetti di riferimento per l'applicazione dei decreti sull'efficienza energetica (Decreto Ministero delle Attività Produttive del 20/07/2004). A tal fine la Regione valuterà la possibilità di promuovere degli accordi volontari con le società di servizi energetici, a cui riconosce un ruolo di particolare importanza per la realizzazione degli interventi per l'uso efficiente dell'energia, anche in relazione alla possibilità che a fronte di tali interventi siano emessi i TEE.

#### F) Potenziamento delle strutture regionali e locali in materia di energia

Per la predisposizione, gestione, controllo e verifica del PER, sarà valutato il potenziamento delle strutture regionali e locali competenti in materia energetica, eventualmente anche attraverso l'istituzione di una struttura ad hoc interna all'Amministrazione regionale ed aperta al contributo delle Amministrazioni provinciali e locali. Sarà valutata inoltre l'opportunità di istituire specifici organismi, in collaborazione con le Province e gli Enti Locali distribuiti sul territorio, di assistenza e consulenza in materia energetica ed anche la possibilità di costituire una rete regionale, gestita eventualmente dallo Sportello Kyoto, che consenta a questi organismi di operare in stretto collegamento, con il coordinamento della struttura eventualmente preposta alla gestione del PER.

#### G) Forum regionale energia ed ambiente

La Regione valuterà la possibilità di istituire un Forum per l'Energia e l'Ambiente, quale organismo di consultazione della Giunta Regionale sulle tematiche proprie dell'ambito energetico e di quelle ambientali, nonché in tema di ricerca scientifica e di innovazione tecnologica.

#### H) Verifica del conseguimento degli obiettivi

Per il conseguimento degli obiettivi finali del PER occorre verificare nel tempo l'efficacia delle azioni previste. A tal fine saranno effettuate periodicamente attività di analisi, valutazioni e monitoraggio delle politiche e delle misure adottate, attraverso un aggiornamento periodico del Piano che analizzi una serie di indicatori quali:

- indicatori di efficienza del sistema energetico nel suo complesso e nei vari settori, quali quelli di *consumo finale di energia* (consumo interno lordo, consumi finali per settore e per fonte, ecc.) e di *consumo energetico unitario* (consumi pro-capite, per unità di lavoro nei vari settori, per passeggero/km nei trasporti, ecc.);
- *intensità energetiche*, che correlano le variabili energetiche a quelle economiche (intensità energetica finale del PIL, intensità elettrica del PIL, intensità energetiche settoriali rispetto al valore aggiunto o al PIL, ecc.);
- *indicatori di prestazione* delle tecnologie energetiche in termini di efficienza delle tecnologie di trasformazione impiegate, quali i rendimenti termodinamici delle tecnologie di trasformazione impiegate;
- *indicatori di prestazione economico-finanziaria* per la valutazione economica e finanziaria degli interventi ipotizzati (VAN, TIR, ecc.).

Questa verifica potrà essere realizzata anche attraverso l'utilizzo di specifici modelli di simulazione in grado di aggiornare gli scenari efficienti previsti a medio e lungo termine dal PER, sulla base dei consumi energetici rilevati direttamente, almeno con cadenza annuale, nei vari settori economici attraverso un'azione di monitoraggio permanente sul sistema energetico regionale. Una variazione significativa di questi valori, o di alcuni di essi, comporta infatti la necessità di una revisione delle azioni programmate od in corso di attuazione. Per l'elaborazione di questi scenari potranno essere utilizzati specifici modelli quali il MARKAL (MARKet ALlocation models). Il modello MARKAL è infatti impiegato da quasi trent'anni nell'ambito dell'ETSAP (Energy Technology Systems Analysis Programme) dell'International Energy Agency (IEA) ed utilizzato per la valutazione delle politiche energetiche in più di 100 Istituti di circa 60 Paesi.







## Cap. 3 – Azioni del Piano d'Azione per l'Energia (PAE)

### . Premessa

L'analisi effettuata ai fini della predisposizione del PER ha permesso di individuare una serie di misure ritenute in grado di incidere significativamente sul sistema energetico regionale. Queste misure comportano in genere una serie di possibili azioni che vanno attentamente valutate al fine di stabilirne l'opportunità e le priorità. Si ritiene che l'individuazione delle singole azioni per l'uso efficiente dell'energia e l'utilizzo delle fonti rinnovabili vada effettuata in conformità a dei criteri che consentano di analizzarne i ritorni, in termini di energia risparmiata o prodotta per unità di investimento, di impatto ambientale, di redditività e, ove possibile, di sviluppo per l'occupazione.

Le azioni che saranno attuate sono quelle ritenute più efficaci nel loro insieme per consentire il raggiungimento degli obiettivi generali di riduzione delle emissioni climalteranti prefissati e degli obiettivi specifici di riduzione dei consumi di energia e di incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili al 2020. Tali azioni consentiranno di garantire la sostenibilità del sistema energetico regionale, in quanto tengono conto delle caratteristiche fisiche, strutturali ed infrastrutturali del suo territorio.

La programmazione delle azioni per l'uso efficiente dell'energia nei settori finali di consumo (civile, industria, trasporti, agricoltura) avverrà prioritariamente nel **settore civile**, in quanto quello che presenta maggiori possibilità d'intervento nel breve-medio periodo, mentre sarà data priorità all'utilizzo di quelle fonti rinnovabili che siano distribuite sul territorio in ambiti circoscritti ed in quantità rilevanti (*bacini di offerta*), possibilmente situate in prossimità di utenze rilevanti (aree industriali, aree agricole ad elevata intensità di coltivazioni in serra, ecc.) in grado di utilizzare in particolare l'energia termica producibile dagli impianti di cogenerazione. Le azioni del PAE che dovranno essere attuate competono tuttavia prevalentemente a soggetti privati sui quali l'Amministrazione regionale non può intervenire in modo cogente, se non per richiamarne il rispetto della legislazione o della normativa vigente. Per tali soggetti la realizzazione di interventi di miglioramento dell'efficienza energetica potrà avvenire ragionevolmente solo a fronte di azioni di promozione e sostegno a leggi e normative nazionali e regionali, che attualmente e nel prossimo futuro si possono sostanziare in particolare nella certificazione energetica degli edifici e nel raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico da conseguire attraverso il meccanismo dei titoli di efficienza energetica. Per il 2008 l'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (AEEG) ha infatti stabilito in 2,2 Mtep l'obiettivo di risparmio nazionale da conseguire attraverso interventi per migliorare l'efficienza energetica da parte dei distributori di energia elettrica (14 imprese per complessivi 1,2 Mtep) e gas (61 imprese per 1 Mtep).

L'attuazione di questi interventi è quindi in genere subordinata alla disponibilità ed alla possibilità, in particolare finanziaria, di questi soggetti. A tal fine, l'Amministrazione regionale metterà a loro disposizione alcuni strumenti, in particolare normativi e finanziari, che favoriscano e/o incentivino il raggiungimento degli obiettivi prefissati. Si ritiene infatti che la fase attuativa degli interventi potrà realmente concretizzarsi soltanto se verranno realizzate le opportune sinergie tra le Amministrazioni pubbliche ed i soggetti privati interessati e/o coinvolti dalle azioni previste dal PAE, necessarie in particolare per superare le **barriere non tecnologiche** che molto spesso ritardano o impediscono la realizzazione delle iniziative sul territorio.

### 3.1 Settore termoelettrico

Si ritiene **che non sia necessario aumentare la potenza attualmente installata** nel settore termoelettrico laziale, in quanto questa potenza risulta sufficiente a sostenere i consumi di energia elettrica previsti al 2020, **a condizione che sia completato l'ammodernamento del parco esistente, riconvertendo le centrali di tecnologia superata in altre a ciclo combinato o realizzando nuove centrali a ciclo combinato in sostituzione di quelle che saranno dismesse al termine del loro ciclo di vita, eventualmente anche con una diversa localizzazione, per una potenza complessiva del parco termoelettrico analoga a quella attualmente installata.** La Regione valuterà pertanto con i soggetti interessati queste possibilità, che riguardano in particolare la centrale di Montalto di Castro ed una sezione della centrale di Torvaldaliga Sud, per una potenza complessiva di circa 3.800 MW<sub>e</sub>. Tale potenza rappresenta



circa il 72% della potenza attualmente in esercizio. L'ammodernamento del parco termoelettrico regionale consentirà un più efficace utilizzo degli impianti e quindi una maggiore produzione di energia elettrica, atta non solo a sostenere l'incremento dei consumi attesi al 2020, ma anche a fornire un esubero di produzione di energia elettrica da esportare verso altre Regioni.

La ristrutturazione delle centrali consentirà inoltre un incremento del rendimento medio del settore termoelettrico e quindi anche la riduzione delle emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> e a contenere considerevolmente l'aumento dei consumi di combustibili fossili.

### 3.2 Fonti rinnovabili di energia

#### 3.2.1 Energia elettrica

Si ritiene possibile incrementare l'incidenza della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, sulla richiesta di energia elettrica al 2020, fino al 20% circa, in linea con l'obiettivo nazionale.

L'incremento dell'incidenza dall'attuale 4,6% al 20% al 2020 (ossia da 1,15 TWh del 2006 a circa **5,7 TWh** con un aumento di circa il **400%**) può essere conseguito attraverso la realizzazione di nuovi impianti a fonti rinnovabili per una potenza complessiva installata al 2020, compresi gli impianti attualmente esistenti (di poco superiore ai 400 MWe), di circa **2.500 MWe (+ 500% circa rispetto agli attuali)**. Questo obiettivo comporta che, al 2012, la produzione da rinnovabili vada raddoppiata rispetto alla produzione attuale, attraverso la realizzazione di nuovi impianti per circa **400 MWe**.

#### 3.2.2 Calore e biocombustibili

Al raggiungimento degli obiettivi di incremento al 2020 della quota di rinnovabili sui consumi finali di energia, conformemente a quanto previsto dalla UE, la Regione Lazio provvederà attraverso:

- l'aumento dell'impiego delle biomasse, del solare termico e del calore geotermico, in particolare attraverso un'ampia diffusione del solare termico nel residenziale e nel terziario (per produzione di acqua calda sanitaria ed anche per condizionamento estivo ed invernale) e l'incremento delle biomasse solide per uso riscaldamento nel settore residenziale. Al 2020 la produzione complessiva di calore attesa dalle biomasse è di circa **300 ktep**, quella da solare termico circa **100 ktep (1.600.000 m<sup>2</sup> di installato)** e di 90 ktep da geotermico, per circa **490 ktep** complessivi.
- l'aumento dell'impiego di biocombustibili per la trazione, con l'obiettivo della sostituzione del **10%** dei combustibili tradizionali, conformemente alla direttive europee, per circa **500 ktep**, dei quali 50 ktep (10% del sostituito) da produzione regionale.

Complessivamente queste due misure comporterebbero un risparmio di circa **1.000 ktep**. Al 2012 viene previsto un contributo complessivo di circa **200 ktep**.

### 3.3 Uso efficiente dell'energia nel settore civile ed industriale

Il "Piano d'azione italiano per l'efficienza energetica 2007" elaborato dal Ministero dello Sviluppo Economico sulla base della Direttiva 2006/32/CE sull'efficienza degli usi finali dell'energia ed i servizi energetici, indica gli obiettivi di risparmio di energia da conseguire a livello nazionale al 2010 ed al 2016, attraverso una serie di misure di miglioramento dell'efficienza energetica da realizzare nei settori finali di consumo. La Regione Lazio deve perciò contribuire per la sua quota parte al raggiungimento di questi obiettivi, sia attraverso la realizzazione di una serie di azioni che dovranno essere attuate nel breve-medio periodo utilizzando strumenti e tecnologie mature, sia, in un periodo successivo, anche attraverso una serie di azioni di carattere innovativo che dovranno tuttavia essere impostate fin da subito al fine di contribuire efficacemente al raggiungimento degli obiettivi al 2020.

L'obiettivo strategico di stabilizzare ai livelli attuali i consumi finali di energia attesi al 2020, comporta il raggiungimento di un risparmio di energia finale nel settore civile di circa 1.350 ktep, dei quali 500 ktep nel settore residenziale e 850 ktep nel terziario. Al 2012 i valori attesi, valutati sulla base del raggiungimento di circa 1/5 degli obiettivi previsti al 2020, sono di circa 270 ktep, dei quali 100 dal residenziale e 170 dal terziario.

#### A) Residenziale

Tra le misure per il miglioramento dell'efficienza energetica previste nel settore residenziale nel Piano d'azione italiano, si ritiene che quelle più efficaci da attuare nel breve-medio periodo nella



Regione Lazio siano il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti di riscaldamento, da realizzare principalmente attraverso la diffusione delle caldaie a condensazione e le pompe di calore, la coibentazione delle pareti opache e delle superfici vetrate degli edifici costruiti anteriormente al 1981, la sostituzione di lampade ad incandescenza con lampade a fluorescenza e la sostituzione degli elettrodomestici con altri più efficienti. Le stime dei risparmi conseguenti a tali misure, valutate ove possibile sulla base dei criteri e dei valori unitari di risparmio utilizzati nel Piano d'azione italiano, sono riportate nella Tab. 15. Occorre evidenziare, in particolare, che la stima dei risparmi relativi agli impianti di riscaldamento è stata effettuata, analogamente al Piano d'Azione italiano, considerando il 44% delle abitazioni costruite prima del 1981 e che la valutazione del risparmio derivante dalla coibentazione delle pareti opache è stata effettuata considerando, ancora in analogia con il Piano d'Azione italiano, un intervento di manutenzione ogni 30 anni sul parco abitativo antecedente al 1981.

Tab. 15 – Regione Lazio: stima dei potenziali di risparmio nel residenziale, per tipologia d'intervento – ktep

	2012	2020
Impianti di riscaldamento	36	180
Coibentazione superfici opache	32	160
Coibentazione superfici trasparenti	14	70
Sostituzione lampade	13	65
Elettrodomestici	5	25
<b>Totale</b>	<b>100</b>	<b>500</b>

Fonte: stime ENEA

Nel residenziale dovrà essere attuato anche un consistente programma di diffusione del solare termico, per produzione di acqua calda ed integrazione riscaldamento, al fine di conseguire un risparmio di energia termica di circa 20 ktep al 2012 e di 95 ktep al 2020.

#### B) Terziario

Il raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico conseguibili nel terziario regionale, costituito prevalentemente da imprese private, dipende in modo considerevole dalla disponibilità di queste imprese ad attuare azioni non cogenti. Come è già stato evidenziato, oltre l'83% delle imprese del terziario laziale è infatti di proprietà privata ed oltre il 50% è composto da imprese che operano nel commercio, nella riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali e per la casa. La Regione differenzierà pertanto le azioni da attuare nel terziario pubblico e privato, attraverso iniziative più cogenti nel pubblico e più incentivanti nel privato. Al fine di favorire la realizzazione di interventi nel terziario pubblico regionale e come esempio e stimolo per i soggetti privati, la Regione si attiverà da subito presso le principali Amministrazioni pubbliche per programmare una serie di azioni, in particolare quelle relative al miglioramento dell'efficienza energetica del **patrimonio edilizio pubblico**. Edifici utilizzati direttamente a fini istituzionali pubblici, o di proprietà pubblica ma concessi in locazione, scuole, ospedali, caserme, ecc., dovranno infatti essere oggetto di interventi sull'involucro esterno e sugli impianti, atti ad assicurare il corretto ed il più efficiente uso dell'energia. Questi interventi sono di pertinenza diretta delle amministrazioni pubbliche, in quanto incidono direttamente sull'efficienza energetica del loro patrimonio immobiliare e possono essere in genere realizzati con risorse tecniche e finanziarie proprie.

Il primo necessario passo verso una gestione ottimale dell'uso dell'energia nelle P.A. è quello di costituire una banca dati sui consumi degli edifici, nel quadro dell'attuazione dei decreti sulla certificazione energetica degli edifici e come base di partenza condivisa sulla quale fondare gli impegni e gli obiettivi degli appalti di gestione affidati all'esterno dalla P.A.

Misure per la promozione dell'efficienza energetica, azioni per lo sviluppo delle energie rinnovabili ed altre azioni comunque correlate all'utilizzo dell'energia possono venire infatti introdotte a livello di governo regionale e locale, dove l'Ente Pubblico opera in qualità di:

- consumatore finale, fornitore di servizi e modello comportamentale;
- pianificatore, attuatore e regolatore;
- consulente e soggetto motivante;
- produttore di energia.





Di particolare importanza è il primo ruolo, in quanto, al fine di espletare i propri compiti istituzionali, gli Enti Locali occupano numerosi edifici per uffici con un conseguente notevole consumo di energia per riscaldamento, acqua calda, illuminazione. Adottare programmi di risparmio energetico in tale settore consente di generare risparmi ragionevolmente elevati in un limitato periodo di tempo, dando applicazione ai principi comunitari (Direttive 91/2002 e 32/2006) i quali prevedono un ruolo esemplare della Pubblica Amministrazione nel campo dell'Uso dell'Energia.

Dalle azioni che dovranno essere attuate nel terziario pubblico (edifici pubblici, caserme, musei, gran parte delle strutture sanitarie e scolastiche, ecc.) si valuta che si possa ottenere al 2020 un risparmio energetico di circa 250 ktep, mentre da quelle relative al terziario privato (alberghi, grandi esercizi commerciali, laboratori artigiani, uffici e negozi privati, ecc.) di circa 600 ktep.

La Tab. 16 riporta una prima stima dei risparmi ottenibili in particolare nei principali sottosettori del terziario: ospedali, scuole, alberghi e strutture ricettive, e grandi esercizi commerciali (G.E.C.).

**Tab. 16 – Regione Lazio: stima dei potenziali di risparmio nei principali sottosettori del terziario - ktep**

	2012	2020
Ospedali	12	60
Scuole	10	50
Alberghi	6	30
Grandi esercizi commerciali	4	20
<b>Totale</b>	<b>32</b>	<b>160</b>

Fonte: stime ENEA

Nel settore ospedaliero particolare rilievo assumono le azioni per la diffusione degli impianti di cogenerazione, per la simultanea richiesta di calore e di energia elettrica durante tutto l'anno di cui queste strutture necessitano. Nelle scuole i principali interventi previsti riguardano il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti termici e delle strutture esterne e l'integrazione con il solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria. Nel settore alberghiero la principale azione riguarda la diffusione della microcogenerazione, mentre nel settore ricettivo nel suo complesso le azioni principali riguardano il miglioramento dell'efficienza degli impianti di riscaldamento e/o condizionamento e la diffusione degli impianti solari, termici e fotovoltaici.

Nei Grandi esercizi commerciali, la FIRE, Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia, ha già indicato, qualitativamente, le principali tipologie di intervento da realizzare (v. lo Studio preliminare riportato nell'Allegato n° 5):

**a) Riduzione consumi gas metano**

- Caldaie a condensazione in luogo di caldaie ad alto rendimento;
- Recupero di calore dell'aria espulsa;
- Recupero del calore di condensazione della catena del freddo per produrre acqua calda sanitaria;
- Controllo regolazione della minima portata di aria esterna tramite sonda di controllo qualità dell'aria.

**b) Riduzione dei consumi elettrici**

- Free-cooling con controllo entalpico su centrali di trattamento aria;
- Gruppi frigoriferi condensati ad aria con COP>3,5 in luogo dei gruppi frigoriferi con COP 2,5;
- Gruppi di pompaggio a giri variabili comandate tramite inverter e regolazione a due vie in luogo di pompe a portata costante;
- Sistema di gestione computerizzato degli impianti, programma auto adattante di optimum start-stop;
- Fonti rinnovabili.

Più in generale, dallo Studio FIRE si evince che le azioni prioritarie da attuare nel settore terziario nel suo complesso sono le seguenti:





**a) Aumento di efficienza nei consumi di elettricità**

L'aumento di efficienza nei consumi di elettricità viene ritenuto prioritario in quanto di facile percezione da parte degli utenti, con buoni tempi di ritorno, grazie anche ai certificati bianchi e, per alcune applicazioni, ai meccanismi di detrazione fiscale. In particolare, cinque azioni appaiono di grande interesse:

- Illuminazione degli interni e dell'esterno;
- Motori ad alta efficienza;
- Comandi di macchine a velocità variabile per pompe e compressori;
- Accumulo notturno di ghiaccio;
- Aumento dell'efficienza dei condizionatori distribuiti.

**b) Aumento dell'efficienza nei consumi di calore e di freddo**

Questa seconda tipologia di azioni riguarda il mantenimento delle condizioni di benessere (temperatura, umidità e ricambio d'aria) negli edifici del terziario, spesso caratterizzati da forti flussi di persone. Queste azioni possono essere suddivise in quattro tipologie:

- Interventi sulla centrale termica;
- Interventi sull'impianto;
- Controllo della ventilazione;
- Interventi sull'involucro edilizio.

**c) Uso dell'elettricità per sostituire gli usi termici a bassa temperatura**

Questa tipologia di azioni riguarda la sostituzione di combustibili per ottenere calore e freddo da utilizzare negli edifici, impiegando o il calore scaricato a valle della generazione decentrata di elettricità (cogenerazione e trigenerazione) o il calore ottenuto da sorgenti esterne mediante pompe di calore. In particolare vengono previsti i seguenti interventi:

- Cogenerazione;
- Efficienza nell'uso del combustibile;
- Effetti sul sistema elettrico e sulla qualità della fornitura della generazione distribuita.

Le tipologie di utenze del terziario laziale che appaiono prioritarie per redditività dell'intervento, significatività e visibilità dello stesso e capacità di creare occasioni di sviluppo nel territorio, sono le seguenti:

- a) Grandi infrastrutture del territorio quali l'aeroporto di Fiumicino, la stazione Termini, la nuova stazione Tiburtina, il Centro Carni, il Centro Agroalimentare, la Centrale del Latte, gli interporti. Si tratta di strutture che operano 24 ore su 24, 365 giorni all'anno, con forti carichi di condizionamento estivo e con potenze elettriche rilevanti, con necessità di disporre di gruppi generatori di emergenza e/o di continuità. In queste infrastrutture si ha quasi sempre una quota pubblica della proprietà, con funzioni di indirizzo e controllo. Esempi di interventi già realizzati in altre aree sono, ad esempio, Malpensa 2000 che ha impianti di trigenerazione per 40 MW<sub>e</sub> e Linate per 20 MW<sub>e</sub> (turbogas nel primo sito, motori a ciclo Otto nel secondo). L'alto fattore di carico, i bisogni di freddo, le necessità di continuità del servizio, il basso o nullo rischio d'impresa, ne fanno sedi ottimali di intervento, che per la loro taglia e per la localizzazione nel territorio, devono necessariamente integrarsi con i programmi dei distributori e rientrare in scelte di strumenti urbanistici che colleghino gli sviluppi futuri dell'area e degli altri insediamenti circostanti all'esistenza di queste infrastrutture.
- b) Sulla base di indagini effettuate si può stimare un consumo di fonti primarie dell'ordine di 12,5 tep per posto letto nei grandi ospedali e nell'ordine di 4-6 tep negli ospedali più piccoli con meno di 100 posti letto (in funzione del livello tecnologico e del ricorso o meno all'outsourcing delle lavanderie e delle cucine, oltre che della tipologia della struttura edilizia per i consumi di calore) per un consumo globale, stimato per questa via, dell'ordine di 120-140 ktep per gli ospedali del Lazio, con esclusione delle case di cura private. Gli ospedali sono localizzazioni ottimali per impianti di trigenerazione, considerando che dal punto di vista tecnico assicurano un alto fattore di carico sia per il calore che per l'elettricità, dal punto di vista economico possono ottenere l'abbattimento della fiscalità sui consumi di gas, dal punto di vista finanziario sono il settore con maggiore esperienza con le ESCO per finanziamento tramite terzi, dal punto di vista del



coordinamento hanno una unica organizzazione che paga le spese, la sanità regionale. Gli impianti di cogenerazione esistenti in Italia hanno potenze comprese tra 1,5 e 3,5 kW<sub>e</sub>/posto letto, a seconda del livello tecnologico. Questo dato indicherebbe una potenzialità dell'ordine di 40÷80 MW<sub>e</sub> in circa 25 impianti, cominciando dai complessi più grandi e da quelli con l'impiantistica in migliore stato.

- c) I grandi centri commerciali e gli ipermercati sono generalmente costituiti da grandi involucri con dispersioni piuttosto limitate per il basso rapporto superficie/volume e grandi consumi elettrici, per l'illuminazione artificiale, magazzini e banconi frigo e, soprattutto, condizionamento e deumidificazione. Per l'altissima presenza di visitatori la deumidificazione è richiesta anche nel periodo invernale, per 5.500÷6.000 ore all'anno. Considerato il forte fattore di carico, il forte bisogno di raffreddamento e la nuova struttura della fornitura elettrica, con picco estivo della richiesta e della tariffa, questo settore è il candidato ideale per interventi di trigenerazione, tenuto conto anche dell'interesse alla continuità del servizio e della possibilità di accumuli di ghiaccio per ridurre la potenza degli impianti di condizionamento, aumentandone il fattore di carico. Il numero dei grandi centri commerciali ed ipermercati è nell'ordine di una ventina di grandissimi e un centinaio di medi, raggruppati in catene presenti nel territorio nazionale, spesso multinazionali, quindi attenti ad una gestione oculata dei costi.
- d) Situazioni simili si hanno per le altre strutture di dimensioni rilevanti, quali Fiere e palazzi dei Congressi, pur avendo utilizzi molto meno regolari.
- e) I grandi alberghi hanno rilevanti e costanti consumi elettrici diurni per almeno 5-6.000 ore anno, consumi di calore per riscaldamento, acqua sanitaria e cucina, la lavanderia è spesso in outsourcing, consumi di condizionamento per tutto il periodo estivo. In questo settore la cogenerazione trova buoni fattori di carico, con accumuli termici si possono coprire tutte le ore con tariffe piene, e dall'interesse ad avere una fornitura autonoma contro i possibili black out, la riduzione delle accise è limitata. Gli ostacoli specifici possono venire o dal rumore o dalla mancanza di spazi adatti all'istallazione di motori ed accumuli; la tecnologia tipica è quella dei motori a ciclo Otto, alimentati a gas.
- f) I grandi centri di calcolo, delle amministrazioni finanziarie, delle banche, delle grandi società di servizi al consumatore finale, sono strutture con fattori di carico molto costante, legate al raffreddamento delle apparecchiature. Queste utenze hanno interesse al servizio di continuità ed alla riduzione dell'accisa.
- g) Le piscine sono localizzazioni ottimali perché la vasca opera già come accumulo termico. Sono però prioritari gli interventi di recupero di calore dall'acqua scaricata e dall'aria di espulsione, di copertura notturna del bacino, di antistratificazione; solare termico a basso costo e cogenerazione completano il quadro, considerando che la riduzione dell'accisa può essere limitata.

#### **d) Pompe di calore**

L'utilizzo delle pompe di calore elettriche per usi termici a bassa temperatura (tipicamente per riscaldamento ambienti) può consentire di ridurre, a determinate condizioni, i consumi di fonti fossili rispetto all'utilizzo del calore prodotto da alcune fonti rinnovabili (in particolare stufe a biomassa alimentate con pellets e collettori solari, in sostituzione di caldaie a gas). Le applicazioni ottimali sono quelle con utenze di calore a bassa temperatura, 30-40°C, quindi o riscaldamento a superfici radianti o impianti a tutt'aria, tipici dei grandi edifici del terziario. Anche gli uffici, con fan-coil, sono adatti alle pompe di calore. Sono tuttavia possibili anche impianti, come quelli in costruzione a Milano da parte della locale municipalizzata, per medie reti di teleriscaldamento, che pompano calore dalle acque superficiali, emunte per evitare l'allagamento della metropolitana, con sistemi a due stadi che giungono alla temperatura di 85°C per alimentare anche l'edilizia residenziale con radiatori tradizionali.

La tabella seguente evidenzia come una pompa di calore elettrica che consumi un kWh di energia elettrica abbia un effetto amplificato di un fattore 3,7 nella riduzione dei consumi finali di energia, in linea con gli obiettivi comunitari di riduzione di questi consumi. Anche ai fini della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, la pompa di calore elettrica consentirebbe riduzioni maggiori rispetto alle fonti rinnovabili considerate. L'investimento è inoltre dello stesso ordine di grandezza del fotovoltaico, se si utilizza un pozzo geotermico, più ridotto se si usano acque superficiali.





## Effetto di 1kWh di energia elettrica prodotta/utilizzata con varie tecnologie

Obiettivo	Obiettivo 1 "Produzione di energia da rinnovabili"	Obiettivo 2 "Riduzione consumi di energia"	Obiettivo 3 "Riduzione emissioni CO2"	Riduzione consumi di energia fossile primaria
Tipologia	kWh	kWh	kg	kWh
Energia elettrica da rinnovabili (fotovoltaico, eolico, biomassa)	1	0	0,405	2,34
PdS elettrica a compressione in sostituzione di caldaia a gas	0	3,71	0,557	1,66
PdC elettrica a compressione in sostituzione di caldaia a gasolio	0	3,71	0,713	1,66
<b>Effetto di 1kWh di calore prodotto da fonti rinnovabili</b>				
Stufa a biomassa (pellets), pannello solare (in sostituzione di caldaia a gas)	1	0	0,241	1,18

Fonte: elaborazione ENEA

Tuttavia, l'uso delle acque per usi termici (sia superficiali che sotterranee) trova attualmente un forte limite nella burocrazia. Sorgente termica ottimale sarebbero anche le condotte fognarie con temperature di 15-20°C (l'esempio di Stoccolma insegna) e, ancor meglio, le acque di scarico dei depuratori e le acque di scarico industriali (ove ancora presenti).

**e) Aumento dell'uso delle fonti rinnovabili per usi termici**

A questo fine si prestano in particolare il solare e le biomasse, anche se per applicazioni diverse, ma un'altra fonte possibile di calore è quello accumulato nel terreno.

Per ciò che riguarda il solare termico, le maggiori potenzialità riguardano quei settori che hanno consumi di calore estivi per acqua calda sanitaria, vale a dire il settore alberghiero, quello sportivo (dalle piscine ai campi di calcio e da tennis) ed infine il settore turistico, specie balneare.

L'uso delle biomasse si presenta invece di particolare interesse per la pubblica amministrazione delle zone montane e delle zone collinari, spesso proprietari di larghe superfici boschive solo marginalmente utilizzate. Le amministrazioni del Lazio, specie del reatino e delle altre zone montane, potrebbero infatti promuovere, come sta avvenendo in Toscana, la realizzazione di piccole reti per riscaldare gli edifici pubblici di loro proprietà (palazzo municipale, scuola, asilo) con caldaia a cippato o pellet, di qualche centinaio di kW termici.

**f) Sviluppo della produzione di elettricità da fonti rinnovabili**

Le fonti rinnovabili di elettricità accessibili agli operatori del terziario sono l'eolico e il fotovoltaico. L'eolico nel Lazio presenta potenzialità nelle aree montane e collinari di non particolare interesse per gli operatori del terziario. Rimane tuttavia da valutare il ruolo del microeolico, per potenze di qualche kW, le cui applicazioni sono ancora alle prime esperienze.

L'analisi delle potenzialità del terziario nell'utilizzo del fotovoltaico mostra luci ed ombre. Nella fase attuale il fotovoltaico, grazie agli incentivi del "conto energia" si presenta infatti economicamente interessante solo nel settore residenziale. Molti edifici del terziario, specie commerciali, hanno tuttavia ampie superfici di copertura disponibili per il fotovoltaico, spesso senza falde, con facili possibilità di orientare i pannelli. Esiste dunque un'ampia potenzialità che potrà essere sfruttata, esaurita l'attuale fase d'incentivazioni, quando il costo scenderà a valori dell'ordine dei 1.000 €/kW<sub>p</sub>.

La Tab. 17 riporta infine una valutazione dei potenziali di risparmio derivanti dai principali interventi previsti nel settore terziario, che dovranno essere realizzati sia sulla base delle azioni obbligatorie prevista dalla legislazione vigente da parte dei distributori di energia elettrica e gas, sia direttamente dai privati sulla base della diffusione di strumenti innovativi di finanziamento e della rimozione delle barriere normative ed amministrative.





Tab. 17 – Regione Lazio: stima dei potenziali di risparmio nel terziario, per intervento – ktep

	2012	2020
Microgenerazione	54	270
Riscaldamento	40	200
Sostituzione lampade	15	75
Condizionamento	6	30
Altri interventi	55	275
<b>Totale</b>	<b>170</b>	<b>850</b>

Fonte: stime ENEA

Le azioni sopra descritte nel settore civile saranno attuate, come accennato, prevalentemente nel breve-medio periodo. L'incremento maggiore dei risparmi di energia in questo settore è tuttavia atteso, nel medio-lungo periodo, dalle azioni innovative che saranno impostate da subito dalla Regione, in particolare quelle relative alla diffusione dell'**ecobuilding**.

Le azioni previste nel settore civile riguardano prevalentemente il patrimonio edilizio regionale, sia quello ad uso residenziale che ad uso commerciale ed industriale. Al riguardo occorre evidenziare che la Regione è caratterizzata sia dalla presenza di una metropoli quale Roma sia dalla presenza di alcune centinaia di comuni di piccole dimensioni. Dei 378 comuni del Lazio, solo Latina, eccettuata Roma, ha infatti una popolazione superiore a 100.000 abitanti e solo una ventina di comuni hanno più di 30.000 abitanti. Nei piccoli comuni sono quindi realisticamente proponibili solo alcuni degli interventi sopra indicati, tra i quali assumono rilievo, oltre quelli incentivati da leggi nazionali o regionali, il miglioramento dell'efficienza energetica del parco di illuminazione pubblica, la sostituzione delle caldaie e degli infissi e l'installazione di valvole termostatiche nei radiatori, che possono essere in genere promossi, ed eventualmente anche incentivati, direttamente dalle amministrazioni comunali tramite i "Punti Energia", strutture di informazione e consulenza energetica, attivabili anche presso gli URP (Ufficio Relazione con il Pubblico) già esistenti. In questo ambito occorre segnalare che ENEL ed ANCI, (Associazione Nazionale dei Comuni Italiani) hanno sottoscritto un Protocollo d'Intesa finalizzato a promuovere l'efficienza energetica e la tutela ambientale, in particolare a favore dei Piccoli Comuni, attraverso progetti ed azioni sostenibili. Tra le prime iniziative occorre segnalare alcune "indicazioni pratiche" per una gestione intelligente dell'illuminazione pubblica.

### C) Industria

La composizione del settore industriale della Regione Lazio, fortemente sbilanciato sul comparto delle costruzioni, scarsamente energivoro, comporta inevitabilmente che il comparto manifatturiero sia quello che può contribuire in maniera sostanziale agli obiettivi complessivi di risparmio della Regione. La Tab. 18 riporta la stima dei potenziali di risparmio energetico relativa alle principali branche del manifatturiero, sulla base delle percentuali di risparmio attese valutate attraverso l'utilizzo del modello MURE Industry<sup>18</sup>. Come si può notare da questa tabella, il contributo atteso dalle varie branche al risparmio di energia non rispecchia la disaggregazione del manifatturiero in termini di numero d'impres. L'"Agroalimentare", infatti, pur essendo la principale branca del manifatturiero laziale, fornisce un contributo minore rispetto a quella dei "Minerali non metalliferi" che rappresenta infatti, per numerosità di imprese, la penultima branca di questo comparto.



<sup>18</sup> Il Modello MURE è stato sviluppato nell'ambito del Programma SAVE dell'Unione Europea dall'ENEA e dalla Società ISIS di Roma per valutare i potenziali di risparmio energetico nel settore residenziale, attraverso le applicazioni MURE Territorio e MURE Household, e nel settore industriale attraverso l'applicazione MURE Industry.





Tab. 18 – Regione Lazio: stima dei potenziali di risparmio energetico nel settore industriale, per branche, al 2012 e 2020

	Consumi 2004 (ktep)	Risparmio (%)	Risparmio al 2012 (ktep)	Risparmio al 2020 (ktep)
<b>Minerali non metalliferi</b>	300	21	13	63
<b>Cartario</b>	125	21	5	26
<b>Meccanica</b>	100	22	4	22
<b>Agroalimentare</b>	100	20	4	20
<b>Chimica</b>	170	7	3	12
<b>Metallurgia</b>	145	7	2	10
<b>Altre industrie (*)</b>	142		19	97
<b>Totale</b>	<b>1.082</b>		<b>50</b>	<b>250</b>

(\*) comprende le restanti branche del manifatturiero, il settore estrattivo e quello delle costruzioni  
Fonte: elaborazione ENEA

La Tab. 19 riporta infine il contributo atteso al 2020 dai principali interventi di risparmio energetico nell'industria, valutati sulla base delle indicazioni fornite dal MURE Industry e, ove possibile, con gli stessi criteri e gli stessi parametri utilizzati dal Piano d'Azione italiano per l'efficienza energetica del 2007. Tra gli "Altri interventi" sono inclusi anche i contributi attesi nel medio periodo dalla generazione distribuita nei distretti industriali, anche da fonte rinnovabile. Al 2012 è atteso un risparmio complessivo di circa 50 ktep.

Tab. 19 – Regione Lazio: stima del risparmio di energia nel settore industriale al 2012 e 2020, per tipologia d'intervento – ktep

	Risparmio al 2012	Risparmio al 2020
<b>Cogenerazione e trigenerazione</b>	14	70
<b>Sostituzione motori elettrici</b>	10	50
<b>Automazione e regolazione</b>	6	30
<b>Modifiche impianto</b>	5	25
<b>Modifica gestione</b>	3	15
<b>Recupero calore</b>	4	20
<b>Altri interventi</b>	8	40
<b>Totale</b>	<b>50</b>	<b>250</b>

Fonte: stime ENEA

### 3.4 Mobilità sostenibile

Come già evidenziato, i consumi dei trasporti, in particolare quelli stradali, rappresentano la componente principale dei consumi finali della Regione. Il settore trasporti è anche il principale utilizzatore di prodotti petroliferi, contribuendo in misura rilevante alla produzione di gas a effetto serra in termini di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente emesse.

Tale criticità, nonostante una evoluzione tecnologica verso motori più efficienti e carburanti meno inquinanti, in assenza di politiche pubbliche incisive è destinata ad aumentare per effetto degli elevati tassi di incremento della mobilità. L'aumento della efficienza energetica e la stabilizzazione dei consumi passa, dunque, necessariamente, attraverso una strategia di riequilibrio modale che favorisca lo sviluppo di mezzi di trasporto a più bassi consumi energetici.

Nella Regione Lazio esiste un forte fenomeno di pendolarismo scolastico e lavorativo che vede in Roma uno dei maggiori centri di attrazione. La struttura del servizio pubblico non riesce a soddisfare l'enorme domanda di mobilità e, di conseguenza, il traffico veicolare raggiunge una congestione tale da generare alti livelli di inquinamento. A fronte di tale situazione, occorre definire un sistema integrato di mobilità sostenibile in grado di soddisfare la domanda di trasporto garantendo, al tempo stesso, un livello di servizio e comfort che permetta di trasferire quote crescenti di mobilità dal mezzo privato al mezzo pubblico e dal mezzo individuale al mezzo collettivo.





Più nel dettaglio, pur riconoscendo che il Trasporto Pubblico Locale (TPL) rappresenta un fattore predominante nella vita sociale dei cittadini, si ritiene indispensabile la razionalizzazione e lo sviluppo del TPL al fine di garantire una mobilità sostenibile, a beneficio della qualità della vita.

Per quanto riguarda lo spostamento su ferro, l'obiettivo di ammodernamento e potenziamento delle ferrovie regionali sarà realizzato, come previsto dall'Assessorato alla Mobilità regionale, mediante:

- il miglioramento della qualità degli spostamenti dei passeggeri attraverso il potenziamento della linea ferroviaria Fr1; il raddoppio della linea Fr2 (tratta Lunghezza-Guidonia) e della linea Fr3 (tratta Cesano-Bracciano); i nuovi Piani Regolatori di Ciampino, Tuscolana e Casilina (linea Fr4); il potenziamento e la velocizzazione della linea Fr8 (tratta Campoleone-Nettuno) e la chiusura dell'anello ferroviario di Cintura Nord;
- l'acquisto di nuovi treni al fine di migliorare la qualità del servizio erogata sulle reti in gestione a RFI;
- la prosecuzione degli interventi di modernizzazione delle linee ferroviarie regionali (ex concesse), Roma-Lido di Ostia, Roma-Viterbo e Roma-Pantano mediante il rinnovo del materiale rotabile, il potenziamento tecnologico, l'eliminazione dei passaggi a livello, ecc.
- lo sviluppo dei sistemi interportuali e delle infrastrutture a servizio dei poli logistici per favorire la movimentazione e lo scambio delle merci nel territorio regionale. In questo ambito, sono previsti una serie di interventi sui centri merci di Orte, sulla Piastra Logistica di Civitavecchia, sugli interporti di Fiumicino e Frosinone, sul centro intermodale di Gaeta;
- il potenziamento dei nodi di scambio attraverso l'attuazione del relativo programma regionale approvato con D.G.R. n. 3838/97 e s.m.i., già finanziato con fondi regionali poi trasferiti su fondi DOCUP relativamente a quegli interventi ricadenti in aree ex Obiettivo 2 e in aree Phasing Out. Tale programma che riguarda 32 Comuni, comprende la realizzazione di parcheggi, terminal bus, sovrappassi e sottopassi ferroviari, dislocati lungo le linee della ferrovia metropolitana regionale e individuati in base ad una ricerca effettuata in collaborazione con tecnici del Trasporto Locale di RFI S.p.A., al fine di incrementare lo scambio ferro-gomma.

Per quanto concerne la movimentazione delle merci sul territorio regionale, l'obiettivo è di incrementare la quota di merci trasportate su ferro e via mare (Autostrade del Mare), in modo da ridurre al minimo, e per tratti che siano i più brevi possibili, la presenza di merci sulle strade del territorio regionale.

Allo scopo di rendere più efficiente e razionale il trasporto delle merci la Regione intende:

- potenziare e sviluppare i poli logistici regionali al fine di favorire la movimentazione delle merci e la loro distribuzione all'interno dei centri urbani;
- potenziare e sviluppare il sistema ferroviario, dei porti, degli interporti e delle infrastrutture a servizio dei poli logistici (capaci di concentrare i flussi di merci), per favorire la movimentazione e lo scambio delle merci nel territorio regionale, organizzando in maniera razionale la catena di trasporto. In questo ambito, sono previsti una serie di interventi sui centri merci di Orte, sulla Piastra Logistica di Civitavecchia, sugli interporti di Fiumicino e Frosinone, sul centro intermodale di Gaeta.

Dal punto di vista del trasporto pubblico su gomma, l'Assessorato alla Mobilità, in attesa che la normativa nazionale definisca se e come predisporre i bandi di gara per l'erogazione dei servizi, sta programmando la rete dei servizi minimi regionale extraurbana ed urbana.

Nell'ambito dei Contratti di Servizio stipulati tra le Aziende di trasporto e la Regione Lazio, saranno inoltre introdotte clausole specifiche per favorire il rinnovo del parco autobus con veicoli a basse emissioni.

Bisogna fare in modo che, i circa 500.000 spostamenti sistematici intercomunali (per motivi di studio o di lavoro) che la mattina del giorno ferialo medio percorrono le reti infrastrutturali regionali (dati Censimento 2001), utilizzino sempre di più il trasporto pubblico. Infatti, anche se si tratta di una domanda di trasporto di tipo "rigido" e non in ambito urbano, allo stato attuale si registra una ripartizione modale del 70% al trasporto privato e 30% a quello pubblico (350.000 spostamenti con trasporto privato e 150.000 con trasporto pubblico). Tale ripartizione raggiunge punte dell'80-85% a favore del trasporto privato, per spostamenti non sistematici (ormai stimati dello stesso ordine di grandezza degli spostamenti sistematici) e per spostamenti in fasce orarie al di fuori di quelle di punta.





Alla luce di quanto sopra, l'obiettivo che l'Assessorato alla Mobilità della Regione Lazio intende perseguire è quello di "guadagnare" almeno 6 punti percentuali a favore del trasporto pubblico rispetto a quello privato contribuendo, così, a creare le condizioni di una mobilità sempre più sostenibile nel territorio regionale.

### 3.5 Settore agricolo

I consumi del settore agricolo rappresentano circa il 2% dei consumi finali della Regione. In questo settore le misure di efficienza dal lato della domanda non possono perciò contribuire in modo significativo agli obiettivi regionali di riduzione dei consumi finali. Come già accennato il contributo principale atteso dal settore agricolo nel breve-medio periodo riguarda la riduzione della CO<sub>2</sub>, realizzabile attraverso la diffusione di impianti che utilizzino esclusivamente materia prima di origine agricola locale in sostituzione dei combustibili fossili, ivi compresi i carburanti per trazione.

A tal fine si ritiene che le azioni principali da attuare in questo settore siano le seguenti:

- comunicazione e formazione su tutte le componenti della filiera per le filiere dei biooli, del biogas e del legno energia. Occorre perciò un Focus specifico sugli operatori agricoli e sulle istituzioni locali detentrici di gran parte dei boschi regionali, facendo tuttavia attenzione anche alla componente industriale e artigianale necessaria alla produzione, gestione e manutenzione degli impianti, con particolare riguardo a quelli per la produzione di calore da materiale lignocellulosico;
- realizzazione di un servizio permanente pubblico o privato di informazione e aggiornamento sulla normativa sull'intero settore della produzione di energia da fonte rinnovabile (da realizzarsi attraverso la Cabina Kyoto e con un approccio interdisciplinare, non solo agricoltura);
- realizzazione del Distretto agro energetico come luogo di dimostrazione della sostenibilità delle filiere agro energetiche e come luogo di sperimentazione per modelli associativi e consortili di gestione delle filiere;
- diffusione capillare delle informazioni riguardanti i finanziamenti del PSR e la relativa compatibilità con altre forme di finanziamento nell'ambito delle agro energie;
- supporto alle comunità locali nella formulazione e realizzazione di progetti integrati sul tema delle agro energie, a maggior ragione quando realizzati da partenariati pubblico-privato;
- avvio della filiera legno energia attraverso il supporto alle istituzioni locali nella sostituzione delle caldaie attuali con altre a biomassa onde favorire la nascita di un mercato regionale del cippato e dunque promuovere la redditività sia delle colture a rotazione breve che della gestione dei boschi;
- realizzazione di progetti pilota sulla 2nd e 3rd generation biofuels (bioetanolo da lignocellulosico e biodiesel da alghe);
- supporto alla comunità locale nella formulazione di progetti che sfruttino la biomassa per il teleriscaldamento;
- supporto alle aziende zootecniche per la realizzazione di impianti di biogas consortili (incluso supporto alla modellizzazione del consorzio o altra forma associativa);
- supporto agli agricoltori (anche tramite le associazioni di categoria) nella realizzazione di un consorzio regionale per la produzione di oleaginose funzionale a trasformare gli agricoltori, oggi produttori di materia prima, di seme o al più di olio, in imprenditori che vendono kW o km, sostenendo in tal modo un cambiamento di ruolo degli agricoltori stessi nella società e agganciando parte della remunerazione del settore al mercato energetico.
- promuovere la realizzazione, per alcune filiere produttive, di un "protocollo di calcolo delle emissioni gassose da sistemi di produzione agricola" e di un collegato sistema di calcolo online specifico per il contesto agricolo laziale con la possibilità di espanderlo nel tempo ad altre filiere.<sup>19</sup>
- avviare in accordo e collaborazione con la grande distribuzione, in coerenza con il punto precedente, azioni tese alla certificazione del contenuto di carbonio del prodotto che giunge al consumatore, che comprenda anche la fase di trasformazione e distribuzione dei prodotti agricoli.

<sup>19</sup> In fasi successive tale sistema può costituire la base per la realizzazione di sistemi di contabilizzazione ed essere associato all'identificazione di un marchio di certificazione del contenuto di CO<sub>2</sub> dei prodotti agricoli.



A tal fine la Regione valuterà anche la possibilità di realizzare sistemi di monetizzazione dei crediti di carbonio delle produzioni agricole e valuterà la fattibilità tecnico-economica della loro applicazione.

### 3.6 Governance

Il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità che la Regione Lazio ha prefissato, sulla base ed in accordo con le politiche energetiche comunitarie e nazionali, comporta l'attivazione di un processo a medio-lungo termine per la cui attuazione è necessario prevedere impegni rilevanti ed investimenti consistenti. Per incrementare il contributo delle fonti rinnovabili ed attuare le azioni di miglioramento dell'efficienza nei settori finali di consumo, è stata individuata una **road map** che indica in che modo la Regione intende raggiungere gli obiettivi settoriali previsti, in particolare nel settore elettrico, nel settore civile e della mobilità sostenibile.

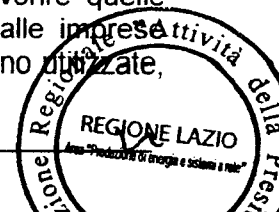
Occorre preliminarmente ricordare che l'attuale quadro normativo regionale in materia di energia è regolato principalmente dalla Legge n° 14/99 e, per la sola parte relativa alle deleghe alle province di funzioni e compiti amministrativi, dalla L.R. n° 18/06. La Legge n° 14/99, di recepimento del Decreto Legislativo n° 112/98, non è più in grado di rappresentare efficacemente il ruolo e i compiti che la Regione e gli Enti Locali sono tenuti a ricoprire attualmente a seguito del mutato quadro legislativo nazionale, in particolare con la modifica del Titolo V della Costituzione, e di liberalizzazione dei mercati dell'energia elettrica e del gas nel frattempo intervenuti. **La Regione predisporrà perciò una nuova legge in materia di politica sostenibile nel settore energetico**, con particolare riferimento alla produzione dell'energia elettrica, anche per sopperire alla mancanza di un quadro di riferimento programmatico nazionale certo e per far fronte alla rapida evoluzione del quadro di riferimento legislativo e normativo comunitario e nazionale. Una nuova legge regionale in materia di energia si impone infatti come strumento legislativo, anche con finalità di indirizzo agli Enti Locali, atto a tradurre sul territorio gli obiettivi e le azioni previste dalle direttive comunitarie e dai relativi decreti ministeriali nazionali di recepimento, attraverso la promozione e l'incentivazione delle iniziative commisurate alla realtà del territorio regionale.

La nuova legge regionale in materia di energia, unitamente all'approvazione del Piano Energetico Regionale e del suo Piano d'Azione per l'Energia, consentiranno perciò di definire un **quadro regolatorio** generale certo, a beneficio dei soggetti, in particolare privati, che operano sul territorio regionale. In particolare, per le attività di efficienza energetica, lato domanda, previsti dai Decreti del MSE del 20 luglio 2004, oltre alla definizione del quadro regolatorio, la Regione si farà carico di attivare sia strumenti finanziari integrativi di quelli previsti in ambito nazionale, sia azioni di consultazione con le Società di distribuzione, al fine di ottimizzare i piani d'intervento che queste sono tenute a programmare, sulla base dei Decreti citati. L'attivazione di strumenti d'incentivazione finanziaria regionale dovrebbe riguardare in particolare alcune tipologie d'intervento, quali ad esempio la cogenerazione e l'illuminazione pubblica e/o architettonica con tecnologia LED.

La Regione si farà carico di promuovere, coinvolgendo anche gli istituti bancari e finanziari presenti sul territorio, strumenti finanziari innovativi tali da ridurre al minimo i rischi derivanti da interventi di efficienza che presentano in media, tempi di ritorno non in linea con i tradizionali interventi. Allo scopo sarà valutato anche l'attivazione di uno specifico **Fondo di Garanzia, già operante da tempo per le medesime finalità nella Regione Toscana**.

In campo normativo saranno definiti nuove linee guida per i regolamenti edilizi comunali, con l'introduzione sia di parametri cogenti sia di misure incentivanti per l'efficienza energetica e l'utilizzo del solare termico e fotovoltaico per le nuove costruzioni e nelle ristrutturazioni. Nel settore civile particolare rilievo sarà data inoltre alla definizione dei criteri regionali per la **certificazione energetica degli edifici** e all'applicazione sul territorio regionale della normativa nazionale in avanzata fase di regolamentazione.

Come più volte sottolineato, si ritiene che gli assi portanti che potranno consentire il raggiungimento degli obiettivi previsti siano l'**education** dei cittadini e la **ricerca**, finalizzata allo sviluppo dell'innovazione tecnologica degli interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica del sistema energetico. La Regione si attiverà perciò concretamente nell'ambito dell'informazione, della formazione e della collaborazione con Università e Centri di Ricerca per favorire quelle sinergie indispensabili al progresso tecnologico, e si attiverà per il trasferimento alle imprese presenti sul territorio dei risultati della ricerca. Nell'ambito della comunicazione saranno attivate,





in particolare, le opportunità derivanti dall'ICT (Information and Communications Technology). Sarà inoltre dato impulso alla formazione ed allo sviluppo delle ESCO (Energy Services Companies). Nella convinzione e consapevolezza che solo la condivisione delle scelte può consentire il raggiungimento degli obiettivi prefissati, si ritiene che vadano utilizzati gli strumenti di concertazione che, su base volontaria e condivisa, siano necessari alla realizzazione degli interventi. Si ribadisce infatti la necessità di attuare politiche differenziate d'intervento tra pubblico e privato, in quanto la realizzazione di interventi non cogenti da parte dei soggetti privati è principalmente legata all'introduzione di misure d'incentivazione finanziaria e normativa ed alla condivisione degli obiettivi, che in genere si concretizzano attraverso la realizzazione d'interventi in ambiti, od aree localizzate, sui quali insistono normalmente più soggetti. In tali ambiti, sarà perciò data particolare rilievo alla **pianificazione contrattata territoriale**.

La Regione è consapevole che il raggiungimento degli obiettivi d'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e di riduzione dei consumi finali di energia, dipendono prioritariamente dalla sua capacità di programmazione e di pianificazione. A tal fine utilizzerà una serie di strumenti legislativi, normativi, finanziari e di supporto, la cui gestione dipende in modo rilevante, anche se non esclusivo, direttamente dalla Regione stessa. Nel settore termoelettrico, invece, occorre considerare che la liberalizzazione del mercato elettrico ha comportato, come principale risultato, che la produzione di energia elettrica, prevalentemente effettuata da soggetti privati, sia fortemente dettata più dalla convenienza economica che non dalla necessità di soddisfare il fabbisogno regionale. Le politiche d'intervento in questo settore sono perciò indirizzate prioritariamente dal mercato e, per tale motivo, il ruolo di programmazione della Regione nel settore termoelettrico può risultare fortemente condizionato.

Nel settore termoelettrico la Regione definirà perciò, nell'ambito della nuova legge di politica regionale nel settore energetico, gli obiettivi e gli strumenti necessari al riequilibrio dell'attuale deficit di energia elettrica, definendo in particolare le condizioni alle quali potrà essere consentita la realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia elettrica o l'ammodernamento, con eventuale ripotenziamento, di quelli esistenti. La Regione potrà a tal fine individuare anche **aree omogenee** nelle quali dovrà essere garantito un sostanziale equilibrio tra produzione e consumi, in particolare attraverso la **generazione distribuita**, e **corridoi infrastrutturali** (per linee aree, metanodotti ed altre *facilities* energetiche rilevanti) per minimizzare l'impatto visivo, salvaguardare la salute pubblica e razionalizzare l'uso dei suoli. La Regione potrà eventualmente prevedere anche la costituzione di appositi Consorzi per l'acquisto di energia elettrica sul libero mercato.

### 3.7 Priorità delle azioni

L'importanza e la complessità degli obiettivi da raggiungere al 2020 è tale da comportare necessariamente l'avvio di tutte le azioni previste a partire dall'approvazione del PER. Nel breve periodo (2012), dovrà infatti essere raggiunto almeno un quinto degli obiettivi prefissati, sia in relazione all'incremento delle fonti rinnovabili sia alla riduzione dei consumi finali. Nel frattempo dovranno comunque essere avviate le attività di ricerca finalizzate allo sviluppo dell'innovazione tecnologica, che consentiranno di recuperare più velocemente il gap attuale.

La Regione avvierà prioritariamente l'iter necessario all'emanazione della **legge regionale in materia di energia**, attraverso la quale regolerà in particolare il **settore termoelettrico** e la **produzione di energia da fonti rinnovabili**, e fornirà il **quadro di riferimento** per gli interventi di incremento dell'efficienza dei distributori di energia elettrica e metano. Sarà data inoltre priorità alle seguenti azioni:

#### a) Fonti rinnovabili di energia

L'obiettivo del 20% da fonti rinnovabili al 2020 potrà essere raggiunto, in particolare, solo attraverso uno sviluppo consistente dell'energia solare fotovoltaica ed eolica. Le azioni relative a queste due fonti saranno perciò avviate da subito, individuando preliminarmente i siti sui quali realizzare gli impianti. Saranno inoltre avviate le azioni di promozione e di incentivazione all'installazione degli impianti fotovoltaici e solari termici sulle coperture e sulle facciate degli edifici. Contestualmente saranno avviate anche le azioni finalizzate alla produzione di energia dalle biomasse e dai rifiuti urbani.





Nel medio-lungo periodo sono attese le ricadute derivanti dalle attività di ricerca e sviluppo in corso, relative in particolare al fotovoltaico organico, all'idrogeno ed al solare termodinamico.

**b) Uso efficiente dell'energia nel settore civile ed industriale**

Le azioni per l'uso efficiente dell'energia saranno attuate prioritariamente nel **settore civile**, in quanto quello che presenta maggiori possibilità d'intervento nel breve-medio periodo. Nel settore **residenziale**, in particolare, saranno attuate le azioni per il recupero energetico degli edifici costruiti anteriormente al 1981, attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti di riscaldamento, da realizzare principalmente attraverso la diffusione delle caldaie a condensazione e le pompe di calore, la coibentazione delle pareti opache e delle superfici vetrate, la sostituzione di lampade ad incandescenza con lampade a fluorescenza e la sostituzione degli elettrodomestici con altri più efficienti. Nel residenziale sarà attuato anche un consistente programma di diffusione del solare termico, per produzione di acqua calda ed integrazione riscaldamento, e del fotovoltaico.

Al fine di favorire la realizzazione di interventi nel **terziario pubblico** regionale e come esempio e stimolo per i soggetti privati, la Regione si attiverà da subito presso le principali Amministrazioni pubbliche per programmare una serie di azioni, in particolare quelle relative all'incremento dell'efficienza energetica del **patrimonio edilizio pubblico**. Il primo necessario passo verso una gestione ottimale dell'uso dell'energia nelle Pubbliche Amministrazioni sarà quello di costituire una banca dati sui consumi degli edifici, nel quadro dell'attuazione dei decreti sulla **certificazione energetica degli edifici**.

Nel **terziario privato** saranno incentivate e facilitate le azioni di miglioramento dell'efficienza nei principali sottosettori, quali ospedali, scuole, alberghi e strutture ricettive, grandi esercizi commerciali. Nel settore ospedaliero saranno attuate in particolare le azioni per la diffusione degli impianti di cogenerazione. Nelle scuole saranno attuate le azioni necessarie per migliorare l'efficienza degli impianti termici e delle strutture esterne e per l'integrazione con il solare termico. Nel settore alberghiero la principale azione riguarderà la diffusione della microcogenerazione, mentre nel settore ricettivo nel suo complesso le azioni principali riguarderanno il miglioramento dell'efficienza degli impianti di riscaldamento e/o condizionamento e la diffusione degli impianti solari, termici e fotovoltaici. Nei grandi esercizi commerciali saranno realizzate in particolare le azioni per la riduzione dei consumi termici ed elettrici, l'aumento dell'efficienza nei consumi di energia elettrica, calore e freddo, l'installazione di pompe di calore e la sostituzione degli usi termici a bassa temperatura con l'energia elettrica.

Le tipologie di utenze del **terziario** laziale che si ritengono **prioritarie** per redditività dell'intervento, significatività e visibilità dello stesso e capacità di creare occasioni di sviluppo nel territorio, sono in particolare le grandi infrastrutture del territorio, **quali l'aeroporto di Fiumicino, la stazione Termini, la nuova stazione Tiburtina, il Centro Carni, il Centro Agroalimentare, la Centrale del Latte, gli interporti**.

Le azioni che saranno attuate nel settore civile riguardano prevalentemente il patrimonio edilizio regionale, sia quello ad uso residenziale che ad uso commerciale ed industriale. Queste azioni saranno perciò attuate prevalentemente nelle città e nei grandi comuni del Lazio. Negli oltre 300 piccoli comuni della Regione saranno invece attuate prioritariamente le azioni finalizzate all'incremento dell'efficienza del parco di illuminazione pubblica, alla sostituzione delle caldaie e degli infissi ed all'installazione di valvole termostatiche nei radiatori.

Nel **settore industriale** saranno avviate da subito le azioni di miglioramento dell'efficienza relative ai principali comparti energivori del manifatturiero laziale, in particolare quelli dei "Materiali da costruzione", del "Cartario", della "Meccanica", dell'"Agroalimentare", della "Chimica" e della "Metallurgia". Saranno in particolare attuate le azioni relative alla diffusione della cogenerazione, trigenerazione e delle caldaie a condensazione, alla sostituzione dei motori elettrici, all'installazione di impianti solari termici e fotovoltaici, d'illuminazione ad alto rendimento e basso consumo ed al recupero del calore.

Nel medio-lungo periodo l'incremento maggiore dei risparmi di energia nel settore civile ed industriale deriverà soprattutto dalle azioni, che saranno impostate da subito, finalizzate alla diffusione degli **ecobuildings** nei "**Distretti Energetici**", nei quali saranno attivate allo scopo alcune piattaforme tecnologiche innovative finalizzate ad un alto grado d'integrazione tra generazione distribuita dell'energia, fonti rinnovabili ed utenze e all'ottimizzazione degli scambi





energetici tra energia elettrica, termica e frigorifera attraverso l'utilizzo di tecnologie sviluppate nell'ambito dell'Information and Communication Technology (ICT).

#### **c) Mobilità sostenibile**

L'aumento dell'efficienza energetica e la conseguente riduzione delle emissioni nel **settore dei trasporti** deriverà da un riequilibrio modale complessivo, in grado di favorire lo spostamento di quote sempre maggiori dal trasporto privato a quello pubblico. Sarà perciò realizzato un sistema integrato di mobilità sostenibile in grado di soddisfare la domanda di trasporto garantendo, al tempo stesso, un livello di servizio e comfort che permetta di trasferire quote crescenti di mobilità dal mezzo privato al mezzo pubblico e dal mezzo individuale al mezzo collettivo. Questa azione favorirà in primo luogo il pendolarismo.

Lo spostamento su ferro sarà realizzato prioritariamente mediante:

- il potenziamento della linea ferroviaria Fr1; il raddoppio della linea Fr2 (tratta Lunghezza-Guidonia) e della linea Fr3 (tratta Cesano-Bracciano); il potenziamento e la velocizzazione della linea Fr8 (tratta Campoleone-Nettuno) e la chiusura dell'anello ferroviario di Cintura Nord;
- l'acquisto di nuovi treni al fine di migliorare la qualità del servizio erogata sulle reti in gestione a RFI;
- la prosecuzione degli interventi di modernizzazione delle linee ferroviarie regionali (ex concesse), Roma-Lido di Ostia, Roma-Viterbo e Roma-Pantano mediante il rinnovo del materiale rotabile, il potenziamento tecnologico, l'eliminazione dei passaggi a livello, ecc..

Nel medio-lungo periodo saranno attuate le azioni per incrementare la quota di merci trasportate su ferro e via mare. A tal fine, la Regione provvederà ad attuare le azioni necessarie a:

- sviluppare i sistemi interportuali e le infrastrutture a servizio dei poli logistici per favorire la movimentazione e lo scambio delle merci nel territorio regionale. In questo ambito, saranno realizzate le azioni necessarie sui centri merci di Orte, sulla Piastra Logistica di Civitavecchia, sugli interporti di Fiumicino e Frosinone, sul centro intermodale di Gaeta;
- potenziare i nodi di scambio attraverso l'attuazione del relativo programma regionale;
- potenziare e sviluppare i poli logistici regionali al fine di favorire la movimentazione delle merci e la loro distribuzione all'interno dei centri urbani;
- potenziare e sviluppare il sistema ferroviario, dei porti, degli interporti e delle infrastrutture a servizio dei poli logistici (capaci di concentrare i flussi di merci), per favorire la movimentazione e lo scambio delle merci nel territorio regionale, organizzando in maniera razionale la catena di trasporto. Anche in questo ambito saranno attuate le azioni necessarie sui centri merci di Orte, sulla Piastra Logistica di Civitavecchia, sugli interporti di Fiumicino e Frosinone, sul centro intermodale di Gaeta.

#### **d) Settore agricolo**

Le azioni che saranno attuate prioritariamente in questo settore sono quelle rivolte essenzialmente all'informazione ed alla formazione, attraverso azioni differenziate e mirate ai vari soggetti, pubblici e privati, che operano nelle filiere dei bioli, del biogas e del legno energia.

Nel medio periodo saranno invece attuate prevalentemente azioni a carattere sperimentale e dimostrativo, quali:

- l'avvio della filiera legno energia attraverso il supporto alle istituzioni locali nella sostituzione delle caldaie attuali con altre a biomassa, onde favorire la nascita di un mercato regionale del cippato;
- la realizzazione di progetti pilota sulla "2nd e 3rd generation biofuels" (bioetanolo da lignocellulosico e biodiesel da alghe);
- il supporto alla comunità locale nella formulazione di progetti che sfruttino la biomassa per il teleriscaldamento.

### **Cap. 4 - Scenario efficiente della Regione Lazio**





#### 4.1 Sintesi dei risultati

La Tab. 20 riporta la stima della produzione di energia elettrica e calore della Regione al 2020, sulla base delle azioni previste nel settore termoelettrico e di quelle descritte per l'incremento dell'utilizzo delle fonti rinnovabili e per la riduzione dei consumi finali. In particolare, dalle azioni per l'efficienza energetica, lato domanda, si prevede una riduzione di circa 3,5 TWh nei consumi elettrici al 2020 rispetto allo scenario tendenziale, riportato nel Cap. 3 della Parte I<sup>A</sup>. Nella Tab. 20 è riportato anche lo scenario nazionale previsto, sulla base del Position Paper del Governo Italiano sulle rinnovabili, sul Piano d'Azione per l'efficienza energetica 2007 del Ministero dello Sviluppo Economico (MSE) e degli scenari tendenziali al 2020 dello stesso MSE.

**L'incidenza della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, sulla richiesta di energia elettrica attesa al 2020, risulta del 20%, in linea con l'obiettivo della UE e nazionale e, al 2012, dell'8% circa.**

Il contributo delle fonti rinnovabili alla produzione dell'energia elettrica e la riduzione dei consumi finali attesi, comportano per il settore termoelettrico un aumento della produzione di energia elettrica di circa il **30%** rispetto al 2006, con un esubero del **13%** rispetto all'energia elettrica richiesta al 2020, ottenibile con un numero medio complessivo di ore di funzionamento del parco termoelettrico di 3.400 ore, valore ancora inferiore al valor medio nazionale, ma superiore del 18% a quello medio attuale della Regione.

**Con l'aumento della produzione di energia elettrica derivante dall'ammodernamento del parco termoelettrico, dall'incremento della produzione da rinnovabili e dalle misure per il miglioramento dell'efficienza lato domanda, il sistema elettrico regionale sarebbe così in grado di coprire la richiesta di energia elettrica prevista al 2020 e di assicurare un esubero di circa il 13%.**

**L'aumento complessivo della produzione di energia da fonti rinnovabili (elettrico + calore) comporta inoltre un incremento dell'incidenza totale delle rinnovabili sui consumi finali dall'attuale 1,2% a circa il 13% al 2020.**

Le emissioni di CO<sub>2</sub> evitate al 2020 per le misure previste di efficienza energetica e per l'incremento delle fonti rinnovabili saranno di circa **12 MtCO<sub>2</sub> (il 25% circa delle attuali) e di oltre 3 Mt al 2012**, mentre il livello medio di emissione pro-capite si ridurrà a valori inferiori a 7 t/ab (il valore attuale è 7,7 t/ab e la media nazionale circa 8,4 t/ab).

L'incremento dell'occupazione derivante dalla realizzazione delle misure previste nell'ambito dello sviluppo delle sole fonti rinnovabili risulterebbe pari a circa **15.000-18.000 addetti**, dei quali **5.000-8.000 di elevata qualificazione**. E' atteso inoltre lo sviluppo delle aree territoriali comprendenti le imprese del settore industriale più interessate dall'incremento delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

#### 4.2 Verifica del conseguimento degli obiettivi prefissati

La Regione Lazio ha fissato gli obiettivi generali, strategici e settoriali della sua politica energetica con le dieci "Linee di indirizzo per il Piano Energetico Regionale (PER) del Lazio", elaborate dall'apposito Comitato Tecnico. Lo scenario efficiente del sistema energetico regionale al 2020 riportato nella Tab. 20, consente perciò di verificare la rispondenza degli obiettivi prefissati con i risultati che saranno raggiunti a quella data attraverso le azioni del PAE.

Gli obiettivi regionali stabiliti con la **prima linea**, in analogia a quelli della UE, risultano ampiamente verificati per quanto riguarda la riduzione dei consumi finali (-28% circa al 2020 rispetto agli attuali) e perfettamente allineati per ciò che concerne la copertura del fabbisogno di energia elettrica da fonti rinnovabili (20%). Più ridotta (13%) risulta invece la copertura da fonti rinnovabili dei consumi finali totali al 2020, considerando cioè insieme all'energia elettrica anche quella termica. Occorre tuttavia sottolineare come questa percentuale sia attualmente di appena l'1,2% e quella relativa





alla sola energia elettrica del 4,6%. Infine, il valore delle emissioni climalteranti atteso al 2020 è del 25% circa inferiore a quello attuale.

Concordemente alla **seconda linea** strategica, per le elaborazioni effettuate sono stati utilizzati i dati con il più ampio livello di disaggregazione possibile, compatibilmente con la loro disponibilità. Si sottolinea infatti al riguardo come risulti sempre più problematico il loro reperimento, in particolare per ciò che concerne i dati relativi alla produzione di calore da fonti rinnovabili e, più in generale, per gli usi finali dei singoli prodotti energetici.

Gli obiettivi di riduzione della CO<sub>2</sub> (-6,5% al 2012 rispetto al 1990) stabiliti dalla **terza linea** risultano conseguiti, in quanto i 3 Mt di riduzione previsti al 2012 rappresentano l'8,5% delle emissioni del 1990 (35,2 Mt). Gli obiettivi previsti di copertura del fabbisogno elettrico al 2012 (12%) risultano invece parzialmente raggiunti, in quanto la produzione da fonti rinnovabili attesa al 2012 consentirà di coprire solo l'8% del fabbisogno elettrico a quella data. Le azioni che saranno attuate sono inoltre in linea con i criteri stabiliti dalla UE e con la normativa vigente. Compatibilmente con la **quarta linea**, le azioni saranno attuate nell'ottica dell'integrazione con gli altri Piani di settore (Rifiuti, Acqua, Aria, Mobilità, Traffico, ecc.) per tener conto dei programmi e delle azioni già in corso.

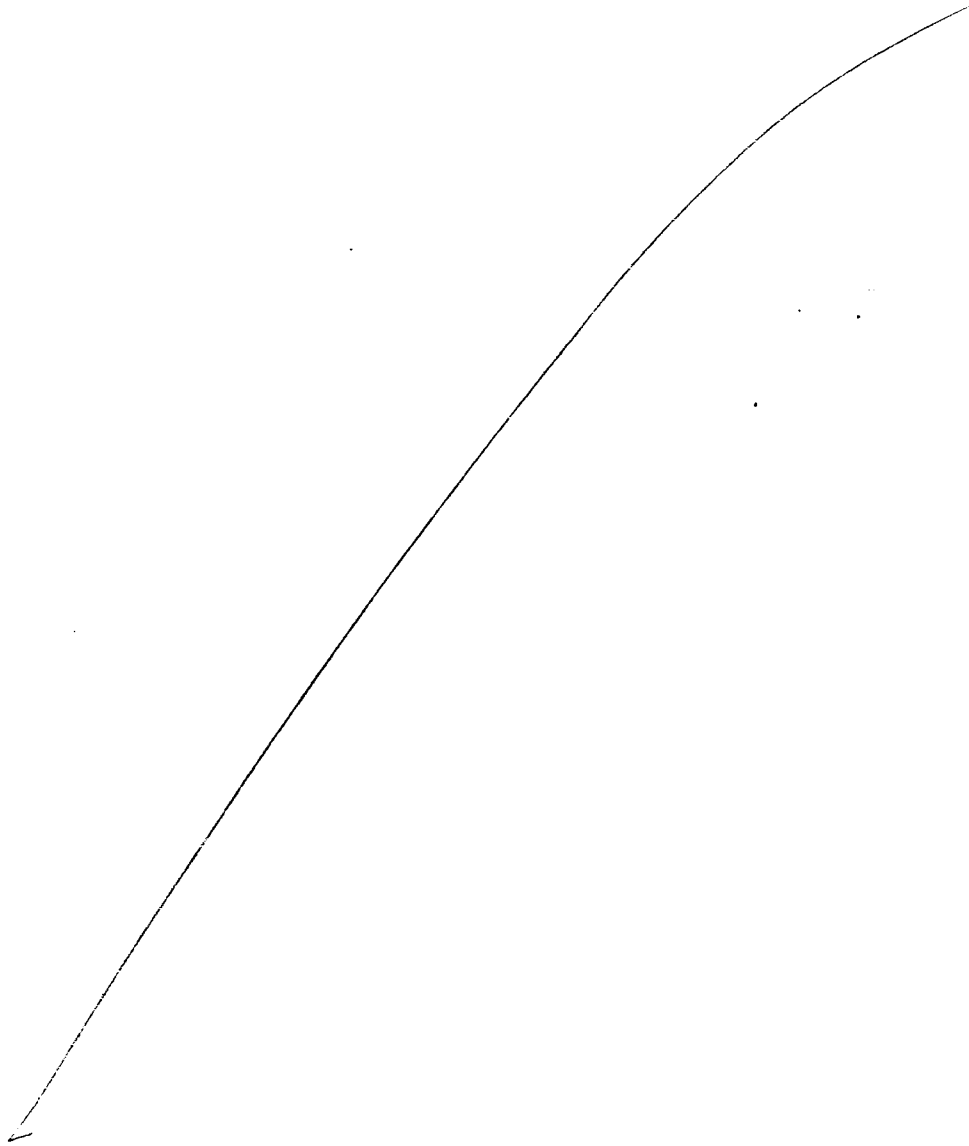
Le azioni previste dal PER successivamente al 2012 sono conformi anche a quanto stabilito dalla **quinta linea** strategica, che prevede per tale data l'individuazione di azioni più favorevoli al conseguimento degli obiettivi, in particolare nell'area metropolitana di Roma, in quanto è previsto che vengano attuate prevalentemente azioni innovative rese possibili a quella data dallo sviluppo della ricerca e dell'innovazione tecnologica. Il PER, concordemente a quanto richiesto dalla **sesta linea**, indica le azioni e gli strumenti necessari al raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla terza linea strategica e ne quantifica i risultati in tutti i settori, compreso quello termoelettrico. Inoltre, l'impostazione e le indicazioni del PER sono pertinenti con quanto richiesto dalla **settima linea**, che stabilisce l'individuazione di strumenti tecnici, normativi e finanziari che consentano il passaggio dall'attuale sistema di produzione e consumo di energia ad alta densità verso modelli di generazione distribuita dell'energia elettrica, termica e frigorifera ad alto grado d'integrazione con l'utenza. Il PER individua anche i percorsi d'innovazione tecnologica prevedibili nel campo dell'uso efficiente dell'energia, delle fonti rinnovabili, della microgenerazione e dell'idrogeno che, secondo quanto richiesto dall'**ottava linea**, consentono di definire le sinergie fra centri di ricerca, poli tecnologici, imprese e centri d'eccellenza, già presenti dalla Regione o da istituire. Il PER individua anche, così come richiesto da questa stessa linea, gli elementi per strategie di informazione, di formazione e di *education*.

Il PER contiene anche, conformemente a quanto richiesto dalla **nona linea**, ipotesi di attività di ricerca e sviluppo nel campo dell'idrogeno, della mobilità sostenibile e delle fonti rinnovabili, finalizzate anche all'insediamento sul territorio regionale di imprese per la produzione di dispositivi per l'utilizzo delle fonti rinnovabili e di tecnologie per l'uso efficiente dell'energia. Al riguardo, il PER contiene anche uno studio di prefattibilità economica per l'insediamento di un'industria regionale di produzione di dispositivi per lo sviluppo delle fonti rinnovabili e per l'uso efficiente dell'energia, previsto in relazione alle finalità della **decima linea** strategica, per valutare le opportunità di leadership della Regione in questo settore, in relazione ai possibili progetti di cooperazione internazionale, in particolare con i Paesi della sponda Sud del Mediterraneo.

In definitiva, il PER risponde a tutti gli obiettivi prefissati al 2020, puntando ad una Regione **energeticamente innovativa e virtuosa**.

**Innovativa**, in quanto l'energia elettrica da rinnovabili sarà notevolmente incrementata, mediante tecnologie fortemente innovative nel solare (impianti a concentrazione) e consistente sviluppo dell'eolico e delle biomasse, mentre nei settori finali di consumo saranno introdotte in particolare le tecnologie che consentiranno la generazione distribuita dell'energia e lo sviluppo degli *ecobuildings*.

**Virtuosa**, in quanto le misure sull'efficienza energetica permetteranno la stabilizzazione dei consumi ai livelli attuali, con conseguente riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, e la produzione di energia elettrica avrà un bilancio positivo, con il ripristino dell'export verso altre Regioni. La potenza termoelettrica installata inoltre rimarrà invariata, ma avrà un aumento di rendimento e delle ore di funzionamento tali da incrementare significativamente la produzione di energia elettrica e, nel settore dei trasporti, sarà incentivata la sostituzione dei carburanti con i biocombustibili.





Tab. 20 - Valori attuali e stima al 2020 della produzione di en. elettrica e calore nel Lazio, nello "Scenario efficiente", ed in Italia

	Lazio						Italia					
	Attuale (2006)			Previsione al 2020			Attuale (2005) (v. nota)			Previsione al 2020 sulla base del Piano d'Azione Italiano e del Position Paper del MSE		
	P. eff. netta MW	Prod. netta GWh	Incidenza* %	P. eff. netta MW	Energia GWh	Incidenza* %	P. eff. lorda MW	Prod. lorda GWh	Incidenza %	Potenza MW	Energia GWh	Incidenza %
Termoelettrico	8.028	20.926	83,98	8.000	27.200	93,47	64.646	253.073	76,59	92.000	309.820	66,77
Idroelettrico	392	1.123	4,5	537 (a)	1.450	4,98	17.325	36.767	11,13	20.200	43.150	9,30
Biomassa v., CDR, gas di discarica e biogas	0	0	0	251 (b)	1.320	4,54	1.210	6.160	1,86	2.415	14.500	3,13
Geotermoelettrico	0	0	0	40 (c)	300	1,03	711	5.325	1,61	1.300	9.730	2,10
Eolico	9	9,7	0,04	857 (d)	1.500	5,15	1.639	2.343	0,71	12.000	22.600	4,87
Solare (fotovoltaico + termodinamico)	0	0	0	822 (e)	1.150	3,95	7	4	0,00	8.500	10.200	2,20
Totale FER	408	1.145,6	4,54	2.508	5.720	19,66	24.910	50.599	15,3	44.415	100.180	21,6
Produzione Totale Netta	8.429	22.058	88,53	10.508	32.920	113,13	89.555	303.672		136.415	410.000	
Saldo (+ import; - export)		+2.859,1	+11,48		-3.820	-13,13		49.154				
Energia elettrica richiesta (f)		24.917			29.100			330.443			464.000	
En. elettrica richiesta (Δ% m.a.)						1,0104					1,0229	
<b>Calore (dati regionali al 2005)</b>												
Geotermico (g)				TJ	MTOE		TJ	MTOE		TJ	MTOE	
Solare termico (h)				3.643	0,087		8.916	0,21		40.193	0,96	
Biomasse (i) (j)	1.340	0,032		3.978	0,095		1.300	0,03		47.000	1,12	
Biocombustibili				12.561	0,300		78.820	1,88		389.933	9,32	
Calore per riscaldamento da fossili				20.935	0,500		12.600	0,30		176.000	4,20	
Calore di processo da fossili												

Nota: I dati elettrici regionali e nazionali al 2005 e 2006 sono quelli ufficiali di TERNA S.p.A.

(\*) Secondo quanto richiesto dall'UE, l'incidenza è calcolata rispetto all'energia elettrica richiesta e non rispetto alla produzione.

(a) Viene stimata una potenza ancora installabile di 145MW da mini e micro idroelettrico.

(b) Comprende anche le colture energetiche previste nell'ambito del Piano di Sviluppo Regionale dell'Assessorato all'Agricoltura

(c) Tiene conto della possibile riattivazione dell'impianto di Latera (VT).

(d) La potenza eolica complessivamente installabile è stata calcolata sulla base delle potenzialità stimate dei singoli siti.

(e) L'obiettivo da fotovoltaico tiene conto della superficie disponibile dei tetti e delle aree marginali. Il potenziale termodinamico è stimato in 60 MW.

(f) La previsione al 2020 del Lazio è stata stimata da CESI Ricerca S.p.A.

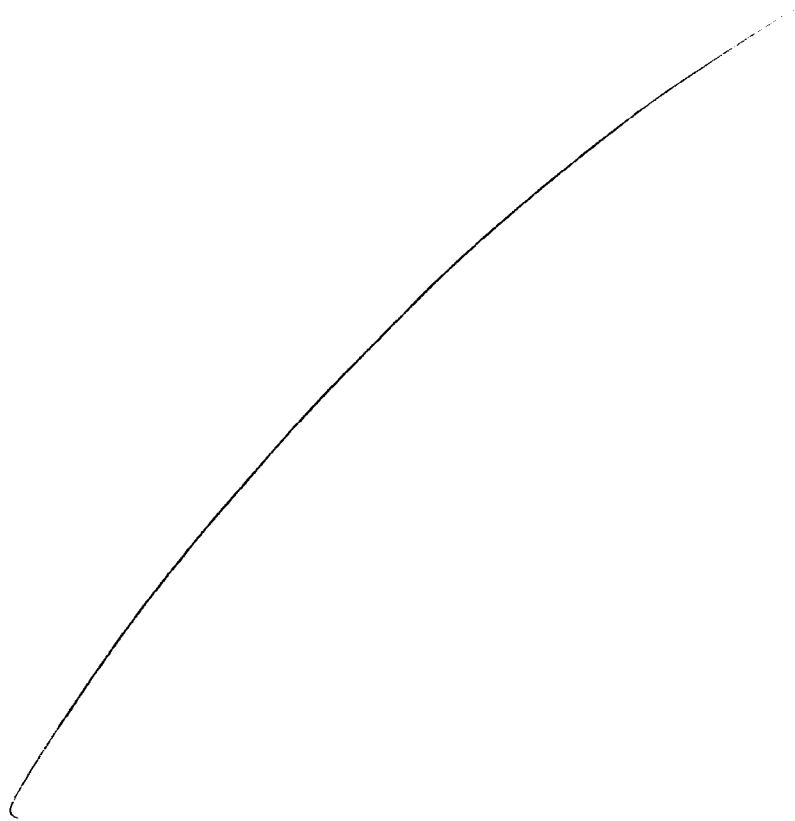
(g) Il valore stimato a temperatura medio-bassa è di 871.200 Gcal.

(h) Il potenziale massimo teorico è valutato in 95 ktep/anno in termini di energia finale.

(i) Il Lazio, essenzialmente da CDR. Nel 2005, la potenza efficiente lorda da biomasse installata è di 67,2 MW e la produzione di 372,4 GW<sub>th</sub>.

(j) In Italia viene considerata come somma delle biomasse del settore civile e della (cogenerazione + (district heating)).







### . Considerazioni conclusive

La Regione è determinata a contribuire in modo efficace agli obiettivi della Comunità Europea, e di riflesso a quelli dell'Italia, stabiliti dal cosiddetto Piano "20-20-20". A tal fine, l'ENEA, attraverso l'analisi del sistema energetico regionale attuale, ha valutato, dal punto di vista tecnico, le potenzialità della Regione in termini di incremento della produzione di energia da fonti fossili e rinnovabili e di efficienza energetica. Occorre tuttavia sottolineare al riguardo che l'analisi effettuata sul sistema energetico regionale non ha potuto tener conto del contributo di SNAM Rete Gas.

L'analisi del sistema energetico mostra una situazione che vede il sistema elettrico nel suo complesso, al momento, non in grado di assicurare la copertura del fabbisogno elettrico attuale della Regione, sia per motivazioni di carattere tecnico contingente (ammodernamento parziale del parco in corso), sia per motivazioni di carattere economico (liberalizzazione del mercato dell'energia). Inoltre, il contributo attuale delle fonti rinnovabili risulta ancora lontano dagli obiettivi della UE, in quanto l'attuale incidenza della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili sulla richiesta di energia elettrica della Regione è del 4,6% e l'incidenza delle fonti rinnovabili nel loro complesso (considerando quindi anche la produzione di calore) sui consumi finali dell'1,2%.

La Regione Lazio si trova dunque davanti ad una sfida impegnativa. La Regione ritiene che solo attraverso il contributo di tutti questa sfida potrà essere vinta. A tal fine, saranno perciò avviate da subito una serie di azioni che coinvolgeranno tutto il sistema energetico regionale e, dunque, il sistema socio-economico nel suo complesso. Molte di queste azioni saranno attuate da subito utilizzando le tecnologie attualmente disponibili, altre saranno impostate fin d'ora perché esse possano contribuire nel medio periodo in modo più efficace di quelle attuali. A tal fine è indispensabile sviluppare la ricerca, per realizzare tecnologie innovative più efficienti, in grado di recuperare più velocemente il gap attuale.

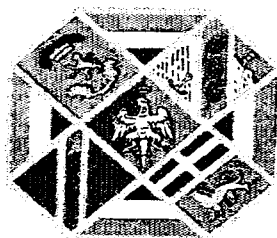
In questa ottica, l'ENEA ha predisposto due scenari di sviluppo al 2020 del sistema energetico regionale che si differenziano per il contributo fornito dalla rinnovabili e dall'efficienza energetica e dal settore termoelettrico. Il primo scenario, tendenziale, in cui le potenzialità della Regione sono parzialmente sfruttate, l'altro, efficiente, in cui le potenzialità sono pienamente utilizzate.

La Regione è consapevole che potrà incidere, attraverso la sua programmazione e pianificazione, prevalentemente sulle azioni che riguardano lo sviluppo delle rinnovabili e dell'efficienza energetica, mentre sul settore termoelettrico le sue possibilità d'intervento sono più ridotte, per gli effetti derivanti dalla liberalizzazione del settore energetico. In questo ambito diventa perciò fondamentale definire un quadro regolatorio che dia certezze agli operatori privati e indirizzi agli Enti Locali. La Regione si impegna perciò a predisporre una **legge regionale** che fornisca gli indirizzi della sua politica energetica, che tenga conto sia dell'attuale quadro legislativo e normativo nazionale, sia del libero mercato.



**ALLEGATO "A"**  
Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione

**REGIONE LAZIO**  
DIPARTIMENTO ISTITUZIONALE  
DIREZIONE REGIONALE ATTIVITA' DELLA PRESIDENZA  
AREA PRODUZIONE DI ENERGIA E SISTEMI A RETE



**PIANO ENERGETICO REGIONALE  
E RELATIVO PIANO D'AZIONE**

**ALLEGATO 1**  
Il patrimonio edilizio della Regione Lazio





## IL PATRIMONIO EDILIZIO DELLA REGIONE LAZIO

Grazie ai dati forniti dall'ISTAT – 14° *Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001* è stato possibile ricostruire il quadro dello stato del patrimonio edilizio della regione, disaggregato a livello provinciale, e per il Comune di Roma.

In particolare, sono stati raccolti dati relativi a:

- Tipologia d'uso e di utilizzo degli edifici;
- Numero di abitazioni per edificio;
- Epoca di costruzione dell'edificio;
- Opere ed interventi alle abitazioni;
- Disponibilità di servizi e tipologia di combustibile per l'impianto di riscaldamento;
- Stato di conservazione (per tipologia di materiali) dell'edificio.

La Tab.1 fotografa lo stato di conservazione degli edifici del Lazio, suddividendo il patrimonio edilizio per epoca di costruzione, tipologia di materiali e stato di conservazione dell'edificio.

**Tab. 1 - Edifici ad uso abitativo occupati per epoca di costruzione, stato di conservazione e tipologia di materiale – Lazio (2001)**

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in muratura portante				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	8.422	48.837	34.722	4024	96.005
Dal 1919 al 1945	5209	28.823	19.546	2519	56.097
Dal 1946 al 1961	7991	43.178	24.681	2570	78.420
Dal 1962 al 1971	11189	49.461	16.605	1130	78.385
Dal 1972 al 1981	15.505	50.059	11890	843	78.297
Dal 1982 al 1991	10.673	24.602	5060	469	40.804
Dopo il 1991	7.181	6716	1581	219	15.697
<b>Totale</b>	<b>66.170</b>	<b>251.676</b>	<b>114.085</b>	<b>11.774</b>	<b>443.705</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in calcestruzzo armato				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	0	0	0	0	0
Dal 1919 al 1945	561	2.374	1.001	120	4.056
Dal 1946 al 1961	3130	12.122	3.434	294	18.980
Dal 1962 al 1971	8493	24.384	4.235	209	37.321
Dal 1972 al 1981	14.888	30.905	4684	243	50.720
Dal 1982 al 1991	16.763	19.836	1953	95	38.647
Dopo il 1991	18.028	6613	610	41	25.292
<b>Totale</b>	<b>61.863</b>	<b>96.234</b>	<b>15.917</b>	<b>1.002</b>	<b>175.016</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in altro materiale				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	385	1.880	1.090	123	3.478
Dal 1919 al 1945	863	3.295	1.636	279	6.073
Dal 1946 al 1961	2045	8.210	3.619	310	14.184
Dal 1962 al 1971	4706	14.624	3.756	236	23.322
Dal 1972 al 1981	8.376	20.423	3971	227	32.997
Dal 1982 al 1991	7.044	12.420	1985	162	21.611
Dopo il 1991	6.887	4499	716	79	12.181
<b>Totale</b>	<b>30.306</b>	<b>65.351</b>	<b>16.773</b>	<b>1.416</b>	<b>113.846</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	8.807	50.717	35.812	4147	99.483
Dal 1919 al 1945	6633	34.492	22.183	2918	66.226
Dal 1946 al 1961	13166	63.510	31.734	3174	111.584
Dal 1962 al 1971	24388	88.469	24.596	1575	139.028
Dal 1972 al 1981	38.769	101.387	20545	1313	162.014
Dal 1982 al 1991	34.480	56.858	8998	726	101.062
Dopo il 1991	32.096	17828	2907	339	53.170
<b>Totale</b>	<b>158.339</b>	<b>413.261</b>	<b>146.775</b>	<b>14.192</b>	<b>732.567</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001



## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



Per quanto riguarda le abitazioni, la Tab. 2 riporta il numero di abitazioni occupate, disaggregate per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio.

**Tab. 2 – Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio – Lazio (2001)**

EPOCA DI COSTRUZIONE	Numero di abitazioni nell'edificio						Totale
	1	2	3 o 4	Da 5 a 8	Da 9 a 15	16 e più	
Prima del 1919	33.755	25.756	24.568	18.724	13944	27145	143.892
Dal 1919 al 1945	25.476	18.975	17.755	18.790	23828	73676	178.500
Dal 1946 al 1961	40.527	35.959	37.577	44.226	75.020	191861	425.170
Dal 1962 al 1971	48.740	47.588	47.785	51.970	86.256	194.145	476.484
Dal 1972 al 1981	67.569	54.608	48.230	44.426	44.462	116.448	375.743
Dal 1982 al 1991	46.907	29.541	24.864	21.395	25.167	90.612	238.486
Dopo il 1991	25.441	13.451	11.755	13.299	15.015	41.156	120.117
<b>Totale</b>	<b>288.415</b>	<b>225.878</b>	<b>212.534</b>	<b>212.830</b>	<b>283.692</b>	<b>735.043</b>	<b>1.958.392</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

Un dato di estremo interesse per questa analisi è la tipologia di impianti di riscaldamento a disposizione (Tab.3) ed il relativo combustibile (Tab. 4), sebbene quest'ultima informazione sia disponibile soltanto a livello regionale.

**Tab. 3 – Disponibilità di impianti di riscaldamento e acqua calda – Lazio (2001)**

Provincia	Dispone di impianto di riscaldamento					Dispone di acqua calda	
	Di cui: impianto centralizzato ad uso di più abitazioni	Di cui: impianto fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	Di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano tutta o la maggior parte dell'abitazione	Di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano solo alcune parti dell'abitazione	Totale	Di cui: con impianto comune con quello del riscaldamento	Totale
VITERBO	8.562	80.286	18.851	23.329	112.913	68.534	111.856
RIETI	3.168	42.476	9.929	16.187	58.363	34.864	57.956
ROMA	565.718	775.075	63.499	82.352	1.411.893	673.331	1.429.433
Comune di Roma	525.811	453.556	21.243	29.849	998.836	413.310	1.010.591
LATINA	8.414	124.758	20.867	29.603	166.720	110.355	170.647
FROSINONE	9.162	110.271	38.104	39.762	169.608	93.627	167.772
<b>LAZIO</b>	<b>595.024</b>	<b>1.132.866</b>	<b>151.250</b>	<b>191.233</b>	<b>1.919.497</b>	<b>980.711</b>	<b>1.937.664</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

**Tab. 4 – Tipi di combustibile per impianto di riscaldamento – Lazio (2001)**

TIPI DI COMBUSTIBILE O ENERGIA PER RISCALDAMENTO	Tipologia di impianto di riscaldamento			
	Impianto fisso centralizzato ad uso di più abitazioni	Impianto fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	Apparecchi singoli fissi che riscaldano tutta o la maggior parte dell'abitazione	Apparecchi singoli fissi che riscaldano solo alcune parti dell'abitazione
Combustibile liquido o gassoso	574.906	1.107.440	73.375	111.097
Combustibile solido	25.360	112.981	100.831	128.198
Energia elettrica	6.924	16.641	19.620	27.916
Olio combustibile	2.623	825	349	447
Altro tipo di combustibile o energia	6.972	6.347	2.080	2.461

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

Sulla base dell'epoca di costruzione dell'edificio, la Tab. 5 riporta il numero e la tipologia di opere o interventi effettuati all'interno delle abitazioni.







**Tab. 5 – Opere o interventi alle abitazioni – Lazio (2001)**

EPOCA DI COSTRUZIONE	Nessun intervento	Abitazioni con interventi				Totale
		Totale	Di cui: agli impianti	Di cui: agli elementi strutturali	Di cui: agli elementi non strutturali	
Prima del 1919	72.426	71.466	59.029	13.853	51.739	143.892
Dal 1919 al 1945	84.617	93.883	76.964	10.530	70.889	178.500
Dal 1946 al 1961	202.634	222.536	181.038	16.989	166.164	425.170
Dal 1962 al 1971	220.334	256.150	211.089	16.888	183.980	476.484
Dal 1972 al 1981	183.751	191.992	154.672	14.452	134.461	375.743
Dal 1982 al 1991	139.966	98.520	73.449	8.106	66.951	238.486
Dopo il 1991	90.971	29.146	20.777	5.620	21.092	120.117
<b>Totale</b>	<b>994.699</b>	<b>963.693</b>	<b>777.018</b>	<b>86.438</b>	<b>695.276</b>	<b>1.958.392</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

Infine, un'ulteriore suddivisione è possibile sulla base dello stato di conservazione dell'edificio in cui si trovano tali abitazioni (Tab. 6).

**Tab. 6 – Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per stato di conservazione dell'edificio ed opere o interventi all'abitazione – Lazio (2001)**

OPERE O INTERVENTI ALL'ABITAZIONE	Stato di conservazione				Totale
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	
Nessun intervento	241.644	570.244	165.262	17.549	994.699
Abitazioni con interventi	211.781	597.628	140.850	13.434	963.693
<i>di cui: agli impianti</i>	170.172	484.439	112.246	10.161	777.018
<i>agli elementi strutturali</i>	20.596	49.826	14.657	1359	86.438
<i>agli elementi non strutturali</i>	153.234	431.585	100.532	9.925	695.276
<b>Totale</b>	<b>453.425</b>	<b>1.167.872</b>	<b>306.112</b>	<b>30.983</b>	<b>1.958.392</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

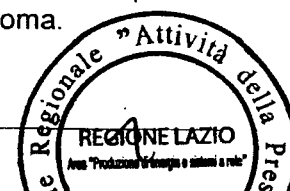
Un'ulteriore informazione riguarda la superficie (Tab. 7).

**Tab. 7 – Abitazioni occupate da persone residenti per numero di stanze e classe di superficie – Lazio (2001)**

Classi di superficie (mq)	Numero di stanze						Totale
	1	2	3	4	5	6 e più	
Meno di 30	6.295	4.526	163	0	0	0	10.984
Da 30 a 39	10.249	26.773	8.947	238	0	0	46.207
Da 40 a 49	8.090	49.031	46.421	6.153	75	0	109.770
Da 50 a 59	3.023	39.576	95.138	19.632	1215	48	158.632
Da 60 a 79	1.658	41.567	203.525	218.363	21.511	2.579	489.203
Da 80 a 99	356	8.925	71.404	281.362	118.955	14.535	495.537
Da 100 a 119	97	2.258	19.785	103.526	139.563	38.337	303.566
Da 120 a 149	411	1.860	6.764	33.626	81.669	58.903	183.233
150 e più	36	1.977	9.502	20.005	32.723	98.662	162.905
<b>Totale</b>	<b>30.215</b>	<b>176.493</b>	<b>461.649</b>	<b>682.905</b>	<b>395.711</b>	<b>213.064</b>	<b>1.960.037</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

Infine, a livello comunale è disponibile il dato relativo alla superficie delle abitazioni occupate: la Tab. 8 riporta a scopo esemplificativo il caso di alcuni comuni della provincia di Roma.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



**Tab. 8 – Abitazioni occupate da persone residenti per numero di stanze e superficie totale**

COMUNI	Numero di stanze						Totale	Superficie (mq)
	1	2	3	4	5	6 e più		
Affile	7	57	155	222	120	56	617	50.954
Agosta	8	87	199	201	127	27	649	56.520
Albano Laziale	182	1.241	2.660	4.742	2.264	1.053	12.142	1.092.586
Allumiere	41	236	506	505	233	105	1.626	123.870
Anguillara Sabazia	85	452	988	1.583	1.093	883	5.084	540.715
Anticoli Corrado	11	51	126	145	55	17	405	31.311
Anzio	121	1.109	3.065	4.917	3.097	1.499	13.808	1.267.664
Arcinazzo Romano	6	59	146	157	100	46	514	42.675
Ardea	217	1.439	2.782	3.084	1.775	1.082	10.379	975.863
Ariccia	114	587	1.280	2.174	1.282	868	6.305	647.517
Arsoli	11	46	108	225	148	76	614	63.474
Artena	45	346	828	1.452	903	415	3.989	403.515

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

Il dettaglio provinciale e del Comune di Roma è riportato nelle tabelle seguenti.

**A. Provincia di Roma**

**Edifici ad uso abitativo occupati per epoca di costruzione, stato di conservazione e tipologia di materiale**

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in muratura portante				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	3.146	15.105	10.620	1284	30.155
Dal 1919 al 1945	2296	10.803	6.989	1112	21.200
Dal 1946 al 1961	3845	18.432	10.185	1346	33.808
Dal 1962 al 1971	4978	19.873	7.540	687	33.078
Dal 1972 al 1981	6.612	20.784	5807	560	33.763
Dal 1982 al 1991	4.609	11.862	2778	341	19.590
Dopo il 1991	3.409	3327	933	167	7.836
<b>Totale</b>	<b>28.895</b>	<b>100.186</b>	<b>44.852</b>	<b>5.497</b>	<b>179.430</b>

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in calcestruzzo armato				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	0	0	0	0	0
Dal 1919 al 1945	369	1.487	588	83	2.527
Dal 1946 al 1961	2506	9.571	2.513	251	14.841
Dal 1962 al 1971	6071	17.152	2.955	165	26.343
Dal 1972 al 1981	8.804	19.657	2945	171	31.577
Dal 1982 al 1991	9.946	12.706	1274	73	23.999
Dopo il 1991	11.546	3975	354	30	15.905
<b>Totale</b>	<b>39.242</b>	<b>64.548</b>	<b>10.629</b>	<b>773</b>	<b>115.192</b>

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in altro materiale				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	209	520	301	61	1.091
Dal 1919 al 1945	578	1.682	828	175	3.263
Dal 1946 al 1961	1277	4.806	1.970	219	8.272
Dal 1962 al 1971	2817	8.508	2.390	180	13.895
Dal 1972 al 1981	5.141	11.793	2633	173	19.740
Dal 1982 al 1991	3.908	7.279	1331	118	12.636
Dopo il 1991	4.081	2485	481	65	7.112
<b>Totale</b>	<b>18.011</b>	<b>37.073</b>	<b>9.934</b>	<b>991</b>	<b>66.009</b>

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	3.355	15.625	10.921	1345	31.246
Dal 1919 al 1945	3243	13.972	8.405	1370	26.990
Dal 1946 al 1961	7628	32.809	14.668	1816	56.921
Dal 1962 al 1971	13866	45.533	12.885	1032	73.316
Dal 1972 al 1981	20.557	52.234	11385	904	85.080
Dal 1982 al 1991	18.463	31.847	5383	532	56.225
Dopo il 1991	19.036	9787	1768	262	30.853
<b>Totale</b>	<b>86.148</b>	<b>201.807</b>	<b>65.415</b>	<b>7.261</b>	<b>360.631</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001



## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



#### Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio

EPOCA DI COSTRUZIONE	Numero di abitazioni nell'edificio						Totale
	1	2	3 o 4	Da 5 a 8	Da 9 a 15	16 e più	
Prima del 1919	9.101	8.708	11.097	12.590	12431	26664	80.591
Dal 1919 al 1945	7.591	7.591	10.856	15.131	22546	72356	136.071
Dal 1946 al 1961	14.937	16.824	24.673	33.615	68.641	188106	346.796
Dal 1962 al 1971	20.216	22.355	31.862	38.449	74.326	182.924	370.132
Dal 1972 al 1981	31.400	26.319	31.786	30.687	32.568	104.082	256.842
Dal 1982 al 1991	24.462	16.432	16.439	14.246	17.222	77.170	165.971
Dopo il 1991	13.755	8.346	8.140	9.290	10.452	32.645	82.628
<b>Totale</b>	<b>121.462</b>	<b>106.575</b>	<b>134.853</b>	<b>154.008</b>	<b>238.186</b>	<b>683.947</b>	<b>1.439.031</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

#### Opere o interventi alle abitazioni

EPOCA DI COSTRUZIONE	Nessun intervento	Abitazioni con interventi				Totale
		Totale	Di cui: agli impianti	Di cui: agli elementi strutturali	Di cui: agli elementi non strutturali	
Prima del 1919	36.156	44.435	37.364	7.134	33.431	80.591
Dal 1919 al 1945	60.027	76.044	62.744	6.833	58.540	136.071
Dal 1946 al 1961	159.406	187.390	152.476	11.829	142.452	346.796
Dal 1962 al 1971	165.261	204.871	168.752	11.335	150.362	370.132
Dal 1972 al 1981	119.394	137.448	110.364	8.978	99.583	256.842
Dal 1982 al 1991	94.923	71.048	52.020	5.060	49.710	165.971
Dopo il 1991	63.348	19.280	13.226	3.088	14.066	82.628
<b>Totale</b>	<b>698.515</b>	<b>740.516</b>	<b>596.946</b>	<b>54.257</b>	<b>548.144</b>	<b>1.439.031</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

#### Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per stato di conservazione dell'edificio ed opere o interventi all'abitazione

OPERE O INTERVENTI ALL'ABITAZIONE	Stato di conservazione				Totale
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	
Nessun intervento	172.304	404.651	108.402	13.158	698.515
Abitazioni con interventi	161.787	463.061	104.626	11.042	740.516
<i>di cui: agli impianti</i>	129.877	375.269	83.454	8.346	596.946
<i>agli elementi strutturali</i>	12.841	31.653	8.790	973	54.257
<i>agli elementi non strutturali</i>	119.456	343.673	76.699	8.316	548.144
<b>Totale</b>	<b>334.091</b>	<b>867.712</b>	<b>213.028</b>	<b>24.200</b>	<b>1.439.031</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

#### Abitazioni occupate da persone residenti per numero di stanze e classe di superficie

Classi di superficie (mq)	Numero di stanze						Totale
	1	2	3	4	5	6 e più	
Meno di 30	4.995	3.183	97	-	-	-	8.275
Da 30 a 39	8.684	21.209	6.014	134	-	-	36.041
Da 40 a 49	6.675	39.264	36.726	3.937	43	-	86.645
Da 50 a 59	2.314	32.820	81.062	14.355	665	30	131.246
Da 60 a 79	1.117	33.102	167.955	177.101	14.378	1.439	395.092
Da 80 a 99	195	5.637	50.334	213.560	79.058	8.154	356.938
Da 100 a 119	53	1.292	11.935	69.847	93.926	24.427	201.480
Da 120 a 149	371	1.453	4.032	20.317	53.552	38.540	118.265
150 e più	25	1.687	7.658	13.906	20.330	62.755	106.361
<b>Totale</b>	<b>24.429</b>	<b>139.647</b>	<b>365.813</b>	<b>513.157</b>	<b>261.952</b>	<b>135.345</b>	<b>1.440.343</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



**Disponibilità di impianti di riscaldamento e acqua calda**

Provincia	Dispone di impianto di riscaldamento				Totale	Dispone di acqua calda	
	Di cui: impianto centralizzato ad uso di più abitazioni	Di cui: impianto fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	Di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano tutta o la maggior parte dell'abitazione	Di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano solo alcune parti dell'abitazione		Di cui: con impianto comune con quello del riscaldamento	Totale
Affile	18	425	146	168	606	357	603
Agosta	24	512	119	213	645	429	640
Albano Laziale	1.453	9.303	700	1.208	11.764	7.904	12.068
Allumiere	350	605	556	303	1.599	340	1.564
Anguillara Sabazia	452	4.177	406	799	5.030	3.038	5.060
Anticoli Corrado	40	260	57	96	396	191	395
Anzio	683	10.631	1.187	1.735	12.996	7.557	13.721
Arcinazzo Romano	7	316	143	128	508	230	501
Ardea	465	7.686	1.318	1.653	9.930	4.936	10.289
Ariccia	957	4.535	519	842	6.129	3.397	6.253
Arsoli	93	361	97	141	600	280	602
Artena	175	2.440	1.239	663	3.941	1.818	3.853
Bellegra	20	874	130	364	1.104	798	1.077
Bracciano	934	3.661	423	526	5.075	3.150	5.154
Camerata Nuova	8	122	39	69	221	50	207
Campagnano di Roma	361	2.353	338	496	3.073	1.698	3.093
Canale Monterano	62	967	410	297	1.319	651	1.317
Canterano	4	100	27	82	148	67	150
Capena	250	1.635	214	317	2.129	1.194	2.147
Capranica	-	92	93	7	182	78	186
Prenestina	-	92	93	7	182	78	186
Carpineto Romano	81	1.365	249	511	1.796	1.267	1.752
Casape	27	196	32	48	274	180	303
Castel Gandolfo	299	2.220	163	279	2.719	1.804	2.761
Castel Madama	185	1.769	171	344	2.323	1.525	2.327
Castelnuovo di Porto	518	1.912	130	380	2.560	1.422	2.575
Castel San Pietro Romano	17	207	49	78	284	156	277
Cave	341	2.458	544	528	3.405	1.965	3.380
Cerreto Laziale	14	354	66	93	437	305	435
Cervara di Roma	4	106	108	61	214	92	199
Cerveteri	466	8.191	1.142	1.574	10.085	6.150	10.424
Ciampino	2.932	9.648	352	594	12.920	8.753	12.978
Ciciliano	58	322	59	100	458	259	457
Cineto Romano	6	111	94	106	265	69	253
Civitavecchia	3.563	11.796	658	1.237	16.691	10.447	17.931
Civitella San Paolo	92	396	117	156	623	279	620
Colleferro	211	6.975	406	454	7.668	6.746	7.653
Colonna	62	995	121	256	1.198	849	1.203
Fiano Romano	274	2.327	242	362	2.865	1.705	2.882
Filacciano	29	162	34	103	251	116	252
Fiumicino	1.784	14.135	1.726	2.064	17.961	10.940	18.352
Fonte Nuova	677	6.901	314	547	7.857	5.614	7.864
Formello	262	2.658	329	558	3.246	1.857	3.247
Frascati	749	5.646	428	571	6.915	4.804	6.982
Galliciano nel Lazio	63	1.321	150	309	1.632	981	1.635
Gavignano	13	458	177	146	639	380	634
Genazzano	307	1.287	318	289	1.975	1.149	1.948
Genzano di Roma	665	6.360	461	795	7.635	5.764	7.805
Gerano	19	354	86	177	496	311	490
Gorga	9	179	113	31	280	148	270
Grottaferrata	888	4.927	327	628	6.119	4.071	6.151
Guidonia Montecelio	3.552	18.173	1.314	1.936	23.207	15.413	23.314
Jenne	4	106	39	133	222	83	214
Labico	25	1.116	197	212	1.324	923	1.327



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



Ladispoli	1.536	8.469	836	1.183	11.224	7.437	11.961
Lanuvio	409	2.648	347	469	3.532	2.273	3.572
Lariano	148	2.177	1.200	533	3.384	1.773	3.377
Licenza	11	288	141	60	447	173	448
Magliano Romano	87	313	90	151	538	167	547
Mandela	21	250	38	36	310	220	311
Manziana	145	1.887	234	443	2.272	1.459	2.261
Marano Equo	36	248	40	79	328	184	326
Marcellina	133	1.325	190	530	1.987	1.109	2.005
Marino	1.626	9.331	616	1.028	11.690	7.892	11.860
Mazzano Romano	76	689	218	195	1.003	420	1.004
Mentana	399	4.904	416	648	5.758	3.777	5.755
Monte Compatri	217	2.427	315	344	2.981	2.032	2.984
Monteflavio	14	383	105	176	535	315	531
Montelanico	11	519	156	192	755	464	736
Montelibretti	134	1.357	313	553	1.891	929	1.886
Monte Porzio Catone	344	2.282	133	335	2.788	1.880	2.801
Monterotondo	1.074	10.623	610	710	12.406	8.903	12.423
Montorio Romano	21	422	165	160	692	343	687
Moricone	34	604	250	155	875	518	870
Morlupo	326	1.960	187	449	2.528	1.493	2.538
Nazzano	50	326	77	147	493	226	491
Nemi	41	537	57	107	639	413	646
Nerola	59	450	55	221	603	349	601
Nettuno	696	10.620	872	1.068	12.487	9.171	12.929
Olevano Romano	91	1.732	303	598	2.366	1.606	2.314
Palestrina	218	4.777	948	965	6.005	3.523	5.924
Palombara Sabina	195	3.001	587	694	3.995	2.376	3.957
Percile	76	5	35	-	109	104	108
Pisoniano	6	258	28	172	350	219	349
Poli	43	531	155	151	818	387	822
Pomezia	1.524	13.346	680	840	15.633	11.927	15.853
Ponzano Romano	19	328	83	96	457	269	454
Riano	366	1.656	237	459	2.302	1.027	2.322
Rignano Flaminio	282	2.053	197	403	2.543	1.599	2.542
Riofreddo	1	186	180	53	358	94	353
Rocca Canterano	6	74	19	71	117	51	113
Rocca di Cave	4	70	55	37	154	17	154
Rocca di Papa	315	3.300	860	675	4.420	2.323	4.437
Roccagiovine	15	91	18	19	127	56	128
Rocca Priora	241	2.812	595	592	3.561	2.095	3.577
Rocca Santo Stefano	7	283	44	129	363	269	352
Roiate	8	261	65	164	330	237	329
<b>Roma</b>	<b>525.811</b>	<b>453.556</b>	<b>21.243</b>	<b>29.849</b>	<b>998.836</b>	<b>413.310</b>	<b>1.010.591</b>
Roviano	73	389	79	108	568	308	577
Sacrofano	202	1.636	264	373	2.103	1.162	2.137
Sambuci	9	293	32	45	345	244	352
San Cesareo	392	2.525	390	454	3.202	1.836	3.189
San Gregorio da Sassola	38	357	91	161	559	256	568
San Polo dei Cavalieri	33	817	141	164	1.034	689	1.032
Santa Marinella	387	4.398	626	847	5.879	3.541	6.230
Sant'Angelo Romano	83	877	141	231	1.164	629	1.154
Sant'Oreste	54	978	222	336	1.366	760	1.346
San Vito Romano	86	904	155	251	1.198	802	1.187
Saracinesco	4	50	60	17	101	39	106
Segni	100	2.508	576	556	3.229	2.262	3.185
Subiaco	390	2.274	476	660	3.246	1.781	3.211
Tivoli	723	14.978	1.400	1.470	17.721	12.442	17.917
Tolfa	257	863	588	495	1.880	417	1.874
Torrita Tiberina	18	306	78	78	398	188	399

## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



Trevignano Romano	198	1.416	264	379	1.940	1.020	1.963
Vallepietra	1	26	58	105	175	10	168
Vallinfreda	7	93	20	77	139	57	136
Valmontone	218	3.200	775	444	4.196	2.564	4.185
Velletri	758	12.080	3.280	2.564	16.669	9.000	16.660
Vicovaro	43	900	200	209	1.248	725	1.282
Vivaro Romano	3	33	50	38	119	11	106
Zagarolo	213	3.629	663	584	4.485	2.489	4.465
<b>Totale</b>	<b>565.718</b>	<b>775.075</b>	<b>63.499</b>	<b>82.352</b>	<b>1.411.893</b>	<b>673.331</b>	<b>1.429.433</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

#### Abitazioni occupate da persone residenti per numero di stanze e superficie totale

COMUNI	Numero di stanze							Superficie (mq)
	1	2	3	4	5	6 e più	Totale	
Affile	7	57	155	222	120	56	617	50.954
Agosta	8	87	199	201	127	27	649	56.520
Albano Laziale	182	1.241	2.660	4.742	2.264	1.053	12.142	1.092.586
Allumiere	41	236	506	505	233	105	1.626	123.870
Anguillara Sabazia	85	452	988	1.583	1.093	883	5.084	540.715
Anticoli Corrado	11	51	126	145	55	17	405	31.311
Anzio	121	1.109	3.065	4.917	3.097	1.499	13.808	1.267.664
Arcinazzo Romano	6	59	146	157	100	46	514	42.675
Ardea	217	1.439	2.782	3.084	1.775	1.082	10.379	975.863
Ariccia	114	587	1.280	2.174	1.282	868	6.305	647.517
Arsooli	11	46	108	225	148	76	614	63.474
Artena	45	346	828	1.452	903	415	3.989	403.515
Bellegra	10	126	360	394	174	47	1.111	81.532
Bracciano	93	511	1.093	1.862	1.139	511	5.209	479.601
Camerata Nuova	3	33	70	79	24	14	223	17.030
Campagnano di Roma	60	289	706	956	665	454	3.130	319.174
Canale Monterano	29	124	297	417	297	171	1.335	127.493
Canterano	1	23	36	56	23	14	153	13.108
Capena	44	220	473	685	474	271	2.167	213.777
Capranica Prenestina	9	57	70	32	10	8	186	10.648
Carpineto Romano	14	144	472	712	342	126	1.810	147.448
Casape	15	53	98	98	39	9	312	21.727
Castel Gandolfo	55	352	620	980	472	306	2.785	256.478
Castel Madama	59	273	606	901	368	155	2.362	185.750
Castelnuovo di Porto	60	220	504	683	615	510	2.592	287.342
Castel San Pietro Romano	6	49	88	82	33	31	289	23.910
Cave	84	344	836	1.218	657	338	3.477	307.382
Cerreto Laziale	11	46	105	143	85	53	443	38.820
Cervara di Roma	5	16	42	71	41	39	214	17.014
Cerveteri	194	1.533	2.541	3.241	1.954	1.028	10.491	975.644
Ciampino	166	1.137	3.454	5.475	1.833	997	13.062	1.172.359
Ciciliano	39	73	115	153	62	31	473	36.930
Cineto Romano	5	40	64	94	46	24	273	21.016
Civitavecchia	182	1.225	3.808	7.205	4.416	1.367	18.203	1.616.607
Civitella San Paolo	18	89	166	214	92	53	632	52.500
Colleferro	63	459	1.762	3.069	1.827	535	7.715	716.312
Colonna	16	100	301	446	232	113	1.208	107.059
Fiano Romano	35	250	610	963	672	381	2.911	295.127
Filacciano	10	42	63	60	44	33	252	22.464
Fiumicino	373	1.904	4.424	6.464	3.467	1.915	18.547	1.727.955
Fonte Nuova	128	848	1.880	3.061	1.383	607	7.907	718.056
Formello	81	293	527	797	613	972	3.283	441.161
Frascati	74	531	1.460	2.501	1.593	933	7.092	684.689
Galliciano nel Lazio	30	229	391	532	293	187	1.662	154.834
Gavignano	10	58	138	220	143	75	644	61.048
Genazzano	54	242	504	691	351	159	2.001	164.170
Genzano di Roma	171	797	1.851	2.841	1.520	671	7.851	705.004
Gerano	13	61	181	147	78	28	508	38.779
Gorga	3	33	73	77	69	29	284	24.309
Grottaferrata	77	476	1.061	2.030	1.356	1.173	6.173	674.901
Guidonia Montecelio	261	2.046	5.655	9.343	4.166	2.040	23.511	2.152.066



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Jenne	2	17	75	76	36	20	226	16.428
Labico	20	132	339	423	290	141	1.345	123.590
Ladispoli	205	1.587	3.852	4.194	1.451	753	12.042	996.322
Lanuvio	65	385	821	1.245	764	352	3.632	339.212
Lariano	47	318	811	1.125	699	447	3.447	372.858
Licenza	22	75	146	137	53	26	459	33.419
Magliano Romano	13	55	150	193	105	39	555	47.487
Mandela	5	29	77	101	67	35	314	27.923
Manziana	31	184	405	688	542	446	2.296	233.680
Marano Equo	3	31	66	104	95	34	333	29.022
Marcellina	26	200	532	742	424	171	2.095	179.751
Marino	221	1.282	2.864	4.458	1.971	1.165	11.961	1.094.216
Mazzano Romano	14	100	231	338	207	130	1.020	102.107
Mentana	93	578	1.408	2.175	1.138	426	5.818	533.564
Monte Compatri	74	364	692	911	680	305	3.026	265.925
Monteflavio	10	42	106	173	149	60	540	47.533
Montelanico	8	81	222	279	125	54	769	64.803
Montelibretti	31	149	385	709	406	231	1.911	178.457
Monte Porzio Catone	64	239	557	893	622	444	2.819	290.345
Monterotondo	218	1.407	2.882	4.943	2.290	809	12.549	1.109.333
Montorio Romano	7	79	157	253	130	75	701	64.234
Moricone	15	108	273	259	158	84	897	77.598
Morlupo	54	220	483	758	621	420	2.556	273.900
Nazzano	15	56	85	175	98	74	503	46.754
Nemi	17	73	155	157	118	131	651	65.934
Nerola	11	67	119	192	120	108	617	62.515
Nettuno	229	1.367	3.172	4.890	2.468	928	13.054	1.149.105
Olevano Romano	41	251	574	842	479	220	2.407	207.250
Palestrina	78	515	1.228	2.070	1.370	806	6.067	575.239
Palombara Sabina	59	433	925	1.402	829	430	4.078	371.152
Percile	2	-	13	33	40	21	109	6.681
Pisoniano	7	35	85	108	95	27	357	29.454
Poli	27	135	290	278	88	48	866	65.887
Pomezia	252	1.633	4.038	6.257	2.914	843	15.937	1.352.626
Ponzano Romano	8	50	127	176	67	39	467	38.782
Riano	43	196	471	716	451	472	2.349	272.069
Rignano Flaminio	35	180	425	890	581	450	2.561	271.711
Riofreddo	8	52	81	123	74	28	366	28.920
Rocca Canterano	3	18	33	20	31	12	117	9.629
Rocca di Cave	4	39	47	42	15	9	156	10.618
Rocca di Papa	118	558	991	1.325	883	612	4.487	421.365
Roccagiovine	7	13	29	53	15	12	129	11.039
Rocca Priora	59	337	709	1.227	694	580	3.606	369.542
Rocca Santo Stefano	4	41	83	146	59	32	365	28.796
Roiate	3	54	89	100	67	17	330	25.089
<b>Roma</b>	<b>17.639</b>	<b>97.872</b>	<b>266.741</b>	<b>361.982</b>	<b>179.627</b>	<b>92.134</b>	<b>1.015.995</b>	<b>86.703.369</b>
Roviano	7	53	153	215	118	41	587	49.628
Sacrofano	58	198	338	529	494	539	2.156	262.804
Sambuci	11	41	101	126	60	19	358	27.617
San Cesareo	41	240	744	1.217	572	409	3.223	331.442
San Gregorio da Sassola	6	67	178	174	115	42	582	44.654
San Polo dei Cavalieri	10	89	330	397	150	74	1.050	85.649
Santa Marinella	108	928	1.709	2.033	1.025	489	6.292	519.582
Sant'Angelo Romano	33	171	375	361	149	109	1.198	103.191
Sant'Oreste	18	125	318	432	346	145	1.384	119.447
San Vito Romano	13	147	315	453	218	72	1.218	93.767
Saracinesco	9	21	33	16	16	14	109	8.547
Segni	35	237	736	1.175	689	403	3.275	306.314
Subiaco	37	291	788	1.181	687	309	3.293	303.487
Tivoli	246	1.503	4.212	7.378	3.466	1.336	18.141	1.554.900
Tolfa	9	205	524	639	382	154	1.913	160.138
Torrta Tiberina	1	52	99	139	62	54	407	37.965
Trevignano Romano	24	192	433	606	440	288	1.983	200.399
Vallepietra	-	14	53	70	23	15	175	13.768
Vallinfreda	7	26	41	45	14	9	142	10.491
Valmontone	60	345	992	1.519	866	463	4.245	404.958
Velletri	233	1.343	3.432	5.734	3.970	2.420	17.132	1.724.377
Vicovaro	22	180	369	429	225	91	1.316	105.546

## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



Vivaro Romano	5	20	42	35	8	9	119	8.110
Zagarolo	110	466	1.106	1.473	786	606	4.547	446.077
<b>Totale</b>	<b>24.429</b>	<b>139.647</b>	<b>365.813</b>	<b>513.157</b>	<b>261.952</b>	<b>135.345</b>	<b>1.440.343</b>	<b>125.955.979</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

#### A1. Comune di Roma

#### Edifici ad uso abitativo occupati per epoca di costruzione, stato di conservazione e tipologia di materiale

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in muratura portante				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	1.381	3.888	1.915	416	7.600
Dal 1919 al 1945	1264	4.619	2.683	593	9.159
Dal 1946 al 1961	1401	7.093	4.007	647	13.148
Dal 1962 al 1971	1349	5.766	2.124	235	9.474
Dal 1972 al 1981	1.544	4.475	1367	223	7.609
Dal 1982 al 1991	1.202	2.618	723	140	4.683
Dopo il 1991	765	541	252	82	1.640
<b>Totale</b>	<b>8.906</b>	<b>29.000</b>	<b>13.071</b>	<b>2.336</b>	<b>53.313</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in calcestruzzo armato				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	0	0	0	0	0
Dal 1919 al 1945	262	1.169	452	67	1.950
Dal 1946 al 1961	1920	7.554	1.839	186	11.499
Dal 1962 al 1971	3542	10.038	1.372	87	15.039
Dal 1972 al 1981	3.108	6.987	975	119	11.189
Dal 1982 al 1991	2.760	3.916	452	32	7.160
Dopo il 1991	3.185	661	116	7	3.969
<b>Totale</b>	<b>14.777</b>	<b>30.325</b>	<b>5.206</b>	<b>498</b>	<b>50.806</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in altro materiale				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	81	233	82	36	432
Dal 1919 al 1945	373	983	431	129	1.916
Dal 1946 al 1961	556	2.369	980	127	4.032
Dal 1962 al 1971	916	3.477	910	73	5.376
Dal 1972 al 1981	1.888	3.785	810	77	6.560
Dal 1982 al 1991	949	2.051	396	49	3.445
Dopo il 1991	1.020	669	130	14	1.833
<b>Totale</b>	<b>5.783</b>	<b>13.567</b>	<b>3.739</b>	<b>505</b>	<b>23.594</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	1.462	4.121	1.997	452	8.032
Dal 1919 al 1945	1899	6.771	3.566	789	13.025
Dal 1946 al 1961	3877	17.016	6.826	960	28.679
Dal 1962 al 1971	5807	19.281	4.406	395	29.889
Dal 1972 al 1981	6.540	15.247	3152	419	25.358
Dal 1982 al 1991	4.911	8.585	1571	221	15.288
Dopo il 1991	4.970	1871	498	103	7.442
<b>Totale</b>	<b>29.466</b>	<b>72.892</b>	<b>22.016</b>	<b>3.339</b>	<b>127.713</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

#### Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio

EPOCA DI COSTRUZIONE	Numero di abitazioni nell'edificio						Totale
	1	2	3 o 4	Da 5 a 8	Da 9 a 15	16 e più	
Prima del 1919	1.462	1.363	3.311	7.441	10375	25789	49.741
Dal 1919 al 1945	2.361	2.681	5.180	11.111	20514	70980	112.827
Dal 1946 al 1961	4.189	5.526	12.074	23.224	61.557	182669	289.239
Dal 1962 al 1971	4.608	7.066	15.532	25.254	59.204	165.935	277.599
Dal 1972 al 1981	6.780	8.573	15.520	17.205	17.845	85.907	151.830
Dal 1982 al 1991	5.184	5.435	7.092	5.983	8.074	63.026	94.794
Dopo il 1991	2.471	2.369	2.536	3.113	4.409	24.055	38.953
<b>Totale</b>	<b>27.055</b>	<b>33.013</b>	<b>61.245</b>	<b>93.331</b>	<b>181.978</b>	<b>618.361</b>	<b>1.014.983</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



**Opere o interventi alle abitazioni**

EPOCA DI COSTRUZIONE	Nessun intervento	Abitazioni con interventi				Totale
		Totale	Di cui: agli impianti	Di cui: agli elementi strutturali	Di cui: agli elementi non strutturali	
Prima del 1919	36.156	44.435	37.364	7.134	33.431	80.591
Dal 1919 al 1945	60.027	76.044	62.744	6.833	58.540	136.071
Dal 1946 al 1961	159.406	187.390	152.476	11.829	142.452	346.796
Dal 1962 al 1971	165.261	204.871	168.752	11.335	150.362	370.132
Dal 1972 al 1981	119.394	137.448	110.364	8.978	99.583	256.842
Dal 1982 al 1991	94.923	71.048	52.020	5.060	49.710	165.971
Dopo il 1991	63.348	19.280	13.226	3.088	14.066	82.628
<b>Totale</b>	<b>698.515</b>	<b>740.516</b>	<b>596.946</b>	<b>54.257</b>	<b>548.144</b>	<b>1.439.031</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

**Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per stato di conservazione dell'edificio ed opere o interventi all'abitazione**

OPERE O INTERVENTI ALL'ABITAZIONE	Stato di conservazione				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Nessun intervento	20.246	29.495	25.196	3.524	22.563
Abitazioni con interventi	48.250	64.577	53.422	4.879	50.201
<i>di cui: agli impianti</i>	130.206	159.033	129.411	8.419	122.220
<i>agli elementi strutturali</i>	121.096	156.503	128.308	7.068	117.012
<i>agli elementi non strutturali</i>	68.370	83.460	65.857	4.209	62.356
<b>Totale</b>	<b>52.989</b>	<b>41.805</b>	<b>29.603</b>	<b>2.134</b>	<b>29.945</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

**Abitazioni occupate da persone residenti per numero di stanze e classe di superficie**

Classi di superficie (mq)	Numero di stanze						Totale
	1	2	3	4	5	6 e più	
Meno di 30	3.772	2.114	51	-	-	-	5.937
Da 30 a 39	6.618	15.415	3.767	70	-	-	25.870
Da 40 a 49	4.775	28.492	27.614	2.339	25	-	63.245
Da 50 a 59	1.456	23.763	64.306	9.892	389	16	99.822
Da 60 a 79	607	22.640	126.290	134.984	10.099	906	295.526
Da 80 a 99	100	2.817	31.356	149.892	55.184	5.380	244.729
Da 100 a 119	26	558	6.252	45.114	66.546	18.223	136.719
Da 120 a 149	269	927	1.896	11.370	36.088	28.248	78.798
150 e più	16	1.146	5.209	8.321	11.296	39.361	65.349
<b>Totale</b>	<b>17.639</b>	<b>97.872</b>	<b>266.741</b>	<b>361.982</b>	<b>179.627</b>	<b>92.134</b>	<b>1.015.995</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001



# ALLEGATO "A"

## Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



### B. Provincia di Frosinone

#### Edifici ad uso abitativo occupati per epoca di costruzione, stato di conservazione e tipologia di materiale

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in muratura portante				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	1.433	10.146	7.223	942	19.744
Dal 1919 al 1945	908	6.684	5.408	705	13.705
Dal 1946 al 1961	1553	10.830	7.448	574	20.405
Dal 1962 al 1971	2423	12.606	4.325	162	19.516
Dal 1972 al 1981	3.810	12.880	2667	91	19.448
Dal 1982 al 1991	2.145	4.841	737	38	7.761
Dopo il 1991	1.081	1134	197	9	2.421
<b>Totale</b>	<b>13.353</b>	<b>59.121</b>	<b>28.005</b>	<b>2.521</b>	<b>103.000</b>

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in calcestruzzo armato				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	0	0	0	0	0
Dal 1919 al 1945	74	199	104	8	385
Dal 1946 al 1961	205	850	261	9	1.325
Dal 1962 al 1971	823	2.261	349	8	3.441
Dal 1972 al 1981	2.234	3.615	456	25	6.330
Dal 1982 al 1991	2.345	2.325	168	9	4.847
Dopo il 1991	2.007	866	66	4	2.943
<b>Totale</b>	<b>7.688</b>	<b>10.116</b>	<b>1.404</b>	<b>63</b>	<b>19.271</b>

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in altro materiale				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	51	417	226	29	723
Dal 1919 al 1945	93	379	254	25	751
Dal 1946 al 1961	242	1.059	462	33	1.796
Dal 1962 al 1971	528	1.600	453	15	2.596
Dal 1972 al 1981	816	2.024	350	11	3.201
Dal 1982 al 1991	688	888	129	5	1.710
Dopo il 1991	401	312	54	4	771
<b>Totale</b>	<b>2.819</b>	<b>6.679</b>	<b>1.928</b>	<b>122</b>	<b>11.548</b>

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	1.484	10.563	7.449	971	20.467
Dal 1919 al 1945	1075	7.262	5.766	738	14.841
Dal 1946 al 1961	2000	12.739	8.171	616	23.526
Dal 1962 al 1971	3774	16.467	5.127	185	25.553
Dal 1972 al 1981	6.860	18.519	3473	127	28.979
Dal 1982 al 1991	5.178	8.054	1034	52	14.318
Dopo il 1991	3.489	2312	317	17	6.135
<b>Totale</b>	<b>23.860</b>	<b>75.916</b>	<b>31.337</b>	<b>2.706</b>	<b>133.819</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

#### Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio

EPOCA DI COSTRUZIONE	Numero di abitazioni nell'edificio						Totale
	1	2	3 o 4	Da 5 a 8	Da 9 a 15	16 e più	
Prima del 1919	8.555	5.181	3.548	1.189	243	45	18.761
Dal 1919 al 1945	7.965	3.935	1.995	866	182	74	15.017
Dal 1946 al 1961	13.054	8.033	3.958	2.705	1.812	1176	30.738
Dal 1962 al 1971	14.200	10.732	4.799	2.894	2.523	2.765	37.913
Dal 1972 al 1981	16.756	11.218	4.783	2.464	3.102	3.481	41.804
Dal 1982 al 1991	8.683	4.405	1.737	1.031	1.387	3.406	20.649
Dopo il 1991	3.948	1.185	622	482	518	997	7.752
<b>Totale</b>	<b>73.161</b>	<b>44.689</b>	<b>21.442</b>	<b>11.631</b>	<b>9.767</b>	<b>11.944</b>	<b>172.634</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001



## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



#### Opere o interventi alle abitazioni

EPOCA DI COSTRUZIONE	Nessun intervento	Abitazioni con interventi				Totale
		Totale	Di cui: agli impianti	Di cui: agli elementi strutturali	Di cui: agli elementi non strutturali	
Prima del 1919	11.002	7.759	6.401	1.805	5.075	18.761
Dal 1919 al 1945	8.891	6.126	4.943	1.220	4.080	15.017
Dal 1946 al 1961	17.118	13.620	11.221	2.097	8.846	30.738
Dal 1962 al 1971	20.054	17.859	14.981	2.146	11.168	37.913
Dal 1972 al 1981	22.633	19.171	15.819	2.103	11.700	41.804
Dal 1982 al 1991	12.219	8.430	6.780	996	5.230	20.649
Dopo il 1991	5.071	2.681	2.235	913	1.997	7.752
<b>Totale</b>	<b>96.988</b>	<b>75.646</b>	<b>62.380</b>	<b>11.280</b>	<b>48.096</b>	<b>172.634</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

#### Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per stato di conservazione dell'edificio ed opere o interventi all'abitazione

OPERE O INTERVENTI ALL'ABITAZIONE	Stato di conservazione				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Nessun intervento	18.271	55.879	21.144	1.694	96.988
Abitazioni con interventi	15.684	46.949	12.233	780	75.646
<i>di cui: agli impianti</i>	13.114	38.844	9.829	593	62.380
<i>agli elementi strutturali</i>	2.652	6.535	1.993	100	11.280
<i>agli elementi non strutturali</i>	10.381	29.579	7.632	504	48.096
<b>Totale</b>	<b>33.955</b>	<b>102.828</b>	<b>33.377</b>	<b>2.474</b>	<b>172.634</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

#### Abitazioni occupate da persone residenti per numero di stanze e classe di superficie

Classi di superficie (mq)	Numero di stanze						Totale
	1	2	3	4	5	6 e più	
Meno di 30	512	535	20	-	-	-	1.067
Da 30 a 39	487	1.944	905	22	-	-	3.358
Da 40 a 49	395	3.099	2.911	576	6	-	6.987
Da 50 a 59	207	2.027	4.013	1.471	155	5	7.878
Da 60 a 79	191	2.524	10.035	10.289	2.086	396	25.521
Da 80 a 99	68	1.181	6.846	19.919	11.027	2.417	41.458
Da 100 a 119	13	357	3.061	12.751	13.610	5.173	34.965
Da 120 a 149	15	155	1.216	5.892	11.038	8.161	26.477
150 e più	4	94	739	2.580	5.419	16.130	24.966
<b>Totale</b>	<b>1.892</b>	<b>11.916</b>	<b>29.746</b>	<b>53.500</b>	<b>43.341</b>	<b>32.282</b>	<b>172.677</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

#### Disponibilità di impianti di riscaldamento e acqua calda

Provincia	Dispone di impianto di riscaldamento					Dispone di acqua calda	
	Di cui: impianto centralizzato ad uso di più abitazioni	Di cui: impianto fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	Di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano tutta o la maggior parte dell'abitazione	Di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano solo alcune parti dell'abitazione	Totale	Di cui: con impianto comune con quello del riscaldamento	Totale
Acquafondata	4	43	41	71	141	26	142
Acuto	16	426	177	181	688	398	663
Alatri	546	4.907	3.011	1.875	8.763	3.417	8.688
Alvito	26	451	360	633	1.187	434	1.137
Amaseno	41	887	493	540	1.411	754	1.423
Anagni	465	4.148	1.703	793	6.427	3.708	6.375
Aquino	49	1.355	266	270	1.712	1.210	1.717

# ALLEGATO "A"

## Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



Arce	145	1.264	645	724	2.229	803	2.206
Arnara	33	459	196	385	821	364	803
Arpino	113	1.574	667	796	2.670	1.271	2.579
Atina	135	899	318	441	1.520	568	1.507
Ausonia	56	336	275	339	877	306	872
Belmonte Castello	6	102	93	149	265	139	263
Boville Ernica	213	1.654	717	937	2.971	1.322	3.029
Broccostella	36	466	266	266	828	370	825
Campoli Appennino	28	315	190	285	679	242	681
Casalattico	7	112	69	99	227	111	231
Casalvieri	39	502	378	406	1.186	285	1.085
Cassino	627	8.882	1.541	1.350	11.197	7.893	11.242
Castelliri	43	778	247	339	1.202	668	1.186
Castelnuovo Parano	7	113	115	113	308	83	312
Castrocielo	93	740	281	325	1.177	417	1.148
Castro dei Volsci	43	1.107	546	506	1.730	675	1.720
Ceccano	212	5.984	1.468	1.530	7.682	5.604	7.628
Ceprano	154	2.094	617	254	2.831	1.604	2.790
Cervaro	209	1.491	676	541	2.480	1.246	2.466
Colfelice	20	498	157	160	694	324	686
Colleparado	3	203	136	109	365	162	346
Colle San Magno	9	133	109	103	310	115	300
Coreno Ausonio	38	205	146	328	628	169	616
Esperia	63	732	499	421	1.506	441	1.456
Falvaterra	12	122	104	56	244	54	243
Ferentino	240	4.869	2.017	1.289	7.356	4.137	7.146
Filettino	25	88	85	122	240	43	241
Fiuggi	183	2.532	441	377	3.109	2.374	3.094
Fontana Liri	235	610	250	324	1.226	470	1.176
Fontechiari	33	220	160	304	484	266	471
Frosinone	1.477	14.805	1.502	2.040	17.896	14.166	17.822
Fumone	11	483	335	272	781	378	755
Gallinaro	23	242	138	209	513	178	495
Giuliano di Roma	20	541	233	168	838	450	832
Guarcino	47	276	177	206	606	241	591
Isola del Liri	192	3.550	568	903	4.474	3.331	4.406
Monte San Giovanni Campano	244	2.622	1.033	1.581	4.423	2.035	4.426
Morolo	33	708	385	267	1.167	659	1.148
Paliano	53	2.051	573	550	2.767	1.872	2.705
Pastena	4	279	192	223	625	243	607
Patrica	48	701	330	262	1.086	556	1.074
Pescosolido	4	285	202	195	566	173	564
Picinisco	13	179	144	216	422	183	415
Pico	17	428	270	382	996	308	981
Piedimonte San Germano	152	1.107	309	250	1.617	672	1.598
Piglio	57	1.116	377	379	1.675	921	1.647
Pignataro Interamna	65	519	200	260	926	490	897
Pofi	46	849	535	321	1.527	520	1.524
Pontecorvo	155	3.213	629	753	4.413	2.872	4.303
Posta Fibreno	35	270	103	245	525	78	529
Ripi	47	1.037	332	557	1.602	683	1.590
Rocca d'Arce	40	232	107	129	431	132	420
Roccasecca	178	1.659	679	506	2.600	1.163	2.593
San Biagio	-	60	45	62	160	52	147
Saracinesco	-	60	45	62	160	52	147
San Donato Val di Comino	28	345	175	469	923	228	925
San Giorgio a Liri	40	679	203	292	1.005	638	1.007
San Giovanni	82	788	428	241	1.348	447	1.332
Incarico	-	-	-	-	-	-	-
Sant'Ambrogio sul Garigliano	3	155	107	92	320	117	328
Sant'Andrea del Garigliano	32	230	180	143	531	125	550



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Sant'Apollinare	38	367	159	268	695	172	691
Sant'Elia	330	1.103	461	617	2.163	1.012	2.191
Fiumerapido							
Santopadre	33	302	160	279	636	231	611
San Vittore del Lazio	56	426	237	291	843	333	840
Serrone	39	786	245	271	1.103	683	1.088
Settefrati	5	136	59	170	318	122	319
Sgurgola	41	595	359	119	992	495	975
Sora	608	6.480	1.246	1.776	8.747	6.409	8.680
Strangolagalli	40	414	272	285	806	396	798
Supino	83	1.176	457	518	1.761	1.053	1.713
Terelle	9	72	90	117	276	55	248
Torre Cajetani	14	189	184	138	435	103	423
Torrice	58	857	247	383	1.329	627	1.406
Trevi nel Lazio	33	317	188	280	706	180	697
Trivigliano	48	277	177	84	511	189	517
Vallecorsa	28	736	353	486	1.221	674	1.185
Vallemaio	12	120	88	195	359	114	333
Vallerotonda	21	219	192	415	788	153	716
Veroli	204	3.436	1.924	1.970	6.506	2.876	6.454
Vicalvi	18	128	94	132	312	113	307
Vico nel Lazio	7	268	331	223	756	231	732
Villa Latina	14	193	198	161	453	189	437
Villa Santa Lucia	61	533	242	186	903	503	906
Villa Santo Stefano	8	353	113	421	665	294	620
Vitucoso	1	78	77	63	190	36	181
<b>Totale</b>	<b>9.162</b>	<b>110.271</b>	<b>38.104</b>	<b>39.762</b>	<b>169.608</b>	<b>93.627</b>	<b>167.772</b>

Fonte: ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

**Abitazioni occupate da persone residenti per numero di stanze e superficie totale**

COMUNI	Numero di stanze							Totale	Superficie (mq)
	1	2	3	4	5	6 e più			
Acquafondata	6	15	40	41	24	19	145	10.823	
Acuto	24	60	187	236	138	50	695	59.972	
Alatri	79	484	1.292	2.491	2.496	2.119	8.961	1.007.460	
Alvito	20	102	227	342	270	244	1.205	117.446	
Amaseno	34	182	341	429	282	181	1.449	153.399	
Anagni	48	427	1.132	2.233	1.702	951	6.493	682.472	
Aquino	15	89	225	562	512	341	1.744	187.397	
Arce	30	107	347	741	548	504	2.277	243.145	
Arnara	10	53	135	260	203	171	832	88.024	
Arpino	20	130	395	684	719	775	2.723	298.632	
Atina	5	51	199	416	428	448	1.547	184.274	
Ausonia	11	55	178	246	220	186	896	90.632	
Belmonte Castello	-	32	58	70	64	49	273	26.629	
Boville Ernica	58	246	512	858	681	742	3.097	320.947	
Broccostella	2	36	111	238	242	209	838	102.403	
Campoli Appennino	3	50	145	244	177	83	702	67.277	
Casalattico	2	13	27	54	60	81	237	28.404	
Casalvieri	3	54	155	351	296	360	1.219	138.155	
Cassino	76	552	1.616	3.755	3.251	2.138	11.388	1.228.286	
Castelliri	10	66	187	357	331	278	1.229	123.786	
Castelnuovo Parano	8	35	82	97	59	44	325	28.424	
Castrocielo	5	44	159	356	329	300	1.193	138.961	
Castro dei Volsci	17	109	299	523	410	400	1.758	196.490	
Ceccano	98	598	1.530	2.624	1.892	1.036	7.778	784.218	
Ceprano	13	135	407	920	789	585	2.849	308.223	
Cervaro	17	129	398	664	606	722	2.536	290.747	
Colfelice	4	35	119	217	158	170	703	75.217	
Colleparado	8	31	81	126	76	43	365	30.176	
Colle San Magno	9	40	62	73	85	50	319	26.786	
Coreno Ausonio	7	42	119	173	155	147	643	63.918	
Esperia	21	85	291	460	367	326	1.550	151.219	
Falvaterra	3	13	36	81	59	53	245	25.190	
Ferentino	126	603	1.442	2.424	1.770	1.140	7.505	766.924	

# ALLEGATO "A"

## Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



Filettino	9	29	78	80	36	11	243	16.381
Fiuggi	58	299	666	1.020	715	388	3.146	317.876
Fontana Liri	17	62	188	393	288	285	1.233	124.522
Fontechiari	4	23	57	144	134	123	485	52.041
Frosinone	149	1.054	2.866	6.292	5.094	2.571	18.026	1.833.400
Fumone	4	71	171	296	148	98	788	76.469
Gallinaro	14	37	92	129	101	154	527	63.851
Giuliano di Roma	8	87	200	245	168	149	857	81.696
Guarcino	6	44	156	203	134	67	610	54.888
Isola del Liri	48	344	727	1.375	1.231	800	4.525	456.359
Monte San Giovanni Campano	106	368	718	1.270	1.151	899	4.512	467.102
Morolo	12	87	279	370	213	218	1.179	112.836
Paliano	55	318	654	1.013	537	237	2.814	248.332
Pastena	3	58	151	195	133	95	635	62.032
Patrica	9	72	201	327	261	235	1.105	119.335
Pescosolido	6	44	87	159	130	148	574	63.093
Picinisco	1	25	65	111	118	109	429	48.943
Pico	8	86	197	297	247	178	1.013	96.486
Piedimonte San Germano	29	134	308	536	426	217	1.650	160.247
Piglio	19	140	424	581	359	170	1.693	146.737
Pignataro Interamna	2	40	134	256	263	252	947	107.359
Pofi	16	133	281	458	362	305	1.555	157.129
Pontecorvo	22	334	787	1.391	1.363	553	4.450	446.424
Posta Fibreno	10	55	66	126	93	204	554	66.894
Ripi	5	53	202	428	398	569	1.655	202.009
Rocca d'Arce	2	19	75	157	103	80	436	43.334
Roccasecca	14	118	391	809	759	573	2.664	295.152
San Biagio Saracinisco	3	24	31	48	28	27	161	14.186
San Donato Val di Comino	31	83	198	220	194	211	937	86.582
San Giorgio a Liri	3	60	169	309	277	216	1.034	108.981
San Giovanni Incarico	12	127	256	475	315	177	1.362	130.262
Sant'Ambrogio sul Garigliano	2	38	87	87	55	75	344	37.779
Sant'Andrea del Garigliano	12	55	126	137	131	124	585	57.206
Sant'Apollinare	5	42	93	186	180	210	716	81.118
Sant'Elia Fiumerapido	30	204	331	669	637	399	2.270	215.996
Santopadre	26	85	137	207	106	86	647	56.225
San Vittore del Lazio	6	61	163	246	201	192	869	100.238
Serrone	13	116	265	381	219	130	1.124	104.058
Settefrati	8	19	48	111	61	75	322	33.785
Sgurgola	15	164	286	313	173	88	1.039	86.694
Sora	82	545	1.342	2.670	2.305	1.948	8.892	938.205
Strangolagalli	17	82	142	223	169	193	826	93.545
Supino	33	134	354	554	380	321	1.776	192.260
Terelle	2	17	88	103	35	33	278	18.028
Torre Cajetani	2	51	100	165	83	39	440	40.602
Torrice	8	53	170	310	345	528	1.414	175.146
Trevi nel Lazio	14	82	184	216	129	90	715	60.186
Trivigliano	5	31	73	188	148	76	521	54.320
Vallecorsa	4	104	260	386	294	179	1.227	120.999
Vallemaio	4	52	72	98	80	60	366	31.051
Vallerotonda	25	100	183	210	138	148	804	64.432
Veroli	57	472	1.181	2.012	1.552	1.379	6.653	716.201
Vicalvi	4	31	49	81	70	85	320	36.163
Vico nel Lazio	6	32	146	247	184	152	767	74.514
Villa Latina	1	20	65	118	106	147	457	52.671
Villa Santa Lucia	29	67	174	267	212	179	928	99.229
Villa Santo Stefano	1	80	172	203	148	62	666	57.662
Viticoso	4	48	46	53	22	20	193	14.191
<b>Totale</b>	<b>1.892</b>	<b>11.916</b>	<b>29.746</b>	<b>53.500</b>	<b>43.341</b>	<b>32.282</b>	<b>172.677</b>	<b>17.919.498</b>

Fonte: ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



**C. Provincia di Latina**

**Edifici ad uso abitativo occupati per epoca di costruzione, stato di conservazione e tipologia di materiale**

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in muratura portante				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	741	5.020	3.158	432	9.351
Dal 1919 al 1945	772	3.450	2.518	373	7.113
Dal 1946 al 1961	1146	6.089	3.604	418	11.257
Dal 1962 al 1971	1945	9.671	3.078	229	14.923
Dal 1972 al 1981	2.317	8.791	2291	147	13.546
Dal 1982 al 1991	1.358	4.062	1097	69	6.586
Dopo il 1991	749	1057	308	38	2.152
<b>Totale</b>	<b>9.028</b>	<b>38.140</b>	<b>16.054</b>	<b>1.706</b>	<b>64.928</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in calcestruzzo armato				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	0	0	0	0	0
Dal 1919 al 1945	51	270	184	19	524
Dal 1946 al 1961	273	963	441	27	1.704
Dal 1962 al 1971	1042	3.566	673	29	5.310
Dal 1972 al 1981	2.475	5.440	1026	39	8.980
Dal 1982 al 1991	2.545	3.393	395	9	6.342
Dopo il 1991	2.510	1229	159	5	3.903
<b>Totale</b>	<b>8.896</b>	<b>14.861</b>	<b>2.878</b>	<b>128</b>	<b>26.763</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in altro materiale				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	47	376	117	7	547
Dal 1919 al 1945	100	660	280	41	1.081
Dal 1946 al 1961	282	1.198	481	38	1.999
Dal 1962 al 1971	698	2.631	626	55	3.990
Dal 1972 al 1981	1.232	3.662	684	26	5.604
Dal 1982 al 1991	871	2.246	355	26	3.498
Dopo il 1991	653	591	111	7	1.362
<b>Totale</b>	<b>3.883</b>	<b>11.364</b>	<b>2.654</b>	<b>180</b>	<b>18.081</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	788	5.396	3.275	439	9.898
Dal 1919 al 1945	923	4.380	2.982	433	8.718
Dal 1946 al 1961	1701	8.250	4.526	483	14.960
Dal 1962 al 1971	3685	15.868	4.377	293	24.223
Dal 1972 al 1981	6.024	17.893	4001	212	28.130
Dal 1982 al 1991	4.774	9.701	1847	104	16.426
Dopo il 1991	3.912	2877	578	50	7.417
<b>Totale</b>	<b>21.807</b>	<b>64.365</b>	<b>21.586</b>	<b>2.014</b>	<b>109.772</b>

Fonte: ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

**Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio**

EPOCA DI COSTRUZIONE	Numero di abitazioni nell'edificio						Totale
	1	2	3 o 4	Da 5 a 8	Da 9 a 15	16 e più	
Prima del 1919	3.450	2.718	2.097	1.164	354	112	9.895
Dal 1919 al 1945	3.652	3.352	2.238	1.041	534	1039	11.856
Dal 1946 al 1961	6.009	5.617	5.034	4.043	2.526	1540	24.769
Dal 1962 al 1971	8.281	8.402	6.681	6.062	5.432	5.546	40.404
Dal 1972 al 1981	11.954	10.228	6.479	5.598	4.816	4.895	43.970
Dal 1982 al 1991	7.570	4.430	2.965	2.455	3.055	6.889	27.364
Dopo il 1991	3.611	1.551	1.080	1.241	2.182	5.449	15.114
<b>Totale</b>	<b>44.527</b>	<b>36.298</b>	<b>26.574</b>	<b>21.604</b>	<b>18.899</b>	<b>25.470</b>	<b>173.372</b>

Fonte: ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001



# ALLEGATO "A"

## Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



### Opere o interventi alle abitazioni

EPOCA DI COSTRUZIONE	Nessun intervento	Abitazioni con interventi				Totale
		Totale	Di cui: agli impianti	Di cui: agli elementi strutturali	Di cui: agli elementi non strutturali	
Prima del 1919	5.776	4.119	3.247	955	2.884	9.895
Dal 1919 al 1945	6.840	5.016	3.956	920	3.579	11.856
Dal 1946 al 1961	13.789	10.980	8.780	1.385	7.808	24.769
Dal 1962 al 1971	20.983	19.421	15.844	1.922	13.361	40.404
Dal 1972 al 1981	24.124	19.846	15.924	2.017	13.348	43.970
Dal 1982 al 1991	17.374	9.990	7.512	1.076	6.582	27.364
Dopo il 1991	11.578	3.536	2.501	741	2.471	15.114
<b>Totale</b>	<b>100.464</b>	<b>72.908</b>	<b>57.764</b>	<b>9.016</b>	<b>50.033</b>	<b>173.372</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

### Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per stato di conservazione dell'edificio ed opere o interventi all'abitazione

OPERE O INTERVENTI ALL'ABITAZIONE	Stato di conservazione				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Nessun intervento	25.276	56.652	17.056	1.480	100.464
Abitazioni con interventi	17.414	43.771	10.934	789	72.908
<i>di cui: agli impianti</i>	13.745	34.871	8.575	573	57.764
<i>agli elementi strutturali</i>	2.320	5.142	1.434	120	9.016
<i>agli elementi non strutturali</i>	12.122	29.857	7.501	553	50.033
<b>Totale</b>	<b>42.690</b>	<b>100.423</b>	<b>27.990</b>	<b>2.269</b>	<b>173.372</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

### Abitazioni occupate da persone residenti per numero di stanze e classe di superficie

Classi di superficie (mq)	Numero di stanze						Totale
	1	2	3	4	5	6 e più	
Meno di 30	451	314	14	-	-	-	779
Da 30 a 39	548	1.518	677	21	-	-	2.764
Da 40 a 49	535	3.345	2.671	500	3	-	7.054
Da 50 a 59	249	2.440	4.460	1.334	134	2	8.619
Da 60 a 79	216	3.490	13.214	13.376	2.018	234	32.548
Da 80 a 99	53	1.381	8.415	24.594	13.512	1.662	49.617
Da 100 a 119	19	408	3.076	12.245	16.369	3.906	36.023
Da 120 a 149	16	157	1.018	4.579	9.178	5.498	20.446
150 e più	2	124	677	1.986	3.807	8.991	15.587
<b>Totale</b>	<b>2.089</b>	<b>13.177</b>	<b>34.222</b>	<b>58.635</b>	<b>45.021</b>	<b>20.293</b>	<b>173.437</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

### Disponibilità di impianti di riscaldamento e acqua calda

Provincia	Dispone di impianto di riscaldamento					Dispone di acqua calda	
	Di cui: impianto centralizzato ad uso di più abitazioni	Di cui: impianto fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	Di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano tutta o la maggior parte dell'abitazione	Di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano solo alcune parti dell'abitazione	Totale	Di cui: con impianto comune con quello del riscaldamento	Totale
Aprilia	1.389	16.088	1.631	2.050	19.403	13.641	19.600
Bassiano	29	337	137	374	659	339	654
Campodimele	2	134	46	104	252	117	244
Castelforte	110	897	335	471	1.574	872	1.611
Cisterna di Latina	589	8.302	1.236	1.221	10.358	7.660	10.461
Cori	206	2.680	563	731	3.630	2.344	3.676
Fondi	551	5.640	1.602	2.340	9.300	5.220	9.879



## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



Formia	523	9.255	929	1.439	11.392	8.592	11.867
Gaeta	191	6.024	526	657	7.190	5.817	7.633
Itri	213	2.416	289	590	2.948	2.289	2.974
Latina	1.758	33.329	2.852	3.188	38.175	30.021	38.406
Lenola	84	767	394	472	1.364	720	1.364
Maenza	4	720	276	626	1.185	579	1.127
Minturno	357	3.765	999	1.328	5.913	3.197	6.213
Monte San Biagio	23	631	455	971	1.887	566	1.928
Norma	67	907	244	399	1.457	818	1.464
Pontinia	214	3.023	529	1.009	4.220	2.587	4.261
Ponza	17	203	101	462	764	65	1.117
Priverno	268	2.927	703	1.409	4.514	2.425	4.541
Prossedi	8	247	156	196	503	217	469
Roccagorga	59	650	564	652	1.667	454	1.660
Rocca Massima	15	253	167	66	434	132	435
Roccasecca dei Volsci	11	135	105	302	460	92	457
Sabaudia	319	4.466	847	987	5.861	3.633	5.987
San Felice Circeo	221	1.765	640	745	2.951	895	3.108
Santi Cosma e Damiano	58	1.283	538	836	2.283	1.083	2.288
Sermoneta	92	1.532	420	487	2.167	1.267	2.158
Sezze	274	4.898	1.567	1.703	7.521	4.637	7.371
Sonnino	126	811	356	1.495	2.413	570	2.455
Sperlonga	35	626	154	192	957	599	1.127
Spigno Saturnia	32	509	168	315	887	449	901
Terracina	548	9.459	1.301	1.744	12.267	8.436	12.953
Ventotene	21	79	37	42	164	22	258
<b>Totale</b>	<b>8.414</b>	<b>124.758</b>	<b>20.867</b>	<b>29.603</b>	<b>166.720</b>	<b>110.355</b>	<b>170.647</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

### Abitazioni occupate da persone residenti per numero di stanze e superficie totale

COMUNI	Numero di stanze						Totale	Superficie (mq)
	1	2	3	4	5	6 e più		
Aprilia	190	1.540	4.431	7.296	4.522	1.802	19.781	1.916.474
Bassiano	9	77	162	175	192	62	677	55.748
Campodimele	8	22	69	101	50	15	265	19.485
Castelforte	9	98	313	484	448	282	1.634	160.068
Cisterna di Latina	99	682	2.034	3.819	2.579	1.385	10.598	1.087.751
Cori	38	349	808	1.253	878	477	3.803	359.581
Fondi	75	590	1.876	3.272	2.869	1.361	10.043	1.014.170
Formia	75	704	2.131	4.193	3.606	1.263	11.972	1.106.672
Gaeta	218	719	1.273	2.765	2.261	543	7.779	647.189
Itri	37	224	625	1.025	823	293	3.027	283.933
Latina	373	2.613	6.616	12.331	11.654	5.090	38.677	3.887.507
Lenola	6	97	299	437	336	218	1.393	139.176
Maenza	18	125	339	451	205	60	1.198	99.106
Minturno	90	465	1.363	2.233	1.391	769	6.311	559.309
Monte San Biagio	35	190	468	592	436	324	2.045	211.167
Norma	41	226	377	434	320	103	1.501	120.808
Pontinia	30	272	782	1.467	1.101	645	4.297	444.670
Ponza	53	183	359	304	141	96	1.136	85.647
Priverno	39	312	909	1.569	1.271	561	4.661	447.434
Prossedi	6	53	114	175	113	47	508	46.067
Roccagorga	95	352	489	425	230	126	1.717	141.415
Rocca Massima	9	56	101	132	107	58	463	42.130
Roccasecca dei Volsci	11	56	108	156	98	36	465	43.748
Sabaudia	59	422	1.379	1.999	1.477	705	6.041	577.123
San Felice Circeo	68	273	663	997	752	395	3.148	292.178
Santi Cosma e Damiano	13	117	421	784	568	413	2.316	232.440
Sermoneta	21	128	366	750	556	380	2.201	233.075
Sezze	81	602	1.610	2.555	1.907	1.042	7.797	769.127
Sonnino	37	214	525	958	498	279	2.511	231.143
Sperlonga	62	139	262	421	183	70	1.137	91.683
Spigno Saturnia	3	58	164	253	272	172	922	93.463
Terracina	168	1.154	2.710	4.756	3.154	1.208	13.150	1.207.393

## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



Ventotene	13	65	76	73	23	13	263	19.442
<b>Totale</b>	<b>2.089</b>	<b>13.177</b>	<b>34.222</b>	<b>58.635</b>	<b>45.021</b>	<b>20.293</b>	<b>173.437</b>	<b>16.666.322</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

#### D. Provincia di Rieti

#### Edifici ad uso abitativo occupati per epoca di costruzione, stato di conservazione e tipologia di materiale

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in muratura portante				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	1.771	10.878	6.731	761	20.141
Dal 1919 al 1945	660	4.754	2.346	143	7.903
Dal 1946 al 1961	715	3.833	1.297	76	5.921
Dal 1962 al 1971	910	3.453	639	29	5.031
Dal 1972 al 1981	1.330	3.300	471	23	5.124
Dal 1982 al 1991	1.009	1.597	227	14	2.847
Dopo il 1991	608	381	61	4	1.054
<b>Totale</b>	<b>7.003</b>	<b>28.196</b>	<b>11.772</b>	<b>1.050</b>	<b>48.021</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in calcestruzzo armato				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	0	0	0	0	0
Dal 1919 al 1945	55	233	63	5	356
Dal 1946 al 1961	69	348	81	0	498
Dal 1962 al 1971	276	787	82	0	1.145
Dal 1972 al 1981	655	864	57	2	1.578
Dal 1982 al 1991	973	631	31	2	1.637
Dopo il 1991	951	252	13	2	1.218
<b>Totale</b>	<b>2.979</b>	<b>3.115</b>	<b>327</b>	<b>11</b>	<b>6.432</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in altro materiale				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	56	277	243	21	597
Dal 1919 al 1945	51	285	141	20	497
Dal 1946 al 1961	120	405	270	13	808
Dal 1962 al 1971	246	565	77	1	889
Dal 1972 al 1981	361	752	83	8	1.204
Dal 1982 al 1991	342	507	59	8	916
Dopo il 1991	304	213	19	1	537
<b>Totale</b>	<b>1.480</b>	<b>3.004</b>	<b>892</b>	<b>72</b>	<b>5.448</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	1.827	11.155	6.974	782	20.738
Dal 1919 al 1945	766	5.272	2.550	168	8.756
Dal 1946 al 1961	904	4.586	1.648	89	7.227
Dal 1962 al 1971	1432	4.805	798	30	7.065
Dal 1972 al 1981	2.346	4.916	611	33	7.906
Dal 1982 al 1991	2.324	2.735	317	24	5.400
Dopo il 1991	1.863	846	93	7	2.809
<b>Totale</b>	<b>11.462</b>	<b>34.315</b>	<b>12.991</b>	<b>1.133</b>	<b>59.901</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

#### Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio

EPOCA DI COSTRUZIONE	Numero di abitazioni nell'edificio						Totale
	1	2	3 o 4	Da 5 a 8	Da 9 a 15	16 e più	
Prima del 1919	6.588	3.466	2.155	748	255	114	13.326
Dal 1919 al 1945	3.257	1.804	812	539	140	27	6.579
Dal 1946 al 1961	2.934	2.003	1.017	959	321	291	7.525
Dal 1962 al 1971	2.783	2.331	1.359	984	1.440	705	9.602
Dal 1972 al 1981	3.181	2.338	1.327	1.489	995	1.056	10.386
Dal 1982 al 1991	2.389	1.379	878	838	917	865	7.266
Dopo il 1991	1.259	606	482	718	510	865	4.440
<b>Totale</b>	<b>22.391</b>	<b>13.927</b>	<b>8.030</b>	<b>6.275</b>	<b>4.578</b>	<b>3.923</b>	<b>59.124</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**Opere o interventi alle abitazioni**

EPOCA DI COSTRUZIONE	Nessun intervento	Abitazioni con interventi				Totale
		Totale	Di cui: agli impianti	Di cui: agli elementi strutturali	Di cui: agli elementi non strutturali	
Prima del 1919	7.744	5.582	4.430	1.416	3.775	13.326
Dal 1919 al 1945	3.791	2.788	2.231	700	1.954	6.579
Dal 1946 al 1961	4.060	3.465	2.837	573	2.299	7.525
Dal 1962 al 1971	4.842	4.760	3.881	579	3.150	9.602
Dal 1972 al 1981	5.678	4.708	3.819	420	3.011	10.386
Dal 1982 al 1991	4.407	2.859	2.243	337	1.763	7.266
Dopo il 1991	3.282	1.158	888	332	833	4.440
<b>Totale</b>	<b>33.804</b>	<b>25.320</b>	<b>20.329</b>	<b>4.357</b>	<b>16.785</b>	<b>59.124</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

**Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per stato di conservazione dell'edificio ed opere o interventi all'abitazione**

OPERE O INTERVENTI ALL'ABITAZIONE	Stato di conservazione				Totale
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	
Nessun intervento	8.397	19.108	5.853	446	33.804
Abitazioni con interventi	5.862	15.436	3.758	264	25.320
<i>di cui: agli impianti</i>	4.630	12.455	3.027	217	20.329
<i>agli elementi strutturali</i>	1.087	2.474	730	66	4.357
<i>agli elementi non strutturali</i>	4.018	10.148	2.428	191	16.785
<b>Totale</b>	<b>14.259</b>	<b>34.544</b>	<b>9.611</b>	<b>710</b>	<b>59.124</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

**Abitazioni occupate da persone residenti per numero di stanze e classe di superficie**

Classi di superficie (mq)	Numero di stanze						Totale
	1	2	3	4	5	6 e più	
Meno di 30	154	190	8	-	-	-	352
Da 30 a 39	189	711	462	21	-	-	1.383
Da 40 a 49	169	1.102	1.195	422	11	-	2.899
Da 50 a 59	88	741	1.810	847	140	3	3.629
Da 60 a 79	49	897	4.349	6.040	1.246	263	12.844
Da 80 a 99	14	286	2.119	7.358	4.848	1.044	15.669
Da 100 a 119	3	99	639	2.939	4.885	1.965	10.530
Da 120 a 149	3	36	202	1.018	2.510	2.479	6.248
150 e più	2	35	180	599	1.084	3.691	5.591
<b>Totale</b>	<b>671</b>	<b>4.097</b>	<b>10.964</b>	<b>19.244</b>	<b>14.724</b>	<b>9.445</b>	<b>59.145</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

**Disponibilità di impianti di riscaldamento e acqua calda**

Provincia	Dispone di impianto di riscaldamento				Totale	Dispone di acqua calda	
	Di cui: impianto centralizzato ad uso di più abitazioni	Di cui: impianto fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	Di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano tutta o la maggior parte dell'abitazione	Di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano solo alcune parti dell'abitazione		Di cui: con impianto comune con quello del riscaldamento	Totale
Accumoli	5	131	127	101	335	82	332
Amatrice	64	813	265	261	1.254	485	1.233
Antrodoto	25	906	196	270	1.137	909	1.121
Ascrea	6	72	10	132	150	62	143
Belmonte in Sabina	12	150	52	150	271	82	274
Borbona	10	159	106	133	370	74	373
Borghose	43	731	600	485	1.600	594	1.535

**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



Borgo Velino	6	278	62	126	331	255	328
Cantalice	81	729	242	385	1.126	642	1.094
Cantalupo in Sabina	102	377	99	144	585	254	594
Casaprota	14	169	166	82	327	126	306
Casperia	12	308	111	107	450	161	447
Castel di Tora	3	65	51	61	139	47	135
Castelnuovo di Farfa	12	285	60	192	382	254	378
Castel Sant'Angelo	16	395	163	187	557	354	547
Cittaducale	47	2.040	275	670	2.356	1.951	2.337
Cittareale	9	151	77	98	237	121	239
Collalto Sabino	7	109	68	119	247	40	241
Colle di Tora	10	70	54	67	167	46	166
Collegiove	3	53	17	49	103	30	100
Collevecchio	37	355	144	133	559	201	545
Colli sul Velino	24	131	64	126	212	120	206
Concerviano	3	150	43	23	194	94	193
Configni	5	190	139	131	309	112	299
Contigliano	55	1.086	228	360	1.377	840	1.373
Cottanello	6	161	46	54	240	109	238
Fara in Sabina	319	2.994	436	1.045	3.962	1.890	3.965
Fiamignano	8	316	255	321	705	214	702
Forano	53	807	84	193	956	664	956
Frasso Sabino	7	198	37	111	259	162	257
Greccio	33	480	118	222	635	343	630
Labro	7	95	46	54	148	66	143
Leonessa	40	800	391	359	1.331	442	1.299
Longone Sabino	3	203	273	19	332	98	327
Magliano Sabina	80	1.046	247	373	1.394	859	1.393
Marcellino	-	28	9	67	83	22	79
Micigliano	3	14	56	19	82	11	80
Mompeo	10	176	33	94	241	134	246
Montasola	2	91	37	88	156	59	152
Montebuono	14	243	29	114	387	129	381
Monteleone Sabino	17	344	95	184	505	317	496
Montenero Sabino	11	82	37	36	155	55	153
Monte San Giovanni in Sabina	5	205	62	124	289	151	287
Montopoli di Sabina	184	1.009	172	363	1.448	790	1.441
Morro Reatino	8	93	52	85	173	71	173
Nespolo	2	63	31	37	119	29	126
Orvinio	3	175	42	61	250	141	249
Paganico Sabino	1	57	23	59	106	43	106
Pescorocchiano	17	384	397	453	1.070	351	1.080
Petrella Salto	9	289	150	277	602	181	599
Poggio Bustone	36	492	139	276	797	313	802
Poggio Catino	18	375	59	337	530	280	505
Poggio Mirteto	331	1.411	224	389	2.004	1.007	1.997
Poggio Moiano	58	729	111	254	956	568	955
Poggio Nativo	30	550	122	268	788	379	786
Poggio San Lorenzo	5	136	71	114	224	77	223
Posta	5	125	146	118	355	95	368
Pozzaglia Sabina	4	114	53	107	228	68	219
Rieti	1.011	14.487	1.238	2.756	16.310	14.176	16.277
Rivodutri	36	343	133	303	529	208	519
Roccantica	1	163	50	93	240	115	241
Rocca Sinibalda	6	235	77	194	396	135	373
Salisano	13	169	29	58	233	115	232
Scandriglia	27	804	211	321	1.090	662	1.094
Selci	13	266	68	152	379	146	378
Stimigliano	38	587	51	106	687	529	694
Tarano	4	279	108	116	454	152	451
Toffia	19	204	76	136	352	111	347
Torricella in Sabina	32	331	157	313	537	235	534

**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



Torri in Sabina	21	254	89	197	465	140	462
Turania	4	52	46	49	137	27	134
Vacone	1	77	21	40	124	33	129
Varco Sabino	2	37	23	86	145	26	139
<b>Totale</b>	<b>3.168</b>	<b>42.476</b>	<b>9.929</b>	<b>16.187</b>	<b>58.363</b>	<b>34.864</b>	<b>57.956</b>

Fonte: ISTAT – Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

**Abitazioni occupate da persone residenti per numero di stanze e superficie totale**

COMUNI	Numero di stanze						Totale	Superficie (mq)
	1	2	3	4	5	6 e più		
Accumoli	4	27	67	97	72	77	344	31.865
Amatrice	10	75	243	409	268	260	1.265	116.239
Antrodoco	9	68	184	341	330	216	1.148	106.959
Ascrea	2	15	34	58	29	14	152	12.066
Belmonte in Sabina	2	13	58	89	70	44	276	25.045
Borbona	5	20	97	131	70	59	382	31.967
Borgorose	5	70	307	532	410	297	1.621	154.057
Borgo Velino	-	19	54	99	103	58	333	32.786
Cantalice	11	63	202	388	300	176	1.140	100.683
Cantalupo in Sabina	7	49	135	178	145	83	597	55.703
Casaprota	1	29	78	96	69	57	330	28.675
Casperia	5	37	95	119	106	96	458	45.228
Castel di Tora	4	25	35	38	20	18	140	10.717
Castelnuovo di Farfa	15	34	87	100	86	66	388	37.493
Castel Sant'Angelo	5	42	115	205	112	82	561	50.098
Cittaducale	17	130	331	783	700	411	2.372	235.763
Cittareale	-	13	35	66	52	74	240	25.457
Collalto Sabino	2	21	75	88	37	28	251	20.061
Colle di Tora	1	25	37	57	33	15	168	12.998
Collegiove	-	12	30	32	21	8	103	7.627
Collevecchio	7	39	120	200	105	95	566	54.059
Colli sul Velino	5	21	41	72	42	32	213	19.656
Concerviano	1	17	62	66	34	16	196	16.118
Configni	-	15	42	118	78	61	314	30.341
Contigliano	28	92	251	431	338	247	1.387	141.767
Cottanello	3	18	35	90	65	51	262	23.660
Fara in Sabina	42	276	774	1.452	888	577	4.009	391.316
Fiamignano	10	39	142	242	144	155	732	66.422
Forano	14	82	222	347	172	134	971	88.845
Frasso Sabino	4	22	51	87	55	44	263	23.932
Greccio	10	66	136	180	149	108	649	60.593
Labro	1	7	28	47	32	35	150	16.708
Leonessa	25	129	313	410	284	184	1.345	108.812
Longone Sabino	8	51	84	117	47	28	335	28.659
Magliano Sabina	17	95	224	501	309	266	1.412	136.529
Marcellino	3	6	27	30	13	5	84	5.555
Micigliano	2	16	24	25	14	3	84	5.452
Mompeo	6	27	47	67	59	47	253	24.623
Montasola	2	8	28	55	33	33	159	15.319
Montebuono	4	29	72	152	73	61	391	35.842
Monteleone Sabino	11	48	109	159	116	76	519	46.708
Montenero Sabino	3	13	33	51	29	26	155	13.866
Monte San Giovanni in Sabina	7	23	57	100	58	46	291	27.615
Montopoli di Sabina	25	142	313	542	256	191	1.469	134.951
Morro Reatino	2	16	44	52	30	30	174	14.926
Nespolo	1	3	26	43	34	21	128	11.356
Orvinio	21	61	89	41	30	21	263	19.301
Paganico Sabino	3	18	33	23	17	12	106	7.410
Pescorocchiano	10	73	247	362	256	170	1.118	105.122
Petrella Salto	14	68	181	177	97	84	621	52.525
Poggio Bustone	7	68	184	281	168	101	809	73.778
Poggio Catino	10	58	95	154	112	102	531	52.302
Poggio Mirteto	30	135	378	658	509	319	2.029	191.213
Poggio Moiano	11	73	180	295	273	156	988	97.293
Poggio Nativo	12	61	159	283	159	129	803	74.859
Poggio San Lorenzo	5	22	51	55	55	41	229	20.731

## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



Posta	3	45	103	127	64	44	386	30.995
Pozzaglia Sabina	2	41	71	57	36	23	230	15.729
Rieti	120	754	2.338	5.338	5.267	2.561	16.378	1.574.691
Rivodutri	6	46	92	166	117	112	539	52.389
Roccantica	2	19	57	74	48	48	248	22.851
Rocca Sinibalda	4	45	119	110	64	59	401	35.404
Salisano	1	27	50	58	59	39	234	21.592
Scandriglia	30	116	274	328	208	160	1.116	102.418
Selci	3	31	70	132	82	64	382	37.887
Stimigliano	5	44	133	265	157	96	700	64.088
Tarano	2	34	90	143	100	92	461	48.796
Toffia	7	39	89	112	70	42	359	31.106
Torricella in Sabina	5	40	95	187	106	104	537	52.172
Torri in Sabina	2	44	87	163	92	90	478	44.245
Turania	3	24	32	38	21	22	140	10.425
Vacone	4	9	26	39	27	26	131	10.993
Varco Sabino	3	15	37	36	40	17	148	11.368
<b>Totale</b>	<b>671</b>	<b>4.097</b>	<b>10.964</b>	<b>19.244</b>	<b>14.724</b>	<b>9.445</b>	<b>59.145</b>	<b>5.546.800</b>

Fonte: ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

### E. Provincia di Viterbo

Edifici ad uso abitativo occupati per epoca di costruzione, stato di conservazione e tipologia di materiale

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in muratura portante				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	1.331	7.688	6.990	605	16.614
Dal 1919 al 1945	573	3.132	2.285	186	6.176
Dal 1946 al 1961	732	3.994	2.147	156	7.029
Dal 1962 al 1971	933	3.858	1.023	23	5.837
Dal 1972 al 1981	1.436	4.304	654	22	6.416
Dal 1982 al 1991	1.552	2.240	221	7	4.020
Dopo il 1991	1.334	817	82	1	2.234
<b>Totale</b>	<b>7.891</b>	<b>26.033</b>	<b>13.402</b>	<b>1.000</b>	<b>48.326</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in calcestruzzo armato				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	0	0	0	0	0
Dal 1919 al 1945	12	185	62	5	264
Dal 1946 al 1961	77	390	138	7	612
Dal 1962 al 1971	281	618	176	7	1.082
Dal 1972 al 1981	720	1.329	200	6	2.255
Dal 1982 al 1991	954	781	85	2	1.822
Dopo il 1991	1.014	291	18	0	1.323
<b>Totale</b>	<b>3.058</b>	<b>3.594</b>	<b>679</b>	<b>27</b>	<b>7.358</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici in altro materiale				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	22	290	203	5	520
Dal 1919 al 1945	41	289	133	18	481
Dal 1946 al 1961	124	742	436	7	1.309
Dal 1962 al 1971	417	1.320	210	5	1.952
Dal 1972 al 1981	826	2.192	221	9	3.248
Dal 1982 al 1991	1.235	1.500	111	5	2.851
Dopo il 1991	1.448	898	51	2	2.399
<b>Totale</b>	<b>4.113</b>	<b>7.231</b>	<b>1.365</b>	<b>51</b>	<b>12.760</b>
EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione edifici				
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	Totale
Prima del 1919	1.353	7.978	7.193	610	17.134
Dal 1919 al 1945	626	3.606	2.480	209	6.921
Dal 1946 al 1961	933	5.126	2.721	170	8.950
Dal 1962 al 1971	1.631	5.796	1.409	35	8.871
Dal 1972 al 1981	2.982	7.825	1.075	37	11.919
Dal 1982 al 1991	3.741	4.521	417	14	8.693
Dopo il 1991	3.796	2.006	151	3	5.956
<b>Totale</b>	<b>15.062</b>	<b>36.858</b>	<b>15.446</b>	<b>1.078</b>	<b>68.444</b>

Fonte: ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001



# ALLEGATO "A"

## Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



### Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione e numero di abitazioni nell'edificio

EPOCA DI COSTRUZIONE	Numero di abitazioni nell'edificio						Totale
	1	2	3 o 4	Da 5 a 8	Da 9 a 15	16 e più	
Prima del 1919	6.061	5.683	5.671	3.033	661	210	21.319
Dal 1919 al 1945	3.011	2.293	1.854	1.213	426	180	8.977
Dal 1946 al 1961	3.593	3.482	2.895	2.904	1.720	748	15.342
Dal 1962 al 1971	3.260	3.768	3.084	3.581	2.535	2.205	18.433
Dal 1972 al 1981	4.278	4.505	3.855	4.188	2.981	2.934	22.741
Dal 1982 al 1991	3.803	2.895	2.845	2.825	2.586	2.282	17.236
Dopo il 1991	2.868	1.763	1.431	1.568	1.353	1.200	10.183
<b>Totale</b>	<b>26.874</b>	<b>24.389</b>	<b>21.635</b>	<b>19.312</b>	<b>12.262</b>	<b>9.759</b>	<b>114.231</b>

Fonte: ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

### Opere o interventi alle abitazioni

EPOCA DI COSTRUZIONE	Nessun intervento	Abitazioni con interventi				Totale
		Totale	Di cui: agli impianti	Di cui: agli elementi strutturali	Di cui: agli elementi non strutturali	
Prima del 1919	11.748	9.571	7.587	2.543	6.574	21.319
Dal 1919 al 1945	5.068	3.909	3.090	857	2.736	8.977
Dal 1946 al 1961	8.261	7.081	5.724	1.105	4.759	15.342
Dal 1962 al 1971	9.194	9.239	7.631	906	5.939	18.433
Dal 1972 al 1981	11.922	10.819	8.746	934	6.819	22.741
Dal 1982 al 1991	11.043	6.193	4.894	637	3.666	17.236
Dopo il 1991	7.692	2.491	1.927	546	1.725	10.183
<b>Totale</b>	<b>64.928</b>	<b>49.303</b>	<b>39.599</b>	<b>7.528</b>	<b>32.218</b>	<b>114.231</b>

Fonte: ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

### Abitazioni occupate da persone residenti in edifici ad uso abitativo per stato di conservazione dell'edificio ed opere o interventi all'abitazione

OPERE O INTERVENTI ALL'ABITAZIONE	Stato di conservazione				Totale
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	
Nessun intervento	17.396	33.954	12.807	771	64.928
Abitazioni con interventi	11.034	28.411	9.299	559	49.303
<i>di cui: agli impianti</i>	8.806	23.000	7.361	432	39.599
<i>agli elementi strutturali</i>	1.696	4.022	1.710	100	7.528
<i>agli elementi non strutturali</i>	7.257	18.328	6.272	361	32.218
<b>Totale</b>	<b>28.430</b>	<b>62.365</b>	<b>22.106</b>	<b>1.330</b>	<b>114.231</b>

Fonte: ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

### Abitazioni occupate da persone residenti per numero di stanze e classe di superficie

Classi di superficie (mq)	Numero di stanze						Totale
	1	2	3	4	5	6 e più	
Meno di 30	183	304	24	-	-	-	511
Da 30 a 39	341	1.391	889	40	-	-	2.661
Da 40 a 49	316	2.221	2.918	718	12	-	6.185
Da 50 a 59	165	1.548	3.793	1.625	121	8	7.260
Da 60 a 79	85	1.554	7.972	11.557	1.783	247	23.198
Da 80 a 99	26	440	3.690	15.931	10.510	1.258	31.855
Da 100 a 119	9	102	1.074	5.744	10.773	2.866	20.568
Da 120 a 149	6	59	296	1.820	5.391	4.225	11.797
150 e più	3	37	248	934	2.083	7.095	10.400
<b>Totale</b>	<b>1.134</b>	<b>7.656</b>	<b>20.904</b>	<b>38.369</b>	<b>30.673</b>	<b>15.699</b>	<b>114.435</b>

Fonte: ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



**Disponibilità di impianti di riscaldamento e acqua calda**

Provincia	Dispone di impianto di riscaldamento				Totale	Dispone di acqua calda	
	Di cui: impianto centralizzato ad uso di più abitazioni	Di cui: impianto fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	Di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano tutta o la maggior parte dell'abitazione	Di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano solo alcune parti dell'abitazione		Di cui: con impianto comune con quello del riscaldamento	Totale
Acquapendente	116	1.624	495	726	2.340	1.554	2.282
Arlena di Castro	8	196	126	63	349	161	357
Bagnoregio	125	1.041	303	377	1.473	884	1.448
Barbarano Romano	20	301	62	121	447	178	438
Bassano in Teverina	13	357	87	166	505	263	491
Bassano Romano	112	941	512	342	1.636	741	1.620
Blera	82	725	478	214	1.339	515	1.290
Bolsena	76	1.227	301	319	1.682	1.128	1.677
Bomarzo	13	503	168	112	671	391	657
Calcata	19	213	83	110	364	163	366
Canepina	10	742	276	386	1.131	581	1.111
Canino	134	1.091	534	538	2.010	882	1.977
Capodimonte	21	545	62	325	774	457	768
Capranica	244	1.520	349	534	2.145	1.264	2.124
Caprarola	184	1.312	391	520	2.106	1.051	2.021
Carbognano	87	467	161	201	803	417	797
Castel Sant'Elia	38	603	154	156	793	460	786
Castiglione in Teverina	109	586	180	265	897	480	892
Celleno	36	392	71	184	512	328	505
Cellere	32	234	113	284	575	178	564
Civita Castellana	438	4.208	720	783	5.478	3.681	5.407
Civitella d'Agliano	38	500	94	201	704	384	691
Corchiano	122	911	219	233	1.247	811	1.205
Fabrica di Roma	97	2.016	439	508	2.473	1.862	2.455
Faleria	45	505	111	186	726	415	729
Farnese	21	387	241	198	731	337	714
Gallese	53	706	276	262	1.098	554	1.081
Gradoli	18	351	205	199	663	374	649
Graffignano	43	612	233	200	944	601	928
Grotte di Castro	21	690	380	339	1.195	560	1.164
Ischia di Castro	26	449	390	324	974	352	945
Latera	7	254	181	86	460	217	446
Lubriano	11	241	80	163	367	185	354
Marta	90	1.005	221	408	1.418	838	1.400
Montalto di Castro	349	1.899	431	677	3.063	1.471	3.137
Montefiascone	299	3.890	691	1.258	5.101	2.960	5.033
Monte Romano	81	417	158	250	806	331	797
Monterosi	37	716	99	122	838	588	845
Nepi	137	2.335	352	544	2.856	1.947	2.831
Onano	2	236	292	20	522	214	495
Oriolo Romano	55	817	232	245	1.127	581	1.111
Orte	382	2.296	346	378	3.031	2.051	3.029
Piansano	3	462	358	194	866	396	860
Proceno	13	120	123	75	277	78	274
Ronciglione	218	2.339	402	410	3.006	1.976	2.988
San Lorenzo Nuovo	35	568	166	310	844	458	841
Soriano nel Cimino	140	2.308	735	572	3.162	2.117	3.089
Sutri	90	1.611	273	448	1.962	1.299	1.962
Tarquinia	352	4.453	481	737	5.751	4.001	5.851
Tessennano	4	84	42	86	175	66	176
Tuscania	243	1.854	635	663	2.974	1.451	2.980
Valentano	13	814	386	341	1.247	727	1.174
Vallerano	44	685	165	284	957	616	942
Vasanello	74	990	362	376	1.459	773	1.433



## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



Vejano	44	561	262	233	869	363	857
Vetralla	405	3.367	764	1.129	4.675	2.975	4.642
Vignanello	46	1.118	342	675	1.776	981	1.748
Villa San Giovanni in Tuscia	17	329	84	123	470	257	459
Viterbo	2.928	17.619	1.783	2.926	22.911	15.878	22.831
Vitorchiano	42	943	191	220	1.158	732	1.132
<b>Totale</b>	<b>8.562</b>	<b>80.286</b>	<b>18.851</b>	<b>23.329</b>	<b>112.913</b>	<b>68.534</b>	<b>111.856</b>

Fonte: ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001

### Abitazioni occupate da persone residenti per numero di stanze e superficie totale

COMUNI	Numero di stanze						Totale	Superficie (mq)
	1	2	3	4	5	6 e più		
Acquapendente	26	151	473	739	541	423	2.353	225.046
Arlena di Castro	-	17	66	131	92	54	360	34.010
Bagnoregio	7	78	219	507	453	228	1.492	146.744
Barbarano Romano	3	34	110	131	106	66	450	38.888
Bassano in Teverina	8	63	112	169	89	66	507	44.822
Bassano Romano	16	107	333	523	471	203	1.653	157.433
Blera	8	79	269	512	361	119	1.348	114.611
Bolsena	27	151	372	583	366	224	1.723	157.523
Bomarzo	8	54	131	235	159	88	675	58.533
Calcata	15	64	68	105	88	34	374	34.327
Canepina	9	69	177	397	383	104	1.139	102.511
Canino	15	126	409	864	478	161	2.053	178.696
Capodimonte	8	83	163	239	202	93	788	69.728
Capranica	26	157	385	787	504	296	2.155	206.475
Caprarola	38	190	433	623	633	219	2.136	192.599
Carbognano	11	53	127	306	209	102	808	71.918
Castel Sant'Elia	9	73	163	262	169	123	799	78.342
Castiglione in Teverina	7	51	166	338	220	125	907	89.446
Celleno	2	26	97	170	118	100	513	51.864
Cellere	-	30	129	190	135	92	576	48.145
Civita Castellana	44	354	918	1.956	1.593	667	5.532	507.596
Civitella d'Agliano	4	50	110	274	159	116	713	70.634
Corchiano	9	69	291	460	287	137	1.253	119.694
Fabrica di Roma	32	174	445	776	712	363	2.502	250.524
Faleria	17	73	132	270	178	71	741	65.069
Farnese	5	63	169	231	148	119	735	65.351
Gallese	12	100	224	383	253	136	1.108	101.082
Gradoli	1	54	187	191	169	66	668	52.063
Graffignano	5	57	161	336	265	131	955	92.881
Grotte di Castro	4	44	258	379	335	183	1.203	108.071
Ischia di Castro	8	59	212	381	216	107	983	85.961
Latera	8	30	123	144	122	35	462	34.571
Lubriano	2	15	68	123	90	72	370	38.671
Marta	4	84	292	531	343	177	1.431	130.037
Montalto di Castro	45	290	697	1.132	725	297	3.186	285.196
Montefiascone	56	358	962	1.540	1.276	952	5.144	501.921
Monte Romano	2	70	215	252	193	89	821	75.437
Monterosi	16	75	150	231	219	159	850	89.814
Nepi	30	214	537	969	751	374	2.875	288.633
Onano	8	73	152	161	98	39	531	37.899
Oriolo Romano	26	75	247	336	289	166	1.139	112.100
Orte	17	168	485	1.017	880	497	3.064	299.633
Piansano	1	24	155	452	174	70	876	77.454
Proceno	8	21	29	95	61	66	280	26.734
Ronciglione	29	198	558	1.038	801	423	3.047	294.740
San Lorenzo Nuovo	6	53	184	255	194	154	846	82.001
Soriano nel Cimino	22	202	615	1.149	835	354	3.177	287.317
Sutri	20	118	333	664	526	320	1.981	205.527
Tarquinia	70	485	1.185	2.098	1.495	662	5.995	545.670
Tessennano	-	5	45	53	42	32	177	15.202
Tuscania	27	162	448	1.047	913	424	3.021	289.639
Valentano	7	93	248	377	356	169	1.250	113.515
Vallerano	9	88	210	318	224	127	976	85.672
Vasanello	14	80	258	527	401	194	1.474	135.066

**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



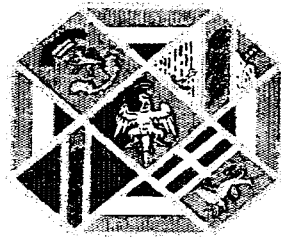
Vejano	13	92	231	261	198	83	878	77.407
Vetralla	41	285	838	1.548	1.256	761	4.729	465.924
Vignanello	-	92	332	668	522	184	1.798	150.294
Villa San Giovanni in Tuscia	7	46	89	127	125	80	474	41.223
Viterbo	250	1.358	3.535	7.424	7.166	3.486	23.219	2.284.533
Vitorchiano	12	49	174	384	306	237	1.162	122.266
<b>Totale</b>	<b>1.134</b>	<b>7.656</b>	<b>20.904</b>	<b>38.369</b>	<b>30.673</b>	<b>15.699</b>	<b>114.435</b>	<b>10.814.683</b>

Fonte: ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2001



ALLEGATO "A"  
Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione

**REGIONE LAZIO**  
DIPARTIMENTO ISTITUZIONALE  
DIREZIONE REGIONALE ATTIVITA' DELLA PRESIDENZA  
AREA PRODUZIONE DI ENERGIA E SISTEMI A RETE



**PIANO ENERGETICO REGIONALE  
E RELATIVO PIANO D'AZIONE**

**ALLEGATO 2**  
Il settore primario e industriale della Regione Lazio





## IL SETTORE PRIMARIO E INDUSTRIALE DELLA REGIONE LAZIO

### A. Settore Primario

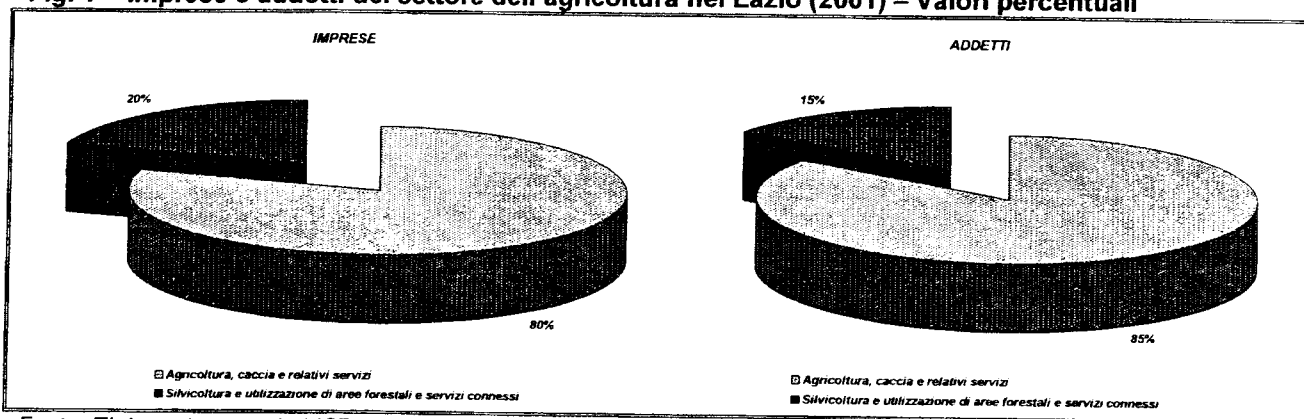
Il settore primario comprende l'Agricoltura e la Pesca. La Tab. 1 riporta i dati censuari regionali relativi al comparto dell'agricoltura, che comprende oltre 1.100 imprese (l'80% delle quali riguardanti agricoltura, caccia e relativi servizi - v. Fig.1) e circa 2.500 addetti (l'85% dei quali occupati in agricoltura, caccia e relativi servizi).

Tab. 1 - Il settore dell'agricoltura nel Lazio (2001)

AGRICOLTURA, CACCIA E SILVICOLTURA	Lazio		
	Imprese	Unità Locali	Addetti
Agricoltura, caccia e relativi servizi	942	959	2.052
Silvicoltura e utilizzazione di aree forestali e servizi connessi	237	238	373
<b>Totale:</b>	<b>1.179</b>	<b>1.197</b>	<b>2.425</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

Fig. 1 - Imprese e addetti del settore dell'agricoltura nel Lazio (2001) - Valori percentuali



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

La Tab. 2 riporta i dati a livello provinciale e per il comune di Roma: il 42% delle imprese del settore si trovano nella provincia di Roma (Fig.2) ed occupano più di 1.000 addetti (42% del totale regionale, v. Fig.2). Da notare come oltre 200 imprese siano attive nella Capitale ed occupino circa 500 addetti. Per quanto riguarda le restanti province, Latina e Viterbo mostrano i valori più elevati sia a livello di numero di imprese sia di occupazione.

Tab. 2 - Il settore dell'agricoltura nelle province del Lazio (2001)

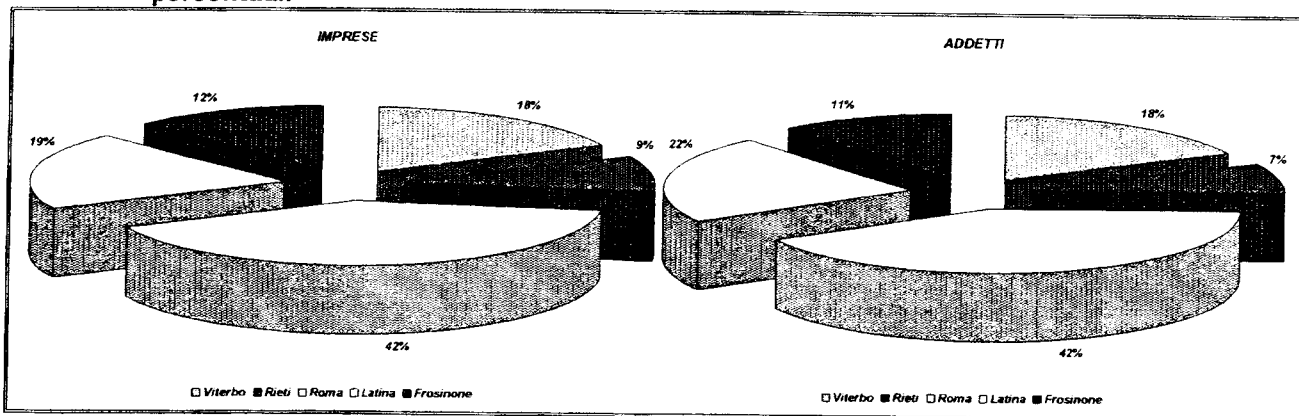
AGRICOLTURA, CACCIA E SILVICOLTURA	Imprese	Unità Locali	Addetti	Imprese	Unità Locali	Addetti
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Roma</b>			<b>Comune di Roma</b>		
Agricoltura, caccia e relativi servizi	400	410	855	174	181	424
Silvicoltura e utilizzazione di aree forestali e servizi connessi	85	86	149	34	34	52
<b>Totale:</b>	<b>485</b>	<b>496</b>	<b>1.004</b>	<b>208</b>	<b>215</b>	<b>476</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Frosinone</b>			<b>Latina</b>		
Agricoltura, caccia e relativi servizi	101	103	203	218	218	527
Silvicoltura e utilizzazione di aree forestali e servizi connessi	45	45	75	11	11	12
<b>Totale:</b>	<b>146</b>	<b>148</b>	<b>278</b>	<b>229</b>	<b>229</b>	<b>539</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Rieti</b>			<b>Viterbo</b>		
Agricoltura, caccia e relativi servizi	62	63	114	161	165	353
Silvicoltura e utilizzazione di aree forestali e servizi connessi	49	49	65	47	47	72
<b>Totale:</b>	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>179</b>	<b>208</b>	<b>212</b>	<b>425</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi





Fig. 2 – Imprese e addetti del settore dell'agricoltura nelle province del Lazio (2001) – Valori percentuali



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

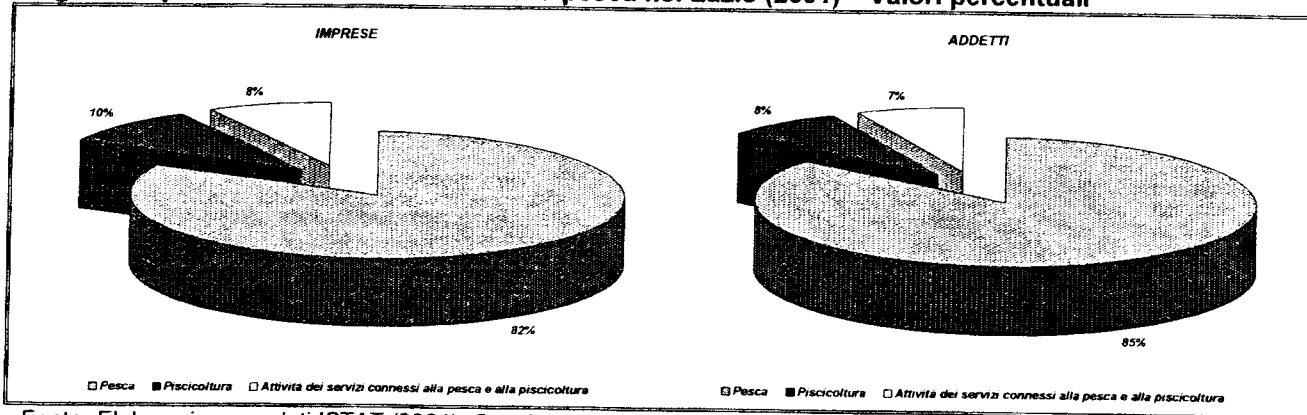
Il settore della pesca, piscicoltura e servizi connessi coinvolge poco più di 300 imprese, per un totale di circa 1.300 addetti (v. Tab.3): la maggior parte delle imprese (82%, v. Fig.3) opera nel campo della pesca, occupando l'85% del totale degli addetti in regione.

Tab. 3 – Pesca, piscicoltura e servizi connessi nel Lazio (2001)

PESCA, PISCICOLTURA E SERVIZI CONNESSI	Lazio		
	Imprese	Unità Locali	Addetti
Pesca	250	258	1.099
Piscicoltura	29	30	98
Attività dei servizi connessi alla pesca e alla piscicoltura	24	25	91
<b>Totale:</b>	<b>303</b>	<b>313</b>	<b>1.288</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

Fig. 3 – Imprese e addetti del settore della pesca nel Lazio (2001) – Valori percentuali



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

La Tab. 4 riporta i dati del settore a livello provinciale e per il comune di Roma: è immediato rilevare come le attività del settore siano concentrate fortemente all'interno di due sole province, Roma e Latina. In particolare, in entrambe le province operano circa 150 imprese (oltre il 90% del totale regionale se considerate congiuntamente, v. Fig.4), anche se il numero di occupati nella provincia di Roma (56% del totale), con un consistente apporto del comune di Roma, è di gran lunga superiore a quello della provincia di Latina (36% del totale). Da notare come le attività dei servizi connessi alla pesca e piscicoltura siano concentrate, di fatto, nella sola provincia di Roma, dove operano 21 (17 solo a Roma) delle 24 imprese presenti sul territorio regionale.



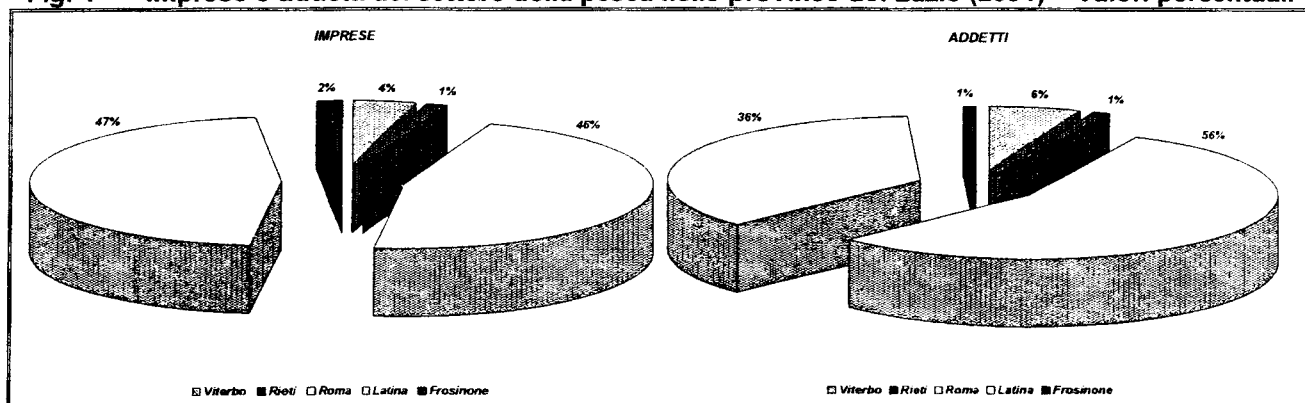


Tab. 4 – Pesca, piscicoltura e servizi connessi nelle province del Lazio (2001)

PESCA, PISCICOLTURA E SERVIZI CONNESSI	Imprese	Unità Locali	Addetti	Imprese	Unità Locali	Addetti
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Roma</b>			<b>Comune di Roma</b>		
Pesca	108	108	597	13	13	88
Piscicoltura	11	12	35	10	11	48
Attività dei servizi connessi alla pesca e alla piscicoltura	21	22	86	17	18	67
<b>Totale:</b>	<b>140</b>	<b>142</b>	<b>718</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>203</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Frosinone</b>			<b>Latina</b>		
Pesca	1	1	1	129	137	423
Piscicoltura	3	3	7	11	11	45
Attività dei servizi connessi alla pesca e alla piscicoltura	1	1	3	1	1	1
<b>Totale:</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>141</b>	<b>149</b>	<b>469</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Rieti</b>			<b>Viterbo</b>		
Pesca	3	3	6	9	9	72
Piscicoltura	1	1	8	3	3	3
Attività dei servizi connessi alla pesca e alla piscicoltura	0	0	0	1	1	1
<b>Totale:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>76</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

Fig. 4 – Imprese e addetti del settore della pesca nelle province del Lazio (2001) – Valori percentuali



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi





**B. Settore industriale**

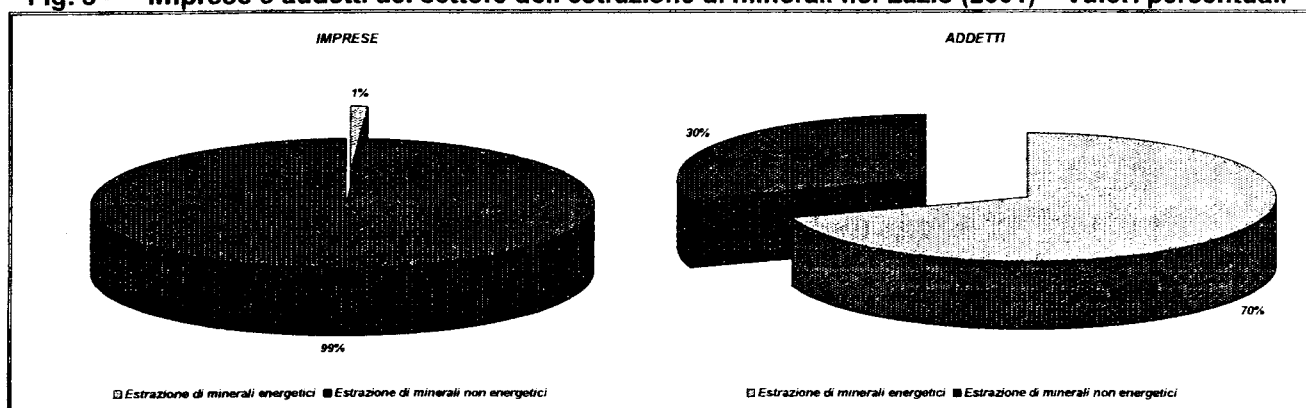
Il comparto industriale è composto dal settore estrattivo, le costruzioni e le attività manifatturiere. La Tab. 5 riporta i dati relativi al comparto delle estrazioni di minerali: le imprese sono concentrate quasi interamente nel campo dell'estrazione di minerali non energetici (99% del totale, v. Fig.5), ma le sole tre imprese relative all'estrazione di minerali energetici sviluppano un bacino occupazionale (70%) più che doppio rispetto all'altro ramo.

**Tab. 5 – Estrazione di minerali nel Lazio (2001)**

ESTRAZIONE DI MINERALI	Lazio		
	Imprese	Unità Locali	Addetti
Estrazione di minerali energetici	3	42	4.267
Estrazione di minerali non energetici	268	345	1.853
<b>Totale:</b>	<b>271</b>	<b>387</b>	<b>6.120</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

**Fig. 5 – Imprese e addetti del settore dell'estrazione di minerali nel Lazio (2001) – Valori percentuali**



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

A livello provinciale, è immediato notare (v. Tab.6) come le attività del settore siano concentrate principalmente a Roma e provincia (45% del totale delle imprese): in particolare, nella Capitale hanno sede le tre imprese del sottosectore dell'estrazione di minerali energetici e, nel complesso, la provincia di Roma occupa l'87% degli addetti totali del settore (v. Fig.6). Le restanti imprese si trovano principalmente nelle province di Frosinone (22%) e Viterbo (18%), sebbene la relativa quota di occupazione si aggiri soltanto intorno al 5% del totale degli addetti del settore nel Lazio.

**Tab. 6 – Estrazione di minerali nelle province del Lazio (2001)**

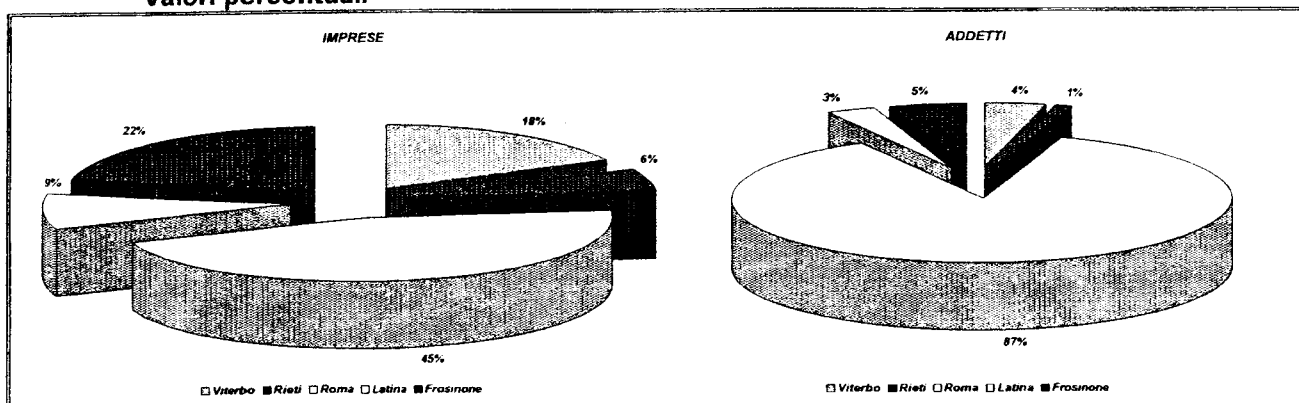
ESTRAZIONE DI MINERALI	Imprese	Unità Locali	Addetti	Imprese	Unità Locali	Addetti
<b>Sottosectore / Area</b>	<b>Roma</b>			<b>Comune di Roma</b>		
Estrazione di minerali energetici	3	42	4.267	3	42	4.267
Estrazione di minerali non energetici	124	153	1.056	71	90	638
<b>Totale:</b>	<b>127</b>	<b>195</b>	<b>5.323</b>	<b>74</b>	<b>132</b>	<b>4.905</b>
<b>Sottosectore / Area</b>	<b>Frosinone</b>			<b>Latina</b>		
Estrazione di minerali energetici	0	0	0	0	0	0
Estrazione di minerali non energetici	60	84	298	25	31	188
<b>Totale:</b>	<b>60</b>	<b>84</b>	<b>298</b>	<b>25</b>	<b>31</b>	<b>188</b>
<b>Sottosectore / Area</b>	<b>Rieti</b>			<b>Viterbo</b>		
Estrazione di minerali energetici	0	0	0	0	0	0
Estrazione di minerali non energetici	10	16	79	49	61	232
<b>Totale:</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>61</b>	<b>232</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi





Fig. 6 – Imprese e addetti del settore dell'estrazione di minerali nelle province del Lazio (2001) – Valori percentuali



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

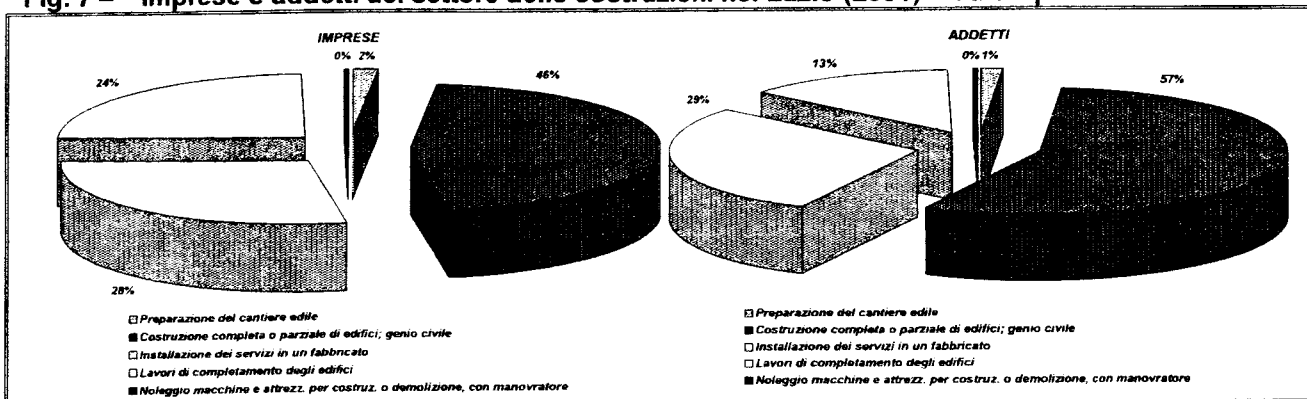
Il settore delle costruzioni del Lazio raggruppa circa 40.000 imprese, per un totale di circa 125.000 addetti (v. Tab.7). In particolare, le imprese sono concentrate nei sottosectori della costruzione degli edifici (46% delle imprese e 57% degli addetti, v. Fig.7), dell'installazione dei servizi (28% delle imprese e 29% degli addetti) e dei lavori di completamento (24% delle imprese e 13% degli addetti).

Tab. 7 – Il settore delle costruzioni nel Lazio (2001)

COSTRUZIONI	Lazio		
	Imprese	Unità Locali	Addetti
Preparazione del cantiere edile	629	641	1.800
Costruzione completa o parziale di edifici, genio civile	17.946	18.505	69.543
Installazione dei servizi in un fabbricato	10.967	11.240	35.853
Lavori di completamento degli edifici	9.496	9.560	16.753
Noleggio macchine e attrezzature per costruzione o demolizione, con manovratore	90	90	239
<b>Totale:</b>	<b>39.128</b>	<b>40.036</b>	<b>124.188</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

Fig. 7 – Imprese e addetti del settore delle costruzioni nel Lazio (2001) – Valori percentuali



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

A livello provinciale, la concentrazione di imprese a Roma e provincia è elevata (v. Tab.8), con oltre 12.000 delle 18.000 imprese del sottosectori della costruzione di edifici, circa 8.000 delle 11.000 imprese di quello dell'installazione dei servizi e oltre 6.600 delle 9.500 imprese di quello dei lavori di completamento. Nel complesso, la provincia di Roma accoglie il 70% delle imprese del settore presenti nel Lazio, occupando il 72% del totale degli addetti (v. Fig.8). Per le restanti province, le relative quote di imprese ed occupazione si attestano al di sotto del 10%, con l'eccezione degli addetti della provincia di Frosinone (11% del totale degli occupati del settore).





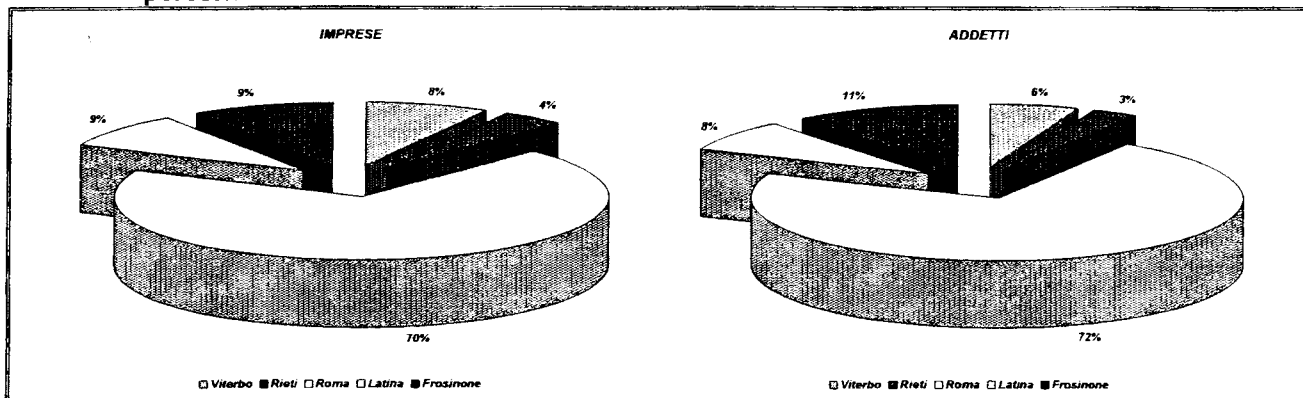


**Tab. 8 – Il settore delle costruzioni nelle province del Lazio (2001)**

COSTRUZIONI	Imprese	Unità Locali	Addetti	Imprese	Unità Locali	Addetti
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Roma</b>			<b>Comune di Roma</b>		
Preparazione del cantiere edile	326	336	1.005	125	134	552
Costruzione completa o parziale di edifici; genio civile	12.289	12.748	49.702	8.553	8.965	39.999
Installazione dei servizi in un fabbricato	7.889	8.109	27.035	5.131	5.307	19.895
Lavori di completamento degli edifici	6.654	6.706	11.874	3.683	3.718	7.097
Noleggio macchine e attrezzature per costruzione o demolizione, con manovratore	50	50	133	34	34	105
<b>Totale:</b>	<b>27.208</b>	<b>27.949</b>	<b>89.749</b>	<b>17.526</b>	<b>18.158</b>	<b>67.648</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Frosinone</b>			<b>Latina</b>		
Preparazione del cantiere edile	95	96	302	106	106	288
Costruzione completa o parziale di edifici; genio civile	1.750	1.793	8.213	1.756	1.784	5.493
Installazione dei servizi in un fabbricato	944	963	3.173	958	973	2.974
Lavori di completamento degli edifici	764	767	1.647	704	708	1.257
Noleggio macchine e attrezzature per costruzione o demolizione, con manovratore	13	13	28	16	16	63
<b>Totale:</b>	<b>3.566</b>	<b>3.632</b>	<b>13.363</b>	<b>3.540</b>	<b>3.587</b>	<b>10.075</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Rieti</b>			<b>Viterbo</b>		
Preparazione del cantiere edile	39	40	79	63	63	126
Costruzione completa o parziale di edifici; genio civile	760	776	2.205	1.391	1.404	3.930
Installazione dei servizi in un fabbricato	417	422	917	759	773	1.754
Lavori di completamento degli edifici	390	391	528	984	988	1.447
Noleggio macchine e attrezzature per costruzione o demolizione, con manovratore	3	3	6	8	8	9
<b>Totale:</b>	<b>1.609</b>	<b>1.632</b>	<b>3.735</b>	<b>3.205</b>	<b>3.236</b>	<b>7.266</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

**Fig. 8 – Imprese e addetti del settore delle costruzioni nelle province del Lazio (2001) – Valori percentuali**



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

Il settore manifatturiero conta nel Lazio circa 30.000 imprese, per un totale di oltre 210.000 addetti (v. Tab.9). Il comparto si articola in 14 branche, le più importanti delle quali, dal punto di vista dell'incidenza sia imprenditoriale sia occupazionale (Fig. 9 e Fig.10), sono la produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo (15% delle imprese e 11% degli addetti), la fabbricazione di macchine e apparecchiature elettriche ed ottiche (14% delle imprese e degli occupati), le industrie alimentari, delle bevande e del tabacco (13% delle imprese e 14% degli addetti), la fabbricazione di pasta carta, carta e prodotti di carta, stampa ed editoria (12% delle imprese e 11% degli addetti), la fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche artificiali (10% degli addetti).



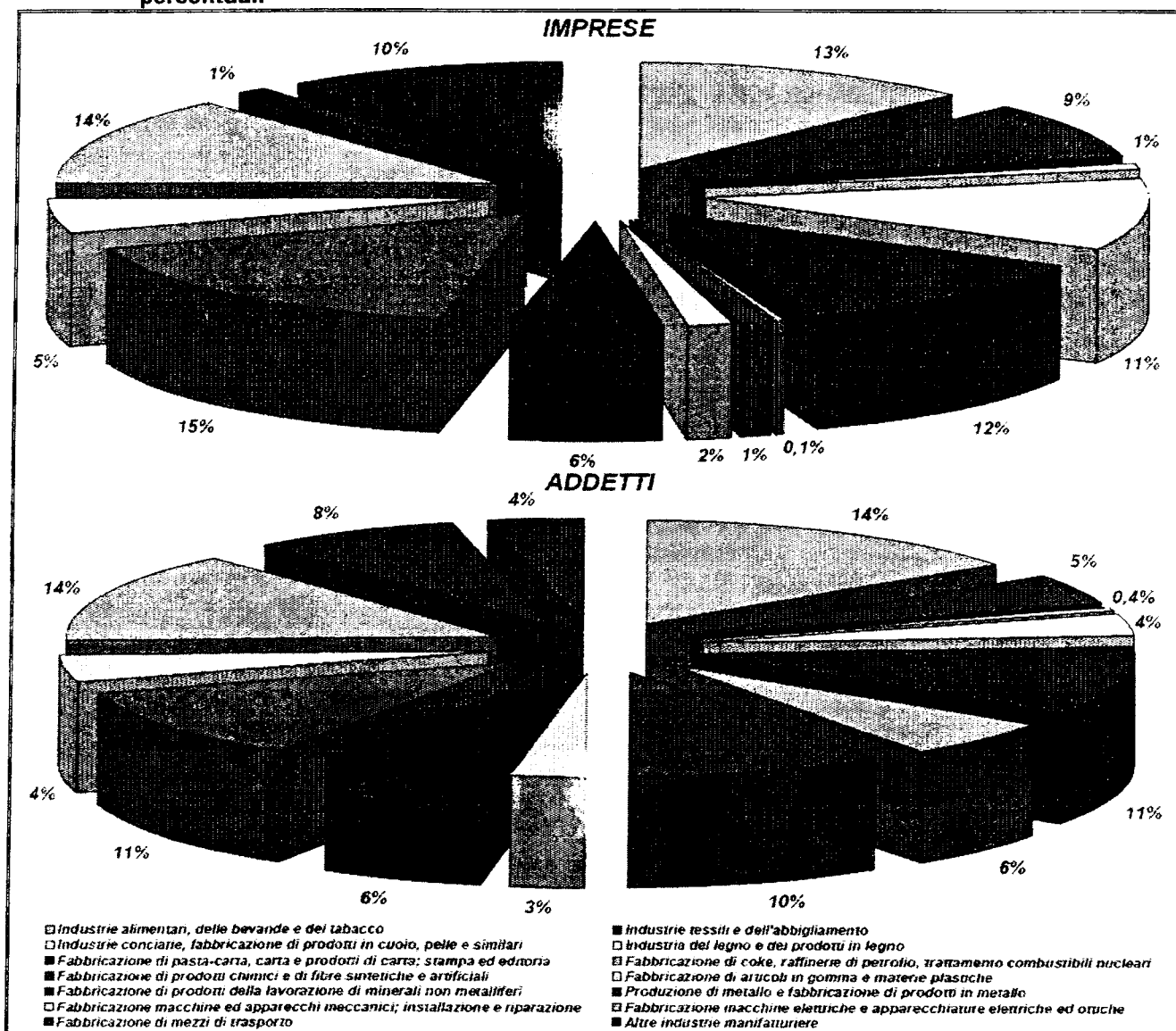


Tab. 9 – Il settore delle attività manifatturiere nel Lazio (2001)

ATTIVITA' MANIFATTURIERE	Lazio		
	Imprese	Unità Locali	Addetti
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	3.693	4.121	31.628
Industrie tessili e dell'abbigliamento	2.546	2.656	10.394
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	248	263	892
Industria del legno e dei prodotti in legno	3.153	3.253	7.450
Fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta; stampa ed editoria	3.484	3.784	22.625
Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combustibili nucleari	42	280	12.316
Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	391	499	20.913
Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	467	514	5.999
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	1.670	1.906	12.795
Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	4.871	5.120	24.001
Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	1.582	1.677	9.138
Fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	4.011	4.308	29.668
Fabbricazione di mezzi di trasporto	316	372	16.619
Altre industrie manifatturiere	3.056	3.157	7.730
<b>Totale:</b>	<b>29.530</b>	<b>31.910</b>	<b>212.168</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

Fig. 9 – Imprese e addetti del settore delle attività manifatturiere nel Lazio (2001) – Valori percentuali



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



La provincia di Roma accoglie circa 20.000 delle quasi 30.000 imprese del settore manifatturiero laziale (v. Tab.10), di cui circa 14.000 nella Capitale.

**Tab. 10 – Il settore delle attività manifatturiere nelle province del Lazio (2001)**

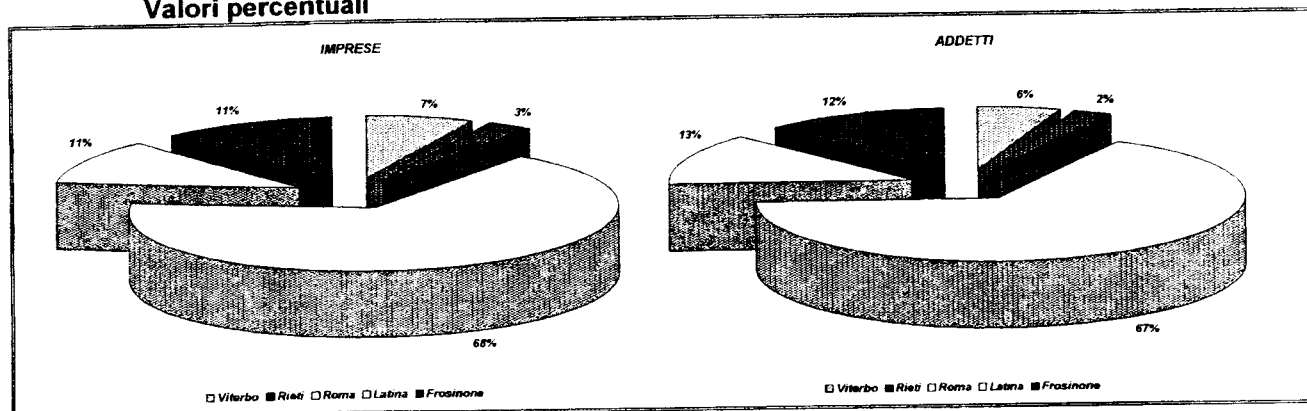
ATTIVITA' MANIFATTURIERE	Imprese	Unità Locali	Addetti	Imprese	Unità Locali	Addetti
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Roma</b>			<b>Comune di Roma</b>		
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	1.999	2.262	23.295	1.122	1.303	18.198
Industrie tessili e dell'abbigliamento	1.733	1.809	4.437	1.330	1.389	3.351
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	190	203	521	148	157	415
Industria del legno e dei prodotti in legno	1.916	1.976	4.253	1.187	1.222	2.269
Fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta, stampa ed editoria	2.958	3.220	19.500	2.416	2.642	15.496
Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combustibili nucleari	28	264	12.202	19	246	11.991
Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	260	330	12.579	174	228	9.043
Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	237	256	2.105	141	157	881
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	923	1.066	5.435	485	583	3.546
Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	2.971	3.124	11.643	1.766	1.852	6.323
Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici, installazione e riparazione	1.035	1.108	5.850	691	732	3.152
Fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	3.036	3.272	21.357	2.308	2.499	17.078
Fabbricazione di mezzi di trasporto	182	217	13.555	83	114	12.518
Altre industrie manifatturiere	2.375	2.444	4.778	1.827	1.881	3.482
<b>Totale:</b>	<b>19.843</b>	<b>21.551</b>	<b>141.510</b>	<b>13.697</b>	<b>15.005</b>	<b>107.743</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Frosinone</b>			<b>Latina</b>		
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	538	574	2.237	530	578	3.625
Industrie tessili e dell'abbigliamento	316	330	2.844	251	264	1.910
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	18	20	98	16	16	84
Industria del legno e dei prodotti in legno	389	401	1.029	384	396	1.122
Fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta, stampa ed editoria	164	172	1.366	215	233	1.003
Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combustibili nucleari	8	8	40	5	6	70
Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	47	63	1.382	53	69	6.602
Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	128	143	2.823	67	76	738
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	234	264	1.608	182	202	899
Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	671	717	4.852	735	775	5.699
Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici, installazione e riparazione	166	174	1.159	239	247	1.565
Fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	341	371	3.918	342	359	1.740
Fabbricazione di mezzi di trasporto	34	41	1.816	90	102	1.217
Altre industrie manifatturiere	209	220	1.050	266	277	1.204
<b>Totale:</b>	<b>3.263</b>	<b>3.498</b>	<b>26.222</b>	<b>3.375</b>	<b>3.600</b>	<b>27.478</b>
<b>Sottosettore / Area</b>	<b>Rieti</b>			<b>Viterbo</b>		
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	170	190	564	456	517	1.907
Industrie tessili e dell'abbigliamento	63	64	208	183	189	995
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	1	1	1	23	23	188
Industria del legno e dei prodotti in legno	177	178	377	287	302	669
Fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta, stampa ed editoria	29	31	115	118	128	641
Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento combustibili nucleari	1	2	4	0	0	0
Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	11	15	299	20	22	51
Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	16	17	94	19	22	239
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	58	63	238	273	311	4.615
Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	181	185	664	313	319	1.143
Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici, installazione e riparazione	37	41	247	105	107	317
Fabbricazione macchine elettriche e apparecchiature elettriche ed ottiche	126	135	2.297	166	171	356
Fabbricazione di mezzi di trasporto	3	3	15	7	9	16
Altre industrie manifatturiere	47	51	104	159	165	594
<b>Totale:</b>	<b>920</b>	<b>976</b>	<b>5.227</b>	<b>2.129</b>	<b>2.285</b>	<b>11.731</b>

Fonte: ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi



In particolare, all'interno della provincia di Roma sono presenti oltre 3.000 imprese adibite alla fabbricazione di macchine ed apparecchiature elettriche ed ottiche (oltre 21.000 addetti), circa 3.000 imprese impegnate nella fabbricazione di pasta-carta, carta e prodotti di carta, stampa ed editoria (19.500 addetti) e nella produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo (circa 12.000 addetti), 2.000 industrie alimentari, delle bevande e del tabacco (oltre 23.000 addetti). Nel complesso, la provincia di Roma ospita il 68% del totale delle imprese manifatturiere del Lazio, occupando il 67% del totale degli addetti del settore (v. Fig. 10). Una quota significativa di imprese e occupazione è presente nelle province di Latina (11% delle imprese e 13% degli addetti) e Frosinone (11% delle imprese e 12% degli addetti).

Fig. 10 – Imprese e addetti del settore delle attività manifatturiere nelle province del Lazio (2001) – Valori percentuali



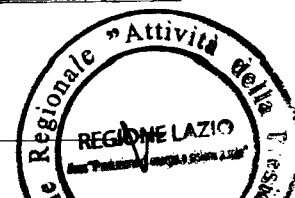
Fonte: Elaborazione su dati ISTAT (2001), Censimento generale Industria e Servizi

La Tab. 11 riporta il numero di imprese nel settore industriale per il periodo 2001-2006 a livello regionale, mentre la Tab. 12 mostra i dati a livello provinciale.

Tab. 11 – Le imprese del settore industriale nel Lazio (2001-2006)

SETTORE	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Estrazione carbone fossile e lignite; estrazione torba	3	3	3	3	2	2
Estrazione petrolio greggio e gas naturale	8	8	9	11	11	14
Estrazione minerali di uranio e di torio	0	0	0	0	0	0
Estrazione di minerali metalliferi	9	10	9	9	8	6
Altre industrie estrattive	265	247	246	238	243	246
<b>Estrazione di minerali</b>	<b>285</b>	<b>268</b>	<b>267</b>	<b>261</b>	<b>264</b>	<b>268</b>
<b>Costruzioni</b>	<b>42289</b>	<b>43766</b>	<b>45778</b>	<b>47546</b>	<b>50047</b>	<b>52824</b>
Industrie alimentari e delle bevande	5531	5671	5940	6133	6439	6785
Industria del tabacco	11	11	10	10	9	7
Industrie tessili	644	613	592	607	570	550
Confezione articoli vestiario; preparazione pellicce	2897	2807	2729	2544	2424	2395
Preparazione e concia cuoio; fabbricazione articoli da viaggio	474	453	444	421	416	387
Industria legno, esclusi mobili; fabbricazione in paglia	3955	3837	3784	3593	3404	3302
Fabbricazione pasta-carta, carta e produzione di carta	260	251	260	258	245	249
Editoria, stampa e riproduzione supporti registrati	3017	2963	2997	2993	2979	3024
Fabbricazione coke, raffinerie, combustibili nucleari	48	48	49	45	28	32
Fabbricazione prodotti chimici e fibre sintetiche	399	375	370	350	336	355
Fabbricazione articoli in gomma e materie plastiche	462	450	450	440	393	401
Fabbricazione prodotti lavorazione minerali non metalliferi	1714	1712	1718	1709	1688	1693
Produzione di metalli e loro leghe	341	323	314	295	272	250
Fabbricazione e lavorazione prodotti in metallo, escluse macchine	4781	4869	5009	4963	5062	5119
Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici, installazione	1812	1802	1817	1816	1832	1795
Fabbricazione macchine per uffici, elaboratori	223	238	254	253	271	281
Fabbricazione di macchine ed apparecchi elettrici n.c.a.	970	935	924	867	736	783
Fabbricazione apparecchi radiotelevisivi e apparecchi per comunicazioni	653	641	626	583	387	387
Fabbricazione apparecchi medicali, precisione, strumenti ottici	2502	2501	2513	2476	2529	2630
Fabbricazione autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	130	140	139	141	146	160
Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	297	315	335	356	388	408
Fabbricazione mobili; altre industrie manifatturiere	4217	4281	4350	4279	4291	4279
Recupero e preparazione per il riciclaggio	110	121	129	143	159	174
<b>Attività manifatturiere</b>	<b>35448</b>	<b>35357</b>	<b>35753</b>	<b>35275</b>	<b>35004</b>	<b>35546</b>

Fonte: Infocamere, database Movimprese - <http://www.infocamere.it/movimprese.htm>





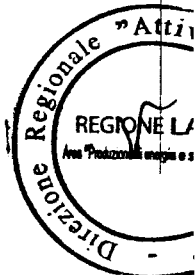
ALLEGATO "A"

Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Aziende

Tab. 12 - Le imprese del settore industriale nelle province del Lazio (2001-2006)

Area	ROMA						FROSINONE						LATINA					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Estrazione carbone fossile e lignite, estrazione torba	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estrazione petrolio greggio e gas naturale	6	6	7	9	9	13	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Estrazione minerali di uranio e di torio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estrazione di minerali metalliferi	7	7	7	7	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altre industrie estrattive	111	92	94	90	96	100	78	78	76	74	68	65	25	24	24	25	24	24
<b>Estrazione di minerali</b>	<b>126</b>	<b>107</b>	<b>110</b>	<b>108</b>	<b>112</b>	<b>119</b>	<b>79</b>	<b>79</b>	<b>77</b>	<b>75</b>	<b>69</b>	<b>65</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>Costruzioni</b>	<b>27503</b>	<b>28470</b>	<b>29938</b>	<b>31180</b>	<b>32817</b>	<b>34809</b>	<b>4626</b>	<b>4780</b>	<b>4930</b>	<b>5066</b>	<b>5393</b>	<b>5616</b>	<b>4505</b>	<b>4708</b>	<b>4881</b>	<b>5036</b>	<b>5281</b>	<b>5559</b>
Industria alimentare e delle bevande	3192	3268	3487	3622	3833	4109	802	815	834	844	879	894	739	766	810	833	873	905
Industria del tabacco	7	6	5	5	6	6	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1	0	0
Industria tessili	392	361	352	358	329	325	80	80	78	85	86	81	58	67	64	67	65	64
Confezione articoli vestiario; preparazione pellicce	2132	2050	1996	1867	1749	1732	351	352	351	318	320	315	253	245	231	223	218	211
Preparazione e concia cuoio; fabbricazione articoli da viaggio	387	369	354	336	327	302	27	25	26	24	25	26	21	20	21	22	24	21
Industria legno, esclusi mobili; fabbricazione in paglia	2466	2368	2340	2196	2020	1975	485	487	478	464	460	440	488	470	467	448	441	428
Fabbricazione pasta-carta, carta e produzione di carta	156	155	158	154	146	151	54	50	52	53	48	51	32	28	30	30	29	27
Editoria stampa e riproduzione supporti registrati	2516	2459	2471	2472	2429	2478	127	127	131	133	146	149	200	209	219	207	213	212
Fabbricazione coke, raffinerie, combustibili nucleari	29	30	30	31	19	24	11	10	10	10	4	3	7	7	8	4	5	5
Fabbricazione prodotti chimici e fibre sintetiche	227	206	205	194	184	206	68	67	64	64	59	59	63	65	65	58	62	60
Fabbricazione articoli in gomma e materie plastiche	215	207	201	188	136	142	151	137	142	140	143	144	71	77	77	81	80	83
Fabbricazione prodotti lavorazione minerali non metalliferi	855	856	865	852	847	866	278	276	274	273	276	272	223	229	223	226	221	214
Produzione di metalli e loro leghe	233	217	212	197	192	173	39	41	41	39	38	37	42	42	43	41	28	27
Fabbricazione e lavorazione prodotti in metallo, escluse macchine	2572	2597	2649	2575	2586	2714	824	836	877	888	938	938	833	875	919	932	968	994
Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici, installazione	1151	1135	1151	1124	1148	1107	243	236	234	230	226	228	254	255	253	271	262	258
Fabbricazione macchine per uffici, elaboratori	153	163	167	169	183	195	37	38	41	41	44	41	10	13	18	15	20	24
Fabbricazione di macchine ed apparecchi elettrici n.c.a. per comunicazioni	614	579	582	555	432	490	123	119	115	117	112	102	132	130	119	95	99	101
Fabbricazione apparecchi radiotelevisivi e apparecchi per comunicazioni	503	493	478	455	261	262	41	41	42	44	36	38	54	57	57	43	50	51
Fabbricazione apparecchi medicali, precisione, strumenti ottici	1895	1887	1903	1868	1898	1996	239	241	238	232	235	231	207	209	211	217	227	235
Fabbricazione autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	48	50	44	44	46	57	42	43	45	46	45	46	30	36	37	37	41	42
Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	179	176	182	198	212	224	7	5	5	5	9	11	104	126	139	144	156	163
Fabbricazione mobili, altre industrie manifatturiere	3273	3314	3368	3264	3254	3243	318	341	345	342	349	345	314	321	328	347	362	372
Recupero e preparazione per il riciclaggio	59	65	66	78	88	106	25	23	25	27	26	25	18	18	23	22	27	25
<b>Attività manifatturiere</b>	<b>23254</b>	<b>23011</b>	<b>23266</b>	<b>22802</b>	<b>22325</b>	<b>22883</b>	<b>4374</b>	<b>4393</b>	<b>4451</b>	<b>4422</b>	<b>4507</b>	<b>4477</b>	<b>4154</b>	<b>4286</b>	<b>4363</b>	<b>4364</b>	<b>4471</b>	<b>4522</b>

Fonte: Infocamere, database Movimprese - <http://www.infocamere.it/movimprese.htm>





**ALLEGATO "A"**

**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Aziende  
Le imprese del settore industriale nelle province del Lazio (2001-2006)**

Area	RIETI						VITERBO						LAZIO					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Settore / Anno	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Estrazione carbone fossile e lignite; estrazione torba	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	2	2
Estrazione petrolio greggio e gas naturale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	9	11	11	14
Estrazione minerali di uranio e di torio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estrazione di minerali metalliferi	1	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1	1	9	10	9	9	8	6
Altre industrie estrattive	7	9	9	9	10	10	44	44	43	40	45	47	265	247	246	238	243	246
<b>Estrazione di minerali</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>44</b>	<b>41</b>	<b>46</b>	<b>48</b>	<b>285</b>	<b>268</b>	<b>267</b>	<b>261</b>	<b>264</b>	<b>268</b>
<b>Costruzioni</b>	<b>1917</b>	<b>1937</b>	<b>1997</b>	<b>2070</b>	<b>2180</b>	<b>2255</b>	<b>3738</b>	<b>3871</b>	<b>4032</b>	<b>4194</b>	<b>4376</b>	<b>4585</b>	<b>42289</b>	<b>43766</b>	<b>45778</b>	<b>47546</b>	<b>50047</b>	<b>52824</b>
Industrie alimentari e delle bevande	217	225	230	236	241	245	581	577	579	598	613	632	5531	5671	5940	6133	6439	6785
Industria del tabacco	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	11	11	10	10	9	7
Industrie tessili	31	30	32	35	33	32	83	75	66	62	57	48	644	613	592	607	570	550
Confezione articoli vestiario; preparazione pellicce	50	51	48	41	43	46	111	109	103	95	94	91	2897	2807	2729	2544	2424	2395
Preparazione e concia cuoio; fabbricazione articoli da viaggio	4	4	5	5	3	3	35	35	38	34	37	35	474	453	444	421	416	387
Industria legno, esclusi mobili; fabbricazione in paglia	198	198	194	191	182	177	318	314	305	294	301	282	3955	3837	3784	3593	3404	3302
Fabbricazione pasta-carta, carta e produzione di carta	6	7	9	9	10	10	12	11	11	12	12	10	260	251	260	258	245	249
Editoria, stampa e riproduzione supporti registrati	40	35	41	44	50	47	134	133	135	137	141	138	3017	2983	2997	2993	2979	3024
Fabbricazione coke, raffinerie, combustibili nucleari	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	48	48	49	45	28	32
Fabbricazione prodotti chimici e fibre sintetiche	13	12	13	11	9	8	28	25	23	23	22	22	399	375	370	350	336	355
Fabbricazione articoli in gomma e materie plastiche	7	8	8	12	13	11	18	21	22	19	21	21	462	450	450	440	393	401
Fabbricazione prodotti lavorazione minerali non metalliferi	65	67	66	67	67	66	293	284	290	281	277	275	1714	1712	1718	1709	1688	1693
Produzione di metalli e loro leghe	15	12	10	10	9	8	12	11	8	8	5	5	341	323	314	295	272	250
Fabbricazione e lavorazione prodotti in metallo, escluse macchine	210	211	214	212	212	206	342	350	350	356	358	367	4781	4869	5009	4963	5062	5219
Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici, installazione	45	46	45	57	56	61	119	130	134	134	140	141	1812	1802	1817	1816	1832	1795
Fabbricazione macchine per uffici, elaboratori	7	10	10	11	10	7	16	14	18	17	14	14	223	238	254	253	271	281
Fabbricazione di macchine ed apparecchi elettrici n.c.a.	47	50	51	51	46	43	54	57	57	49	47	47	970	935	924	867	736	783
Fabbricazione apparecchi radiotelevisivi e apparecchi per comunicazioni	28	29	29	22	22	20	27	21	20	19	18	16	653	641	626	583	387	387
Fabbricazione apparecchi medicali, precisione, strumenti ottici	63	64	64	64	70	71	98	100	97	95	99	97	2502	2501	2513	2476	2529	2630
Fabbricazione autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	2	2	4	3	3	3	8	9	9	11	11	12	130	140	139	141	146	160
Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	0	1	1	1	1	1	7	7	8	8	10	9	297	315	335	356	388	408
Fabbricazione mobili; altre industrie manifatturiere	77	76	80	89	88	86	235	229	229	237	238	233	4217	4281	4350	4279	4291	4279
Recupero e preparazione per il riciclaggio	5	8	8	8	8	8	3	7	7	8	10	10	110	121	129	143	159	174
<b>Attività manifatturiere</b>	<b>1130</b>	<b>1146</b>	<b>1162</b>	<b>1179</b>	<b>1176</b>	<b>1159</b>	<b>2536</b>	<b>2521</b>	<b>2511</b>	<b>2508</b>	<b>2525</b>	<b>2505</b>	<b>35448</b>	<b>35357</b>	<b>35753</b>	<b>35275</b>	<b>35004</b>	<b>35546</b>

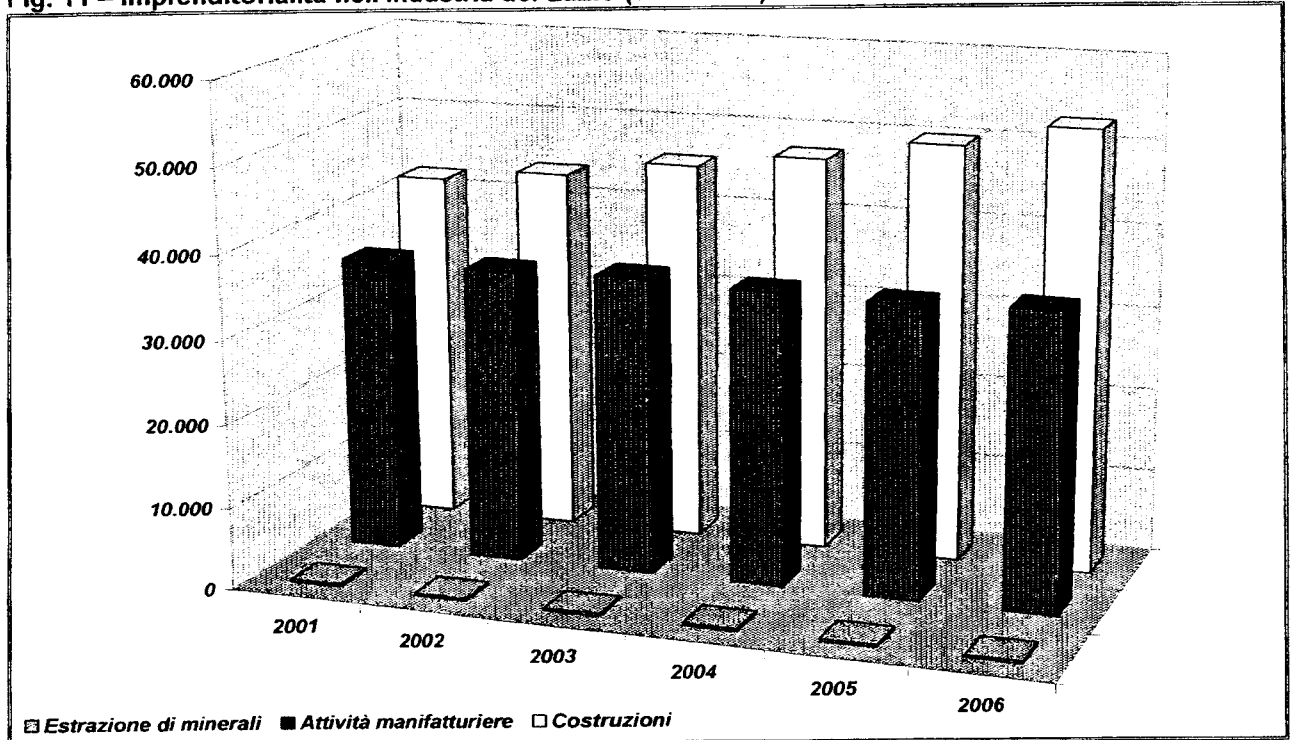
Fonte: Infocamere, database Movimprese - <http://www.infocamere.it/movimprese.htm>





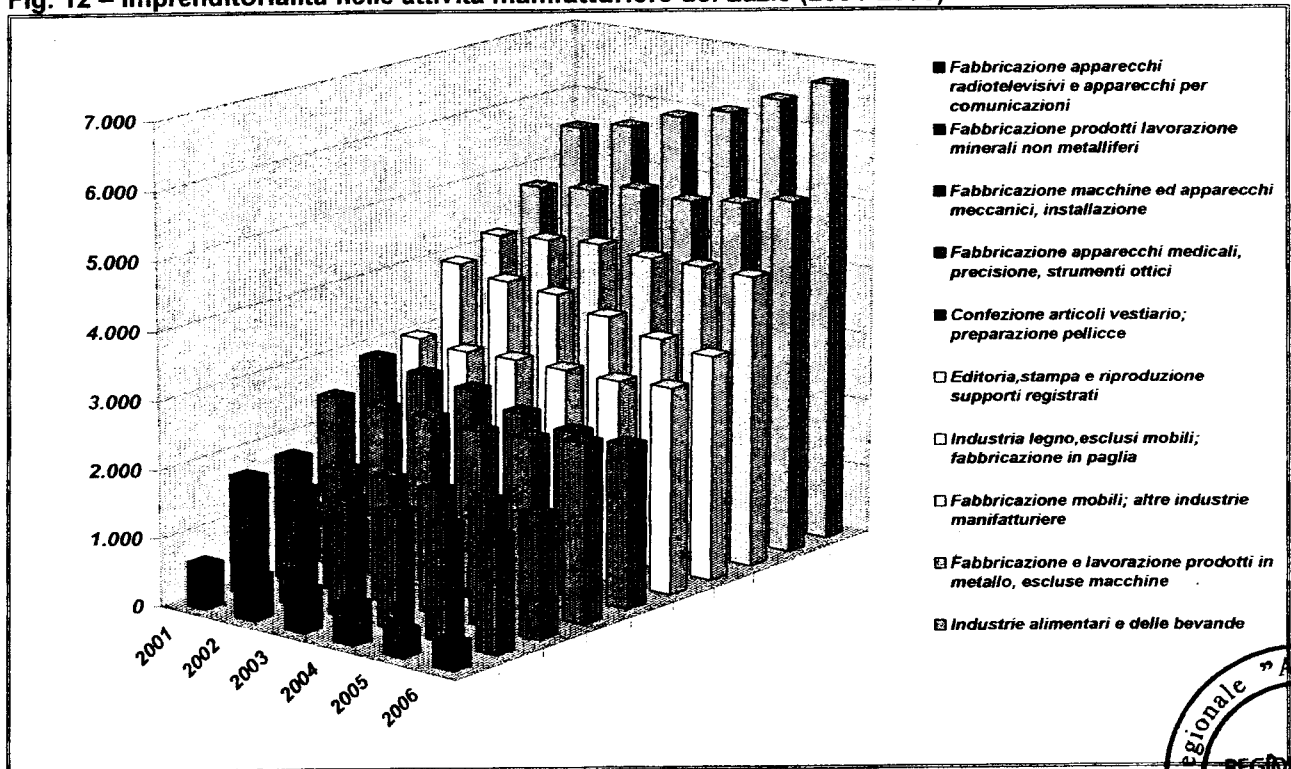
A livello regionale, si può notare un calo significativo (-6%) dell'imprenditorialità nel settore estrattivo e, di contro, un notevole incremento (25% circa) del numero di imprese del settore delle costruzioni. Per quanto riguarda le attività manifatturiere, il numero complessivo di imprese si è mantenuto stabile durante tutto il periodo considerato (v. Fig.11). La Fig. 12 mostra l'andamento dell'imprenditoria nelle principali branche del manifatturiero.

**Fig. 11 – Imprenditorialità nell'industria del Lazio (2001-2006)**



Fonte: Elaborazione su dati Infocamere, database Movimprese - <http://www.infocamere.it/movimprese.htm>

**Fig. 12 – Imprenditorialità nelle attività manifatturiere del Lazio (2001-2006)**



Fonte: Elaborazione su dati Infocamere, database Movimprese - <http://www.infocamere.it/movimprese.htm>





All'interno del settore delle attività manifatturiere si può notare un notevole incremento per il numero di industrie alimentari e delle bevande (+22%) ed un significativo aumento nella branca della fabbricazione e lavorazione di prodotti in metallo (+9%); viceversa, nel periodo considerato, si è assistito ad una consistente contrazione del numero di imprese nelle branche della confezione di articoli di vestiario e preparazione pellicce (-17%) e dell'industria del legno (esclusi mobili) e fabbricazione in paglia (-16%). Il dato maggiormente negativo è stato registrato dalla branca della fabbricazione di apparecchi radiotelevisivi e apparecchi per comunicazioni, all'interno della quale il numero di imprese si è ridotto di oltre il 40%.

Tali dinamiche sono riscontrabili anche a livello provinciale, in particolare per la provincia di Roma dove, come visto, si concentra la gran parte delle attività.

Per quanto riguarda l'andamento dell'occupazione, la Tab. 13 riporta i dati relativi ai tre macrosettori del comparto industriale del Lazio per il periodo 2000-2005.

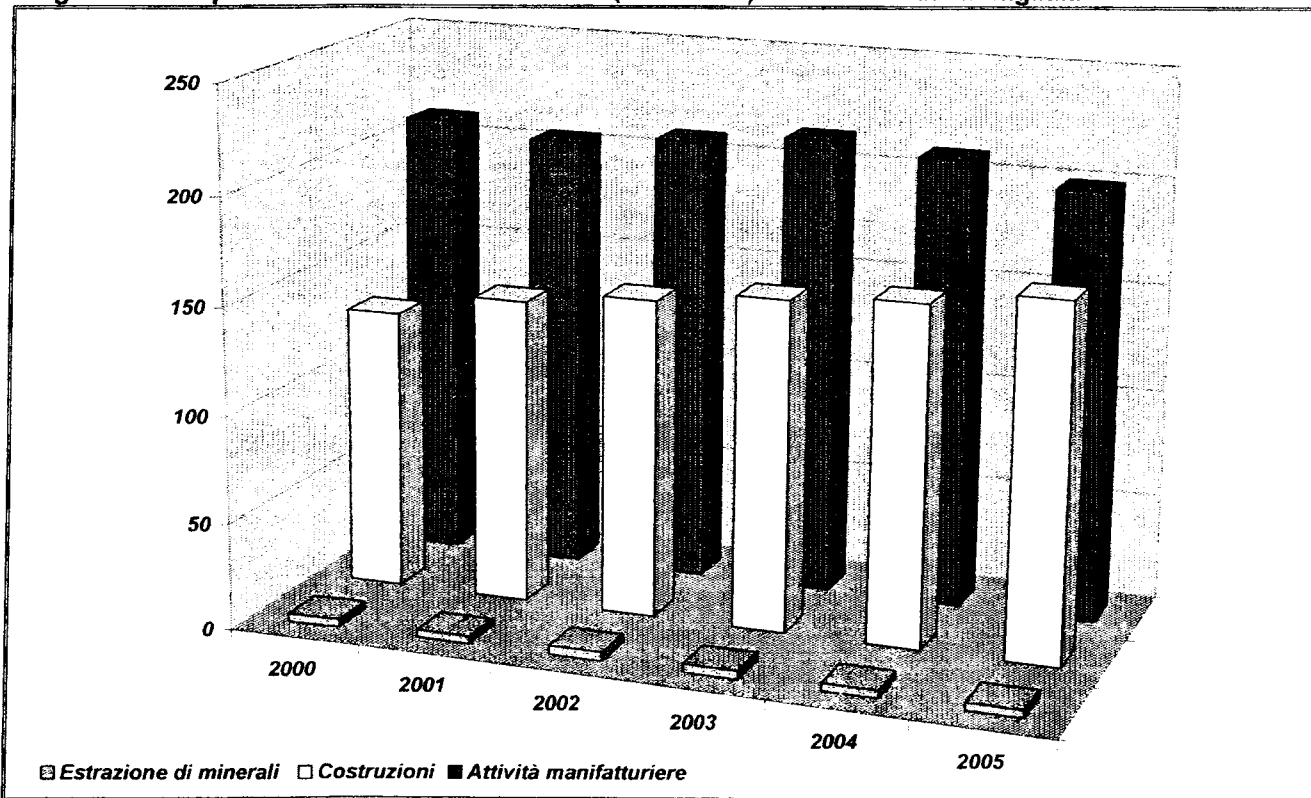
**Tab. 13 – Occupazione nel settore industriale del Lazio (2000-2005) – Media annua in migliaia**

Settore	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Estrazione di minerali	3,7	3,5	4,2	4,0	3,7	3,6
Attività manifatturiere	210,3	204,5	209,1	214,0	209,6	199,7
Costruzioni	131,2	142,5	148,6	154,6	158,7	165,8

Fonte: ISTAT – Conti economici regionali

Ricalcando l'andamento osservato per il numero delle imprese, l'occupazione nel settore estrattivo ha subito una leggera contrazione (-3%), così come quella delle attività manifatturiere (-5%). Di contro, per il settore delle costruzioni si riscontra un aumento del 21% del numero di addetti durante il periodo preso in considerazione (v. Fig.13).

**Fig. 13 – Occupazione nell'industria del Lazio (2000-2005) – Media annua in migliaia**



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT – Conti economici regionali

La Tab. 14 riporta i dati dell'occupazione per le attività manifatturiere.







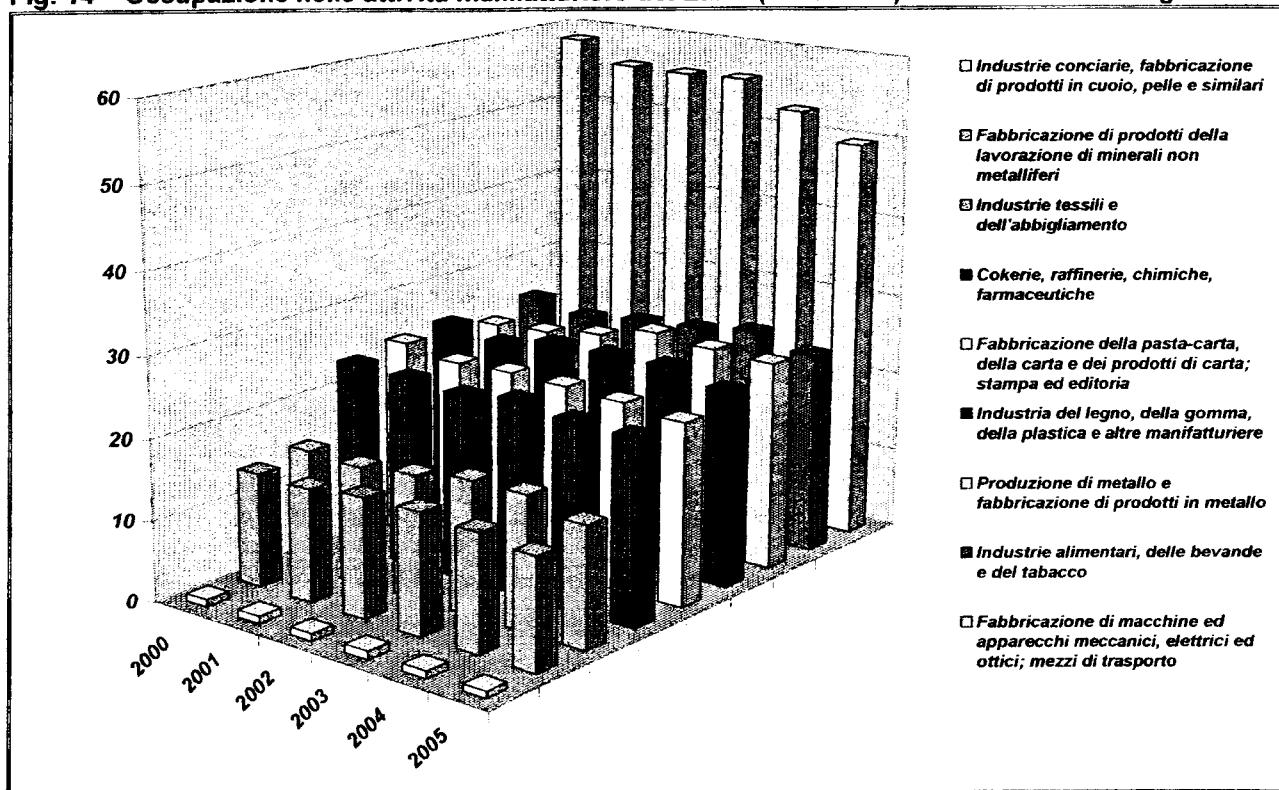
Tab. 14 – Occupazione nelle attività manifatturiere del Lazio (2000-2005) – Media annua in migliaia

Attività manifatturiere	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	25,2	24,1	24,9	25,4	26,4	25,0
Industrie tessili e dell'abbigliamento	14,8	14,5	15,3	16,5	16,6	14,9
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,8
Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta; stampa ed editoria	24,6	23,6	23,9	23,8	23,4	22,6
Cokerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche	23,7	23,5	23,0	24,0	23,1	22,9
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	14,1	14,0	14,8	15,0	14,5	13,7
Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	23,4	23,9	25,0	26,7	26,1	25,8
Fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, elettrici ed ottici; mezzi di trasporto	58,4	55,8	55,7	55,9	52,8	49,6
Industria del legno, della gomma, della plastica e altre manifatturiere	25,2	24,2	25,6	25,7	25,8	24,4

Fonte: ISTAT – Conti economici regionali

Da notare come il calo occupazionale evidenziato in precedenza per il settore del manifatturiero sia in gran parte imputabile alla branca della fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, elettrici ed ottici e mezzi di trasporto: nei sei anni considerati gli occupati sono scesi da oltre 58.000 a circa 50.000 (-18%, v. Fig.14). Anche per la fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta, stampa ed editoria (-9%), le cokerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche (-3%), l'industria del legno, della gomma, della plastica e altre manifatturiere (-3%) e la fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi (-3%) è stato osservato un calo del numero di occupati. Di contro, la branca della produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo (+9%) ha evidenziato un aumento considerevole di occupazione.

Fig. 14 – Occupazione nelle attività manifatturiere del Lazio (2000-2005) – Media annua in migliaia

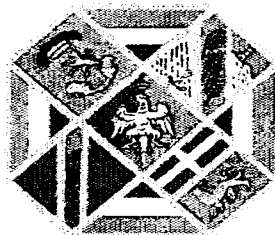


Fonte: Elaborazione su dati ISTAT – Conti economici regionali



**ALLEGATO "A"**  
Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione

**REGIONE LAZIO**  
DIPARTIMENTO ISTITUZIONALE  
DIREZIONE REGIONALE ATTIVITA' DELLA PRESIDENZA  
AREA PRODUZIONE DI ENERGIA E SISTEMI A RETE



**PIANO ENERGETICO REGIONALE  
E RELATIVO PIANO D'AZIONE**

**ALLEGATO 3**  
Il settore terziario della Regione Lazio





## IL SETTORE TERZIARIO DELLA REGIONE LAZIO

### A. Imprese ed occupazione

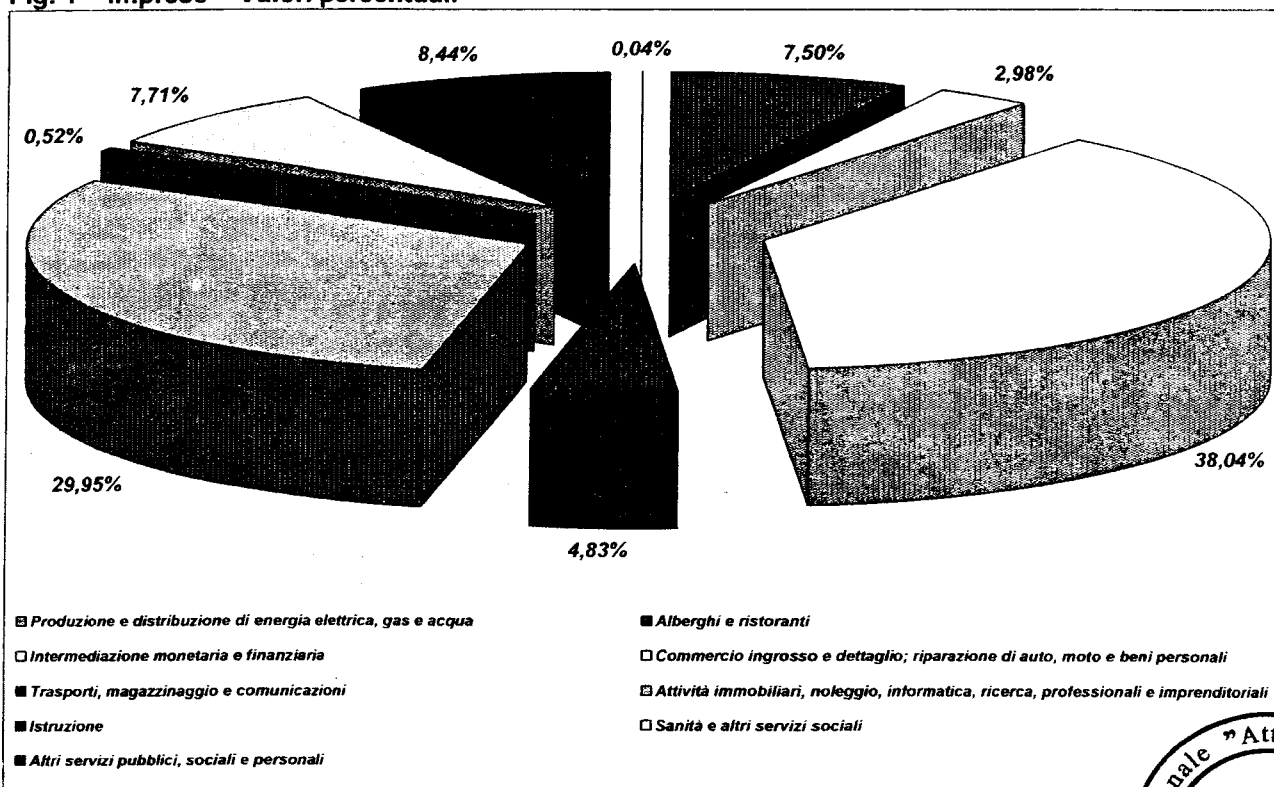
Secondo i dati ISTAT del Censimento della Popolazione del 2001 (Tab.1 e Fig.1), il Lazio conta circa 290.000 imprese, il 68% delle quali appartenenti ai settori del commercio (38%) e delle attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionali e imprenditoriali (30%). Le rimanenti imprese appartengono principalmente ai comparti degli altri servizi pubblici, sociali e personali (8,4%), sanità e altri servizi sociali (7,7%) e alberghi e ristoranti (7,5%).

**Tab. 1 – Imprese, unità locali ed occupazione nel Lazio (2001)**

Settore del terziario	Imprese	%	Unità Locali Dipendenti	%	Addetti	%
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	105	0,04%	1.707	0,53%	63.613	4,98%
Alberghi e ristoranti	21.628	7,50%	22.758	7,02%	82.177	6,44%
Intermediazione monetaria e finanziaria	8.596	2,98%	11.679	3,60%	78.481	6,15%
Commercio ingrosso e dettaglio; riparazione di auto, moto e beni personali	109.697	38,04%	117.300	36,16%	258.103	20,21%
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	13.940	4,83%	31.268	9,64%	394.420	30,89%
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionali e imprenditoriali	86.359	29,95%	89.478	27,59%	264.157	20,69%
Istruzione	1.486	0,52%	1.690	0,52%	5.512	0,43%
Sanità e altri servizi sociali	22.227	7,71%	23.161	7,14%	48.763	3,82%
Altri servizi pubblici, sociali e personali	24.336	8,44%	25.318	7,81%	81.726	6,40%
<b>Totale</b>	<b>288.374</b>	<b>100,00%</b>	<b>324.359</b>	<b>100,00%</b>	<b>1.276.952</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: ISTAT (2001), 8° Censimento generale dell'industria e dei servizi

**Fig. 1 – Imprese – Valori percentuali**



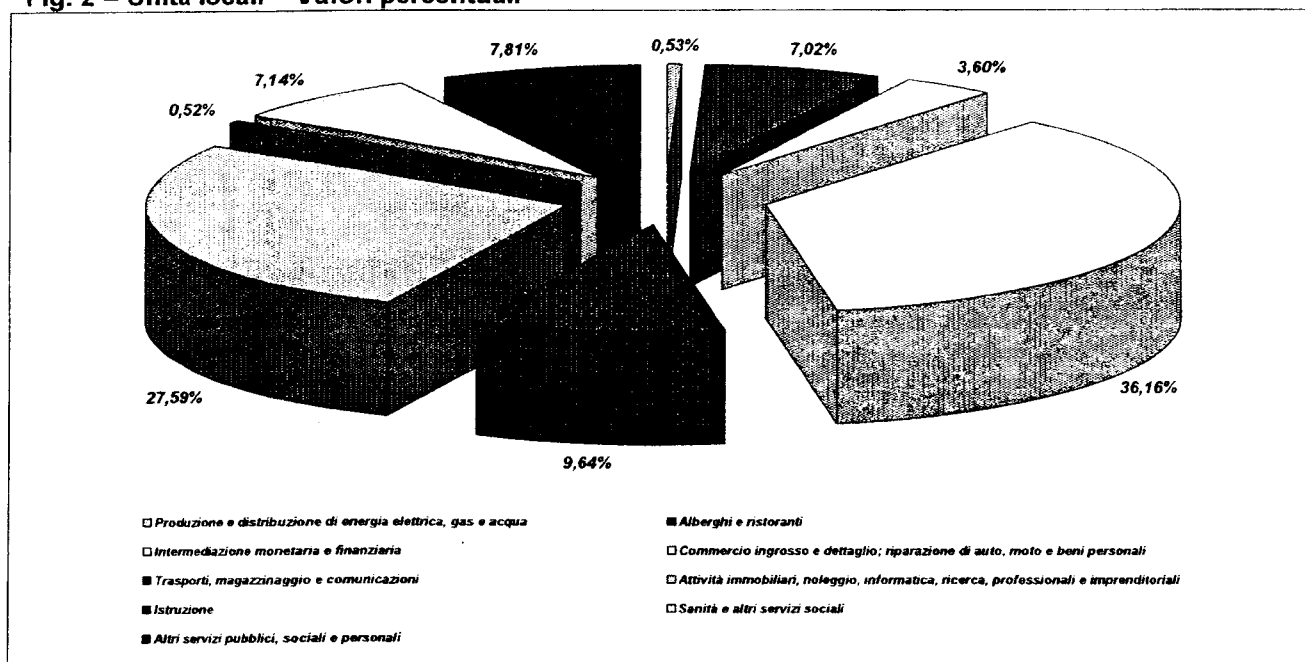
Fonte: elaborazione su dati ISTAT (2001), 8° Censimento generale dell'industria e dei servizi





La distribuzione delle unità locali (Fig.2) segue fedelmente la fotografia riportata per le imprese, eccezion fatta per il settore dei trasporti, magazzinaggio e comunicazione, la cui quota di unità locali sfiora il 10% del totale, e per la produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua (0,53% di unità locali contro lo 0,04% di imprese).

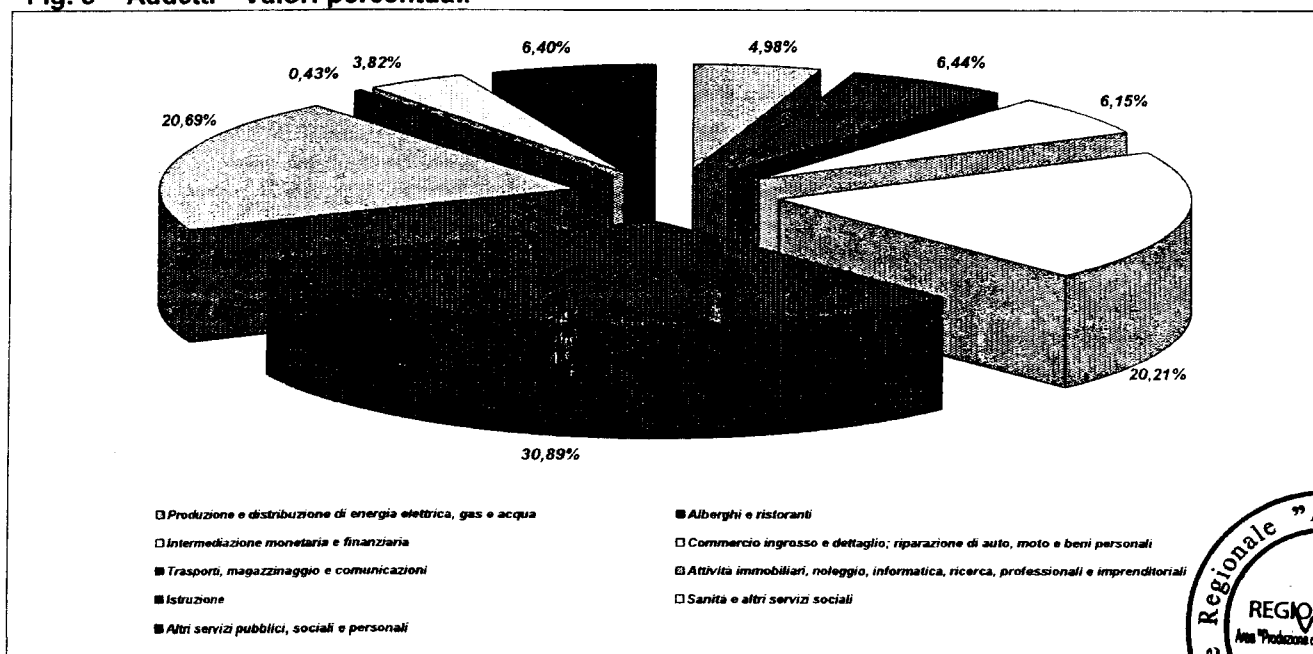
Fig. 2 – Unità locali – Valori percentuali



Fonte: elaborazione su dati ISTAT (2001), 8° Censimento generale dell'industria e dei servizi

Anche per questi motivi, il contributo all'occupazione di questi due ultimi settori è notevole (Fig.3): il settore dei trasporti è quello che maggiormente contribuisce all'occupazione del Lazio, contando quasi 400.000 addetti, il 31% del totale. Seguono i settori delle attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionali e imprenditoriali (20,7%) e del commercio (20,2%). Tutti gli altri settori mostrano quote al di sotto del 7%: da notare che il settore della produzione e distribuzione di energia elettrica, acqua e gas impiega oltre 60.000 addetti, il 5% del totale regionale.

Fig. 3 – Addetti – Valori percentuali



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



Fonte: elaborazione su dati ISTAT (2001), 8° Censimento generale dell'industria e dei servizi

Nella provincia di Roma sono presenti oltre 222.000 imprese, il 77% del totale regionale. Dato il peso rilevante della provincia, la distribuzione settoriale delle imprese, delle unità locali e degli addetti non differisce in modo sostanziale da quella regionale (Tab.2): si può notare comunque una minore concentrazione di imprese nel settore commerciale (35,6% contro 38%) ed un peso relativamente maggiore delle imprese appartenenti al comparto delle attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionali e imprenditoriali (32,3% contro 30%). In particolare, il settore dei trasporti, magazzinaggio e comunicazioni si conferma il principale bacino di occupazione della provincia con oltre 380.000 addetti, pari al 33,7% del totale provinciale.

Le restanti province laziali si caratterizzano per una forte concentrazione di imprese, unità locali ed addetti nel settore commerciale: i valori percentuali dei tre indicatori sono sempre superiori al 40%, ben al di sopra dei valori medi regionali. In particolare, mentre a livello regionale la quota di addetti del settore commerciale è pari al 20,2% e per la provincia di Roma tale valore scende al 17,2%, per le restanti province il peso relativo dell'occupazione in questo settore è più che doppio: si va dal 41,2% della provincia di Frosinone al 46,6% di quella di Viterbo. Tale fenomeno, anche se meno accentuato, si registra anche per il settore degli alberghi e ristoranti: in particolare per la provincia di Rieti, oltre l'11% delle imprese e delle unità locali appartengono a tale comparto (contro il 7,5% medio regionale), con una quota di occupati pari al 14,6% del totale provinciale (contro il 6,4% regionale). Per le province di Latina, Frosinone e Viterbo i valori dei tre indicatori sfiorano sempre il 10%. Di contro i valori percentuali osservati per i settori delle attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionali e imprenditoriali e della sanità e altri servizi sociali sono sempre inferiori a quelli osservati in media nella regione. Infine, da notare come l'incidenza del comparto della produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua sull'occupazione sia, al di fuori della provincia di Roma, costantemente al di sotto dello 0,35%.





# ALLEGATO "A"

## Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Az. 2001

Tab. 2 - Imprese, unità locali e addetti nelle province del Lazio (2001)

SETTORI	Viterbo				Rieti				Roma					
	Imprese	%	Unità Locali	%	Imprese	%	Unità Locali	%	Imprese	%	Unità Locali	%	Addetti	%
PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, GAS E ACQUA	4	0,03%	4	0,03%	5	0,08%	6	0,09%	42	0,33%	1.662	0,03%	63.419	5,61%
ALBERGHI E RISTORANTI	1.341	9,51%	1.410	9,32%	705	11,23%	753	11,26%	1.829	14,56%	16.056	6,85%	66.263	5,86%
INTERMEDIAZIONE MONETARIA E FINANZIARIA	396	2,81%	473	3,13%	178	2,84%	232	3,47%	817	6,50%	9.413	2,98%	73.352	6,48%
COMMERCIO INGROSSO E DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTO, MOTO E BENI PERSONALI	6.710	47,61%	7.340	48,54%	2.785	44,37%	2.997	44,81%	5.206	41,44%	79.059	35,66%	194.867	17,23%
TRASPORTI, MAGAZZINAGGIO E COMUNICAZIONI	625	4,43%	656	4,34%	253	4,03%	266	3,98%	552	4,39%	10.529	4,74%	381.207	33,70%
ATTIVITA' IMMOBILIARI, NOLEGGIO, INFORMATICA, RICERCA, PROFESS. ED IMPRENDIT.	3.103	22,01%	3.204	21,19%	1.419	22,61%	1.450	21,68%	2.312	18,40%	71.874	32,35%	235.301	20,80%
ISTRUZIONE	50	0,35%	57	0,38%	21	0,33%	23	0,34%	39	0,31%	1.167	0,53%	4.587	0,41%
SANITA' E ALTRI SERVIZI SOCIALI	729	5,17%	786	5,20%	409	6,52%	445	6,65%	711	5,66%	18.308	8,24%	40.454	3,58%
ALTRI SERVIZI PUBBLICI, SOCIALI E PERSONALI	1.137	8,07%	1.193	7,85%	502	8,00%	516	7,72%	1.054	8,39%	19.332	8,70%	71.720	6,34%
<b>TOTALE</b>	<b>14.095</b>	<b>100%</b>	<b>15.123</b>	<b>100%</b>	<b>6.277</b>	<b>100%</b>	<b>6.688</b>	<b>100%</b>	<b>12.562</b>	<b>100%</b>	<b>222.183</b>	<b>100%</b>	<b>1.131.170</b>	<b>100%</b>
	<b>Latina</b>				<b>Frosinone</b>				<b>LAZIO</b>					
SETTORI	Imprese	%	Unità Locali	%	Imprese	%	Unità Locali	%	Imprese	%	Unità Locali	%	Addetti	%
PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, GAS E ACQUA	18	0,07%	20	0,08%	13	0,06%	15	0,07%	64	0,13%	1.707	0,04%	63.613	4,96%
ALBERGHI E RISTORANTI	2.335	9,58%	2.425	9,49%	2.028	9,46%	2.114	9,32%	4.719	9,84%	22.758	7,50%	82.177	6,44%
INTERMEDIAZIONE MONETARIA E FINANZIARIA	764	3,13%	846	3,31%	628	2,93%	715	3,15%	1.436	3,00%	11.679	2,98%	78.481	6,15%
COMMERCIO INGROSSO E DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTO, MOTO E BENI PERSONALI	11.019	45,21%	11.700	45,77%	10.124	47,20%	10.784	47,56%	19.750	41,20%	109.697	38,04%	258.103	20,21%
TRASPORTI, MAGAZZINAGGIO E COMUNICAZIONI	1.331	5,46%	1.383	5,41%	1.202	5,60%	1.283	5,66%	6.198	12,93%	13.940	4,83%	394.420	30,89%
ATTIVITA' IMMOBILIARI, NOLEGGIO, INFORMATICA, RICERCA, PROFESS. ED IMPRENDIT.	5.475	22,47%	5.610	21,95%	4.488	20,93%	4.607	20,32%	9.095	18,97%	86.359	29,95%	264.157	20,69%
ISTRUZIONE	137	0,56%	151	0,59%	111	0,52%	122	0,54%	388	0,81%	1.486	0,52%	5.512	0,43%
SANITA' E ALTRI SERVIZI SOCIALI	1.503	5,17%	1.595	6,24%	1.278	5,96%	1.390	6,13%	2.978	6,21%	22.227	7,71%	48.763	3,82%
ALTRI SERVIZI PUBBLICI, SOCIALI E PERSONALI	1.789	7,34%	1.831	7,16%	1.576	7,35%	1.643	7,25%	3.309	6,90%	24.336	8,44%	81.726	6,40%
<b>TOTALE</b>	<b>24.371</b>	<b>100%</b>	<b>25.561</b>	<b>100%</b>	<b>21.448</b>	<b>100%</b>	<b>22.673</b>	<b>100%</b>	<b>47.937</b>	<b>100%</b>	<b>288.374</b>	<b>100%</b>	<b>1.276.952</b>	<b>100%</b>

Fonte: ISTAT (2001), 8° Censimento generale dell'industria e dei servizi





**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Per quanto riguarda il comune di Roma (Tab.3), ci sono chiaramente poche differenze rispetto al quadro delineato in precedenza per la provincia: tuttavia, è da notare una minore concentrazione di imprese, unità locali e addetti nel settore commerciale; di contro, le quote registrate per le imprese e le unità locali delle attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionali e imprenditoriali sono ben al di sopra della media provinciale. Infine, per quanto riguarda l'occupazione, circa il 36% degli addetti nel comune di Roma sono occupati in imprese del comparto dei trasporti, magazzinaggio e comunicazioni, contro il 33,7% e il 30,9% registrati rispettivamente nella provincia ed in regione.

**Tab. 3 – Imprese, unità locali ed occupazione nel comune di Roma (2001)**

Settore del terziario	Imprese	%	Unità Locali Dipendenti	%	Addetti	%
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	51	0,03%	1.644	0,80%	63.339	6,30%
Alberghi e ristoranti	10.607	6,08%	11.296	5,53%	51.992	5,17%
Intermediazione monetaria e finanziaria	5.295	3,04%	7.956	3,89%	70.131	6,98%
Commercio ingrosso e dettaglio; riparazione di auto, moto e beni personali	57.589	33,02%	61.862	30,26%	148.369	14,76%
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	8.026	4,60%	25.010	12,23%	361.330	35,95%
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionali e imprenditoriali	61.217	35,10%	63.686	31,15%	209.794	20,88%
Istruzione	959	0,55%	1.108	0,54%	3.922	0,39%
Sanità e altri servizi sociali	15.195	8,71%	15.716	7,69%	32.695	3,25%
Altri servizi pubblici, sociali e personali	15.460	8,86%	16.159	7,90%	63.414	6,31%
<b>Totale</b>	<b>174.399</b>	<b>100,00%</b>	<b>204.437</b>	<b>100,00%</b>	<b>1.004.986</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: ISTAT (2001), 8° Censimento generale dell'industria e dei servizi

Il numero delle imprese laziali si è mantenuto pressoché costante fino al 2006<sup>1</sup> (Tab.4 e Fig.4): dopo una brusca flessione nel 2002, il numero totale di imprese è tornato nel 2006 sui livelli del 2001. In particolare, il settore delle attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali ed imprenditoriali conta circa 4.000 imprese in meno, mentre quello degli altri servizi pubblici, sociali e personali ha fatto registrare una contrazione di oltre 2.000 imprese rispetto ad inizio periodo; di contro, al 2006 i comparti del commercio e degli alberghi e ristoranti hanno mostrato un aumento significativo del numero di imprese rispetto al 2001.

**Tab. 4 – Numero di imprese nel Lazio (2001-2006) – Valori assoluti**

ATTIVITÀ ECONOMICA	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	230	194	194	199	203	201
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali e per la casa	148.092	142.537	144.708	146.666	147.350	150.071
Alberghi e ristoranti	24.218	23.862	24.212	24.500	24.995	25.881
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	21.603	20.449	20.652	20.852	21.457	22.037
Intermediazione monetaria e finanziaria	11.818	11.599	11.672	11.772	11.702	12.203
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali ed imprenditoriali	53.494	45.544	46.892	47.150	47.311	49.692
Istruzione	1.615	1.585	1.644	1.717	1.752	1.902
Sanità e altri servizi sociali	2.736	2.600	2.633	2.682	2.730	2.846
Altri servizi pubblici, sociali e personali	27.432	24.514	24.966	25.474	25.177	25.210
<b>TOTALE</b>	<b>291.238</b>	<b>272.884</b>	<b>277.573</b>	<b>281.012</b>	<b>282.677</b>	<b>290.043</b>

Fonte: Infocamere, database Movimprese - <http://www.infocamere.it/movimprese.htm>

<sup>1</sup> I dati relativi al 2001 della tabella XXX non coincidono con quelli riportati nella tabella YYY dato il differente periodo di rilevazione cui fanno riferimento: nel primo caso, Infocamere fornisce il valore medio osservato nel periodo di riferimento; nel secondo caso, i dati del Censimento si riferiscono ad un preciso giorno del 2001, il 22 ottobre.

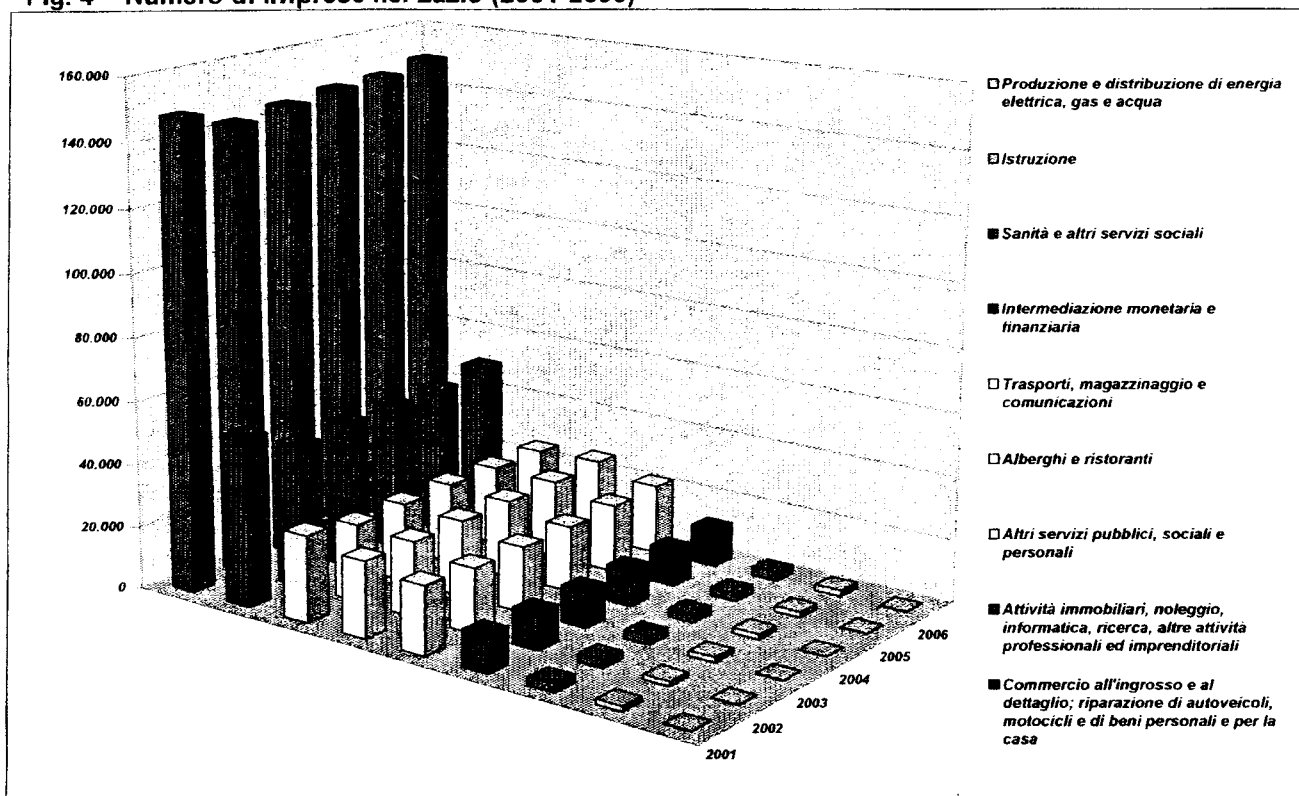


# ALLEGATO "A"

## Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



Fig. 4 – Numero di imprese nel Lazio (2001-2006)



Fonte: Infocamere, database Movimprese - <http://www.infocamere.it/movimprese.htm>

Per quanto riguarda la distribuzione settoriale (Tab.5) è possibile notare un incremento del peso relativo del settore del commercio (dal 50,8% del 2001 al 51,7% del 2006) e degli alberghi e ristoranti (dall'8,3% del 2001 al 8,9% del 2006); di contro, si è ridotta l'incidenza dei settori delle attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali ed imprenditoriali (dal 18,4% del 2001 al 17,1% del 2006) e degli altri servizi pubblici, sociali e personali (dal 9,4% del 2001 all'8,7% del 2006).

Tab. 5 – Numero di imprese nel Lazio (2001-2006) – Valori percentuali

ATTIVITÀ ECONOMICA	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	0,08%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali e per la casa	50,85%	52,23%	52,13%	52,19%	52,13%	51,74%
Alberghi e ristoranti	8,32%	8,74%	8,72%	8,72%	8,84%	8,92%
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	7,42%	7,49%	7,44%	7,42%	7,59%	7,60%
Intermediazione monetaria e finanziaria	4,06%	4,25%	4,21%	4,19%	4,14%	4,21%
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali ed imprenditoriali	18,37%	16,69%	16,89%	16,78%	16,74%	17,13%
Istruzione	0,55%	0,58%	0,59%	0,61%	0,62%	0,66%
Sanità e altri servizi sociali	0,94%	0,95%	0,95%	0,95%	0,97%	0,98%
Altri servizi pubblici, sociali e personali	9,42%	8,98%	8,99%	9,07%	8,91%	8,69%
TOTALE	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: elaborazione su dati Infocamere, database Movimprese - <http://www.infocamere.it/movimprese.htm>

La Tab. 6 riporta il numero di imprese per sottosettori e provincia.







## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Az.

Tab. 6 - Numero di imprese nelle province del Lazio (2001-2006) - Valori assoluti

Attività economica	IMPRESE PROVINCIA DI LATINA						IMPRESE PROVINCIA DI FROSINONE						IMPRESE PROVINCIA DI RIETI					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	12	11	11	14	17	17	15	16	17	16	19	20	7	6	5	4	3	3
Produzione e distribuzione di energia elettrica, di gas, di vapore e acqua calda	10	8	7	10	14	14	12	13	14	13	15	16	4	3	3	3	2	2
Raccolta, depurazione e distribuzione d'acqua	2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	1	1	1
<b>Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali e per la casa</b>	<b>14.900</b>	<b>15.156</b>	<b>15.445</b>	<b>15.742</b>	<b>16.001</b>	<b>16.159</b>	<b>12.146</b>	<b>12.480</b>	<b>12.789</b>	<b>12.940</b>	<b>13.169</b>	<b>13.440</b>	<b>3.205</b>	<b>3.214</b>	<b>3.219</b>	<b>3.267</b>	<b>3.261</b>	<b>3.261</b>
Commercio, manutenzione e riparazione di autoveicoli e motocicli, vendita al dettaglio di carburante per autotrazione	1.976	2.008	2.039	2.067	2.072	2.084	1.758	1.815	1.845	1.832	1.862	1.868	466	462	459	460	475	478
Commercio all'ingrosso e intermediari del commercio, autoveicoli e motocicli esclusi	4.290	4.359	4.544	4.611	4.707	4.786	2.799	2.913	2.984	3.016	3.060	3.143	638	654	666	670	663	675
Commercio al dettaglio, esclusi autoveicoli e motocicli, riparazione di beni personali e per la casa	8.634	8.788	8.862	9.064	9.222	9.289	7.589	7.752	7.960	8.092	8.247	8.429	2.101	2.098	2.094	2.137	2.123	2.108
<b>Alberghi e ristoranti</b>	<b>2.878</b>	<b>2.980</b>	<b>3.093</b>	<b>3.223</b>	<b>3.336</b>	<b>3.424</b>	<b>2.074</b>	<b>2.121</b>	<b>2.185</b>	<b>2.220</b>	<b>2.275</b>	<b>2.340</b>	<b>780</b>	<b>799</b>	<b>799</b>	<b>817</b>	<b>826</b>	<b>827</b>
<b>Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni</b>	<b>1.951</b>	<b>1.978</b>	<b>1.994</b>	<b>2.054</b>	<b>2.098</b>	<b>2.128</b>	<b>1.639</b>	<b>1.660</b>	<b>1.662</b>	<b>1.656</b>	<b>1.704</b>	<b>1.700</b>	<b>379</b>	<b>382</b>	<b>388</b>	<b>383</b>	<b>391</b>	<b>387</b>
Trasporti terrestri, trasporti mediante condotte	1.532	1.521	1.517	1.507	1.536	1.543	1.437	1.450	1.452	1.450	1.476	1.462	349	354	357	349	353	345
Trasporti marittimi e per vie d'acqua	21	24	22	23	23	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti aerei	1	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Attività di supporto ed ausiliarie dei trasporti, attività delle agenzie di viaggio	374	407	427	483	474	488	174	179	181	175	181	190	26	26	29	28	30	30
Poste e telecomunicazioni	23	24	26	39	62	72	28	31	29	31	47	48	4	2	2	6	8	12
<b>Intermediazione monetaria e finanziaria</b>	<b>1.072</b>	<b>1.107</b>	<b>1.126</b>	<b>1.151</b>	<b>1.168</b>	<b>1.216</b>	<b>763</b>	<b>810</b>	<b>827</b>	<b>828</b>	<b>851</b>	<b>892</b>	<b>205</b>	<b>219</b>	<b>213</b>	<b>214</b>	<b>230</b>	<b>241</b>
Intermediazione monetaria e finanziaria (escluse assicurazioni e fondi pensione)	105	100	101	78	82	90	56	55	55	46	44	48	18	17	15	13	11	10
Assicurazioni e fondi pensione (escluse assicurazioni sociali obbligatorie)	18	20	17	25	27	29	42	40	36	33	3	2	13	11	9	8	3	1
Attività ausiliarie intermediazione finanziaria	949	987	1.008	1.048	1.059	1.097	665	715	736	749	804	842	174	191	189	193	216	230
<b>Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali ed imprenditoriali</b>	<b>3.271</b>	<b>3.470</b>	<b>3.805</b>	<b>4.077</b>	<b>4.373</b>	<b>4.584</b>	<b>1.830</b>	<b>1.921</b>	<b>2.023</b>	<b>2.119</b>	<b>2.262</b>	<b>2.487</b>	<b>542</b>	<b>574</b>	<b>591</b>	<b>615</b>	<b>651</b>	<b>688</b>
Attività immobiliari	864	956	1.155	1.285	1.484	1.637	380	414	444	489	546	666	84	91	95	106	115	134
Noleggio di macchine e attrezzature senza operatore e di beni per uso personale e domestico	282	294	311	333	342	350	122	124	142	150	170	183	35	35	40	42	43	45
Informatica e attività connesse	730	766	795	829	846	860	374	390	411	433	447	480	146	151	154	157	162	170
Ricerca e sviluppo	41	40	35	30	38	44	6	5	5	5	8	10	1	1	1	1	1	2
Altre attività professionali ed imprenditoriali	1.354	1.414	1.509	1.600	1.663	1.693	948	988	1.021	1.042	1.091	1.158	276	296	301	309	330	337
Istruzione	197	201	209	217	223	236	101	111	114	116	123	137	17	18	19	20	24	25
Sanità e altri servizi sociali	278	295	304	332	347	369	168	175	179	181	208	226	51	52	57	63	60	63
Altri servizi pubblici, sociali e personali	2.022	2.072	2.157	2.256	2.322	2.367	1.638	1.665	1.709	1.725	1.754	1.843	488	483	488	507	519	534
Smaltimento dei rifiuti solidi, delle acque di scarico e simili	74	81	82	84	99	97	66	67	63	61	68	69	13	13	14	14	14	13
Attività ricreative, culturali e sportive	627	635	673	724	746	776	271	280	300	325	332	371	86	81	78	89	93	95
Altre attività dei servizi	1.321	1.356	1.402	1.448	1.477	1.494	1.301	1.318	1.346	1.339	1.354	1.403	389	389	395	404	412	426
Servizi domestici presso famiglie e conv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>	<b>26.581</b>	<b>27.270</b>	<b>28.144</b>	<b>29.066</b>	<b>29.883</b>	<b>30.500</b>	<b>20.374</b>	<b>20.899</b>	<b>21.505</b>	<b>21.801</b>	<b>22.363</b>	<b>23.095</b>	<b>5.874</b>	<b>5.747</b>	<b>5.779</b>	<b>5.890</b>	<b>5.965</b>	<b>6.029</b>

Fonte: Direzione Regionale del Registro Imprese, database Movimprese - <http://www.infocamere.it/movimprese.htm>





# ALLEGATO "A"

## Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Az.

**Tab. 6 (segue) – Numero di imprese nelle province del Lazio (2001-2006) – Valori assoluti**

Attività economica	IMPRESE PROVINCIA DI ROMA						IMPRESE PROVINCIA DI VITERBO						IMPRESE LAZIO					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua</b>	187	153	152	154	153	147	9	8	9	11	11	14	230	194	194	199	203	201
Produzione e distribuzione di energia elettrica, di gas, di vapore e acqua calda	106	90	93	96	100	99	2	2	2	3	3	5	134	116	119	125	134	136
Raccolta, depurazione e distribuzione d'acqua	81	63	59	58	53	48	7	6	7	8	8	9	96	78	75	74	69	65
<b>Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali e per la casa</b>	109.999	103.638	105.010	106.282	106.355	108.515	7.942	8.049	8.245	8.435	8.564	8.696	148.092	142.537	144.708	146.666	147.350	150.071
Commercio, manutenzione e riparazione di autoveicoli e motocicli, vendita al dettaglio di carburante per autotrazione	13.396	12.411	12.533	12.457	12.355	12.548	1.066	1.060	1.059	1.066	1.079	1.090	18.662	17.757	17.935	17.862	17.843	18.068
Commercio all'ingrosso e intermediari del commercio, autoveicoli e motocicli esclusi	40.523	36.634	37.100	37.368	36.692	37.124	1.994	2.051	2.105	2.132	2.167	2.190	50.244	46.611	47.399	47.797	47.289	47.918
Commercio al dettaglio, esclusi autoveicoli e motocicli; riparazione di beni personali e per la casa	55.980	54.593	55.377	56.457	57.308	58.843	4.882	4.938	5.081	5.237	5.318	5.416	79.186	78.169	79.374	80.987	82.218	84.085
<b>Alberghi e ristoranti</b>	17.185	16.521	16.756	16.823	17.056	17.727	1.301	1.341	1.379	1.417	1.502	1.563	24.218	23.862	24.212	24.500	24.995	25.881
<b>Trasporti, magazzino e comunicazioni</b>	16.884	15.668	15.862	16.470	16.470	17.028	770	761	746	776	796	794	21.603	20.449	20.852	20.852	21.457	22.037
Trasporti terrestri, trasporti mediante condotte	12.760	11.818	11.925	11.789	11.886	11.941	670	652	634	639	645	629	16.748	15.795	15.885	15.734	15.896	15.920
Trasporti marittimi e per vie d'acqua	91	72	71	66	59	55	3	3	3	3	3	3	115	99	96	92	85	82
Trasporti aerei	103	63	63	56	53	54	0	0	0	0	0	0	104	65	65	58	54	55
Attività di supporto ed ausiliarie dei trasporti; attività delle agenzie di viaggio	3.449	3.240	3.322	3.348	3.254	3.569	80	85	90	101	109	114	4.103	3.937	4.049	4.135	4.048	4.391
Poste e telecomunicazioni	461	475	481	724	1.218	1.409	17	21	19	33	39	48	533	553	557	633	1.374	1.589
<b>Intermediazione monetaria e finanziaria</b>	9.264	8.941	8.975	9.040	8.904	9.293	814	822	831	839	849	861	11.818	11.599	11.672	11.772	11.702	12.203
Intermediazione monetaria e finanziaria (escluse assicurazioni e fondi pensione)	2.387	1.990	1.968	1.878	1.686	1.602	34	32	36	30	29	28	2.600	2.194	2.175	2.045	1.862	1.778
Assicurazioni e fondi pensione (escluse assicurazioni sociali obbligatorie)	526	435	410	387	367	195	10	10	10	9	1	1	609	516	482	462	391	228
Attività ausiliarie, intermediazione finanziaria	6.351	6.516	6.597	6.775	6.861	7.496	470	480	485	500	519	532	8.609	8.889	9.015	9.265	9.459	10.197
<b>Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali ed imprenditoriali</b>	46.375	38.047	38.860	38.638	38.238	39.998	1.476	1.532	1.613	1.701	1.787	1.925	53.494	45.544	46.892	47.150	47.311	49.692
Attività immobiliari	22.333	14.932	14.997	14.703	14.115	14.652	333	356	385	452	524	588	23.994	16.749	16.976	17.045	16.784	17.677
Noleggio di macchine e attrezzature senza operatore e di beni per uso personale e domestico	1.482	1.419	1.471	1.492	1.469	1.534	75	75	83	83	89	95	1.996	1.947	2.047	2.100	2.113	2.207
Informatica e attività connesse	5.921	6.002	6.192	6.307	6.455	6.455	303	315	323	332	334	356	7.474	7.624	7.875	8.058	8.109	8.321
Ricerca e sviluppo	355	340	338	340	349	384	8	9	10	10	10	13	411	395	389	386	406	453
Altre attività professionali ed imprenditoriali	16.284	15.354	15.962	15.796	15.985	16.973	757	777	812	814	830	873	19.619	18.829	19.605	19.561	19.899	21.034
Istruzione	1.230	1.182	1.227	1.285	1.302	1.422	70	73	75	79	80	82	1.815	1.585	1.644	1.717	1.752	1.902
Sanità e altri servizi sociali	2.152	1.988	1.999	2.011	2.022	2.085	87	90	94	95	95	103	2.736	2.600	2.633	2.682	2.730	2.846
Altri servizi pubblici, sociali e personali	22.191	19.180	19.474	19.805	19.390	19.259	1.093	1.114	1.138	1.181	1.192	1.207	27.432	24.514	24.966	25.474	25.177	25.210
Smaltimento dei rifiuti solidi, delle acque di scarico e simili	302	296	297	295	299	319	22	21	23	24	27	27	477	478	479	478	507	525
Attività ricreative, culturali e sportive	8.611	5.939	6.047	6.656	6.473	6.710	253	265	278	305	317	319	9.849	7.200	7.372	8.099	7.961	8.271
Altre attività dei servizi	13.278	12.945	13.130	12.854	12.618	12.230	818	828	836	852	848	861	17.107	16.936	17.110	16.897	16.709	16.414
Servizi domestici presso famiglie e conv.	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	0	0	0
<b>Totale</b>	225.350	205.421	208.317	210.021	209.890	215.474	13.262	13.490	13.830	14.234	14.576	14.945	291.241	272.887	277.575	281.012	282.677	290.043

Fonte: Direzione Regionale, database Movimprese - <http://www.infocamere.it/movimprese.htm>





## B. Le strutture ricettive

Ai fini di una accurata valutazione delle azioni da intraprendere per il raggiungimento degli obiettivi regionali, è necessario approfondire la struttura e la composizione dei principali sottosectori del terziario.

La Tab. 7 riporta i dati del settore ricettivo a livello regionale: le strutture di interesse per la presente analisi sono gli alberghi (1.796 unità locali) ed i campeggi ed altri alloggi per brevi soggiorni (circa 500 unità locali, esclusa la gestione di vagoni letto e gli affittacamere).

**Tab. 7 – Settore alberghi e ristoranti del Lazio (2001) – Valori assoluti e percentuali**

Settore	Imprese	% Imprese	Unità Locali Dipendenti	% Unità Locali Dipendenti	Addetti	% Addetti
<b>Alberghi</b>	<b>1.600</b>	<b>7.40%</b>	<b>1.796</b>	<b>7.89%</b>	<b>16.739</b>	<b>20.37%</b>
Alberghi e motel, con ristorante	975	60.94%	1.124	62.58%	12.474	74.52%
Alberghi e motel, senza ristorante	625	39.06%	672	37.42%	4.265	25.48%
<b>Campeggi ed altri alloggi per brevi soggiorni</b>	<b>643</b>	<b>2.97%</b>	<b>709</b>	<b>3.12%</b>	<b>3.018</b>	<b>3.67%</b>
Ostelli della gioventù	3	0.47%	3	0.42%	12	0.40%
Rifugi di montagna	2	0.31%	2	0.28%	4	0.13%
Campeggi ed aree attrezzate per roulotte	130	20.22%	147	20.73%	439	14.55%
Villaggi turistici	31	4.82%	45	6.35%	432	14.31%
Colonie, case per ferie e case di riposo (senza cure mediche)	99	15.40%	107	15.09%	393	13.02%
Gestione di vagoni letto	1	0.16%	5	0.71%	504	16.70%
Affittacamere per brevi soggiorni, case per vacanze	196	30.48%	202	28.49%	360	11.93%
Agriturismo	76	11.82%	81	11.42%	125	4.14%
Altri esercizi alberghieri complementari (compresi i residences)	105	16.33%	117	16.50%	749	24.82%
<b>Ristoranti</b>	<b>8.715</b>	<b>40.29%</b>	<b>9.061</b>	<b>39.81%</b>	<b>28.499</b>	<b>34.68%</b>
Ristoranti, trattorie, pizzerie, osterie e birrerie con cucina	6.224	71.42%	6.477	71.48%	21.934	76.96%
Rosticcerie, friggitorie, pizzerie a taglio con somministrazione	2.289	26.27%	2.361	26.06%	4.733	16.61%
Gestione di vagoni ristorante	9	0.10%	11	0.12%	185	0.65%
Servizi di ristorazione in self-service	78	0.90%	95	1.05%	1.143	4.01%
Ristoranti con annesso intrattenimento e spettacolo	115	1.32%	117	1.29%	504	1.77%
<b>Bar</b>	<b>10.426</b>	<b>48.21%</b>	<b>10.775</b>	<b>47.35%</b>	<b>23.845</b>	<b>29.02%</b>
Bar e caffè	9.707	93.10%	10.029	93.08%	22.322	93.61%
Gelaterie	414	3.97%	433	4.02%	828	3.47%
Bottiglierie ed enoteche con somministrazione	132	1.27%	136	1.26%	323	1.35%
Bar, caffè con intrattenimento e spettacolo	173	1.66%	177	1.64%	372	1.56%
<b>Mense e fornitura di pasti preparati</b>	<b>244</b>	<b>1.13%</b>	<b>417</b>	<b>1.83%</b>	<b>10.076</b>	<b>12.26%</b>
Mense	131	53.69%	289	69.30%	7.391	73.35%
Fornitura di pasti preparati	113	46.31%	128	30.70%	2.685	26.65%
<b>Totale:</b>	<b>21.628</b>	<b>7.50%</b>	<b>22.758</b>	<b>7.02%</b>	<b>82.177</b>	<b>6.44%</b>

Fonte: ISTAT (2001), 8° Censimento generale dell'industria e dei servizi

La Tab. 8 riporta i dati del settore ricettivo a livello regionale nel 2005: Il numero di alberghi (1.801 unità locali) è rimasto sostanzialmente invariato rispetto al 2001. La Figura 5 ne riporta la suddivisione a seconda della tipologia: è immediato notare come oltre i due terzi delle strutture siano concentrate in alberghi a tre stelle (41%) e due stelle (26%). Il numero degli esercizi ricettivi complementari è invece cresciuto notevolmente rispetto al 2001 (+64%), passando da 500 a 820 unità. La Fig. 6 ne riporta la scomposizione per tipologia, mostrando chiaramente come gli alloggi agro-turistici (80% del totale) prevalgano nettamente rispetto alle altre tipologie di strutture ricettive complementari

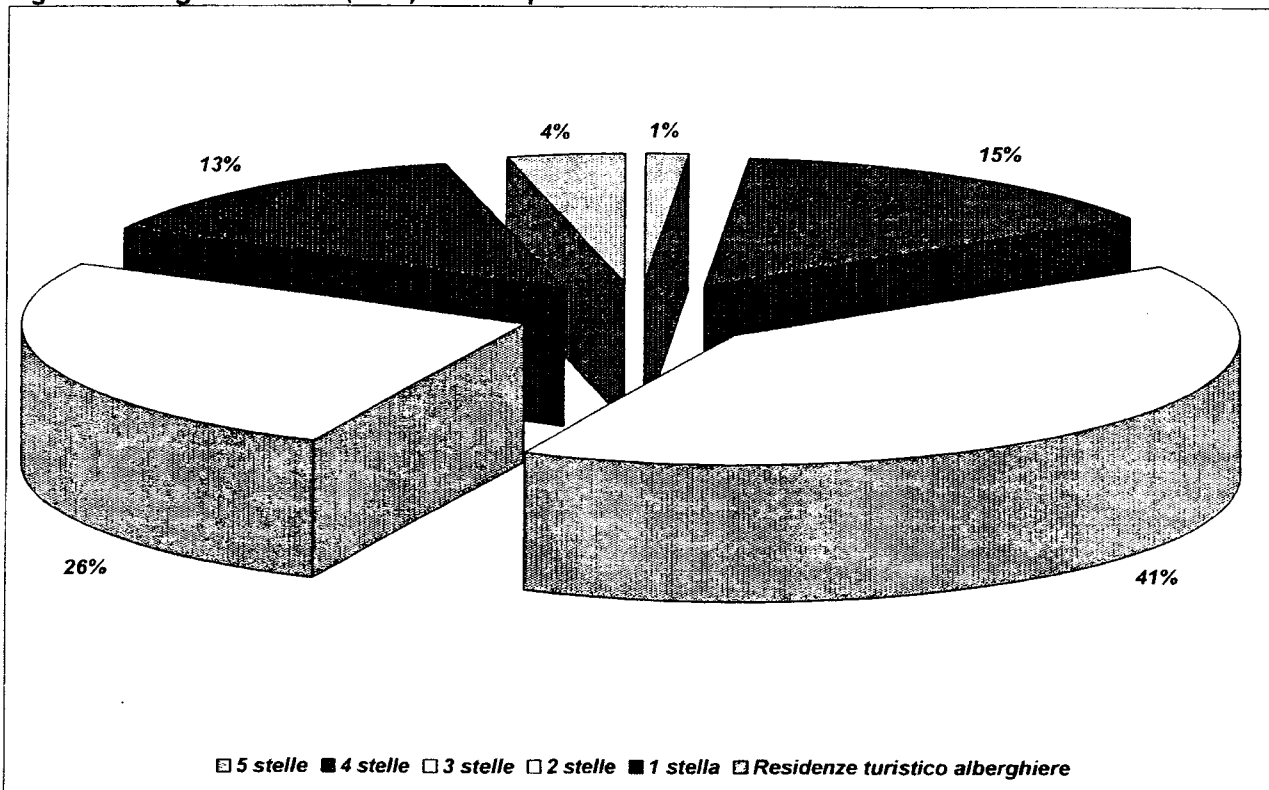
**Tab. 8 – Strutture ricettive Lazio (2005) – Valori assoluti**

PROVINCE	Esercizi alberghieri							Esercizi ricettivi complementari				
	5 stelle	4 stelle	3 stelle	2 stelle	1 stella	Residenze turistico alberghiere	Totale	Campeggi e villaggi	Alloggi agro turistici	Ostelli della gioventù	Rifugi alpini	Totale
Viterbo	..	15	57	29	15	..	116	21	115	9	..	145
Rieti	1	8	26	15	4	..	54	2	67	6	2	77
Roma	22	202	440	298	156	66	1184	32	404	15	..	451
Latina	..	19	73	64	23	4	183	64	34	4	..	102
Frosinone	1	18	142	62	41	..	264	7	33	5	..	45
<b>Lazio</b>	<b>24</b>	<b>262</b>	<b>738</b>	<b>468</b>	<b>239</b>	<b>70</b>	<b>1801</b>	<b>126</b>	<b>653</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>820</b>

Fonte: ISTAT - Banca dati INCIPIT - <http://incipit.istat.it/index.html>

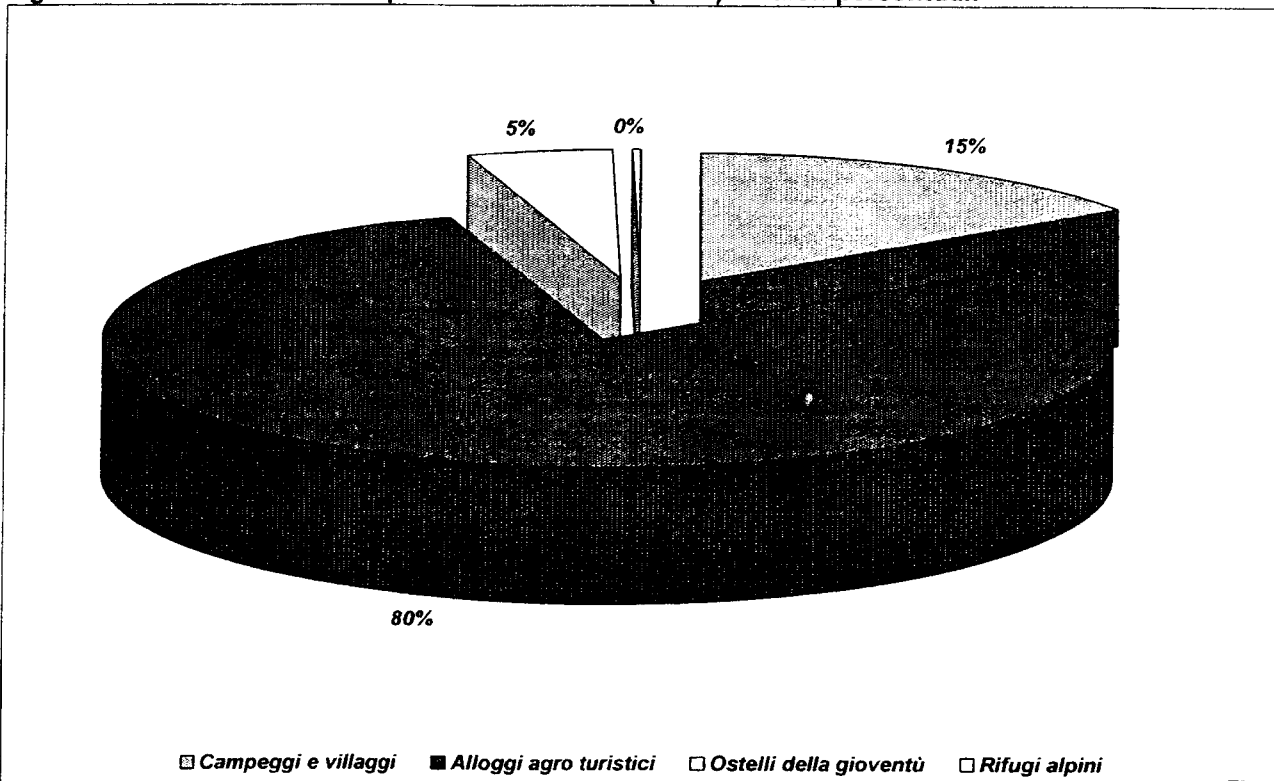


Fig. 5 – Alberghi nel Lazio (2005) – Valori percentuali



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT - Banca dati INCIPIT - <http://incipit.istat.it/index.html>

Fig. 6 – Strutture ricettive complementari nel Lazio (2005) – Valori percentuali



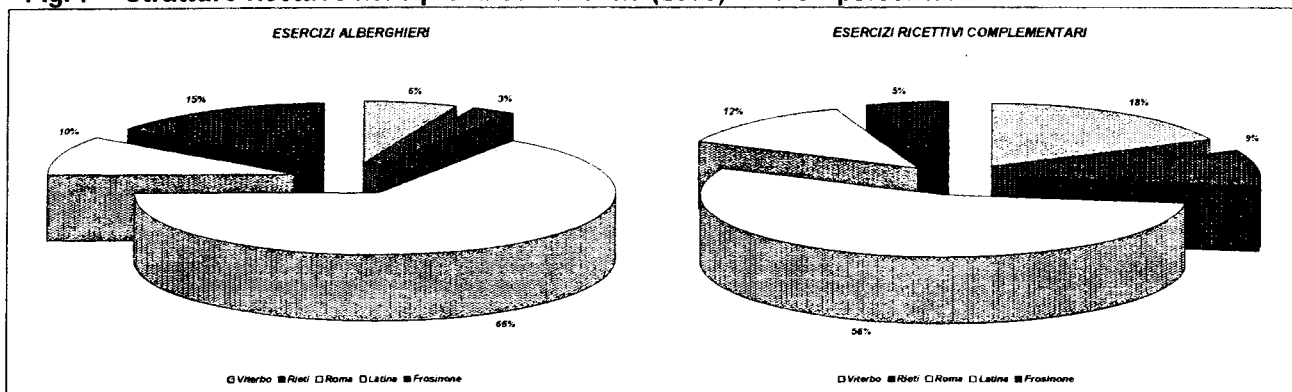
Fonte: Elaborazione su dati ISTAT - Banca dati INCIPIT - <http://incipit.istat.it/index.html>

Da notare come quasi i due terzi degli esercizi alberghieri ed oltre la metà di quelli complementari siano concentrati nella provincia di Roma (Fig.7).





**Fig. 7 – Strutture ricettive nelle province del Lazio (2005) – Valori percentuali**



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT - Banca dati INCIPIT - <http://incipit.istat.it/index.html>

Per quanto riguarda la domanda turistica, la Tab. 9 riporta il numero di arrivi e presenze fatte registrare nel 2007 a Roma e provincia: oltre 10 milioni di arrivi e quasi 26 milioni di presenze soltanto a Roma; considerando anche l'hinterland, gli arrivi salgono a circa 12,4 milioni, per un totale di presenze nella provincia di circa 30,9 milioni.

**Tab. 9 – Arrivi e presenze in Hotel, Camping, B&B, Case per ferie di Roma e provincia (2007)**

Categoria	Comune di Roma		Resto della provincia di Roma		Totale provincia di Roma	
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze
Italiani	4.175.235	9.844.847	1.430.958	3.259.730	5.606.193	13.104.577
Stranieri	5.895.142	16.067.078	880.088	1.703.166	6.775.230	17.770.244
<b>Totale</b>	<b>10.070.377</b>	<b>25.911.925</b>	<b>2.311.046</b>	<b>4.962.896</b>	<b>12.381.423</b>	<b>30.874.821</b>

Fonte: Ente Bilaterale per il comparto Turistico di Roma e del Lazio – [www.ebtl.it](http://www.ebtl.it)

### C. Grande distribuzione e centri commerciali

Altre categorie di interesse ai fini della nostra analisi sono senza dubbio supermercati, ipermercati, grandi magazzini e centri commerciali, strutture caratterizzate da ampie superfici e da consumi energetici considerevoli per il condizionamento e la conservazione dei prodotti alimentari.

Nel 2006 il Lazio contava 671 supermercati (Tab.10), per un totale di quasi 600.000 metri quadrati di superficie destinata alla vendita ed oltre 13.000 addetti. In particolare, tali strutture sono nel complesso equamente suddivise tra i capoluoghi di provincia ed il resto del territorio (343 nei capoluoghi contro 328 negli altri comuni), sebbene ciò risulti dal fatto che nelle province di Roma e Rieti (il peso di quest'ultima sul totale complessivo è tuttavia minimo) le strutture sono fortemente concentrate nel capoluogo, mentre per le restanti province si osserva il fenomeno opposto.

**Tab. 10 – Supermercati nel Lazio (2006)**

Supermercati	Nei capoluoghi			In altri comuni			Totali		
	Numero	Di cui		Numero	Di cui		Numero	Di cui	
		Superficie Vendita	Addetti		Superficie Vendita	Addetti		Superficie Vendita	Addetti
Frosinone	12	8.867	127	40	29.940	407	52	38.807	534
Latina	23	24.732	366	66	53.034	827	89	77.766	1.193
Rieti	13	13.764	325	6	7.360	149	19	21.124	474
Roma	282	251.735	6.848	187	173.560	3.884	469	425.295	10.732
Viterbo	13	10.284	156	29	20.150	379	42	30.434	535
<b>Lazio</b>	<b>343</b>	<b>309.382</b>	<b>7.822</b>	<b>328</b>	<b>284.044</b>	<b>5.646</b>	<b>671</b>	<b>593.426</b>	<b>13.468</b>

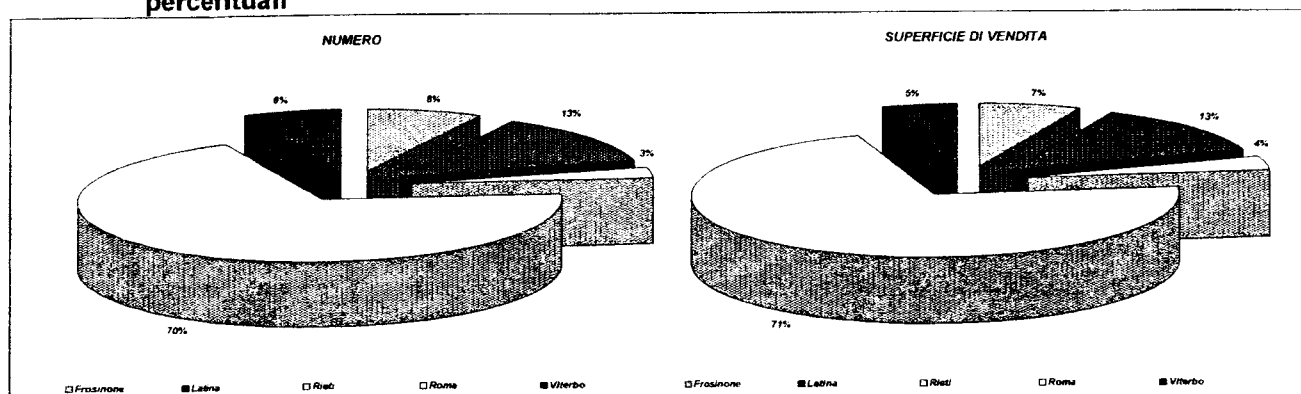
Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico – Osservatorio Nazionale del Commercio

Da notare come il 70% del numero di strutture e della relativa superficie sia concentrata nella provincia di Roma (Fig. 8).





**Fig. 8 – Numero e superficie di vendita dei supermercati nelle province del Lazio (2006) – Valori percentuali**



Fonte: Elaborazione su dati Ministero dello Sviluppo Economico – Osservatorio Nazionale del Commercio

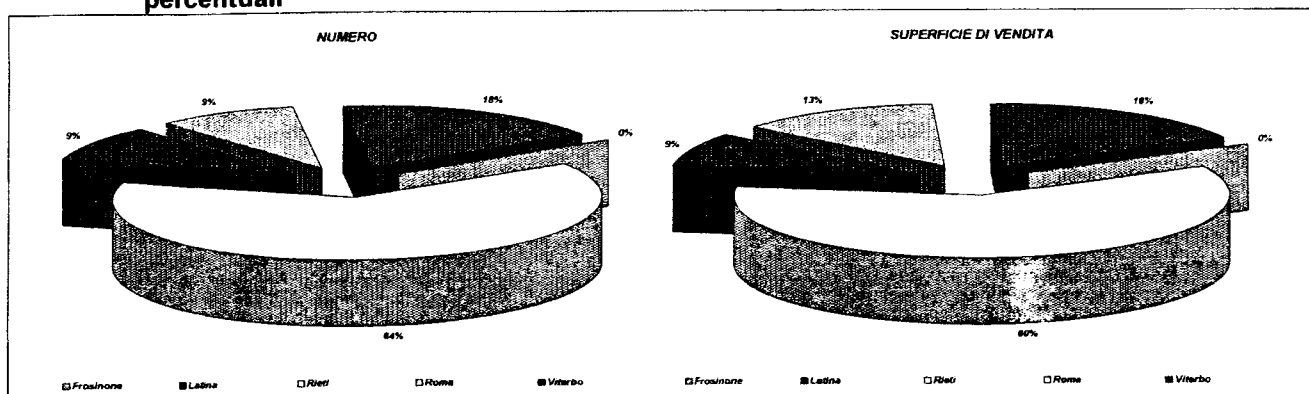
Nel 2006 il Lazio contava anche 22 ipermercati (Tab.11), per un totale di oltre 122.000 metri quadrati di superficie destinata alla vendita ed oltre 4.000 addetti. Da notare come la maggior parte della superficie sia destinata alla vendita di generi alimentari (55% del totale) e sia concentrata prevalentemente nella provincia di Roma (60%), all'interno della quale sorgono ben 14 dei 22 ipermercati presenti nella regione (Fig.9). Di contro, nella provincia di Rieti non sorge alcun ipermercato.

**Tab. 11 – Ipermercati nel Lazio (2006)**

Ipermercati	Totali				
	Numero	Di cui			Addetti
		Superficie Vendita Alimentare	Superficie Vendita NON Alimentare	Superficie Vendita Totale	
Frosinone	2	9.000	7.000	16.000	596
Latina	4	11.574	10.727	22.301	768
Rieti	0	0	0	0	0
Roma	14	38.827	34.739	73.566	2.235
Viterbo	2	8.025	2.500	10.525	409
<b>Lazio</b>	<b>22</b>	<b>67.426</b>	<b>54.966</b>	<b>122.392</b>	<b>4.008</b>

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico – Osservatorio Nazionale del Commercio

**Fig. 9 – Numero e superficie di vendita degli ipermercati nelle province del Lazio (2006) – Valori percentuali**



Fonte: Elaborazione su dati Ministero dello Sviluppo Economico – Osservatorio Nazionale del Commercio

Il Lazio conta al 2006 anche 170 grandi magazzini, che coprono una superficie di circa 250.000 metri quadrati, impiegando oltre 3.500 addetti (Tab.12). Tali strutture si trovano prevalentemente (56%) nei capoluoghi di provincia (in particolare a Roma e Latina), ad eccezione di Frosinone, dove non ci sono grandi magazzini.





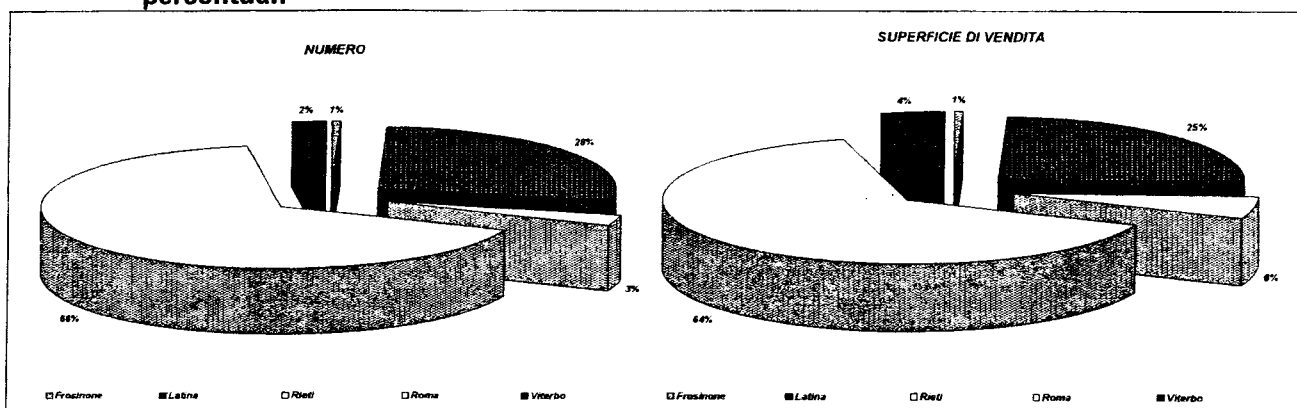
**Tab. 12 – Grandi magazzini nel Lazio (2006)**

Grandi magazzini	Nei capoluoghi			In altri comuni			Totali		
	Provincia	Numero	Di cui		Numero	Di cui		Numero	Di cui
Superficie Vendita			Addetti	Superficie Vendita		Addetti	Superficie Vendita		Addetti
Frosinone	0	0	0	1	1.300	12	1	1.300	12
Latina	24	26.929	320	23	35.056	353	47	61.985	673
Rieti	2	1.440	15	3	12.300	200	5	13.740	215
Roma	67	110.077	1.795	46	50.397	749	113	160.474	2.544
Viterbo	3	4.200	51	1	6.000	58	4	10.200	109
<b>Lazio</b>	<b>96</b>	<b>142.646</b>	<b>2.181</b>	<b>74</b>	<b>105.053</b>	<b>1.371</b>	<b>170</b>	<b>247.699</b>	<b>3.552</b>

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico – Osservatorio Nazionale del Commercio

Nel complesso, le strutture sono concentrate nelle province di Roma, con i due terzi delle strutture e della superficie di vendita, e Latina, ove sorge un quarto del numero e della superficie di vendita totale dei grandi magazzini della regione (Fig. 10).

**Fig. 10 – Numero e superficie di vendita dei grandi magazzini nelle province del Lazio (2006) – Valori percentuali**



Fonte: Elaborazione su dati Ministero dello Sviluppo Economico – Osservatorio Nazionale del Commercio

Inoltre, al 2006 nel Lazio si trovavano 48 grandi superfici specializzate che coprono circa 166.000 metri quadrati di superficie destinata alla vendita ed occupano oltre 2.500 addetti (Tab.13). Tali strutture si trovano principalmente nella provincia di Roma (oltre l'80% delle strutture e della superficie di vendita, Fig.11), in particolare nella Capitale, che ospita ben 27 strutture (56% del totale) per un totale di circa 96.000 metri quadrati di superficie destinati alla vendita (58% del totale) e circa 1.800 addetti (70% del totale).

**Tab. 13 – Grandi superfici specializzate nel Lazio (2006)**

Grandi superfici specializzate	Nei capoluoghi			In altri comuni			Totali		
	Provincia	Numero	Di cui		Numero	Di cui		Numero	Di cui
Superficie Vendita			Addetti	Superficie Vendita		Addetti	Superficie Vendita		Addetti
Frosinone	1	2.662	12	0	0	0	1	2.662	12
Latina	3	6.238	107	1	1.732	7	4	7.970	114
Rieti	2	6.364	23	0	0	0	2	6.364	23
Roma	27	95.967	1.765	12	47.208	584	39	143.175	2.349
Viterbo	0	0	0	2	5.539	30	2	5.539	30
<b>Lazio</b>	<b>33</b>	<b>111.231</b>	<b>1.907</b>	<b>15</b>	<b>54.479</b>	<b>621</b>	<b>48</b>	<b>165.710</b>	<b>2.528</b>

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico – Osservatorio Nazionale del Commercio

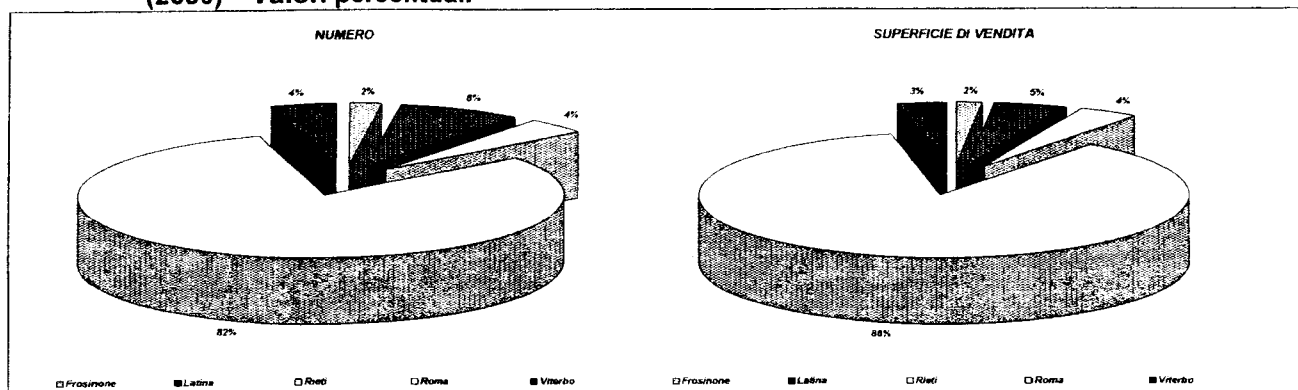


## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



**Fig. 11 – Numero e superficie di vendita delle grandi superfici specializzate nelle province del Lazio (2006) – Valori percentuali**



Fonte: Elaborazione su dati Ministero dello Sviluppo Economico – Osservatorio Nazionale del Commercio

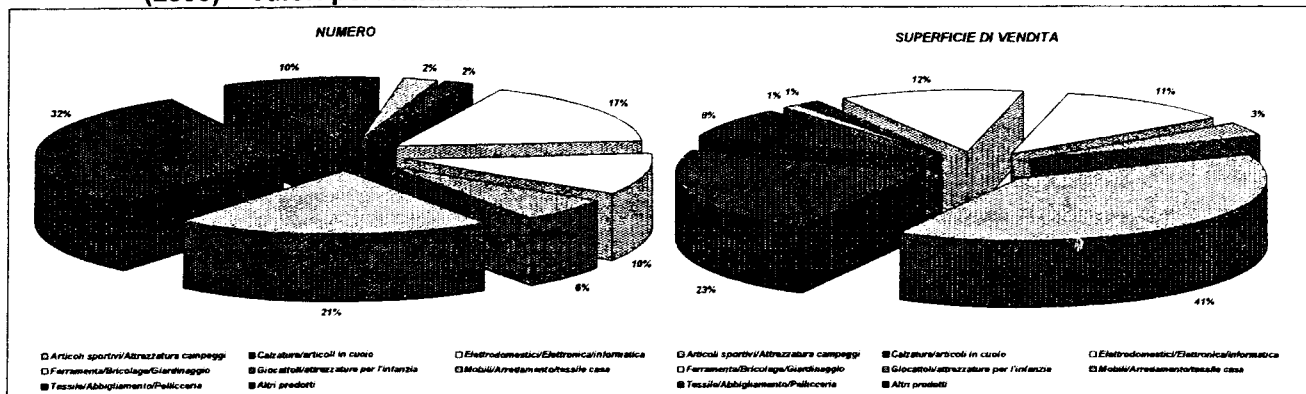
In particolare, la Tab. 14 mostra come tra le attività principali ricoperte dalle grandi superfici specializzate della regione si hanno l'abbigliamento (15 strutture), l'arredamento (10) e prodotti elettronici, informatici, elettrodomestici (8). Da notare come le grandi superfici specializzate in mobili ed arredamento coprano circa il 40% del totale della superficie destinata alla vendita della regione (Fig. 12).

**Tab. 14 – Attività delle grandi superfici specializzate nel Lazio (2006)**

Attività	Numero	Superficie Vendita	Addetti	Attività	Numero	Superficie Vendita	Addetti
Articoli sportivi/Attrezzatura campeggi	1	1.800	24	Giocattoli/attrezzature per l'infanzia	3	5.640	52
Calzature/articoli in cuoio	1	2.143	42	Mobili/Arredamento/tessile casa	10	65.617	1.180
Elettrodomestici/Elettronica/informatica	8	20.568	488	Tessile/Abbigliamento/Pellicceria	15	37.756	305
Ferramenta/Bricolage/Giardinaggio	5	18.950	317	Altri prodotti	5	13.236	120

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico – Osservatorio Nazionale del Commercio

**Fig. 12 – Numero e superficie di vendita delle attività delle grandi superfici specializzate del Lazio (2006) – Valori percentuali**



Fonte: Elaborazione su dati Ministero dello Sviluppo Economico – Osservatorio Nazionale del Commercio

Nel 2004 nel Lazio si contavano 30 centri commerciali (Tab. 15): la superficie totale coperta da tali strutture sfiora i 900.000 metri quadrati (dei quali circa 439.000 destinati alla vendita), cui si aggiungono circa 500.000 metri quadrati destinati ai parcheggi. I centri commerciali sono concentrati prevalentemente nella provincia di Roma (57%), che ospita ben 17 delle 30 strutture presenti sul territorio regionale, le quali ospitano il 55% della superficie destinata alla vendita (Fig. 13). Di contro, nella provincia di Rieti non sono presenti centri commerciali.







**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**Tab. 15 – Centri commerciali nel Lazio (2004)**

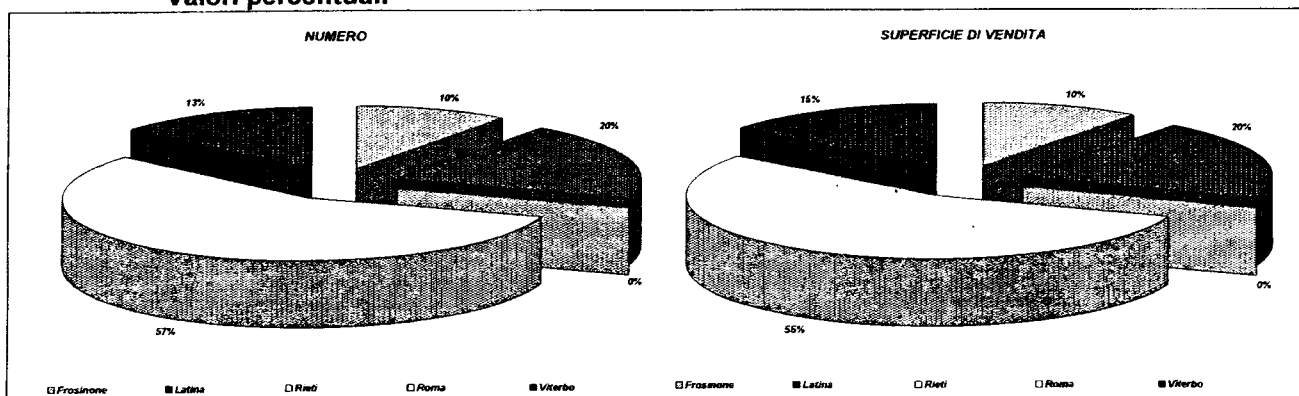
Centri commerciali	Totali					
	Numero	Di cui				
		Superficie		PARCHEGGI		SPAZI COMUNI (2)
Provincia		Superficie	Superficie Vendita (1)	numero	mq	mq
Frosinone	3	118.960	45.129	3.800	40.550	58.031
Latina	6	184.198	88.560	4.800	78.913	65.900
Rieti	0	0	0	0	0	0
Roma	17	505.972	241.270	13.980	321.639	93.974
Viterbo	4	88.755	63.900	3.887	49.917	2.290
<b>Lazio</b>	<b>30</b>	<b>897.885</b>	<b>438.859</b>	<b>26.467</b>	<b>491.019</b>	<b>220.195</b>

(1) Si intende la superficie a disposizione degli operatori a titolo di proprietà o altro titolo di godimento non gratuito, per l'esercizio della propria attività di vendita o di servizio.

(2) Spazi comuni: comprendono verde, viabilità e disimpegni.

Fonte: Elaborazione su dati Ministero dello Sviluppo Economico – Osservatorio Nazionale del Commercio

**Fig. 13 – Numero e superficie di vendita dei centri commerciali nelle province del Lazio (2004) – Valori percentuali**



Fonte: Elaborazione su dati Ministero dello Sviluppo Economico – Osservatorio Nazionale del Commercio

La Tab. 16 riporta gli esercizi della grande distribuzione presenti all'interno dei centri commerciali nel 2004: si tratta prevalentemente di supermercati e soprattutto di esercizi legati alla grande distribuzione non alimentare, concentrati in particolare nei centri commerciali della provincia Roma.

**Tab.16 – Esercizi della grande distribuzione in centri commerciali nel Lazio (2004)**

Esercizi della grande distribuzione in centri commerciali	Grande distribuzione specializzata alimentare									Grande distribuzione specializzata non alimentare		
	GRANDI MAGAZZINI			SUPERMERCATI			IPERMERCATI			numero	mq	addetti
Provincia	numero	mq	addetti	numero	mq	addetti	numero	mq	addetti			
Frosinone	0	0	0	1	1.399	19	2	16.000	339	6	5.019	55
Latina	1	7.860	122	1	1.567	35	2	12.450	322	13	13.145	174
Rieti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roma	1	5.600	116	14	35.377	608	6	35.494	1.439	34	32.272	561
Viterbo	1	600	4	3	10.025	264	1	4.423	217	5	5.445	47
<b>Lazio</b>	<b>3</b>	<b>14.060</b>	<b>242</b>	<b>19</b>	<b>48.368</b>	<b>926</b>	<b>11</b>	<b>68.367</b>	<b>2.317</b>	<b>58</b>	<b>55.881</b>	<b>837</b>

Fonte: Elaborazione su dati Ministero dello Sviluppo Economico – Osservatorio Nazionale del Commercio





## D. Settore pubblico

## D1. Scuole

Con riferimento all'anno scolastico 2007-2008, la distribuzione delle Istituzioni scolastiche è riportata nella Tab.17.

Tab.17 – Istituzioni scolastiche (anno scolastico 2007/2008)

Istituzioni scolastiche	Frosinone	Latina	Rieti	Roma	Viterbo	LAZIO
Centro territoriale permanente	5	4	1	26	1	37
Circolo didattico	37	36	7	163	16	259
Convitto annesso	3	2	2	1	0	8
Convitto nazionale	2	0	0	3	0	5
Corso serale	18	7	3	56	3	87
Istituto comprensivo	26	27	21	158	15	247
Istituto di istruzione secondaria superiore	5	9	1	52	6	73
Scuola dell'infanzia	213	160	80	523	85	1061
Scuola primaria	186	144	76	688	88	1182
Scuola secondaria di I grado	81	52	33	286	56	508
Scuola secondaria di II grado	64	48	26	284	33	455
di cui:						
Ex istituto e scuola magistrale	5	2	1	12	1	21
Ist. Prof. per i servizi commerciali	3	2	0	2	0	7
Ist. Prof. Industria e artigianato	8	4	2	17	3	34
Ist. Prof. per i servizi alberghieri e ristorazione	3	1	1	12	1	18
Ist. Prof. per i servizi sociali	1	0	0	5	0	6
Ist. Prof. per l'agricoltura e l'ambiente	2	2	4	1	0	9
Ist. Tecnico commerciale e per geometri	3	2	2	17	4	28
Istituto d'arte	2	1	1	11	1	16
Istituto tecnico agrario	3	0	0	4	1	8
Istituto tecnico commerciale	9	10	5	33	2	59
Istituto tecnico industriale	7	7	2	32	3	51
Istituto tecnico per attività sociali	2	0	0	2	0	4
Istituto tecnico per geometri	1	1	0	6	0	8
Liceo artistico	2	1	0	4	0	7
Liceo classico	7	5	1	40	2	55
Liceo scientifico	6	8	5	54	11	84
Ist. Prof. per i servizi commerciali e turistici	0	1	2	21	3	27
Istituto tecnico nautico	0	1	0	2	0	3
Ist. Prof. per i servizi turistici	0	0	0	2	1	3
Ist. Prof. Cinematografia e televisione	0	0	0	1	0	1
Ist. Prof. Industria e artigianato per sordomuti	0	0	0	1	0	1
Ist. Prof. per l'industria edile	0	0	0	1	0	1
Istituto tecnico aeronautico	0	0	0	1	0	1
Istituto tecnico per il turismo	0	0	0	3	0	3

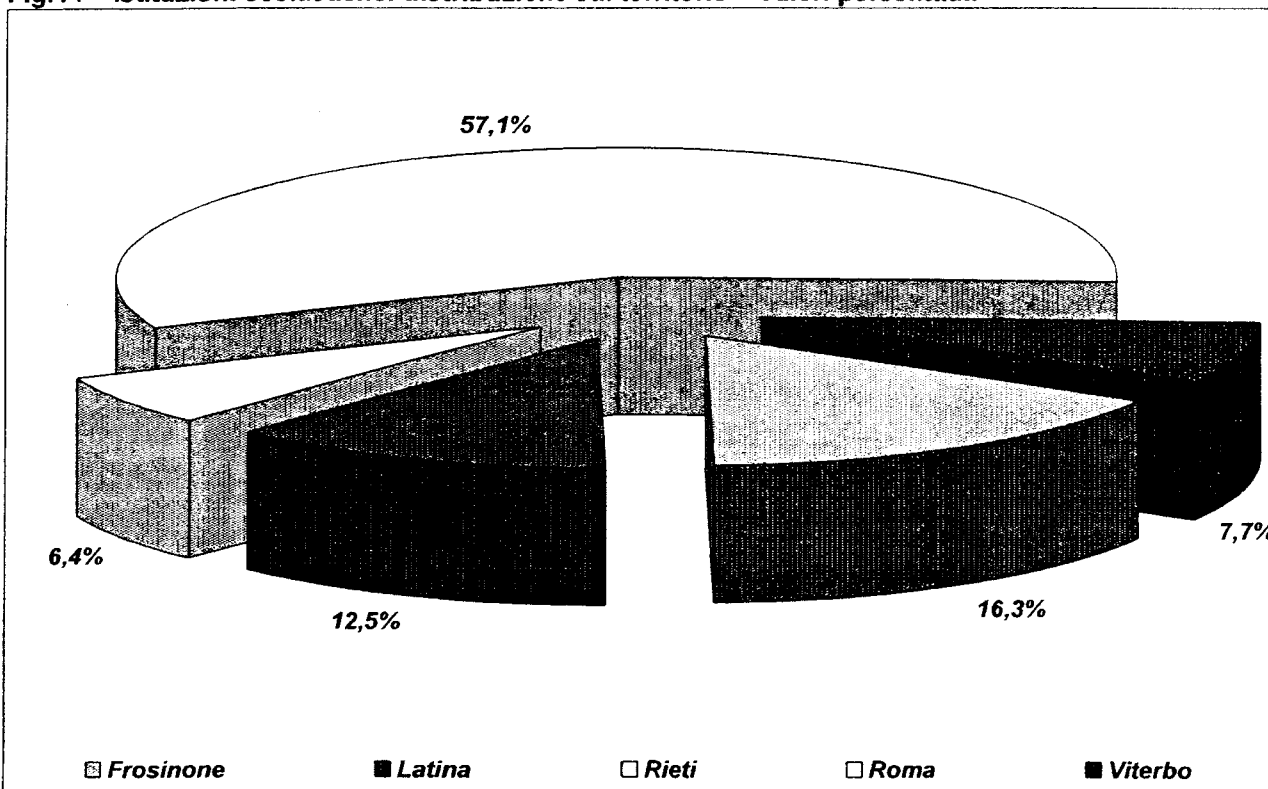
Fonte: Ministero della Pubblica Istruzione - [http://www.pubblica.istruzione.it/anagrafica\\_scuole/statali.shtml](http://www.pubblica.istruzione.it/anagrafica_scuole/statali.shtml)

Da notare come oltre il 57% delle istituzioni scolastiche si trovi all'interno della provincia di Roma (Fig.14); seguono Frosinone con il 16,3% del totale delle strutture, Latina con il 12,5%, Viterbo con il 7,7% ed, infine, Rieti con il 6,4%.





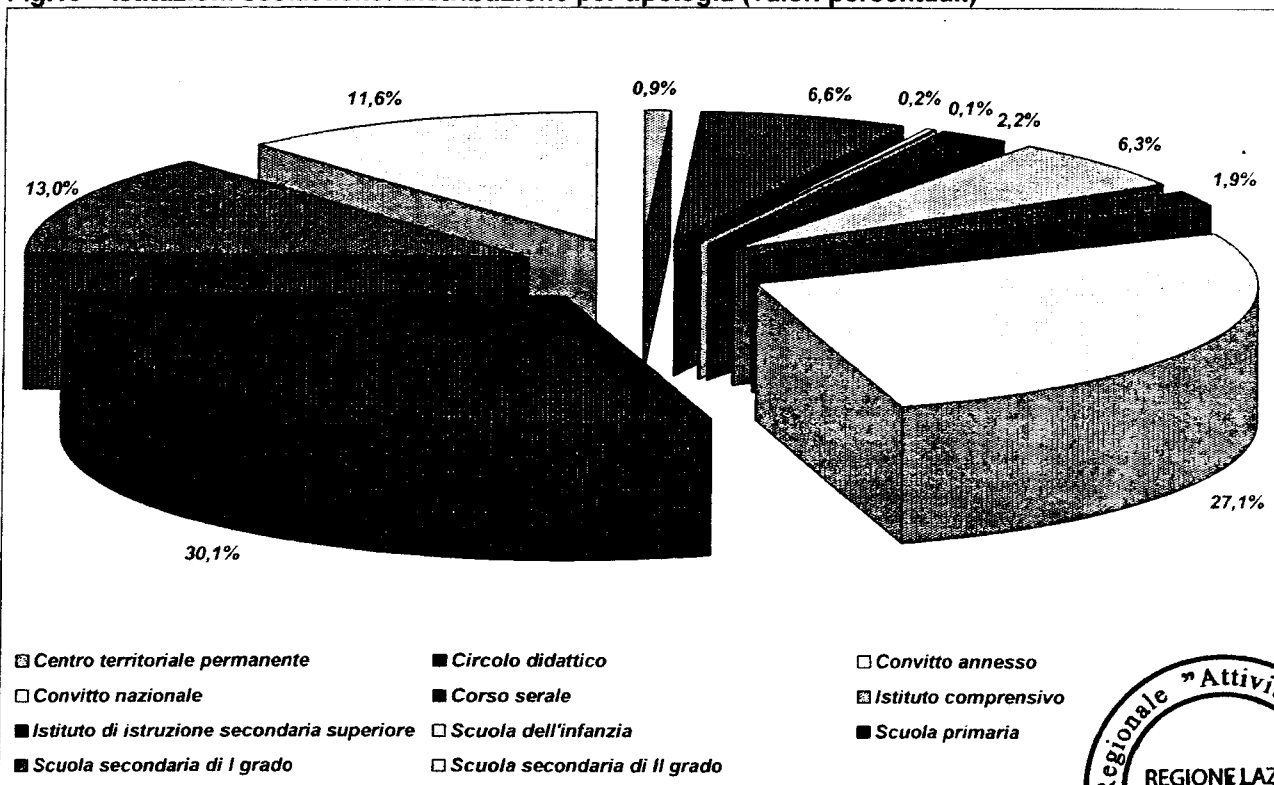
Fig.14 – Istituzioni scolastiche: distribuzione sul territorio – Valori percentuali



Fonte: elaborazione su dati del Ministero della Pubblica Istruzione

Per quanto riguarda la tipologia delle strutture (Fig. 15), il 27,1% di esse sono scuole dell'infanzia, il 30,1% scuole primarie, il 13% scuole secondarie di I° grado ed, infine, l'11,6% scuole secondarie di II° grado.

Fig.15 – Istituzioni scolastiche: distribuzione per tipologia (valori percentuali)



Fonte: elaborazione su dati del Ministero della Pubblica Istruzione



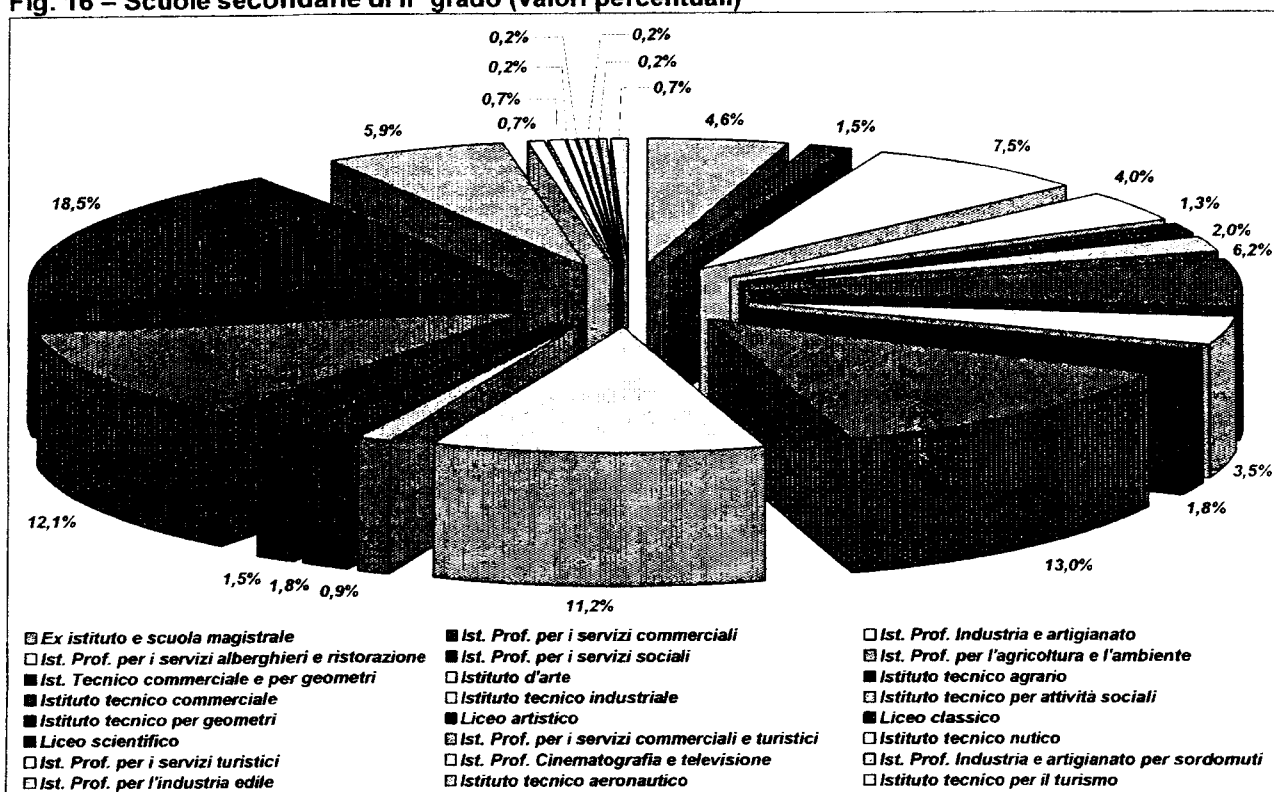
## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



La Fig. 16 riporta la distribuzione delle diverse tipologie di scuole secondarie di II° grado.

**Fig. 16 – Scuole secondarie di II° grado (valori percentuali)**



Fonte: elaborazione su dati del Ministero della Pubblica Istruzione

Per quanto riguarda il numero di iscritti, i dati si riferiscono all'anno scolastico 2005/2006 (Tab. 18), suddivisi per tipologia di istituzioni scolastiche e tra statali e paritarie.

**Tab. 18 – Studenti iscritti (a.s. 2005/2006)**

Istituzioni scolastiche	Frosinone	Latina	Rieti	Roma	Viterbo	Lazio
<b>Scuola dell'infanzia</b>	<b>13318</b>	<b>15686</b>	<b>3933</b>	<b>108049</b>	<b>7638</b>	<b>148624</b>
Scuola dell'infanzia statale	11523	12959	3371	48685	6394	82932
Scuola dell'infanzia paritaria	1530	1531	484	51408	1066	56019
<b>Scuola primaria</b>	<b>22607</b>	<b>26678</b>	<b>6555</b>	<b>187088</b>	<b>12766</b>	<b>255694</b>
Scuola primaria statale	21537	25376	6391	161307	12067	226678
Scuola primaria paritaria	1070	1302	164	24144	699	27379
<b>Scuola secondaria di I grado</b>	<b>15726</b>	<b>17535</b>	<b>4388</b>	<b>116212</b>	<b>8275</b>	<b>162136</b>
Scuola secondaria di I grado statale	15516	17320	4341	107607	8124	152908
Scuola secondaria di I grado paritaria	210	215	47	8417	151	9040
<b>Scuola secondaria di II grado - Totale</b>	<b>28721</b>	<b>28155</b>	<b>7427</b>	<b>177564</b>	<b>12778</b>	<b>254645</b>
Scuola secondaria di II grado statale - Totale	28131	27469	7427	164484	12104	239615
Scuola secondaria di II grado paritaria - Totale	590	686	0	12997	674	14947
<b>Scuola secondaria di II grado - Licei classici</b>	<b>3228</b>	<b>3038</b>	<b>522</b>	<b>32020</b>	<b>1305</b>	<b>40113</b>
Scuola secondaria di II grado statale - Licei classici	3028	3038	522	29234	1287	37109
Scuola secondaria di II grado paritaria - Licei classici	200	0	0	2786	18	3004
<b>Scuola secondaria di II grado - Licei scientifici</b>	<b>4838</b>	<b>6603</b>	<b>1942</b>	<b>46466</b>	<b>3908</b>	<b>63757</b>
Scuola secondaria di II grado statale - Licei scientifici	4788	6603	1942	42490	3704	59527
Scuola secondaria di II grado paritaria - Licei scientifici	50	0	0	3976	204	4230
<b>Scuola secondaria di II grado - Licei linguistici</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1122</b>	<b>91</b>	<b>1213</b>
Scuola secondaria di II grado statale - Licei linguistici	0	0	0	0	0	0
Scuola secondaria di II grado paritaria - Licei linguistici	0	0	0	1069	91	1160



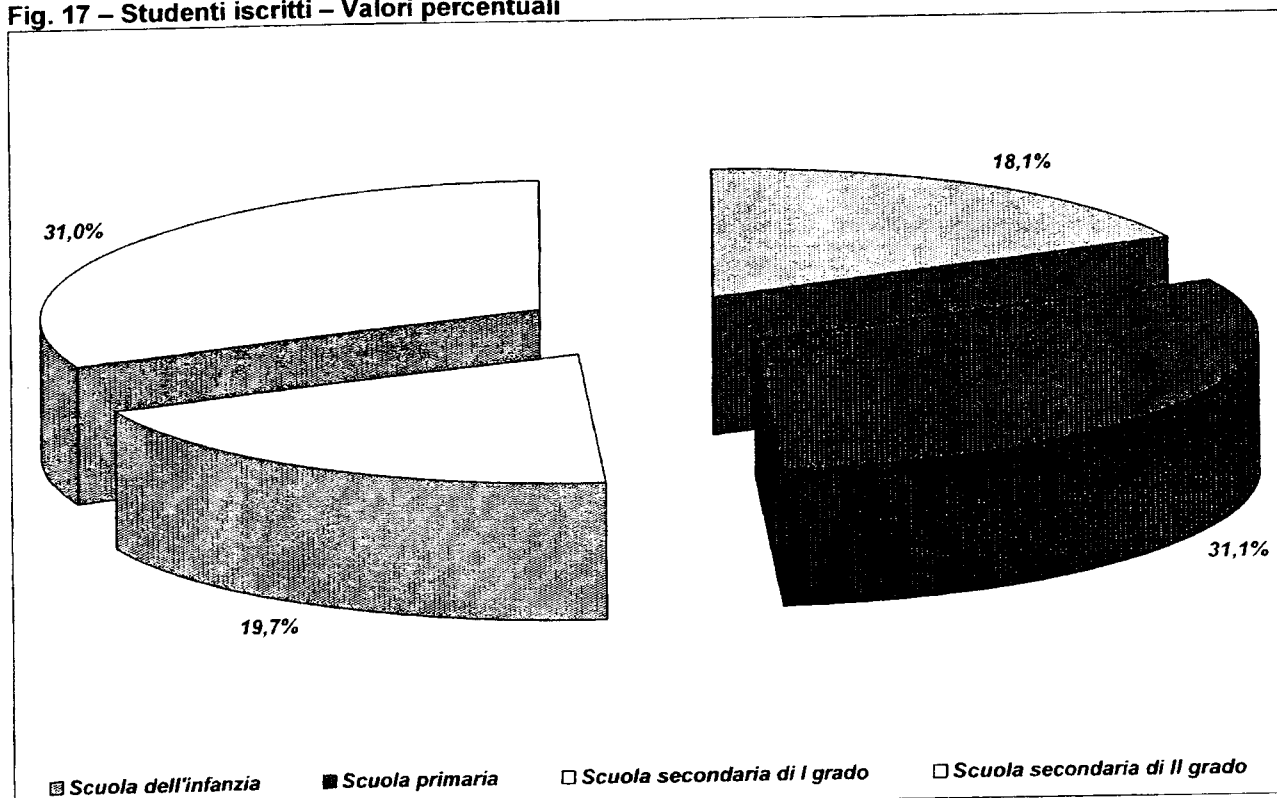
**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

<b>Scuola secondaria di II grado - Istituti magistrali</b>	<b>2983</b>	<b>2042</b>	<b>473</b>	<b>9533</b>	<b>925</b>	<b>15956</b>
Scuola secondaria di II grado statale - Istituti magistrali	2983	1961	473	8751	788	14956
Scuola secondaria di II grado paritaria - Istituti magistrali	0	81	0	782	137	1000
<b>Scuola secondaria di II grado - Istituti tecnici</b>	<b>10834</b>	<b>10472</b>	<b>2243</b>	<b>52054</b>	<b>4108</b>	<b>79711</b>
Scuola secondaria di II grado statale - Istituti tecnici	10529	10020	2243	47969	3927	74688
Scuola secondaria di II grado paritaria - Istituti tecnici	305	452	0	4085	181	5023
<b>Scuola secondaria di II grado - Istituti professionali</b>	<b>5777</b>	<b>5367</b>	<b>1961</b>	<b>29673</b>	<b>2176</b>	<b>44954</b>
Scuola secondaria di II grado statale - Istituti professionali	5742	5214	1961	29506	2176	44599
Scuola secondaria di II grado paritaria - Istituti professionali	35	153	0	137	0	325
<b>Scuola secondaria di II grado - Licei artistici</b>	<b>585</b>	<b>416</b>	<b>0</b>	<b>3422</b>	<b>43</b>	<b>4466</b>
Scuola secondaria di II grado statale - Licei artistici	585	416	0	3260	0	4261
Scuola secondaria di II grado paritaria - Licei artistici	0	0	0	162	43	205
<b>Scuola secondaria di II grado - Istituti d'arte</b>	<b>476</b>	<b>217</b>	<b>286</b>	<b>3274</b>	<b>222</b>	<b>4475</b>
Scuola secondaria di II grado statale - Istituti d'arte	476	217	286	3274	222	4475
Scuola secondaria di II grado paritaria - Istituti d'arte	0	0	0	0	0	0

Fonte: Ministero della Pubblica Istruzione - [http://www.pubblica.istruzione.it/dg\\_studieprogrammazione/index\\_new.shtml](http://www.pubblica.istruzione.it/dg_studieprogrammazione/index_new.shtml)

La Fig. 17 riporta la composizione percentuale degli iscritti alle varie tipologie di istituzioni scolastiche.

**Fig. 17 – Studenti iscritti – Valori percentuali**



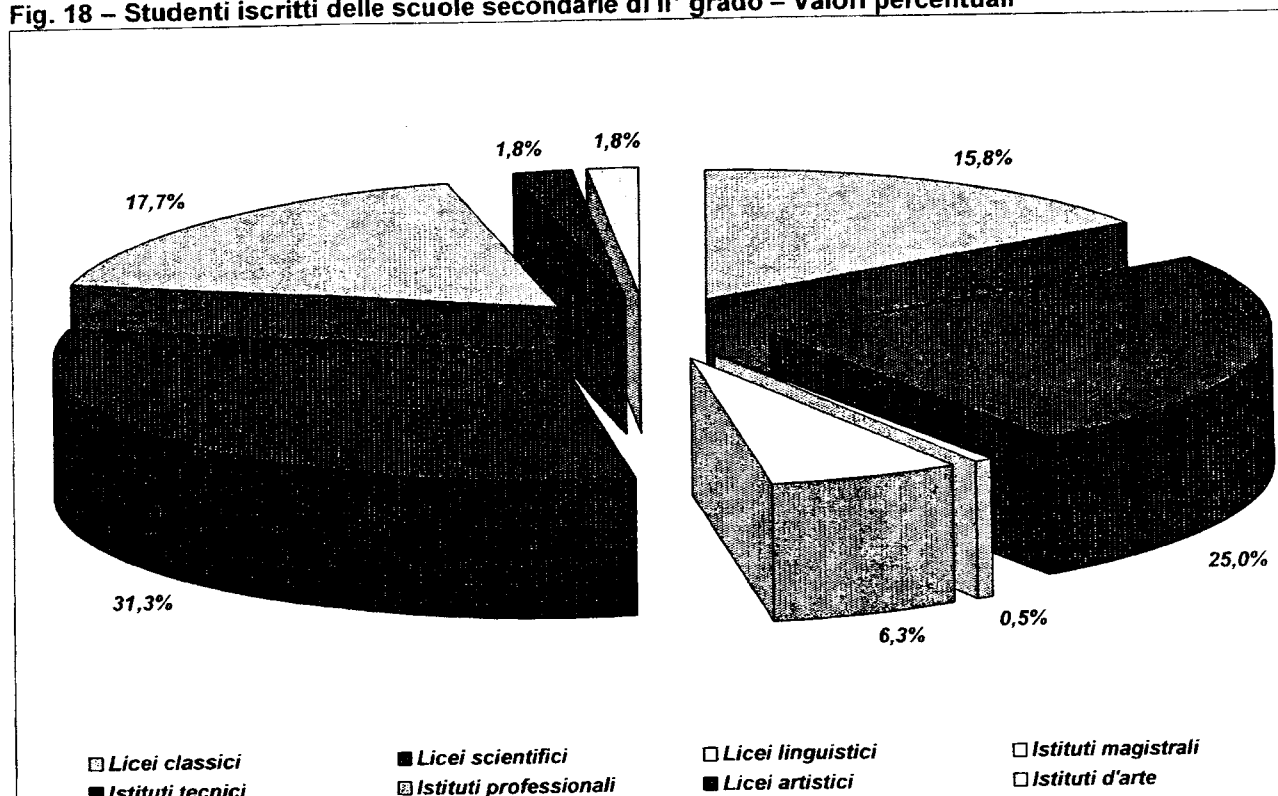
Fonte: elaborazione su dati del Ministero della Pubblica Istruzione

La Fig. 18 riporta invece la composizione percentuale degli studenti iscritti alle varie tipologie di scuola secondaria di II° grado: la quota maggiore di studenti iscritti appartiene agli istituti tecnici con il 31,3% del totale; seguono i licei scientifici (25,%), istituti professionali (17,7%) e licei classici (15,8%).





**Fig. 18 – Studenti iscritti delle scuole secondarie di II° grado – Valori percentuali**



Fonte: elaborazione su dati del Ministero della Pubblica Istruzione

Infine, per quanto riguarda il personale, la Tab. 19 riporta la composizione per provincia: nel complesso, il personale docente ed educativo del Lazio è formato da circa 65.000 unità.

**Tab. 19 - Personale delle istituzioni scolastiche (a.s. 2005/2006)**

	Frosinone	Latina	Rieti	Roma	Viterbo	Lazio
Personale docente ed educativo	7435	7469	2232	44115	3471	64722
Dirigenti scolastici	94	83	26	501	46	750
Personale amministrativo	2507	2503	851	13999	1267	21127

Fonte: Ministero della Pubblica Istruzione - [http://www.pubblica.istruzione.it/dg\\_studieprogrammazione/index\\_new.shtml](http://www.pubblica.istruzione.it/dg_studieprogrammazione/index_new.shtml)





**D2. Ospedali**

L'elenco delle strutture ospedaliere aggiornato al 2004 è riportato nella Tab. 20: i posti letto utilizzati sono stati oltre 17.000, 14.000 dei quali nella sola provincia di Roma, che si caratterizza anche per l'elevata concentrazione di medici e infermieri (rispettivamente l'88% e l'87% del totale).

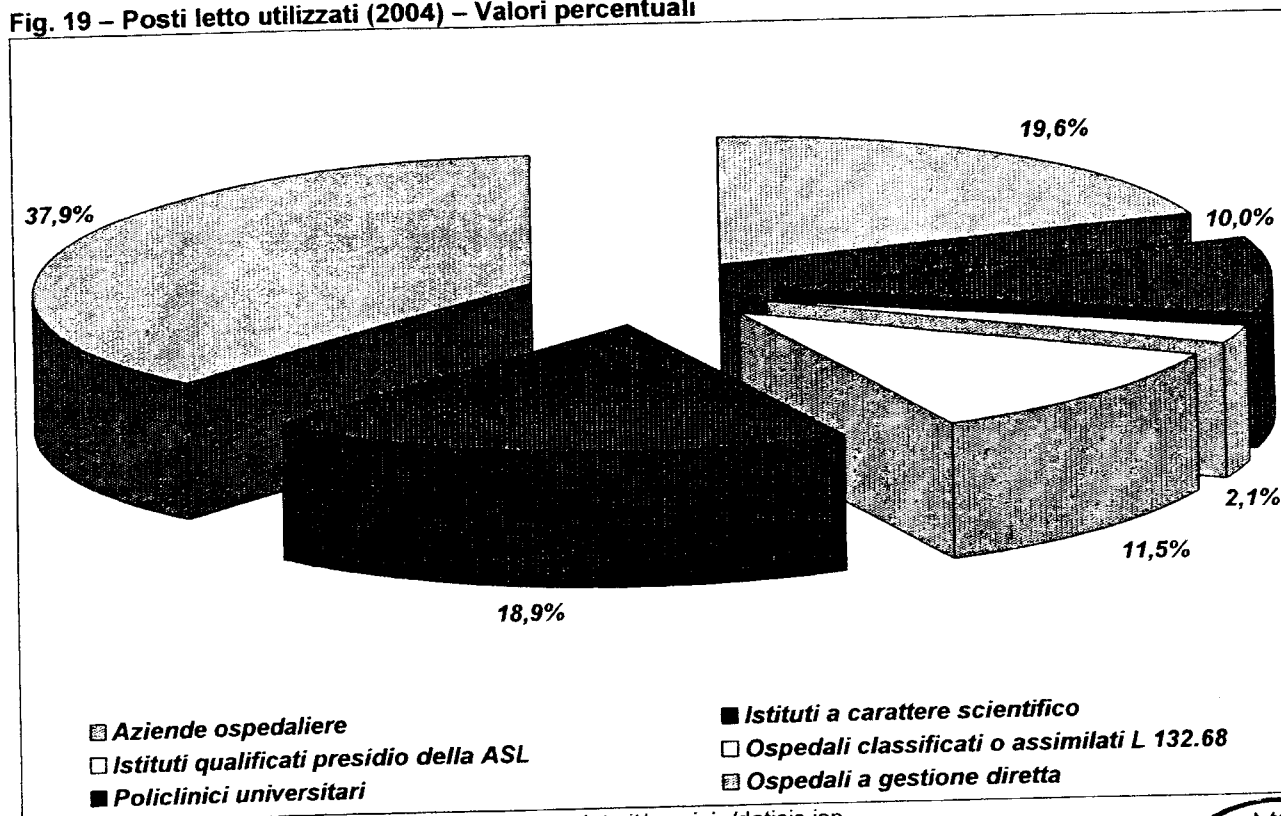
**Tab. 20 – Strutture ospedaliere del Lazio (2004)**

Provincia	Tipo di struttura	Posti letto utilizzati	Medici	Infermieri	Ricoveri	Giornate di degenza
Frosinone	Ospedali a gestione diretta	1.119	576	1.369	48.949	315.986
Latina	Ospedali a gestione diretta	894	80	208	39.292	264.154
Rieti	Ospedali a gestione diretta	315	246	626	16.467	114.872
Viterbo	Istituti a carattere scientifico	45	21	29	0	0
	Ospedali a gestione diretta	688	399	873	26.711	200.975
Roma	Aziende ospedaliere	3.353	2.611	5.691	115.895	1.070.199
	Istituti a carattere scientifico	1.663	1.048	2.143	63.893	517.420
	Istituti qualificati presidio della ASL	363	184	418	14.283	119.208
	Ospedali classificati o assimilati L 132.68	1.962	1.110	2.032	74.937	622.101
	Policlinici universitari	3.241	2.119	4.059	114.973	1.027.587
	Ospedali a gestione diretta	3.474	3.070	6.649	137.150	1.039.794
<b>TOTALE</b>		<b>17.117</b>	<b>11.464</b>	<b>24.097</b>	<b>652.550</b>	<b>5.292.296</b>

Fonte: Ministero della Salute - <http://www.ministerosalute.it/servizio/datisis.jsp>

La Fig. 19 riporta la composizione dei posti letto per tipologia di struttura: circa l'80% dei posti letto è all'interno di ospedali a gestione diretta (37,9%), aziende ospedaliere (19,6%) e policlinici universitari (18,9%).

**Fig. 19 – Posti letto utilizzati (2004) – Valori percentuali**



Fonte: Ministero della Salute - <http://www.ministerosalute.it/servizio/datisis.jsp>





### D3. Pubblica Amministrazione

Con riferimento all'anno 2003 (Tab.21), la Pubblica Amministrazione della Regione Lazio comprendeva 645 unità istituzionali: 132 amministrazioni centrali con oltre 300.000 occupati, 488 amministrazioni locali con circa 130.000 addetti e 25 Enti nazionali di previdenza e assistenza sociale con oltre 14.000 occupati.

**Tab. 21 – Pubblica amministrazione: unità istituzionali e personale (2003)**

Sottoclassi di unità istituzionali	N°	Personale
<b>Amministrazioni centrali</b>	<b>132</b>	<b>302.638</b>
Ministeri e Presidenza del consiglio	19	280.712
Organi costituzionali e di rilievo costituzionale	8	4.633
Enti di regolazione dell'attività economica	6	984
Enti produttori di servizi economici	14	2.371
Autorità amministrative indipendenti	4	87
Enti a struttura associativa	5	760
Enti produttori di servizi assistenziali e culturali	50	1.635
Enti ed Istituzioni di ricerca	18	11.096
Istituti e Stazioni sperimentali per la ricerca	8	360
<b>Amministrazioni locali</b>	<b>488</b>	<b>129.225</b>
Regioni e Province autonome	1	3.491
Province	5	4.572
Comuni	378	45.497
Aziende sanitarie locali	12	39.327
Enti e Aziende ospedaliere	8	16.405
Camere di commercio	5	696
Enti per il turismo	5	114
Enti portuali	1	53
Comunità montane	22	125
Unioni di comuni	21	23
Enti parco	8	4
Enti per il diritto allo studio	5	292
Enti lirici ed Istituzioni concertistiche	2	958
Università ed Istituti di istruzione universitaria	6	17.157
Enti ed Agenzie regionali	9	511
<b>Enti nazionali previdenza e assistenza sociale</b>	<b>25</b>	<b>14.222</b>
Enti nazionali previdenza e assistenza sociale	25	14.222
<b>TOTALE</b>	<b>645</b>	<b>446.086</b>

Fonte: ISTAT (2006) – Statistiche delle amministrazioni pubbliche – Anno 2003  
[http://www.istat.it/dati/catalogo/20070227\\_01/](http://www.istat.it/dati/catalogo/20070227_01/)

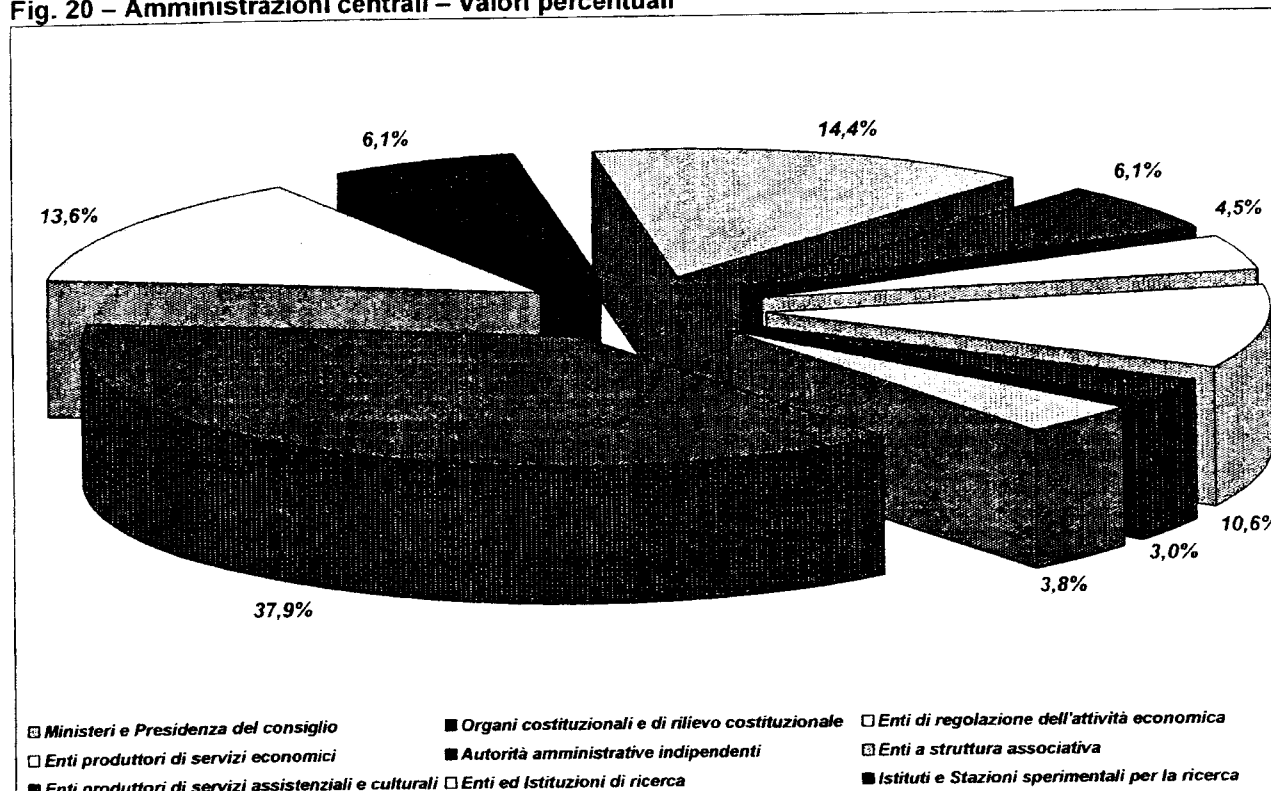
La Fig. 20 evidenzia la composizione delle unità istituzionali delle amministrazioni centrali: oltre i tre quarti delle strutture appartengono ad enti produttori di servizi assistenziali e culturali (37,9%), Ministeri e Presidenza del Consiglio (14,4%), enti ed istituzioni di ricerca (13,6%) ed Enti produttori di servizi economici (10,6%).







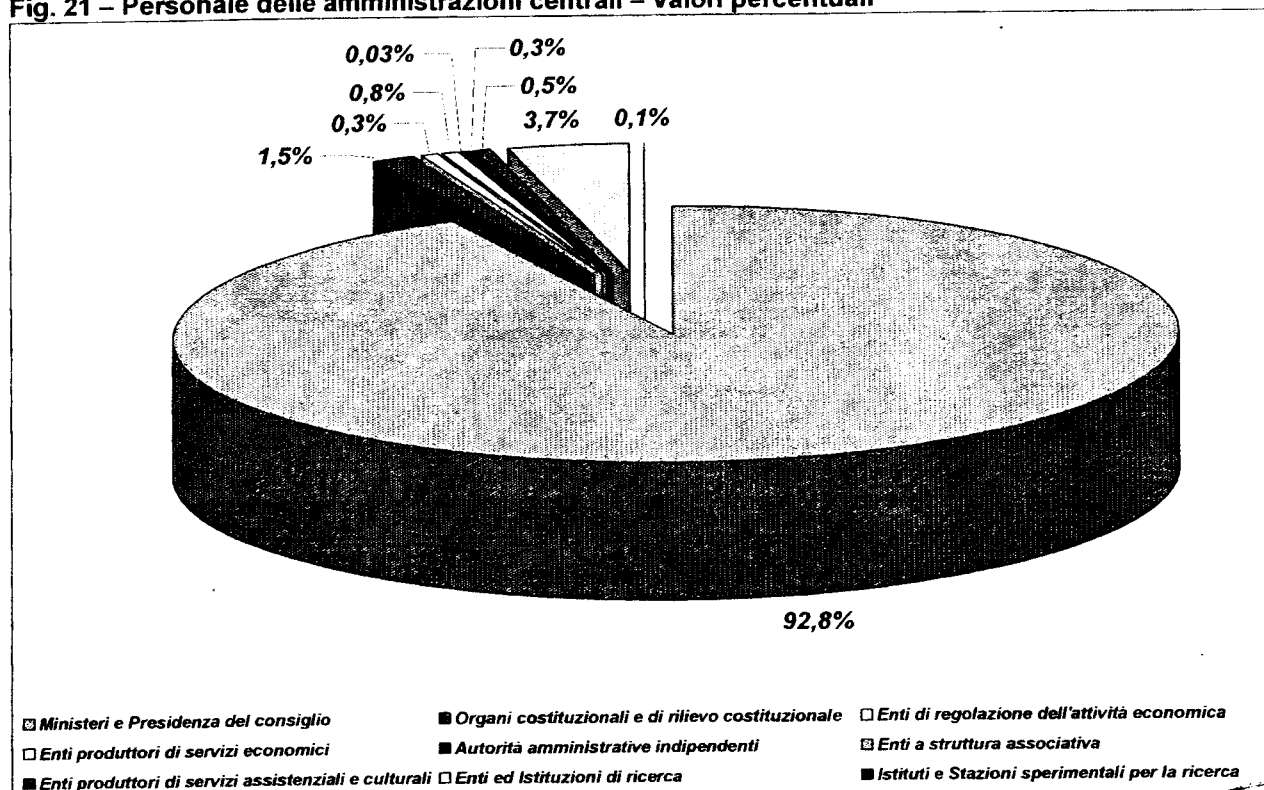
Fig. 20 – Amministrazioni centrali – Valori percentuali



Fonte: elaborazione su dati ISTAT (2006) – Statistiche delle amministrazioni pubbliche – Anno 2003

La Fig. 21 analizza invece la composizione del personale all'interno delle amministrazioni centrali: circa il 93% del personale è impiegato all'interno di Ministeri e Presidenza del Consiglio.

Fig. 21 – Personale delle amministrazioni centrali – Valori percentuali



Fonte: elaborazione su dati ISTAT (2006) – Statistiche delle amministrazioni pubbliche – Anno 2003

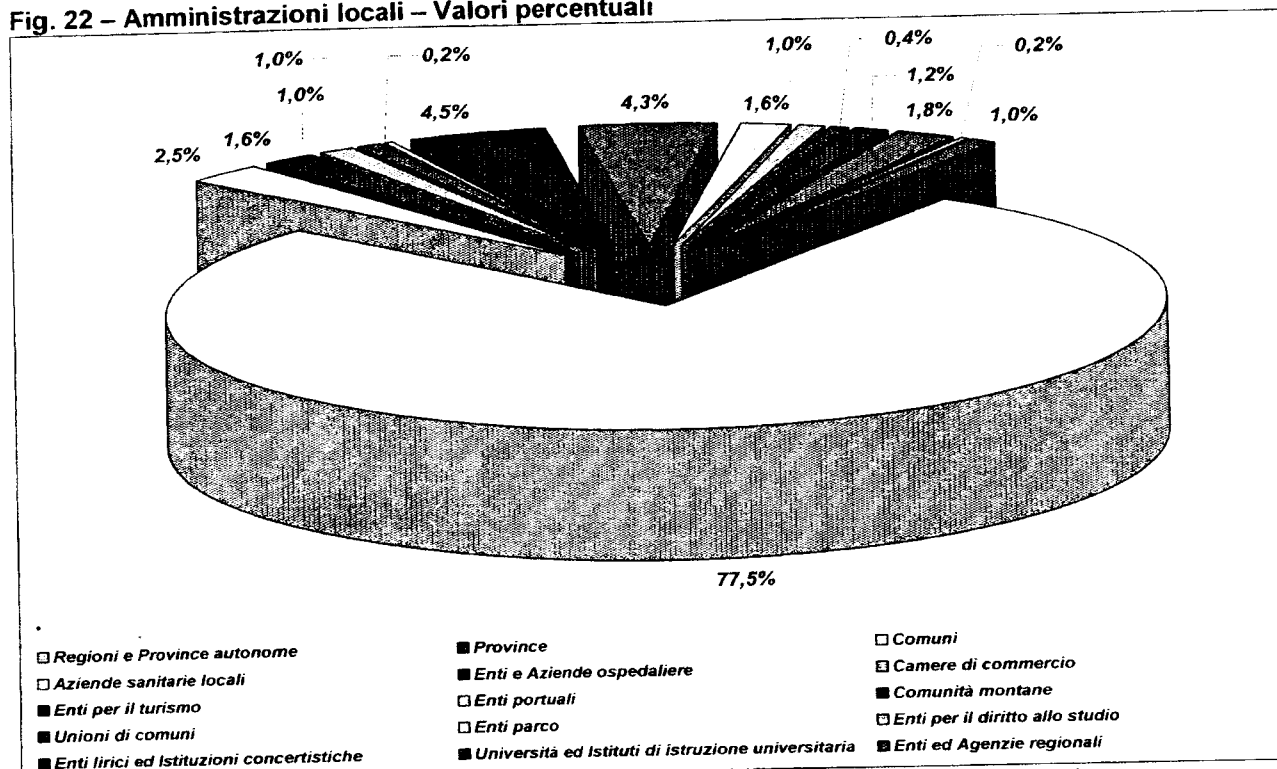




**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

La Fig. 22 evidenzia la composizione delle unità istituzionali delle amministrazioni locali: oltre i tre quarti delle strutture (378) sono costituite da Comuni.

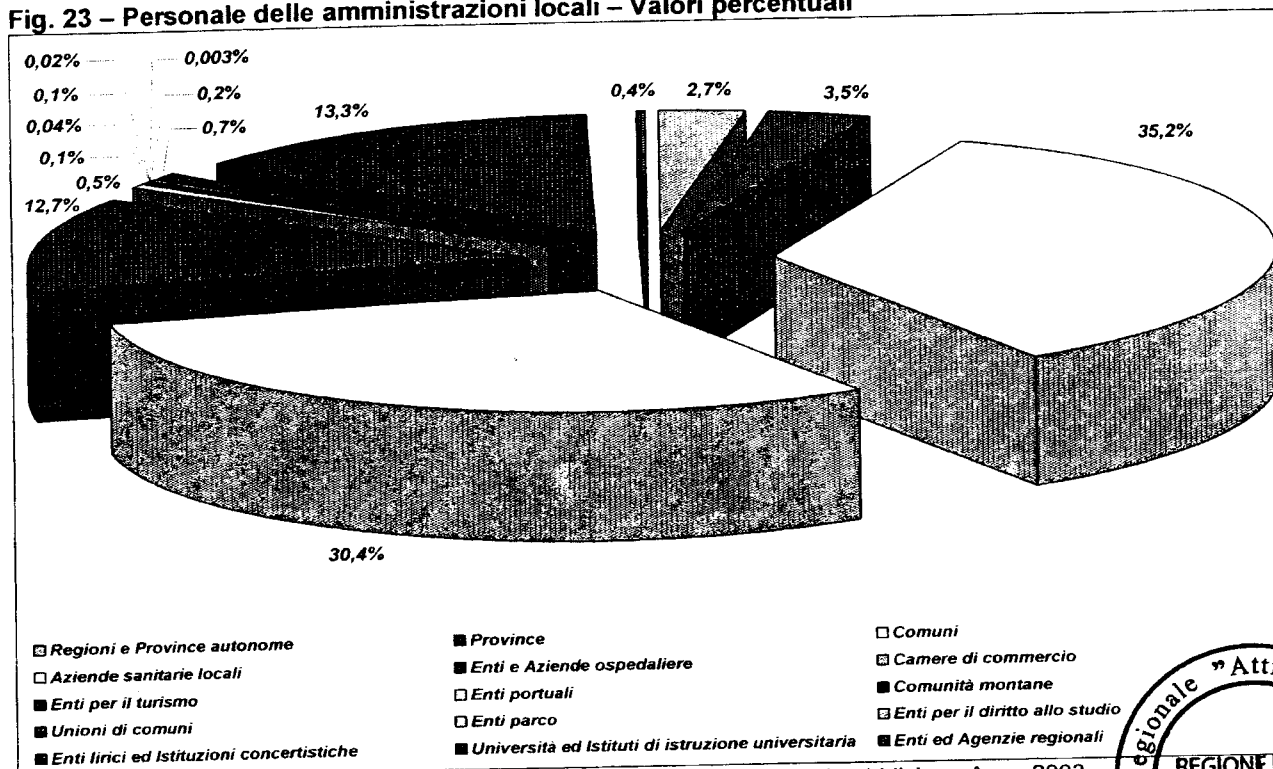
**Fig. 22 – Amministrazioni locali – Valori percentuali**



Fonte: elaborazione su dati ISTAT (2006) – Statistiche delle amministrazioni pubbliche – Anno 2003

La Fig. 23 analizza la composizione del personale all'interno delle amministrazioni locali: oltre il 90% del personale è impiegato all'interno di comuni (35,2%), aziende sanitarie locali (30,4%), università ed istituzioni di istruzione universitaria (13,3%) ed enti ed aziende ospedaliere (12,7%).

**Fig. 23 – Personale delle amministrazioni locali – Valori percentuali**



Fonte: elaborazione su dati ISTAT (2006) – Statistiche delle amministrazioni pubbliche – Anno 2003





**D4. Beni Culturali**

La Tab. 22 riporta la dotazione di beni culturali del Lazio al 2003: prevalgono i 49 monumenti ed aree archeologiche (30 dei quali gratuiti) e i 41 musei e gallerie (16 dei quali gratuiti).

**Tab. 22 – Beni culturali (2003)**

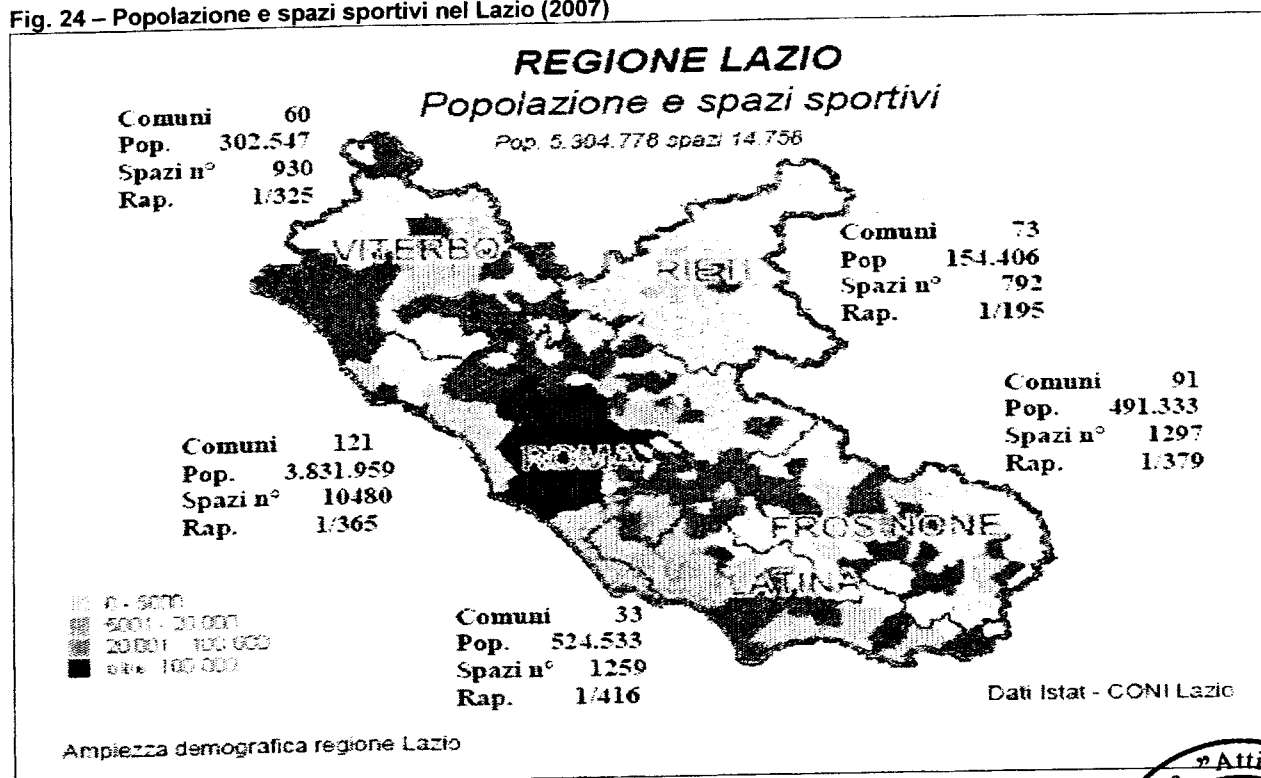
Tipologia	N°
<b>Musei e gallerie</b>	
A pagamento	25
Gratuiti	16
<b>Totale</b>	<b>41</b>
<b>Monumenti e aree archeologiche</b>	
A pagamento	19
Gratuiti	30
<b>Totale</b>	<b>49</b>
Circuiti museali	4
Archivi di stato	6
Sezioni archivi di stato	1
Biblioteche pubbliche statali	15

Fonte: ISTAT – Banca dati *Cultura in cifre* - <http://culturaincifre.istat.it/>

**D5. Impianti sportivi**

Gli impianti sportivi, visti gli spazi a disposizione, si prestano in particolar modo all'installazione di pannelli solari e fotovoltaici. L'Agenzia Regionale per lo Sport del Lazio ha recentemente pubblicato i primi dati di un censimento delle strutture sportive presenti sul territorio: gli spazi sportivi complessivi rilevati dall'indagine sono circa 15.000, di cui circa 10.500 nella sola provincia di Roma (Fig.24).

**Fig. 24 – Popolazione e spazi sportivi nel Lazio (2007)**



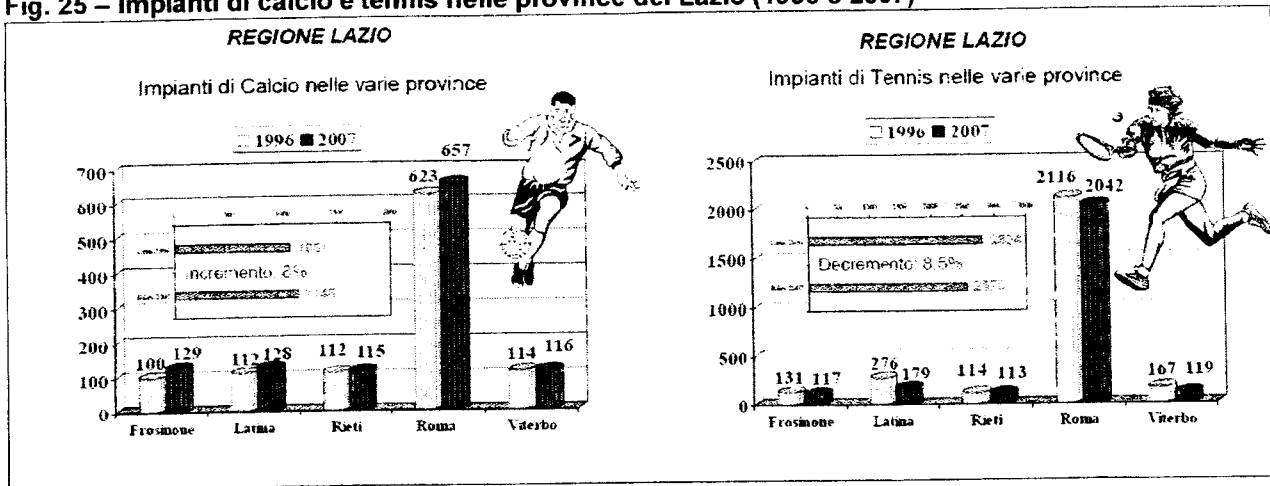
Fonte: Osservatorio sullo sport nel Lazio – [www.agensportlazio.it](http://www.agensportlazio.it)





La Fig. 25 mostra la situazione a livello provinciale per quanto riguarda gli impianti di calcio e di tennis, operando un confronto con la precedente rilevazione risalente al 1996: è immediato notare come in tutte le province la numerosità dei campi di calcio sia cresciuta negli ultimi dieci anni, mentre per gli impianti di tennis si è registrato il fenomeno opposto.

Fig. 25 – Impianti di calcio e tennis nelle province del Lazio (1996 e 2007)

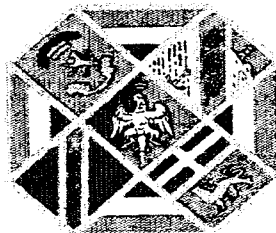


Fonte: Osservatorio sullo sport nel Lazio – [www.agensportlazio.it](http://www.agensportlazio.it)



**ALLEGATO "A"**  
Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione

**REGIONE LAZIO**  
DIPARTIMENTO ISTITUZIONALE  
DIREZIONE REGIONALE ATTIVITA' DELLA PRESIDENZA  
AREA PRODUZIONE DI ENERGIA E SISTEMI A RETE



**PIANO ENERGETICO REGIONALE  
E RELATIVO PIANO D'AZIONE**

**ALLEGATO 4**  
Il settore trasporti della Regione Lazio





## IL SETTORE TRASPORTI DELLA REGIONE LAZIO

### A. Infrastrutture stradali

La rete viaria del Lazio è costituita da circa 10.000 km di strade (Tab.1), suddivise in autostrade (5%), strade statali (5%), regionali(20%) e soprattutto provinciali (70%) (Fig.1).

**Tab. 1 - Rete stradale per tipologia di strada (km) - 2004**

Regione	Strade di interesse nazionale		Strade di interesse regionale (b)	Provinciali (c)	Raccordi	Totale
	Autostrade	Statali (a)				
Lazio	470	506	2.028	6.896	-	9.900
Italia	6.529	21.977	23.901	119.644	419	172.470

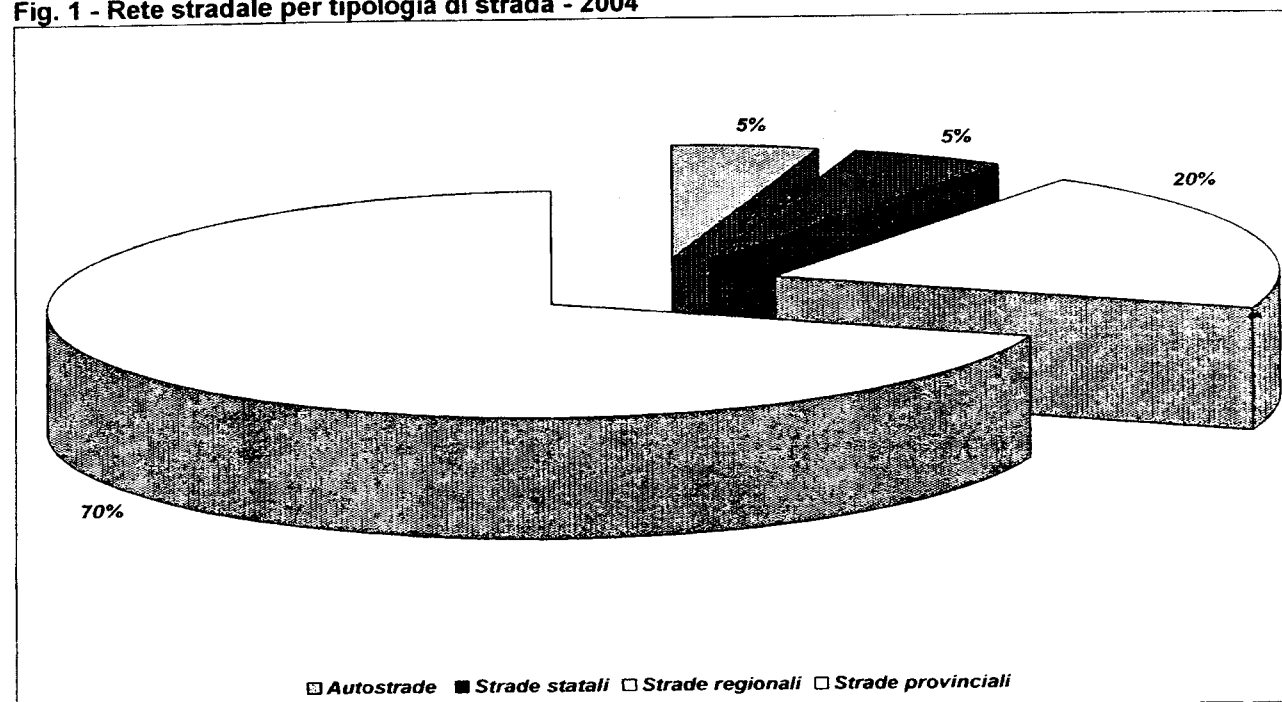
(a) Dati ANAS aggiornati al 6 giugno 2005. Non sono compresi i tratti interni dei centri abitati superiori ai 10.000 abitanti consegnati ai comuni.

(b) Sono strade già statali di interesse regionale la cui estesa è stata individuata dal Dpcm del 21/09/2001.

(c) I dati delle strade provinciali si riferiscono al 1999.

Fonte: Ente nazionale strade e Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

**Fig. 1 - Rete stradale per tipologia di strada - 2004**



Fonte: Elaborazione su dati Ente nazionale strade e Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

La Tab. 2 e la Fig.2 mostrano i principali indicatori della rete viaria del Lazio, messi a confronto con i rispettivi valori nazionali. Sebbene il dato del Lazio relativo all'incidenza della rete viaria sulla superficie sia in linea con il dato nazionale e la dotazione relativa di autostrade sia superiore rispetto alla media italiana, emerge chiaramente come tali infrastrutture siano particolarmente trafficate. Infatti, il numero di veicoli circolanti per 100 km di strada è quasi doppio rispetto alla media nazionale e l'estesa stradale ogni 100.000 abitanti del Lazio è circa i due terzi di quella nazionale.

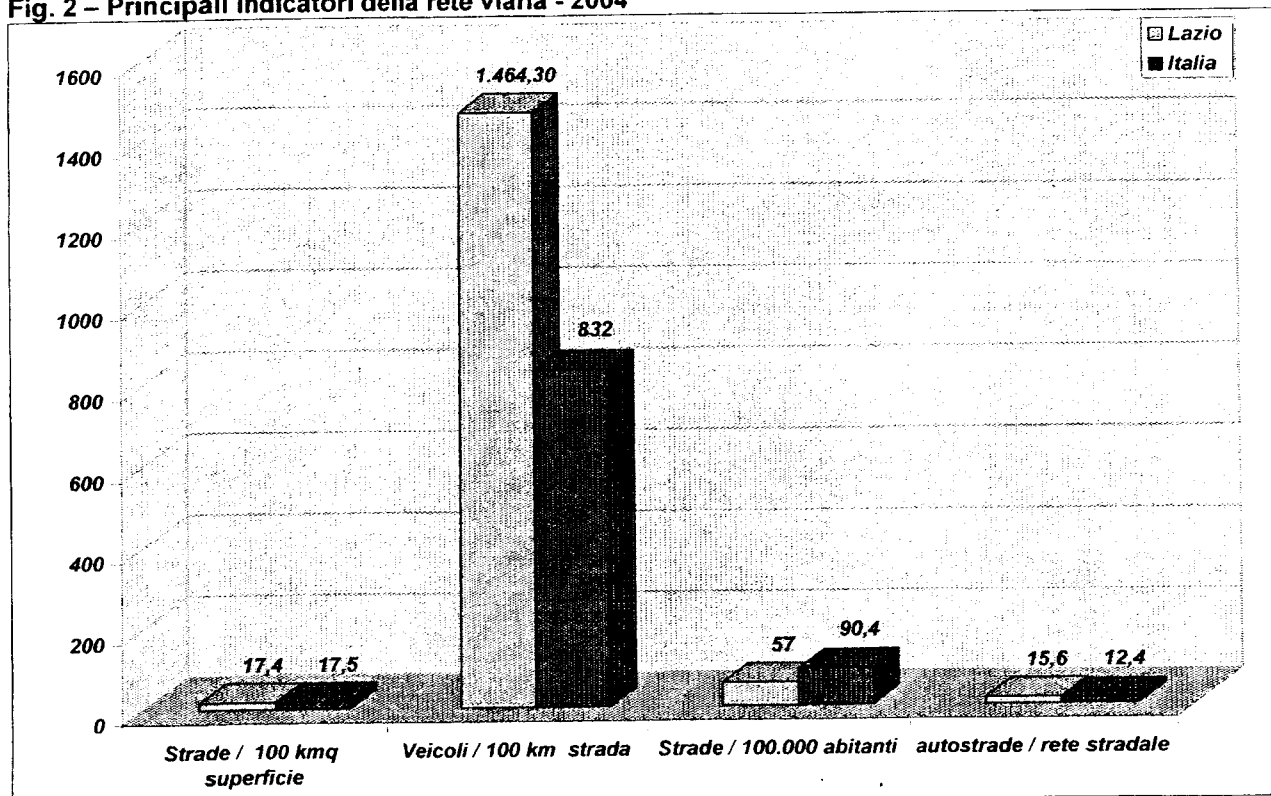
**Tab. 2 - Principali indicatori della rete viaria - 2004**

Regione	Estesa stradale per 100 kmq di superficie	Veicoli circolanti per 100 km di strada	Estesa stradale per popolazione residente (100.000 abitanti)	Percentuale di km di autostrade sul totale della rete stradale
Lazio	17,4	1.464,30	57	15,6
Italia	17,5	832	90,4	12,4

Fonte: Ente nazionale per le strade e Ministero delle infrastrutture e dei trasporti



**Fig. 2 – Principali indicatori della rete viaria - 2004**



Fonte: Elaborazione su dati Ente nazionale per le strade e Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

### B. Parco veicolare

Il parco veicolare del Lazio è costituito da oltre 4,5 milioni di veicoli (Tab.3): circa 3,5 milioni di essi sono autovetture (76%), oltre mezzo milione i motocicli (11%), poco più di 10.000 gli autobus (0,2%).

**Tab. 3 - Parco veicolare Lazio per categoria – (2000-2005)**

Anni	Autobus	Autocarri	Autoveicoli Speciali/ Specifici	Autovetture	Motocarri e Quadricicli	Motocicli	Rimorchi, Semirimorchi Trasporto Merci	Rimorchi Semirimorchi Speciali/ Specifici	Trattori stradali	Altri veicoli	Parco veicolare*
2000 v.a.	9.791	235.853	34.645	3.179.177	20.603	313.328	12.599	40.458	7.988	178.852	4.033.294
2000 %	0,24	5,85	0,86	78,82	0,51	7,77	0,31	1	0,2	4,43	100
2001 v.a.	10.175	260.208	40.137	3.312.669	20.288	360.018	15.603	53.852	8.784	149.754	4.231.488
2001 %	0,24	6,15	0,95	78,29	0,48	8,51	0,37	1,27	0,21	3,54	100
2002 v.a.	9.580	273.352	39.334	3.326.700	19.575	397.854	14.183	52.345	7.098	201.006	4.341.027
2002 %	0,22	6,3	0,91	76,63	0,45	9,16	0,33	1,21	0,16	4,63	100
2003 v.a.	10.349	309.767	44.607	3.453.334	19.268	438.997	17.329	54.397	10.049	120.907	4.479.004
2003 %	0,23	6,92	1	77,1	0,43	9,8	0,39	1,21	0,22	2,7	100
2004 v.a.	10.217	307.804	47.348	3.369.989	17.149	465.057	17.126	44.300	10.335	110.608	4.399.933
2004 %	0,23	7	1,08	76,59	0,39	10,57	0,39	1,01	0,23	2,51	100
2005 v.a.	10.370	322.756	50.498	3.467.246	16.608	513.466	17.807	43.893	11.012	105.104	4.558.760
2005 %	0,23	7,08	1,11	76,06	0,36	11,26	0,39	0,96	0,24	2,31	100

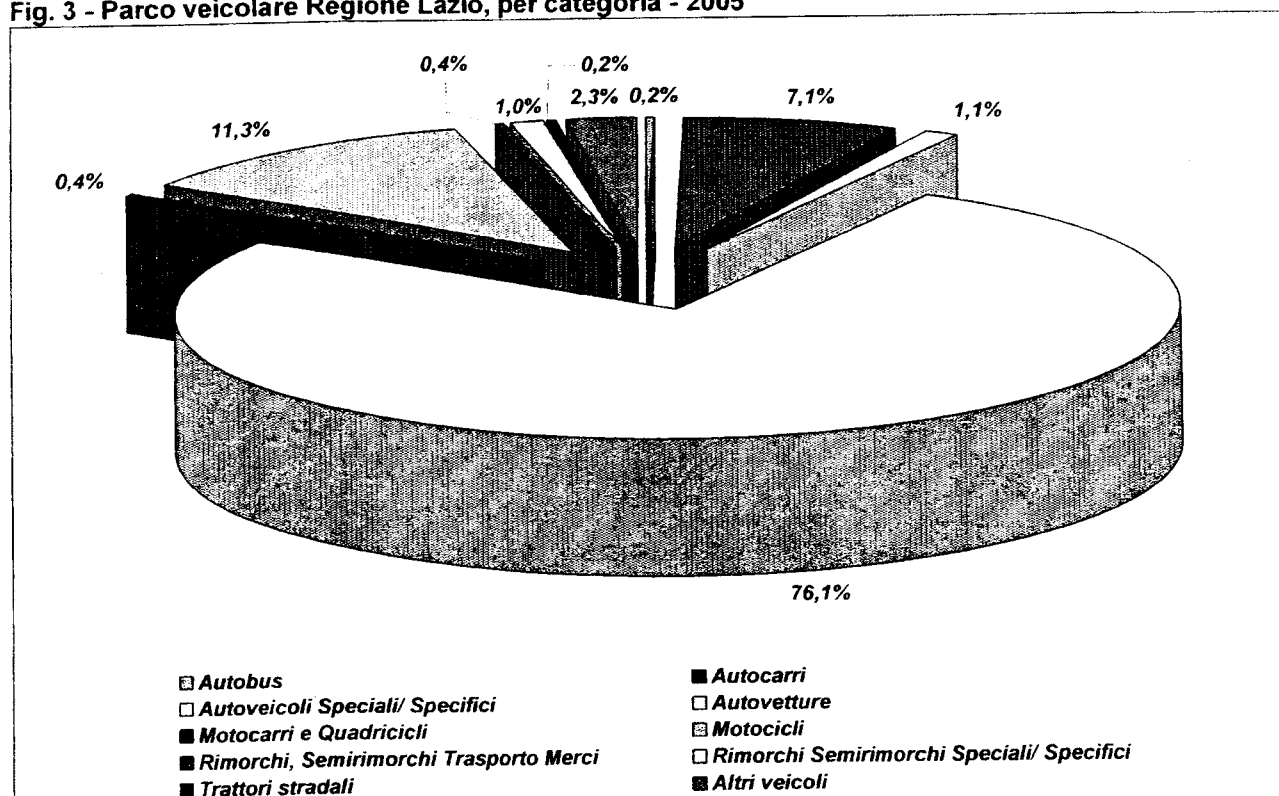
**Nota:** Autoveicoli Speciali/Specifici: (Autoveicolo Speciale, Autoveicolo Specifico); Motocarri e Quadricicli: (Motocarri, Quadriciclo); Motociclo: (Motociclo, Motociclo con carrozzetta); Rimorchi e Semirimorchi Trasporto Merci: (Rimorchio, Semirimorchio); Rimorchi e Semirimorchi Speciali/Specifici: (Rimorchio Speciale, Semirimorchi Speciale, Rimorchio Specifico, Semirimorchio Specifico); Trattori stradali: (Trattore stradale o motrice); Altri veicoli: (Autoveicolo per trasporto promiscuo, Motoveicolo Speciale, Quadriciclo)  
 Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

La composizione completa del parco veicolare del Lazio è riportata per il 2005 nella Fig. 3





**Fig. 3 - Parco veicolare Regione Lazio, per categoria - 2005**



Fonte: Elaborazione su dati ACI - Automobile Club d'Italia

Da notare come circa la metà dei veicoli abbia un'anzianità non superiore ai 5 anni (Tab.4): in particolare, sono circa 760.000 i veicoli immatricolati nell'ultimo anno, di cui circa 600.000 autoveicoli ed oltre 100.000 motocicli.

**Tab. 4 - Parco veicolare Lazio per età e categoria del veicolo - 2005**

Anni	Autobus	Autocarri	Autoveicoli Speciali/ Specifici	Autoveicoli	Motocarri e Quadricicli	Motocicli	Rimorchi, Semirimorchi Trasporto Merci	Rimorchi Semirimorchi Speciali/ Specifici	Trattori stradali	Altri veicoli	Parco veicolare
0-1	1.389	45.557	6.105	595.033	458	106.327	1.154	517	1.847	1.319	759.706
2-3	1.203	57.525	5.750	537.411	644	90.041	1.621	2.037	1.671	547	698.450
4-5	1.676	40.670	5.541	503.568	650	111.286	2.255	2.678	1.940	1.913	672.177
6-7	1.363	32.925	4.655	425.620	788	67.592	1.554	1.992	1.275	38.376	576.140
8-9	573	15.765	2.897	316.958	774	18.061	1.000	1.620	746	18.912	377.306
10-11	248	13.547	2.410	229.060	831	10.866	897	2.019	539	10.223	270.640
12-13	548	16.720	3.234	239.683	1.239	12.206	1.240	3.023	493	9.954	288.340
14-15	794	19.843	4.001	179.783	1.564	11.302	1.669	3.664	579	8.165	231.364
16-17	563	19.189	3.602	123.873	1.479	8.442	1.498	4.104	501	5.952	169.203
18-19	516	13.363	2.578	74.230	1.325	9.122	983	3.879	307	3.383	109.686
>=20	1.462	46.602	9.574	234.850	6.750	67.498	3.836	18.177	1.070	6.138	395.957
Non indicato	35	1.050	151	7.177	106	723	100	183	44	222	9.791
<b>Totale</b>	<b>10.370</b>	<b>322.756</b>	<b>50.498</b>	<b>3.467.246</b>	<b>16.608</b>	<b>513.466</b>	<b>17.807</b>	<b>43.893</b>	<b>11.012</b>	<b>105.104</b>	<b>4.558.760</b>

Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

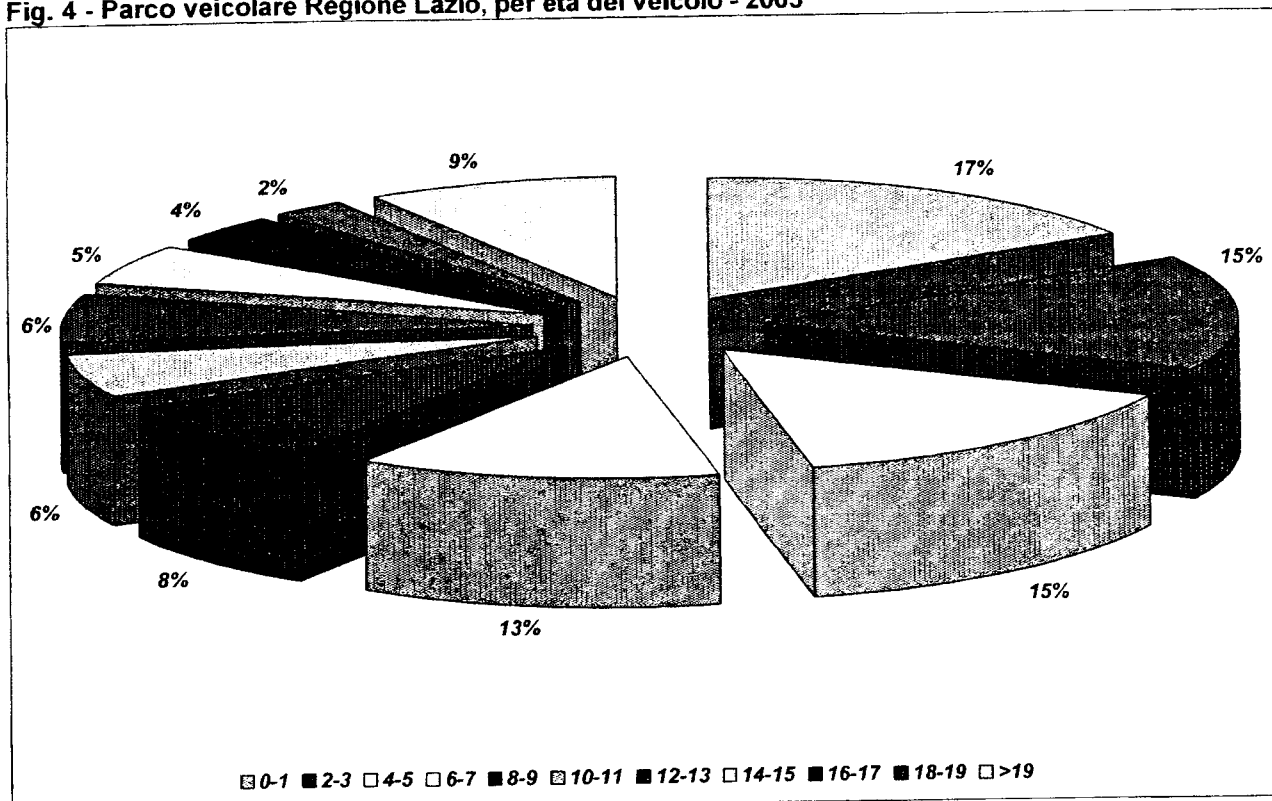
La composizione completa per età del parco veicolare del Lazio è riportata nella Fig. 4.







**Fig. 4 - Parco veicolare Regione Lazio, per età del veicolo - 2005**



Fonte: Elaborazione su dati ACI - Automobile Club d'Italia

La concentrazione di veicoli è particolarmente elevata nella provincia di Roma, all'interno della quale sono presenti circa i tre quarti dell'intero parco regionale (Tab.5): circa 3,4 milioni di veicoli, costituiti da circa 2,6 milioni di autoveicoli (oltre 1,8 nella Capitale) ed oltre 400.000 motocicli (oltre 315.000 nella Capitale).

**Tab. 5 - Parco veicolare del Lazio per provincia e categoria - 2005**

Anni	Autobus	Autocarri	Autoveicoli Speciali/ Specifici	Autoveicoli	Motocarri e Quadricicli	Motocicli	Rimorchi, Semirimorchi Trasporto Merci	Rimorchi Semirimorchi Speciali/ Specifici	Trattori stradali	Altri veicoli	Parco veicolare
Frosinone	1.066	28.006	4.268	296.017	1.916	28.954	4.120	3.001	3.086	14.055	384.491
Latina	688	33.817	4.465	307.722	5.419	43.235	2.475	2.755	1.873	10.679	413.128
Rieti	292	10.309	1.340	93.798	1.109	11.651	516	1.106	247	3.549	123.917
Roma	7.982	231.069	37.305	2.577.505	6.071	404.840	9.557	34.392	5.360	69.423	3.383.504
<i>Comune di Roma</i>	6.808	157.290	27.403	1.821.791	2.252	315.783	5.859	25.473	2.877	48.496	2.414.032
Viterbo	342	19.555	3.120	192.204	2.093	24.786	1.139	2.639	444	7.398	253.720
<b>Lazio</b>	<b>10.370</b>	<b>322.756</b>	<b>50.498</b>	<b>3.467.246</b>	<b>16.608</b>	<b>513.466</b>	<b>17.807</b>	<b>43.893</b>	<b>11.012</b>	<b>105.104</b>	<b>4.558.760</b>

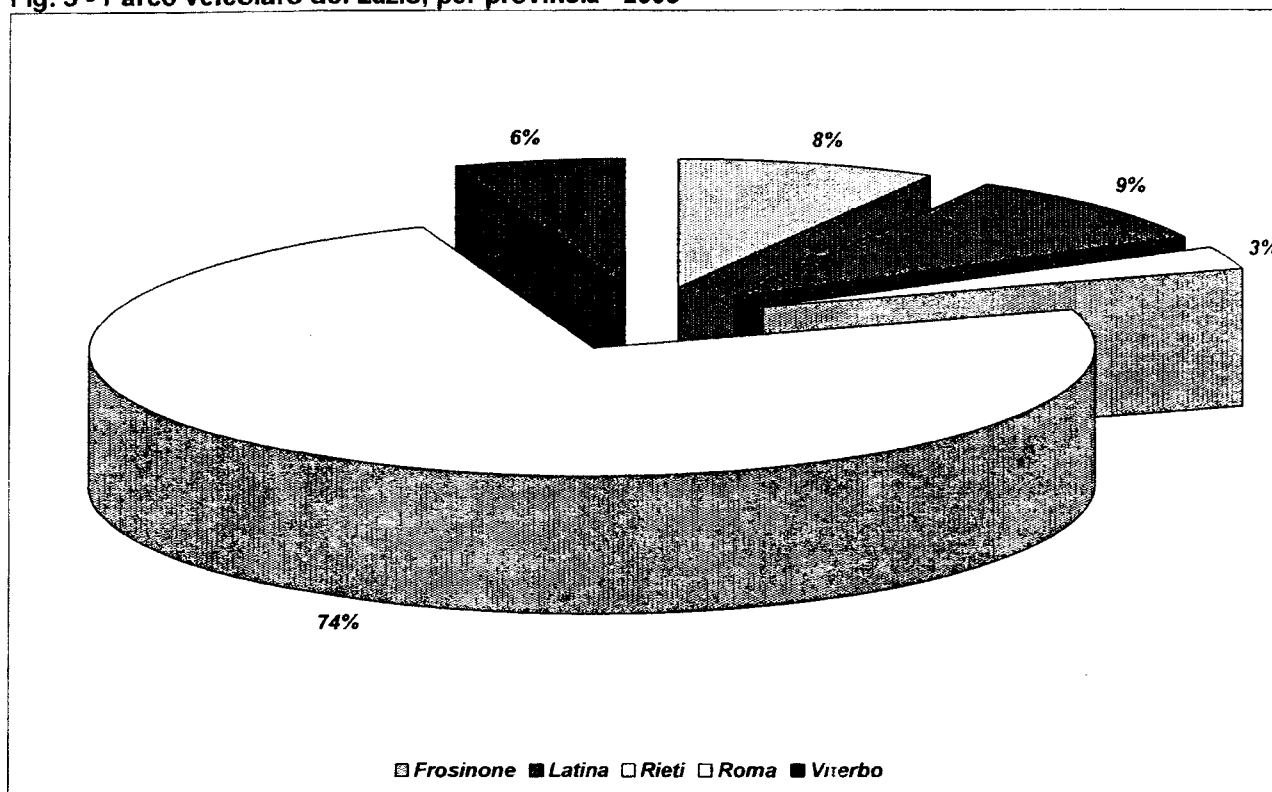
Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

La Fig. 5 riporta la composizione per provincia del parco veicolare del Lazio.





**Fig. 5 - Parco veicolare del Lazio, per provincia - 2005**



Fonte: Elaborazione su dati ACI - Automobile Club d'Italia

Sulla base dei dati finora esposti, è possibile calcolare il tasso di motorizzazione provinciale (Tab.6), dato dal rapporto tra il parco veicolare circolante e la popolazione residente: da notare come i valori osservati per la provincia di Roma ed in particolare per la Capitale siano ben al di sopra della media regionale e nazionale (Fig.6).

**Tab. 6 - Tasso di motorizzazione totale, autovetture e motocicli, per provincia - 2005**

Province	Parco veicolare	di cui Autovetture	di cui Motocicli	Tasso di motorizzazione Totale*	Tasso di motorizzazione Autovetture	Tasso di motorizzazione Motocicli
Roma	3.383.504	2.577.505	404.840	88,3	67,26	10,56
<i>Comune di Roma</i>	2.414.032	1.821.791	315.783	94,75	71,51	12,39
Frosinone	384.491	296.017	28.954	78,25	60,25	5,89
Latina	413.128	307.722	43.235	78,76	58,67	8,24
Rieti	123.917	93.798	11.651	80,25	60,75	7,55
Viterbo	253.720	192.204	24.786	83,86	63,53	8,19
<b>Lazio</b>	<b>4.558.760</b>	<b>3.467.246</b>	<b>513.466</b>	<b>85,94</b>	<b>65,36</b>	<b>9,68</b>
<b>Italia</b>	<b>45.185.101</b>	<b>34.667.485</b>	<b>4.938.359</b>	<b>76,91</b>	<b>59,01</b>	<b>8,41</b>

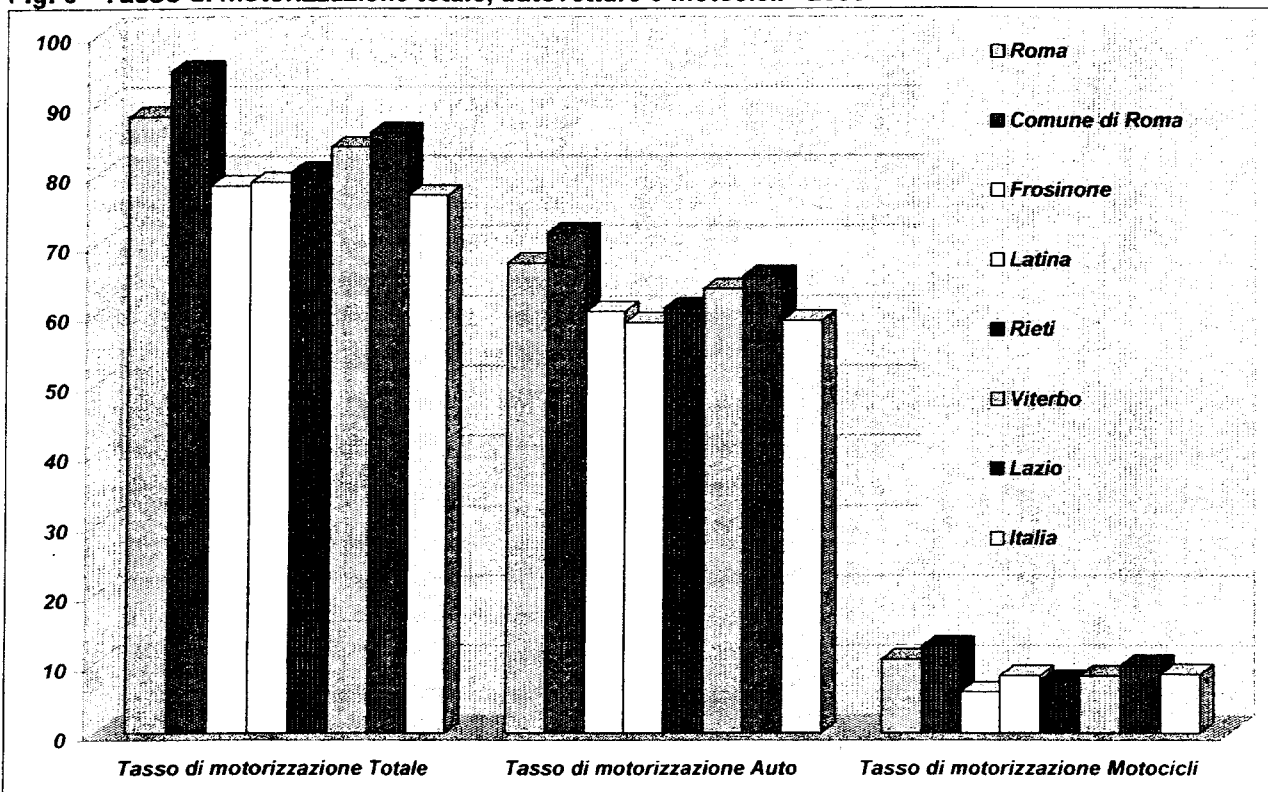
\* Il tasso di motorizzazione totale è pari al rapporto tra il parco circolante e la popolazione residente al 31/12/2005 per cento. (I dati sulla popolazione sono di fonte ISTAT).

Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia





Fig. 6 - Tasso di motorizzazione totale, autovetture e motocicli - 2005



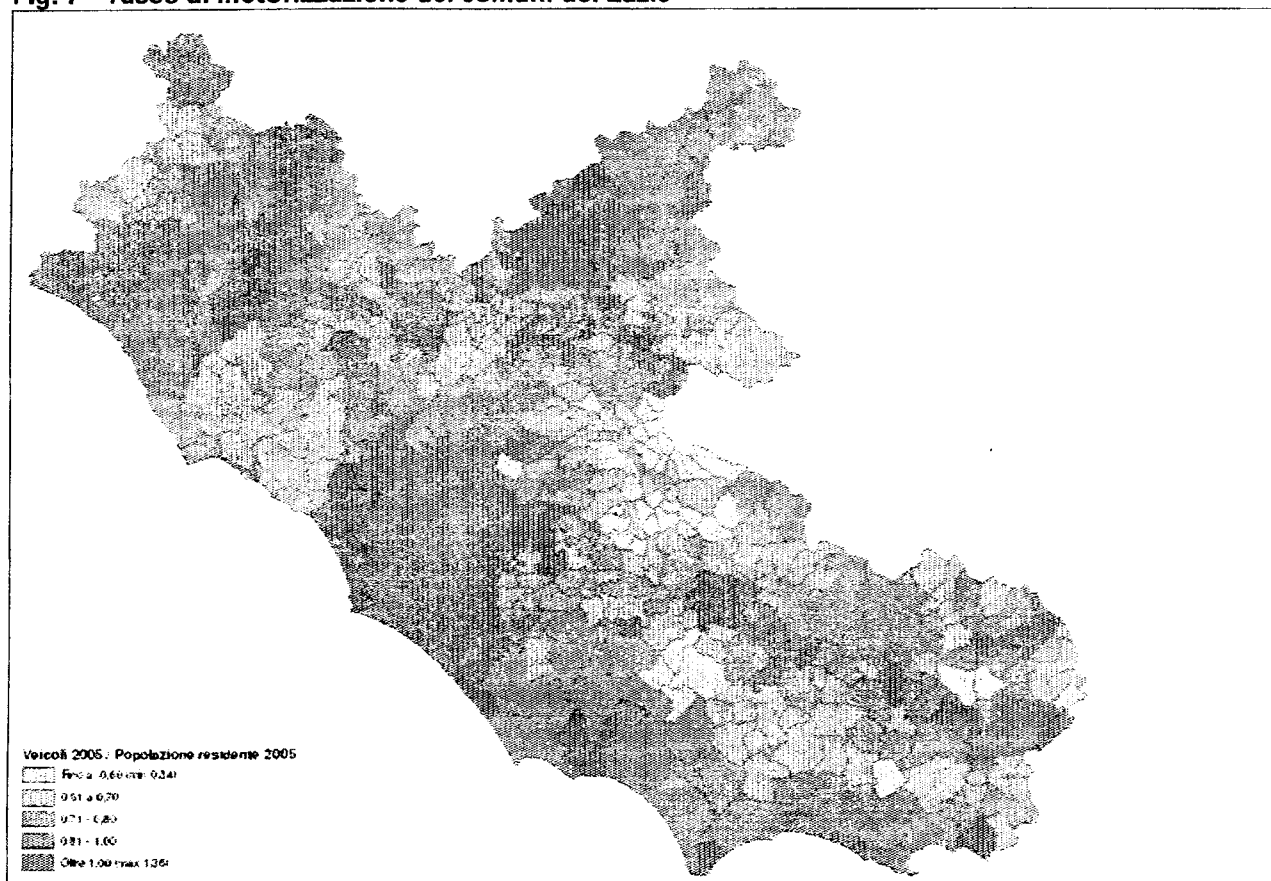
Fonte: Elaborazione su dati ACI - Automobile Club d'Italia

La Fig. 7 rappresenta a livello comunale il tasso di motorizzazione.





**Fig. 7 - Tasso di motorizzazione dei comuni del Lazio**



Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

Allo stesso modo del tasso di motorizzazione è stata calcolata la densità del parco veicolare, data dal rapporto tra il parco veicolare circolante e la superficie del territorio: in questo caso emerge ancora più chiaramente la concentrazione del parco veicolare nella provincia di Roma ed in particolare all'interno della Capitale (Tab.7).

**Tab. 7 - Densità del parco veicolare totale, autovetture e motocicli, per provincia - 2005**

Province	Parco veicolare	di cui Autovetture	di cui Motocicli	Densità parco veicolare*	Densità Autovetture	Densità Motocicli
<b>Roma</b>	3.383.504	2.577.505	404.840	632,22	481,61	75,65
<i>Comune di Roma</i>	2.414.032	1.821.791	315.783	1878,19	1417,41	245,69
Frosinone	384.491	296.017	28.954	118,53	91,25	8,93
Latina	413.128	307.722	43.235	183,57	136,73	19,21
Rieti	123.917	93.798	11.651	45,07	34,12	4,24
Viterbo	253.720	192.204	24.786	70,24	53,21	6,86
<b>Lazio</b>	<b>4.558.760</b>	<b>3.467.246</b>	<b>513.466</b>	<b>264,93</b>	<b>201,49</b>	<b>29,84</b>
<b>Italia</b>	<b>45.185.101</b>	<b>34.667.485</b>	<b>4.938.359</b>	<b>149,95</b>	<b>115,05</b>	<b>16,39</b>

\* La densità del parco veicolare è pari al rapporto tra il totale dei veicoli circolanti e la superficie in kmq. (I dati sulla superficie sono di fonte ISTAT- Censimento 2001)

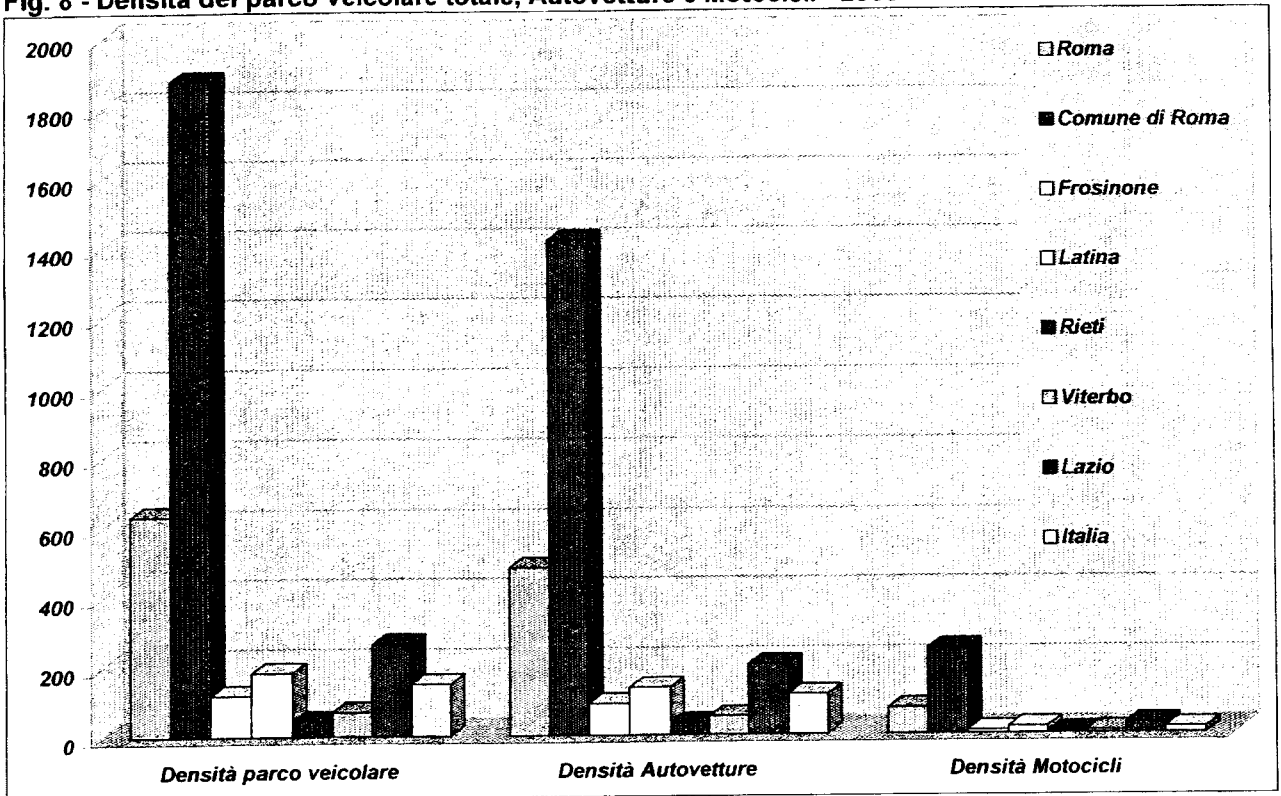
Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

La densità osservata per la provincia di Roma è più che doppia rispetto alla media regionale e più che quadrupla rispetto alla media nazionale (Fig.8); se si restringe l'ambito di osservazione al solo comune di Roma, i valori registrati per la Capitale sono di 7 volte superiori al dato regionale (8 nel caso dei motocicli) e di 12 volte superiori rispetto al valore nazionale (15 per i motocicli).





Fig. 8 - Densità del parco veicolare totale, Autovetture e Motocicli - 2005



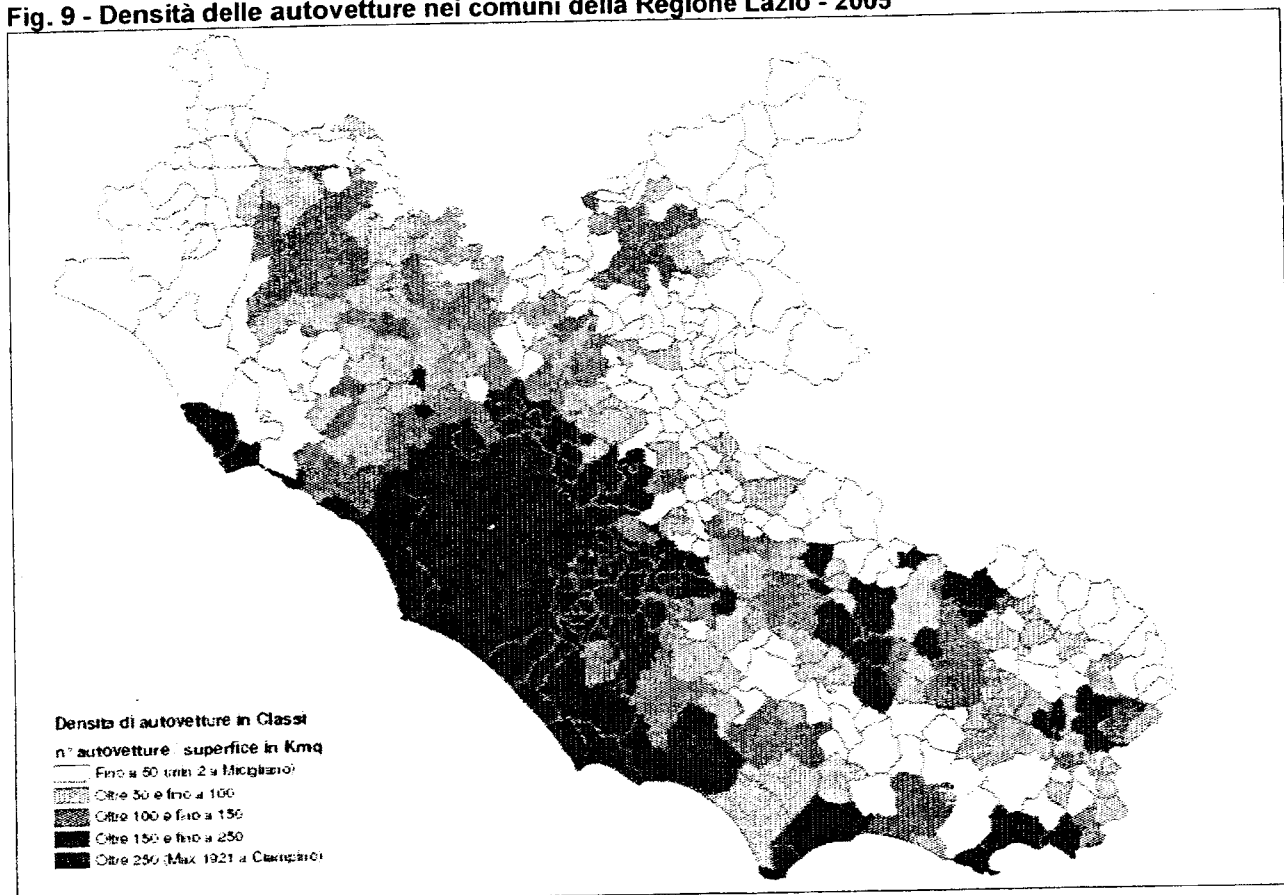
Fonte: Elaborazione su dati ACI - Automobile Club d'Italia

La Fig. 9 rappresenta a livello comunale la densità delle autovetture (principale categoria di veicolo presente sul territorio).





**Fig. 9 - Densità delle autovetture nei comuni della Regione Lazio - 2005**



Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

Per quanto riguarda le autovetture a basso impatto ambientale (elettriche, a GPL, a metano), se ne contano appena 8.405 rispetto ai circa 3,5 milioni di autovetture presenti nel complesso nel Lazio e sono concentrate sia numericamente sia in densità nella provincia di Roma, mentre il tasso di motorizzazione più elevato si registra nella provincia di Rieti (Tab.8).

**Tab. 8 - Autovetture (AV) a Basso Impatto Ambientale (BIA) e totali del Lazio per abitante e kmq - 2005**

Provincia	AV a basso impatto ambientale	AV Totali	Tasso di motorizzazione* AV a Basso Impatto Ambientale	Densità** AV a Basso Impatto Ambientale
Rieti	1.498	93.798	9,7	0,54
Frosinone	1.004	296.017	2,04	0,31
Latina	854	307.722	1,63	0,38
Viterbo	475	192.204	1,57	0,13
Roma	4.574	2.577.505	1,19	0,85
<b>Lazio</b>	<b>8.405</b>	<b>3.467.246</b>	<b>1,58</b>	<b>0,49</b>

\* Calcolato ogni 1000 abitanti.

\*\* Calcolato ogni 100 Km<sup>2</sup>

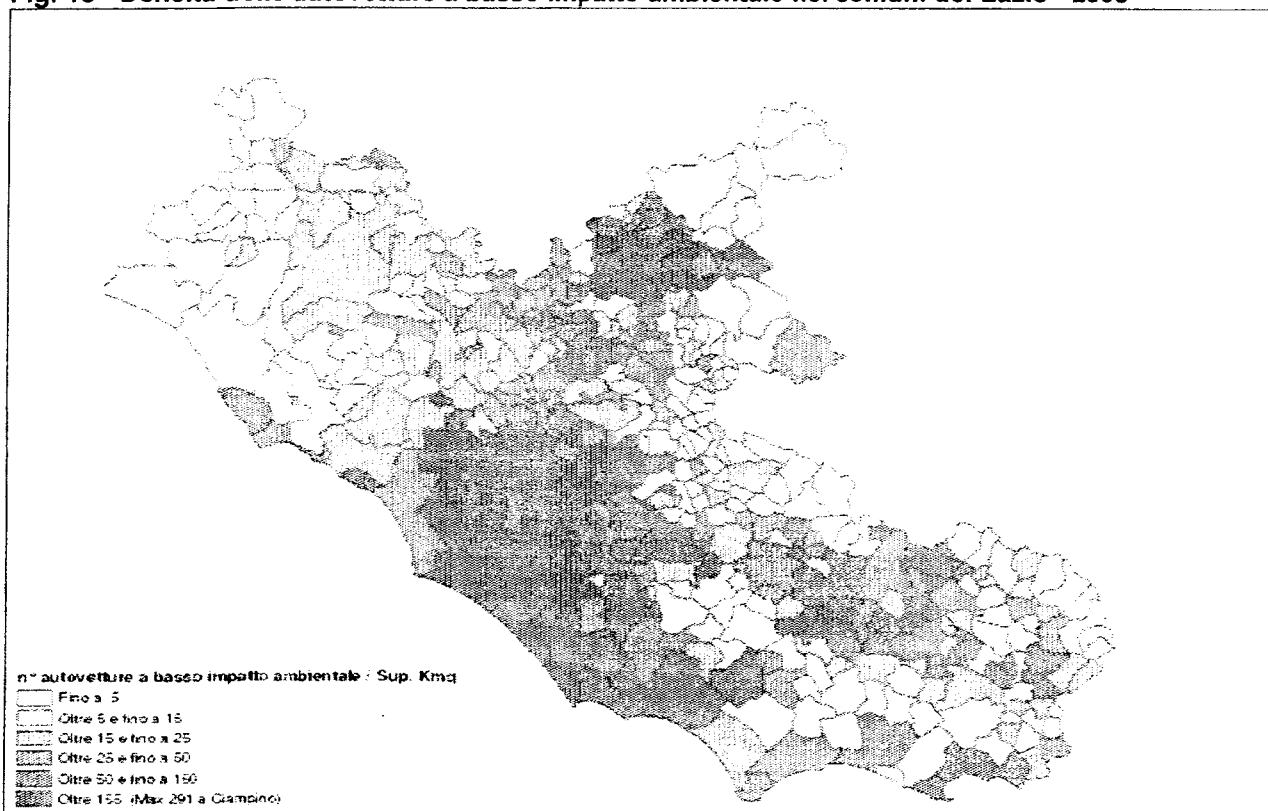
Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

La Fig. 10 rappresenta a livello comunale la densità delle autovetture a basso impatto ambientale.





**Fig. 10 - Densità delle autovetture a basso impatto ambientale nei comuni del Lazio - 2005**



Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

Infine, la Tab. 9 evidenzia la composizione del parco veicolare per tipologia di alimentazione: oltre i due terzi dei veicoli circolanti sono alimentati a benzina, mentre quelli a gasolio costituiscono il 30% del parco veicolare del Lazio.

**Tab. 9 - Autovetture del Lazio per anno di immatricolazione e alimentazione - 2005**

Età \ Alim.	Benzina	Benzina o GPL	Benzina o Metano	Miscela	Gasolio	GPL	Gas Compresso	Metano	Nafta	Elettricità	nd	Totale
Fino al 1975	91.577	1.037	36	5	1.026	292	9	8	0	0	187	94.177
1976-1989	252.990	20.064	396	12	60.919	4.037	84	152	2	0	120	338.776
1990-1991	149.354	19.936	309	0	8.406	1.590	60	122	0	3	3	179.783
1992-1993	212.183	13.102	346	0	13.237	631	22	130	0	2	30	239.683
1994-1995	202.357	10.600	360	0	15.457	187	0	96	0	0	3	229.060
1996-1997	262.000	9.168	368	0	45.033	256	0	128	0	4	1	316.958
1998-1999	329.758	7.199	308	2	88.026	241	0	82	0	1	3	425.620
2000-2001	339.179	3.419	487	0	160.357	75	0	39	1	4	7	503.568
2002-2003	280.088	1.729	160	4	255.208	122	3	55	1	35	6	537.411
2004-2005	196.574	660	455	0	397.157	6	0	76	1	30	74	595.033
nd	6.595	97	2	0	277	1	0	0	0	0	205	7.177
<b>Totale</b>	<b>2.322.655</b>	<b>87.011</b>	<b>3.227</b>	<b>23</b>	<b>1.045.103</b>	<b>7.438</b>	<b>178</b>	<b>888</b>	<b>5</b>	<b>79</b>	<b>639</b>	<b>3.467.246</b>

Fonte: ACI - Automobile Club d'Italia

## B. Trasporto su strada

La Tab. 10 riporta per il biennio 2003-2004 i transiti registrati sulle autostrade del Lazio. Sono due in particolare le tratte maggiormente trafficate, con oltre 210.000 veicoli effettivi medi giornalieri registrati: la Firenze-Roma (5 miliardi di km totali percorsi) e la Roma-Napoli (4,9 miliardi di km totali percorsi) (Fig.11).



# ALLEGATO "A"

## Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



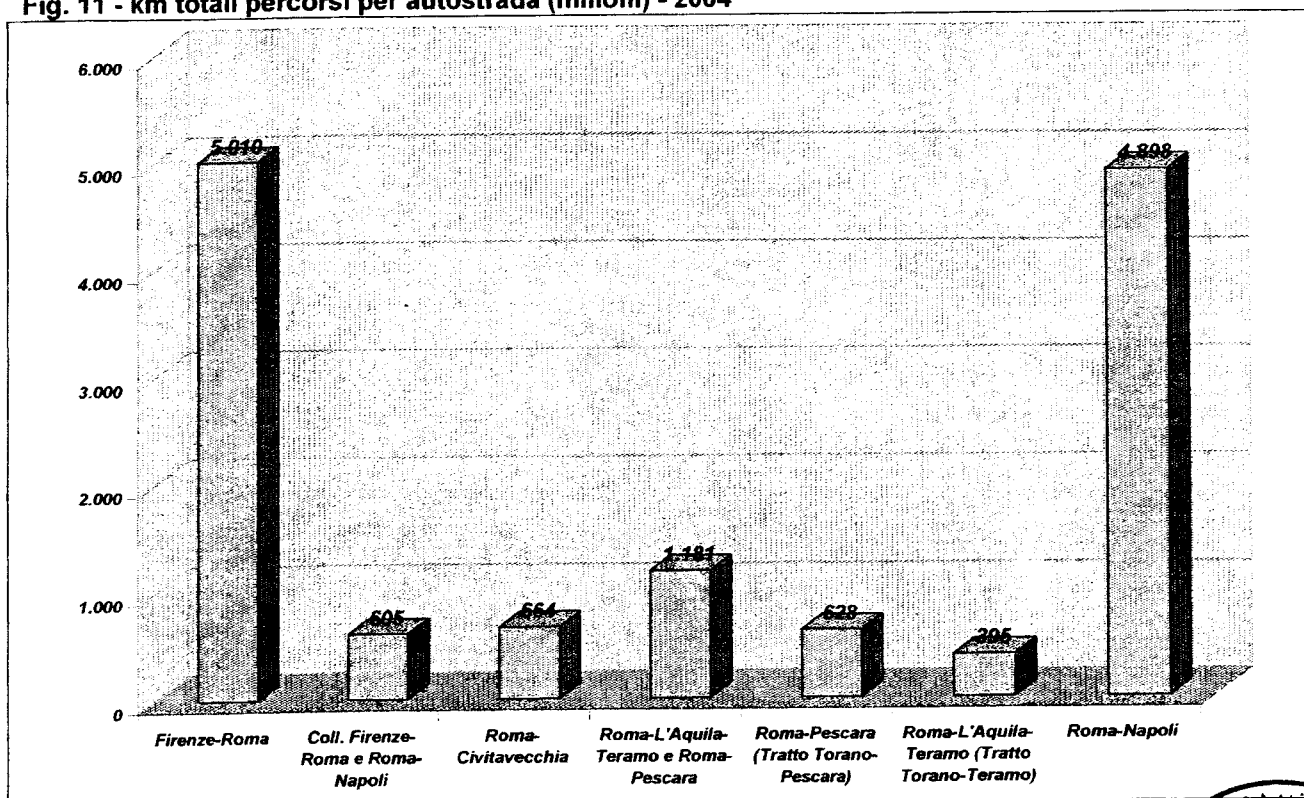
**Tab. 10 - Veicoli effettivi medi giornalieri e km totali percorsi per autostrada - Anni 2003-2004**

AUTOSTRADE	Categoria	Veicoli effettivi medi giornalieri		Km totali percorsi (in milioni)		
		2003	2004	2003	2004	var %
Firenze-Roma (273 Km)	Leggeri	168.076	169.496	3.613,8	3.656,7	1,2
	Pesanti	45.831	47.244	1.306	1.353,2	3,6
	Totale	213.907	216.740	4.919,8	5.009,9	1,8
Collegamento Firenze-Roma e Roma-Napoli (45,3 Km)	Leggeri	35.077	36.322	415,7	427,7	2,9
	Pesanti	12.407	13.133	168,5	177,7	5,5
	Totale	47.484	49.455	584,2	605,4	3,6
Roma-Civitavecchia (65,4 Km)	Leggeri	56.991	58.681	543,7	565,2	4
	Pesanti	9.022	9.465	94,2	99,2	5,3
	Totale	66.013	68.146	637,9	664,4	4,2
Roma-L'Aquila-Teramo e Roma-Pescara (*) (Tratto Roma-Torano) (79,5 Km)	Leggeri	118.894	125.045	1.030,8	1.045,6	1,4
	Pesanti	11.885	15.756	117,8	135,1	14,7
	Totale	130.779	140.801	1.148,6	1.180,7	2,8
Roma-Pescara (Tratto Torano-Pescara) (114,9 Km)	Leggeri	34.222	34.765	509,2	511,4	0,4
	Pesanti	7.112	7.605	111,3	116,2	4,4
	Totale	41.334	42.370	620,5	627,6	1,1
Roma-L'Aquila-Teramo (Tratto Torano-Teramo) (87 Km)	Leggeri	27.737	27.810	332,6	339,3	2
	Pesanti	3.997	4.177	52,6	55,4	5,3
	Totale	31.734	31.987	385,2	394,7	2,5
Roma-Napoli (202 Km)	Leggeri	162.953	172.155	3.713,6	3.851,4	3,7
	Pesanti	35.952	37.933	1.011,1	1.046,7	3,5
	Totale	198.905	210.088	4.724,7	4.898,1	3,7

(\*) Comprensivi dei veicoli-km del tratto di penetrazione urbana (km 7,2)

Fonte: Aiscat

**Fig. 11 - km totali percorsi per autostrada (milioni) - 2004**



Fonte: Elaborazione su dati Aiscat





## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



La Tab. 11 evidenzia la mole di merci trasportate da e verso il Lazio nel 2005 su gomma: nel complesso, sono partite dal Lazio 70,6 milioni di tonnellate di merci e ne sono entrate 74,3.

**Tab. 11 - Merci trasportate su strada per titolo di trasporto, regione di origine, regione di destinazione e classe chilometrica di percorrenza (a) - 2005**

ORIGINE	Conto proprio		Conto terzi		Totale	
	Tonnellate	Tonn-km (migliaia)	Tonnellate	Tonn-km (migliaia)	Tonnellate	Tonn-km (migliaia)
Lazio	20.137.796	1.025.538	50.467.364	9.604.737	70.605.160	10.630.275
ITALIA	456.631.891	20.623.564	1.026.237.757	171.022.181	1.482.869.648	191.645.745

DESTINAZIONE	Conto proprio		Conto terzi		Totale	
	Tonnellate	Tonn-km (migliaia)	Tonnellate	Tonn-km (migliaia)	Tonnellate	Tonn-km (migliaia)
Lazio	19.871.894	1.093.349	54.426.151	11.510.970	74.298.045	12.604.319
ITALIA	456.160.233	20.625.314	1.024.585.971	168.734.486	1.480.746.204	189.359.800

(a) I dati si riferiscono ai veicoli di portata utile non inferiore ai 35 quintali

Fonte: ISTAT - Annuario statistico 2007

### C. Infrastrutture ferroviarie

La rete ferroviaria regionale si articola in 1.217 km in esercizio delle Ferrovie dello Stato e 143 km in concessione (Tab.12 e 13). Nel complesso, oltre il 90% delle linee sono elettrificate e circa i due terzi della rete sono a doppio binario.

**Tab. 12 - Rete ferroviaria in esercizio delle Ferrovie dello Stato per trazione, tipologia di binario - 2005 (linee in km)**

REGIONI	Linee elettrificate		Linee non elettrificate		Totale	Quota di linee elettrificate
	A binario doppio	A binario semplice	A binario doppio	A binario semplice		
Lazio	848	257	-	111	1.217	90,8
Italia	6.740	4.624	34	4.828	16.225	70,0

Fonte: ISTAT - Annuario statistico 2007

**Tab. 13 - Rete ferroviaria in concessione e in gestione governativa per tipo di trazione - 2005 (linee in km)**

REGIONI	Trazione			Quota di linee elettrificate
	Linee elettrificate	Linee non elettrificate	Totale	
Lazio	143	0	143	100,0
Italia	1318	2271	3589	36,7

Fonte: ISTAT - Annuario statistico 2007

La Tab. 14 mostra le linee ferroviarie regionali attualmente disponibili nel Lazio, con relativo numero di posti offerti:

**Tab. 14 - Tipologie, composizioni ed posti offerti a sedere dei treni per tratta ferroviaria regionale - 2004**

Linee ferroviarie	Posti offerti seduti
Orte - Fara Sabina - Fiumicino Aeroporto	1896
Roma - Tivoli - Avezzano	1801
Roma - Cesano - Viterbo	858
Roma - Ciampino - Albano	390
Roma - Ciampino - Frascati	390
Roma - Ciampino - Velletri	2152
Roma - Civitavecchia - Grosseto	2769
Roma - Frosinone - Cassino	4633
Roma - Minturno (fino Pomezia)	3874
Roma - Campoleone - Nettuno	1488
Leonardo-Express Roma Termini - Fiumicino Aeroporto	296

Fonte: Trenitalia





**D. Trasporto passeggeri e merci su ferrovia**

Nel 2005 il Lazio ha visto partire ed arrivare oltre 90 milioni di passeggeri (oltre il 17% del totale nazionale), dei quali circa 300.000 dall'estero (oltre il 12% del totale nazionale) (Tab.15).

**Tab. 15 - Passeggeri trasportati per ferrovia in partenza e in arrivo per destinazione - 2005 (valori assoluti e composizioni percentuali)**

REGIONI	Partenze						Arrivi					
	Nazionale		Estero		Totale		Nazionale		Estero		Totale	
	Valore	%	Valore	%	Valore	%	Valore	%	Valore	%	Valore	%
Lazio	90.572.044	17,7	281.618	12,6	90.853.662	17,7	90.398.773	17,6	288.537	12,7	90.687.310	17,6
Italia	512.257.373	100	2.235.539	100	514.492.912	100	512.257.373	100	2.275.125	100	514.532.498	100

Fonte: ISTAT - Statistiche del trasporto ferroviario

Per quanto riguarda le merci, nel 2005 dal Lazio sono partite oltre un milione di tonnellate di merci (2,4% del totale nazionale), destinate per la maggior parte al territorio nazionale, mentre ne sono arrivate circa 1,9 milioni (3,3% del totale nazionale), 400.000 delle quali provenienti dall'estero (Tab.16).

**Tab. 16 - Merci trasportate per ferrovia in partenza e in arrivo per destinazione - 2005 (valori assoluti in tonnellate e composizioni percentuali)**

REGIONI	Partenze						Arrivi					
	Nazionale		Estero		Totale		Nazionale		Estero		Totale	
	Valore	%	Valore	%	Valore	%	Valore	%	Valore	%	Valore	%
Lazio	947.921	3,0	91.135	0,8	1.039.056	2,4	1.485.794	4,8	406.034	1,5	1.891.828	3,3
Italia	31.182.863	100	11.239.666	100	42.422.530	100	31.182.863	100	26.230.089	100	57.412.933	100

Fonte: ISTAT - Statistiche del trasporto ferroviario

La Tab. 17 mostra il numero di passeggeri giornalieri medio sulle linee ferroviarie regionali: le tratte più utilizzate sono la Orte - Fara Sabina - Fiumicino che collega Roma con il principale aeroporto (85.000 viaggiatori al giorno di media nel 2003), e la Roma - Cesano - Viterbo (circa 50.000 viaggiatori) (Fig.12).

**Tab. 17 - Numero degli spostamenti sulle linee ferroviarie regionali - (2000 - 2003)**

LINEE FERROVIARIE	2000	2001	2002	2003
Orte - Fara Sabina - Fiumicino Aeroporto (1)	65.433	69.803	78.287	85.000
Roma - Tivoli - Avezzano	12.538	12.777	14.600	15.000
Roma - Cesano - Viterbo	30.172	41.936	46.984	49.838
Roma - Ciampino - Albano (2)				
Roma - Ciampino - Frascati (2)	22.330	21.661	26.205	26.288
Roma - Ciampino - Velletri (2)				
Roma - Civitavecchia - Grosseto	23.631	25.794	28.538	30.873
Roma - Frosinone - Cassino	29.964	32.920	40.539	36.759
Roma - Minturno (fino Pomezia)	31.843	36.178	30.851	29.904
Roma - Campoleone - Nettuno	16.116	16.389	18.853	22.241

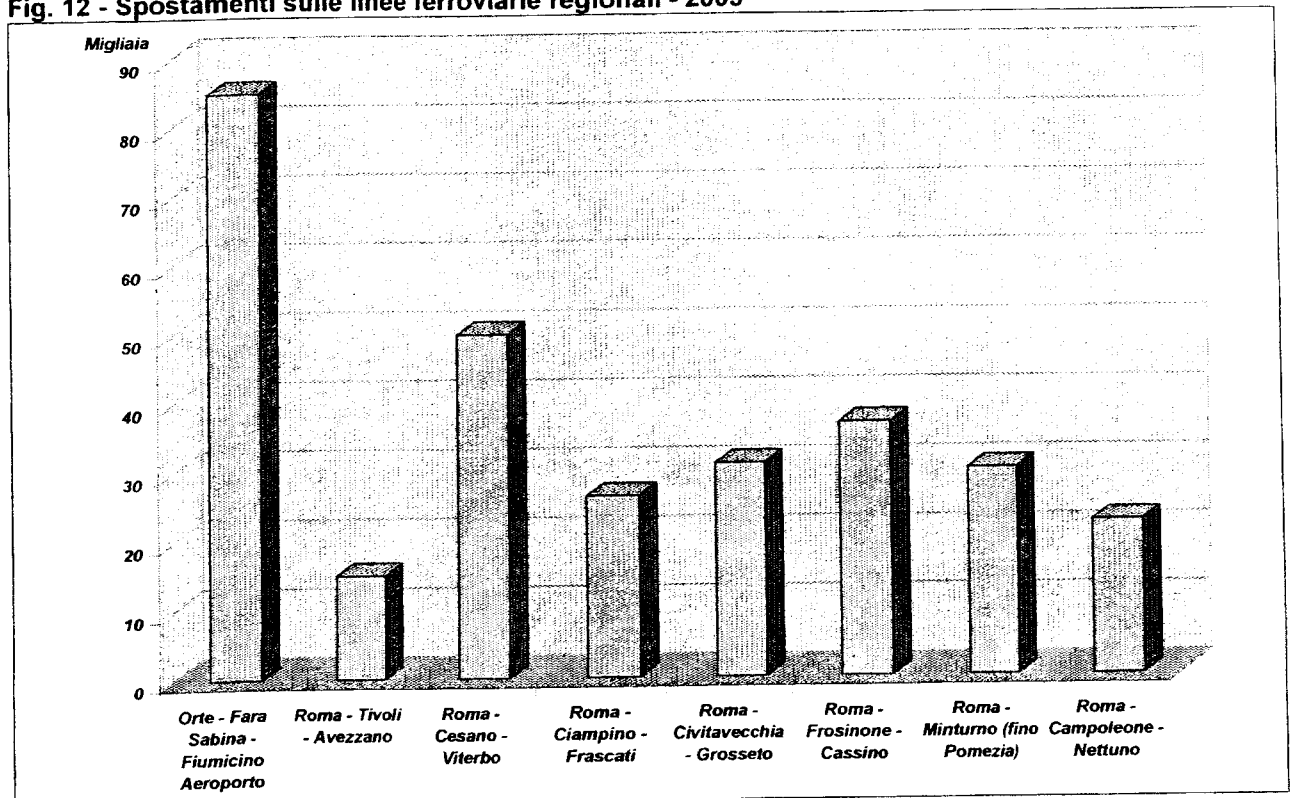
(1): il dato dei viaggiatori/giorno è comprensivo anche dei viaggiatori che utilizzano il servizio Leonardo Express Roma - Fiumicino Aeroporto  
 (2): il dato dei viaggiatori/giorno delle linee Roma - Ciampino - Albano/Frascati/Velletri è unico





Fonte: Trenitalia

**Fig. 12 - Spostamenti sulle linee ferroviarie regionali - 2003**



Fonte: Elaborazione su dati Trenitalia

### E. Aeroporti

La Tab. 18 riporta le caratteristiche dei principali aeroporti del Lazio: come noto, sono due gli aeroporti internazionali presenti nella regione, Fiumicino (civile) e Ciampino (infrastrutture militari utilizzate anche per uso civile).

**Tab. 18 - Caratteristiche dei principali aeroporti del Lazio - 2004**

AEROPORTI	Aeroporto comunitario internazionale	Tipologia demaniale (a)	Aeroporto doganale	Aeroporto sanitario	Aeroporto veterinario P.I.F.	Valico di frontiera	Tipo di gestione (b)
Aquino (c)		C					d
Frosinone		(M+C)					
Guidonia		(M+C)					
Latina		(M+C)					d
Rieti		C					d
Roma Ciampino	x	M/C	x	x	x	x	t
Roma Fiumicino	x	C	x	x	x	x	t
Roma Urbe		M+C	x			x	d
Viterbo		(M+C)					d

(a) Tipologia demaniale dell'aeroporto: C = civile; M+C = militare aperto al traffico civile autorizzato (l'autorizzazione in alcuni scali è permanente, in altri rilasciata di volta in volta); (M+C) = aeroporto militare aperto eccezionalmente al traffico civile previa autorizzazione; M/C = promiscuo, ovvero le infrastrutture di volo, pur intestate al demanio militare, vengono utilizzate sia dai militari che dai civili ed entrambi provvedono alle spese di manutenzione.

(b) Tipologia gestionale degli aeroporti statali (non sono quindi identificate quelle degli scali privati) : d = gestione diretta; p = gestione parziale; t = gestione totale.

(c) L'attività aerea è stata sospesa nell'aeroporto di Aquino il 24.9.1994 ed è ripresa nel 1997.

Fonte: ENAC





Le principali caratteristiche degli aeroporti di Fiumicino e Ciampino sono riportate nella Tab. 19: l'aeroporto di Fiumicino copre un'area di oltre 1.600 ettari (circa 8 volte superiore a quella di Ciampino), con circa 800.000 mq di parcheggi e ben 4 piste.

**Tab. 19 - Infrastrutture degli aeroporti internazionali del Lazio - 2004**

AEROPORTO	Area sedime (ha)	Distanza da città (km)	Area parcheggio (mq)	N. piste	Pista 1		Pista 2		Pista 3		Pista 4	
					Lungh.	Largh.	Lungh.	Largh.	Lungh.	Largh.	Lungh.	Largh.
Roma Ciampino	220	15	122.000	1	2.207	47	-	-	-	-	-	-
Roma Fiumicino	1.605	34	797.250	4	3.900	60	3.295	45	3.900	60	3.800	45

Fonte: ENAC

### F. Trasporto passeggeri e merci

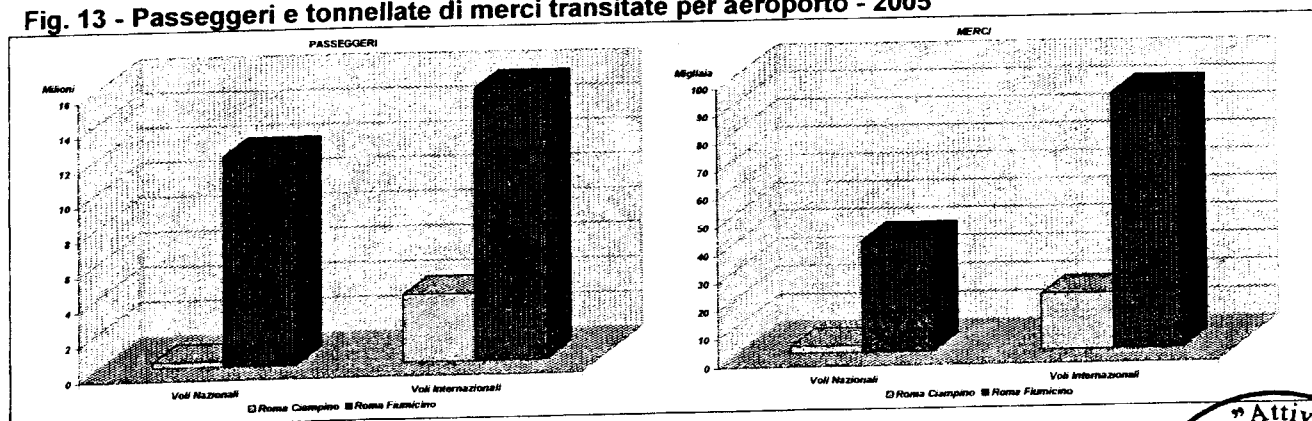
La Tab. 20 riporta i movimenti registrati nei due aeroporti internazionali nel Lazio. Per quanto riguarda i voli nazionali, a Ciampino sono transitati poco più di 300.000 passeggeri contro gli oltre 12 milioni di Fiumicino; inoltre, a Ciampino sono state imbarcate e sbarcate un totale di circa 2.500 tonnellate di merci, contro le oltre 40.000 di Fiumicino. Per quanto concerne invece i voli internazionali, è immediato notare come l'importanza dello scalo di Ciampino cresca considerevolmente: circa 3,9 milioni di passeggeri e 20.000 tonnellate di merci; l'aeroporto di Fiumicino ha fatto registrare nello stesso anno oltre 15,7 milioni di passeggeri e circa 92.000 tonnellate di merci (Fig.13).

**Tab. 20 - Servizi aerei nazionali ed internazionali di linea e charter per aeroporto - 2005**

NAZIONALI						
AEROPORTI	Passeggeri			Merci (tonnellate) (a)		
	Sbarcati	Imbarcati	Totale	Sbarcate	Imbarcate	Totale
Roma Ciampino	156.502	151.712	308.214	1.079	1.362	2.441
Roma Fiumicino	6.007.833	6.070.897	12.078.730	19.999	20.046	40.045
INTERNAZIONALI						
AEROPORTI	Passeggeri			Merci (tonnellate) (a)		
	Sbarcati	Imbarcati	Totale	Sbarcate	Imbarcate	Totale
Roma Ciampino	1.920.706	1.952.151	3.872.857	12.007	8.020	20.027
Roma Fiumicino	7.752.540	7.950.466	15.703.006	46.969	44.921	91.890

(a) Comprendono anche la posta  
 Fonte: ENAC

**Fig. 13 - Passeggeri e tonnellate di merci transitate per aeroporto - 2005**



Fonte: Elaborazione su dati ENAC

### G. Infrastrutture Portuali





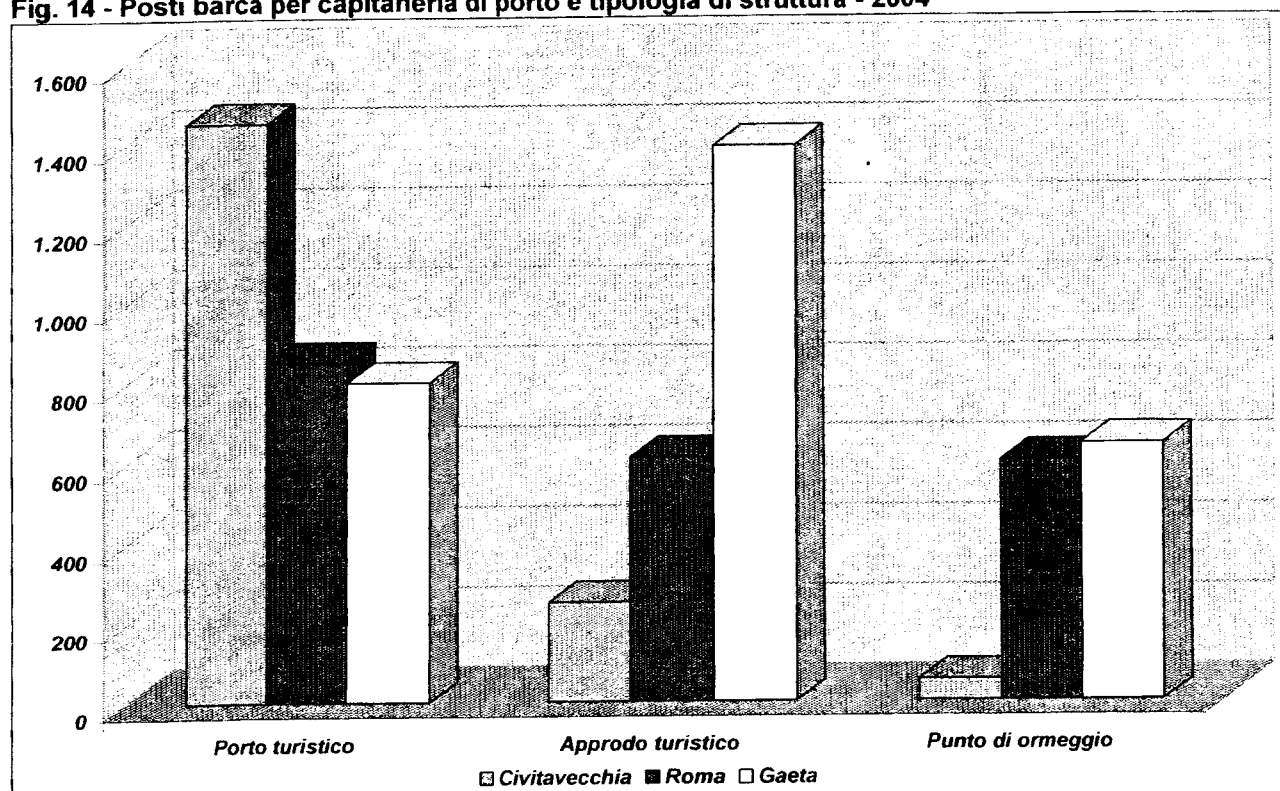
La Tab. 21 mostra il numero dei posti barca disponibili nei porti del Lazio, suddivisi per capitaneria di porto. Il tratto di mare sotto la giurisdizione della capitaneria di porto di Gaeta è quello con più posti barca a disposizione, oltre 2.800 (Fig. 14).

**Tab. 21 - Posti barca per capitaneria di porto, tipologia di struttura e lunghezza - 2004**

Porto	Posti barca per tipologia di struttura			Posti barca per lunghezza					Totale
	Porto turistico	Approdo turistico	Punto di ormeggio	fino a 10m o non specificati	da 10,01 a 12 m	da 12,01 a 18 m	da 18,01 a 24 m	oltre 24 m	
Civitavecchia	1.451	250	53	1.136	354	222	26	16	1.754
Roma	850	611	600	2.000	56	3	2	0	2.061
Gaeta	800	1.388	641	1.772	243	553	45	216	2.829
Lazio	3.065	2.249	1.294	4.908	653	778	73	232	6.644

Fonte: Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti

**Fig. 14 - Posti barca per capitaneria di porto e tipologia di struttura - 2004**



Fonte: Elaborazione su dati Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti

Le unità da diporto iscritte sono in totale circa 9.400, delle quali oltre 7.800 a motore (Tab.22). da notare l'elevata concentrazione di imbarcazioni nel comparto marittimo di Roma (Fig. 15).

**Tab. 22 - Unità di diporto iscritte per comparto marittimo - 2004**

Porto	A vela (con o senza motore ausiliare)					A motore					Navi (oltre 24m)	Totale
	fino a 10m	da 10,01 a 12m	da 12,01 a 18m	da 18,01 a 24m	Totale	fino a 10m	da 10,01 a 12m	da 12,01 a 18m	da 18,01 a 24m	Totale		
Civitavecchia	22	35	17	0	74	254	35	21	0	310	0	384

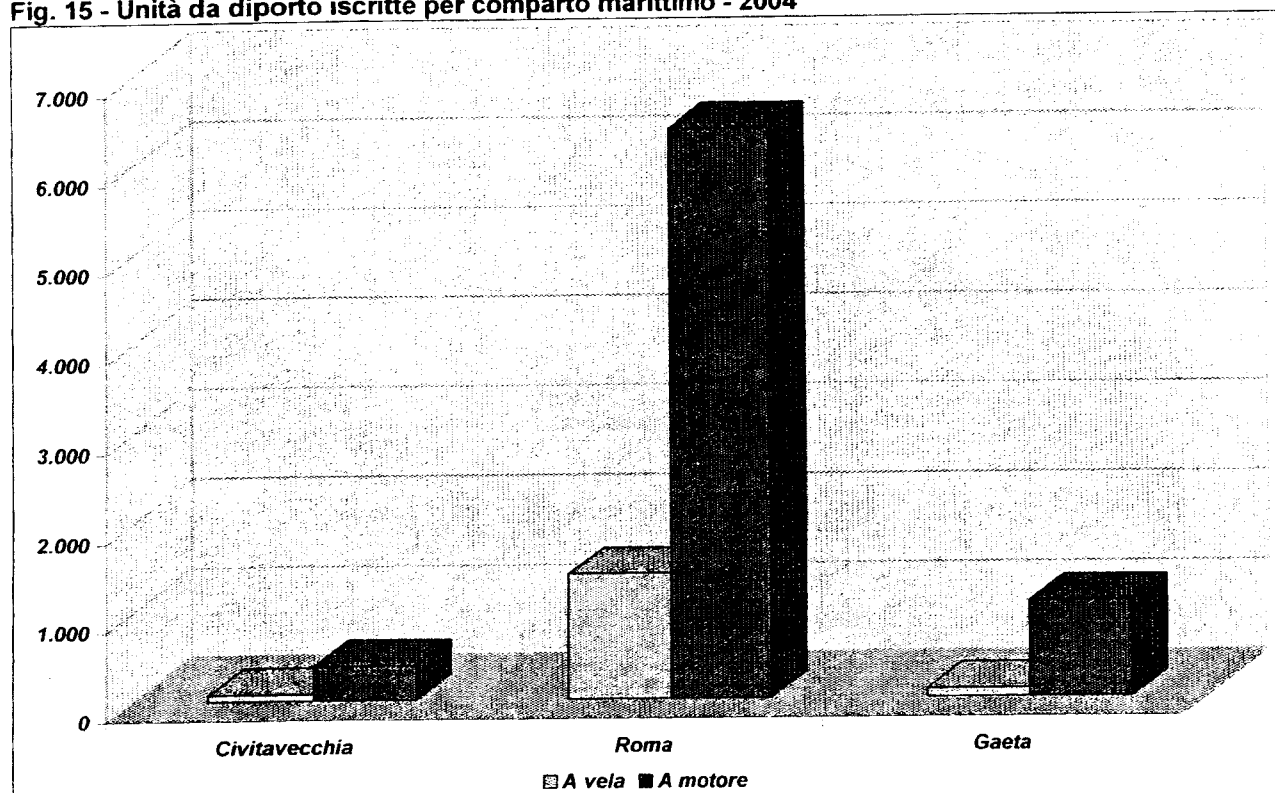
**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



Roma	406	642	340	15	1.403	3.133	872	785	149	4.939	21	6.363
Gaeta	38	35	19	1	93	584	195	182	13	974	0	1.067
<b>Lazio</b>	<b>466</b>	<b>712</b>	<b>376</b>	<b>16</b>	<b>1.570</b>	<b>3.971</b>	<b>1.102</b>	<b>988</b>	<b>162</b>	<b>6.223</b>	<b>21</b>	<b>7.814</b>

Fonte: Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti

**Fig. 15 - Unità da diporto iscritte per comparto marittimo - 2004**



Fonte: Elaborazione su dati Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti

**H. Trasporto passeggeri e merci**

La Tab. 23 riporta le tonnellate di merci ed il numero di passeggeri sbarcate ed imbarcate nel 2005: è evidente come il porto di Civitavecchia sia il principale nel Lazio per quanto riguarda il trasporto di passeggeri (2,1 milioni sbarcati e imbarcati nel 2005); per il trasporto di merci, il primato regionale spetta al porto di Fiumicino (oltre 6.500 tonnellate sbarcate e imbarcate nel 2005), subito seguito da quello di Civitavecchia (6.000 tonnellate) e, con minore volume di traffico, da Gaeta (2.700 tonnellate) (Fig. 16).

**Tab. 23 - Passeggeri e merci trasportati nel complesso della navigazione per porto di sbarco e imbarco (a) - 2005**

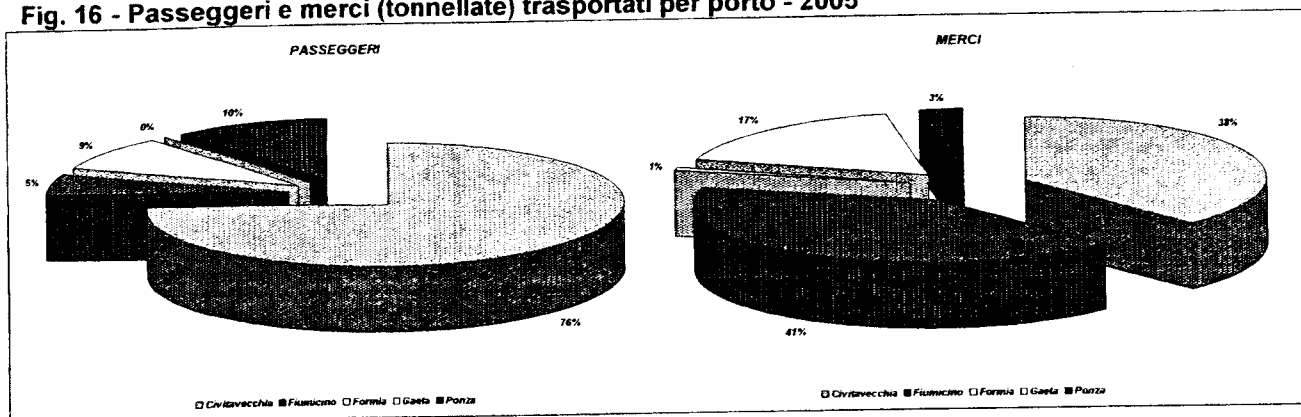
Porto	Passeggeri (migliaia)			Merci (tonnellate)		
	Sbarchi	Imbarchi	Totale	Sbarchi	Imbarchi	Totale
Civitavecchia	1.033	1.066	2.099	4.642	1.396	6.038
Fiumicino	77	74	151	5.487	1.055	6.542
Formia	119	122	241	65	101	165
Gaeta	-	-	-	2.300	433	2.733
Ponza	149	138	287	435	1	437
<b>Totale</b>	<b>1.378</b>	<b>1.400</b>	<b>2.778</b>	<b>12.929</b>	<b>2.986</b>	<b>15.915</b>





Fonte: ISTAT - Annuario statistico 2007

**Fig. 16 - Passeggeri e merci (tonnellate) trasportati per porto - 2005**



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT - Annuario statistico 2007

### I. Il trasporto delle merci: sintesi

La Tab. 24 riassume i dati relativi alle differenti tipologie di trasporto merci. È immediato notare come nel 2005 la quasi totalità del trasporto delle 148 milioni di tonnellate di merci sia avvenuta su gomma (98%) ed in minima parte tramite ferrovia (2%). Le quote di trasporto merci per via aerea e via mare sono trascurabili (Fig.17).

**Tab. 24 - Tonnellate di merci sbarcate ed imbarcate nel Lazio - 2005**

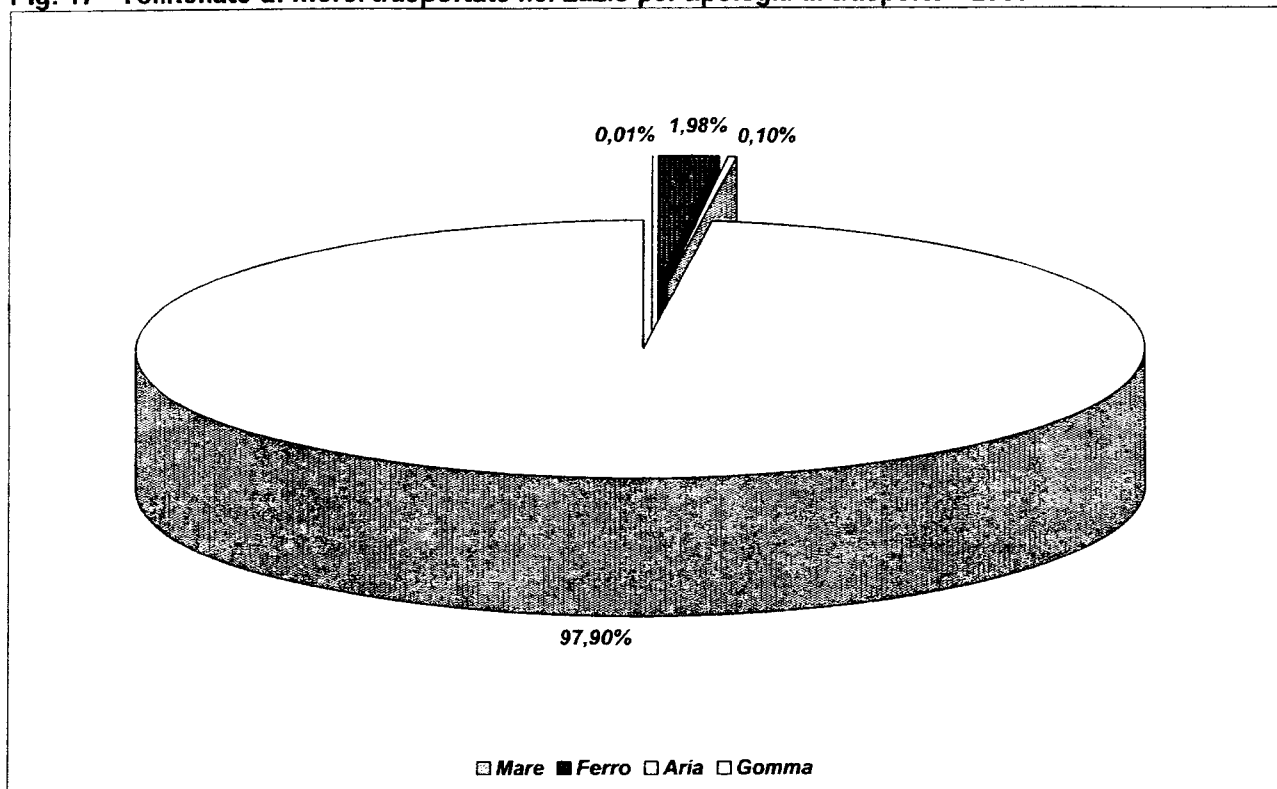
Tipologia	Sbarchi	Imbarchi	Totale
Mare	12.929	2.986	15.915
Ferro	1.891.828	1.039.056	2.930.884
Aria	80.054	74.349	154.403
Gomma	74.298.045	70.605.160	144.903.205
<b>Totale</b>	<b>76.282.856</b>	<b>71.721.551</b>	<b>148.004.407</b>

Fonte: ISTAT ed ENAC





**Fig. 17 - Tonnellate di merci trasportate nel Lazio per tipologia di trasporto - 2005**



Fonte: Elaborazione su dati ISTAT ed ENAC

La Tab. 25 riporta infine il numero di imprese ed addetti relativi al trasporto merci su strada: le imprese sono oltre 6.000 (6% circa del totale nazionale), per un totale di circa 27.000 addetti (8% del totale nazionale).

**Tab. 25 - Imprese e addetti del trasporto merci su strada nel Lazio - 2004**

Regione	Imprese		Addetti	
	Valori assoluti	% Italia	Valori assoluti	% Italia
Lazio	6.092	5,8	26.609	8,0

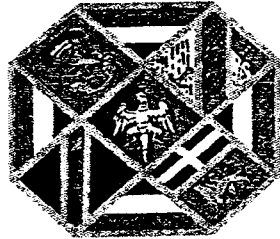
Fonte: ISTAT (2007) - Statistiche dei trasporti - Anno 2004





# REGIONE LAZIO

DIPARTIMENTO ISTITUZIONALE  
DIREZIONE REGIONALE ATTIVITA' DELLA PRESIDENZA  
AREA PRODUZIONE DI ENERGIA E SISTEMI A RETE



## PIANO ENERGETICO REGIONALE E RELATIVO PIANO D'AZIONE

### ALLEGATO 5

Studio ENEA: "Efficienza energetica negli usi finali ed impiego di  
fonti rinnovabili con particolare attenzione al settore terziario"  
Rapporto preliminare



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**SOMMARIO**

Efficienza energetica negli usi finali ed impiego di fonti rinnovabili .....	1
con particolare attenzione al settore terziario .....	1
Sommario .....	2
<b>1. PREMESSA SULLA PRESENTAZIONE DEGLI OBIETTIVI ENERGETICI .....</b>	<b>4</b>
1.1. Principali ostacoli al raggiungimento delle potenzialità .....	4
1.2. Congruenza fra obiettivi di efficienza, obiettivi di Kyoto e obiettivi sociali .....	4
1.3. Considerazioni sul trasferimento degli obiettivi nazionali alle Regioni .....	5
1.4. Opportunità per la Regione Lazio legate all'efficienza negli usi finali dell'energia .....	8
<b>2. ANALISI QUALITATIVA DELLE SOLUZIONI TECNOLOGICHE PRIORITARIE PER IL SETTORE TERZIARIO .....</b>	<b>10</b>
2.1. Aumento di efficienza nei consumi di elettricità .....	10
2.1.1. Illuminazione degli interni e dell'esterno .....	10
2.1.2. Motori ad alta efficienza .....	10
2.1.3. Comandi di macchine a velocità variabile per pompe e compressori .....	11
2.1.4. Accumulo notturno di ghiaccio .....	11
2.1.5. Aumento dell'efficienza dei condizionatori distribuiti .....	11
2.2. Aumento dell'efficienza nei consumi di calore e di freddo .....	12
2.2.1. Interventi sulla centrale termica .....	12
2.2.2. Interventi sull'impianto .....	12
2.2.3. Controllo della ventilazione .....	12
2.2.4. Interventi sull'involucro edilizio .....	12
2.2.5. L'efficienza energetica nei Centri Commerciali .....	13
2.3. Introduzione dell'elettricità per sostituire usi termici a bassa temperatura .....	13
2.3.1. La cogenerazione .....	13
2.3.2. Efficienza nell'uso del combustibile .....	14
2.3.3. Effetti sul sistema elettrico e sulla qualità della fornitura della generazione distribuita .....	14
2.3.4. Settori di applicazione prioritaria della cogenerazione nel settore terziario laziale .....	15
2.4. Pompe di calore .....	16
2.4.1. L'efficacia delle pompe di calore .....	16
2.4.2. Le potenzialità delle pompe di calore sul terziario .....	17
2.5. Aumento dell'uso delle fonti rinnovabili per usi termici .....	18
2.5.1. Potenzialità del solare termico .....	18
2.5.2. Potenzialità delle biomasse .....	18
2.6. Sviluppo della produzione di elettricità da fonti rinnovabili .....	19
<b>3. BARRIERE E PUNTI DEBOLI a confronto con INCENTIVI E POTENZIALITÀ .....</b>	<b>20</b>
3.1. Barriere e punti deboli nazionali .....	20
3.2. Barriere e debolezze regionali .....	21
3.3. Punti di forza della Regione .....	22
3.4. Segnali positivi .....	23
3.4.1. Segnali della Regione .....	23
3.4.2. Disponibilità di incentivi per gli operatori .....	23
3.5. Incentivi nazionali per l'efficienza energetica in essere dal 2008 .....	23
3.5.1. I certificati bianchi .....	24
3.5.2. Detrazioni fiscali .....	24
3.5.3. Agevolazioni fiscali .....	25
3.5.4. Agevolazioni normative .....	25
3.5.5. Certificati verdi .....	26
3.5.6. Conto energia per il fotovoltaico .....	26
<b>4. STRUMENTI PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO ENERGETICO REGIONALE .....</b>	<b>27</b>
4.1. Gli incentivi finanziari negli anni Ottanta e Novanta .....	27
4.2. I vincoli di Legge non sempre rispettati .....	27
4.3. Strumenti proposti per promuovere ed attuare il Piano Energetico Regionale .....	29
4.3.1. Finanziamenti regionali .....	29



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

4.3.2. Regolamenti edilizi .....	29
4.3.3. Gestione attiva delle concessioni.....	30
4.3.4. Pianificazione territoriale contrattata.....	31
4.3.5. Accentuazione delle valenze energetiche nella regolamentazione delle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (APEA).....	31
4.3.6. Integrazione con i programmi di promozione dell'imprenditoria e di formazione .....	32
4.3.7. Semplificazione dei processi autorizzativi.....	33
4.3.8. Strutture per il supporto dell'attuazione.....	33
4.3.9. Fondo di garanzia.....	34
4.3.10. Attività di comunicazione .....	35
4.3.11. I Sistemi di Gestione dell'Energia.....	35
4.3.12. Proposte per la Pubblica Amministrazione .....	36
Allegato 1: le opportunità di intervento nel settore dei Centri Commerciali .....	40
Caratteristiche del problema e strumenti tecnologici per la riduzione dei consumi .....	40
Riduzione dei consumi gas metano: interventi disponibili.....	40
Caldaie a condensazione in luogo di caldaie alto rendimento.....	40
Recupero di calore dell'aria espulsa.....	41
Recupero del calore di condensazione della catena del freddo per produrre acqua calda sanitaria .....	41
Controllo regolazione della minima portata di aria esterna tramite sonda di controllo qualità dell'aria.....	41
Riduzione dei consumi elettrici: interventi disponibili.....	41
Gruppi frigoriferi condensati ad aria con COP>3,5 in luogo dei gruppi frigoriferi con COP 2,541	
Gruppi di pompaggio a giri variabili comandate tramite inverter e regolazione a due vie in luogo di pompe a portata costante .....	41
Sistema di gestione computerizzato degli impianti, programma auto adattante di optimum start-stop .....	41
Fonti rinnovabili .....	42
Allegato 2: le aree produttive ecologicamente attrezzate.....	43
Le APEA (tratto dal progetto ENEA SIAM).....	43
La pianificazione energetica regionale e gli insediamenti produttivi.....	46



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**1. PREMESSA SULLA PRESENTAZIONE DEGLI OBIETTIVI ENERGETICI**

Nel corso del 2007 il governo italiano ha dovuto definire i suoi impegni verso l'UE per quanto riguarda l'evoluzione dei consumi di energia, nel quadro del programma 20/20/20 che si propone di raggiungere, per il 2020, una riduzione dei consumi finali di energia del 20%, di coprire con fonti rinnovabili il 20% dei consumi finali stessi, infine di ridurre del 20% le emissioni di gas climalteranti. Nel periodo luglio-settembre il governo ha definito con l'UE impegni per realizzare interventi di maggior efficienza per 35 Mtep e per incrementare di 23 Mtep l'impiego di fonti rinnovabili. Nel corso del 2008-2009 questi impegni nazionali dovrebbero essere trasformati in impegni regionali richiedendo così una verifica di compatibilità fra potenzialità ed obiettivi meno generici e più verificati di quanto lo siano stati a livello nazionale.

**1.1. Principali ostacoli al raggiungimento delle potenzialità**

L'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali dell'energia coinvolge un numero grandissimo di decisioni, di modifica di comportamenti, di interventi hardware e poi di messa a punto di modalità ottimali di gestione dell'energia.

Questa fortissima segmentazione dell'obiettivo è il principale ostacolo da superare rispetto ad una decisione centralizzata.

Il secondo ostacolo è costituito dal fatto che solo in pochi casi l'obiettivo è raggiungibile attraverso una semplice decisione di acquisto. In genere è necessaria una continuità di gestione attenta e finalizzata, che richiede il coinvolgimento degli occupanti l'edificio o degli operatori dell'impresa.

Un'ulteriore difficoltà è costituita dalla limitata incidenza della spesa energetica sulla spesa totale, salvo che per le industrie energy intensive, peraltro poco presenti nel Lazio. Questa limitata incidenza percentuale, anche per cifre in assoluto di tutto interesse, fa sì che solo imprese che abbiano già attuato una dettagliata contabilità e controllo della spesa e che siano già in condizioni di aperta concorrenza, con obbligo di limare tutti i costi, siano sensibili ed attente all'efficienza. Al contrario, imprese dei servizi e della P.A. che ancora non sentono il morso della concorrenza, sono piuttosto insensibili ed anzi, normalmente, neanche curano una contabilità analitica della spesa energetica.

In un contesto di questo tipo non è molto efficace una campagna basata prevalentemente su incentivi economici. Basti vedere, come esempio, il limitato ricorso da parte delle aziende alle detrazioni previste dalla finanziaria sui motori elettrici ad alta efficienza, tema individuato come altamente prioritario nell'analisi della Confindustria, da confrontare invece con il grande successo dello stesso strumento per le ristrutturazioni edilizie.

Occorre dunque analizzare in dettaglio come si formano le decisioni, come queste vengono gestite dentro le strutture e come poi trovano rispondenza nel mercato, per capire quale possa essere lo strumento più adatto, quale il tempo necessario perché possa arrivare a modificare i comportamenti e come la buona regola possa poi essere istituzionalizzata.

Si tratta di far evolvere la società da una tradizione di spender poco all'attenzione a spender bene ed alla qualità delle prestazioni.

Un piano che punti al successo deve tener conto di queste difficoltà, sia nella selezione degli obiettivi, sia nella scelta delle strategie.

**1.2. Congruenza fra obiettivi di efficienza, obiettivi di Kyoto e obiettivi sociali**

Gli obiettivi di miglioramento dell'efficienza energetica della Regione debbono essere congruenti e compatibili con gli impegni che il governo ha preso verso l'UE.

L'Unione Europea si è posta degli obiettivi per così dire omotetici, cercando dunque di agire in tutte le direzioni con pari intensità. Così ha deciso, per il 2020, di portare al 20% negli usi finali la quota di energia da fonte rinnovabile, di promuovere interventi di efficienza che eliminano il 20% degli usi finali ed infine di ridurre del 20% le emissioni di gas climalteranti.

Questo approccio è motivato dal fatto che in mancanza di una politica europea comune, il quale affronta il problema dal lato dell'innovazione e dello sviluppo tecnologico, approcci per il quale tutte le strade debbano essere percorse.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Nel trasferire questi impegni globali ai vari paesi sarebbe stato opportuno tener conto non solo delle potenzialità fisiche, ma anche delle implicazioni economiche e sociali. Tra l'altro per l'Italia è risultata fortemente penalizzante la data scelta come riferimento di base (1990), subito dopo la caduta del muro di Berlino (1989) e prima che questa decretasse il forte calo di consumi nell'Europa dell'Est (che ha facilitato i Paesi di quell'area offrendo una riduzione di emissioni non legata a politiche virtuose), e il fatto che la conversione a gas naturale del nostro parco termico per riscaldamento e di quello termoelettrico fosse rispettivamente già avvenuta nel primo caso ed avviata nel secondo, rendendo praticamente molto difficile ottenere ulteriori benefici senza il ricorso al nucleare.

In ogni caso è stato accettato lo schema 20/20/20, con l'intento di ridurre gli usi finali del 20%, valutando su questa nuova base la quota di fonti rinnovabili da introdurre, e calcolando sul totale della fonte iniziale la riduzione della CO<sub>2</sub> emessa.

L'obiettivo dell'UE è di raggiungere una riduzione globale assoluta senza che questo venga percepito dai cittadini come una riduzione di prestazioni. Naturalmente è diversa la situazione quando i consumi sono saturati, in quanto degli usi finali collegati già beneficiano sostanzialmente tutti gli utenti, come per il riscaldamento invernale, rispetto a quando non lo sono, vedi il condizionamento estivo, per il quale la domanda di energia tende a crescere.

Gli obiettivi di efficienza possono trovarsi a dover competere in un contesto di richieste di miglioramento della qualità del parco abitativo e di maggiore disponibilità di infrastrutture, tali che globalmente i risultati si traducono in una riduzione limitata dei consumi totali o addirittura in un loro aumento contenuto, nonostante le azioni intraprese per migliorare l'efficienza. Basti considerare, ad esempio, la situazione del parco auto ove il miglioramento di efficienza nei motori non si sta traducendo, se non in minima parte, in minori consumi globali a causa dell'aumento di peso per ottenere maggiore sicurezza passiva, della diffusione dell'aria condizionata (per maggior comfort e più attenzione alla guida), della scelta dell'auto più grande e con più accessori elettrici per maggiore comodità, infine dal continuo aumento del parco stesso.

In questa situazione vi è un chiaro contrasto con le politiche di marketing delle imprese e con il martellamento pubblicitario dei media, che tendono a presentare i beni come strumenti per "godere" attraverso il loro continuo ricambio, piuttosto che per un uso e consumo in grado realmente di migliorare il benessere. Non si tratta certo di chiedere una politica di costrizione, ma della necessità di una prassi di privilegio della qualità dello stile di vita e dell'uso intelligente degli oggetti, contrastando senza inibizioni le spinte alla dequalificazione ed al conformismo consumistico.

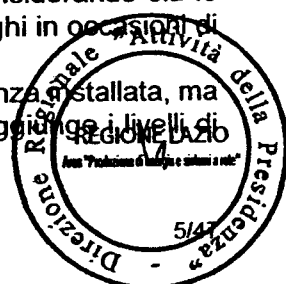
Sono da considerare anche fenomeni quali la delocalizzazione delle industrie (positiva per gli obiettivi ambientali nazionali, ma negativa per gli obiettivi mondiali perché nei paesi con più bassi costi è probabile che l'efficienza sia più bassa e gli effetti sull'ambiente, anche a largo raggio, più pesanti), la garanzia della costanza delle forniture energetiche, la differenziazione delle fonti, la demografia, l'invecchiamento della popolazione, e la realizzazione o meno di grandi infrastrutture del trasporto (dalle ferrovie ad alta velocità alle metropolitane), ossia fenomeni di entità e complessità economico-istituzionale difficilmente controllabile a livello regionale, ma che avranno una influenza determinate nel contesto locale per gli aspetti produttivi - occupazionali e di qualità della vita.

Si ritiene che il tema della congruità delle scelte con gli impegni internazionali richieda l'organizzazione di momenti di verifica e di analisi e di dialogo con le strutture scientifiche e sociologiche: sostanzialmente un'attività di comunicazione biunivoca a vari livelli di approfondimento.

### ***1.3. Considerazioni sul trasferimento degli obiettivi nazionali alle Regioni***

Nel trasferire gli obiettivi dalla nazione alle Regioni è opportuno che ci sia una fase di riconsiderazione e di confronto fra le ipotesi e chi deve farle divenire realtà, considerando sia le potenzialità fisiche che la capacità delle imprese locali di trasformare questi obblighi in occasioni di crescita.

In Italia abbiamo più sole, quindi non solo il fotovoltaico produce di più a pari potenza installata, ma anche le biomasse crescono più velocemente. Il nostro potenziale eolico non raggiunge i livelli di



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

altri Paesi, ma in compenso abbiamo il parco termoelettrico più efficiente dell'UE già metanizzato, e per fortuna ormai senza carenza di potenza.

Da queste considerazioni deriva che in Italia un kWh fotovoltaico decentrato, in bassa tensione e prodotto a mezzogiorno, vale 864 kcal come quota di rinnovabili. Considerando le perdite di rete sostituisce 1,1 kWh da ciclo combinato a metano che avrebbe richiesto il consumo di 1.689 kcal di combustibile fossile ed evita circa 405 grammi di CO<sub>2</sub>, mentre in Germania lo stesso kWh fotovoltaico sostituirebbe 1,1 kWh di un vecchio impianto a carbone, di rendimento 38%, quindi eviterebbe 2.500 kcal di combustibile fossile ed un'emissione di 1.000 grammi di CO<sub>2</sub>. Alla fine i benefici per la Germania per l'obiettivo di abbattere le emissioni climalteranti sono molto superiori a quelli per l'Italia, a parità di sforzo profuso.

Avendo l'Italia un parco termoelettrico molto efficiente è dunque di interesse farlo funzionare a pieno carico per sostituire i combustibili fossili utilizzati per applicazioni a bassa temperatura.

Consideriamo ad esempio un impianto di riscaldamento a pompa di calore con utilizzo del calore del terreno superficiale ed un COP di 4. Un kWh elettrico in bassa tensione, con gli stessi parametri prima riportati, rende disponibili 4 kWh termici che, ipotizzando un rendimento stagionale di 0,85 della caldaia preesistente, sostituiscono 4,7 kWh di combustibile, pari a 4.065 kcal. Considerando questi risultati nell'ottica degli obiettivi dell'UE occorre ricordare che le perdite delle caldaie da riscaldamento rientrano negli usi finali, perciò per l'obiettivo di riduzione degli usi finali si ha 1 kWh elettrico che sostituisce 4,7 kWh termici, con una riduzione di 3,7 kWh. Per calcolare l'effetto sulle emissioni di CO<sub>2</sub> occorre risalire alle fonti primarie utilizzate, per cui, sempre nell'ipotesi di generazione da ciclo combinato, si ha una riduzione di consumi di  $(4.065 - 1.689) = 2.376$  kcal di combustibile fossile, ed una riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> pari a 570 grammi, sempre considerando sostituita una caldaia a gas naturale. Se la caldaia bruciasse gasolio, il calcolo andrebbe rifatto assumendo le emissioni tipiche di questo combustibile e risulterebbero 814 grammi da riportare nell'obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti.

Dal punto di vista globale i risultati della soluzione con pompa di calore sono più interessanti, anche perché il fattore di carico è poi di 2-2,5 volte superiore. L'investimento è dello stesso ordine di grandezza del fotovoltaico nel caso di realizzazione di un pozzo geotermico, mentre risulta più ridotto se si usano acque superficiali. Le tecnologie sono nazionali, al contrario di quanto avviene per la maggior parte di quelle basate su fonti rinnovabili, gli investitori hanno diritto alla detrazione fiscale del 55% e sui risultati dell'esercizio incide l'effetto positivo del forte carico fiscale sui combustibili da riscaldamento non più acquistati. Il consumo elettrico è inoltre spostato verso le ore di minor carico e di tariffe ridotte.

La tabella seguente presenta altri casi di possibile accoppiamento fra i nuovi vettori energetici, la fonte utilizzata per produrli ed i vettori e le fonti sostituite. Essa mostra che per l'Italia in generale, ed in particolare per le varie regioni, esistono varie soluzioni con diversi livelli di difficoltà per l'attuazione e di efficacia nel raggiungimento dei tre diversi obiettivi.

È opportuno che la regionalizzazione tenga conto di valutazioni di questo tipo e del ruolo che l'efficiente parco di impianti a ciclo combinato può giocare per gli obiettivi globali



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

SCHEMATIZZAZIONE DI MASSIMA									
1 kWh	Obiettivo rinnovabili [kWh]	Obiettivo 20% minori [kWh]	Obiettivo 20% consumi	Obiettivo 20% minori emissioni [g CO <sub>2</sub> ]	Costi investimento [€/kW]	Costi esercizio [€/ora]	Ore di esercizio annuo	Incentivi	
Da fotovoltaico*	1	0	0	- 405	7.000	0	1.100	0,44 [€/kWh <sub>a</sub> ]	
In pompa di calore (a) da CCGT in sostituzione di caldaia a gas	0	3,7	3,7	-570	7.000	0,2	3.500***	Detrazione 55%	
In pompa di calore da CCGT in sostituzione di caldaia a gasolio	0	3,7	3,7	-814	7.000	0,2	3.500***	Detrazione 55%	
In pompa di calore da impianto a carbone in sostituzione di caldaia a gas	0	3,7	3,7	+24	7.000	0,2	3.500***	Detrazione 55%	
In pompa di calore da impianto a carbone in sostituzione di caldaia a gasolio	0	3,7	3,7	-220	7.000	0,2	3.500***	Detrazione 55%	
In pompa di calore da impianto a carbone (b) supercritico in sostituzione di caldaia a gas	0	3,7	3,7	-135	7.000	0,2	3.500***	Detrazione 55%	
Da termocamino con rendimento del 50 % in sostituzione di caldaia a gasolio	1	0	0	-306	400	0,8	2.000	Detrazione 55%	
Da stufa a pellet con rendimento del 80 % in sostituzione di caldaia a gas	1	0	0	-245	250	0,8	2.000	Detrazione 55%	

\* kWh elettrico

\*\* kWh termico

\*\*\* anche uso estivo

CCGT = Impianto a gas a ciclo combinato

(a) pompa di calore con utilizzo di calore da acqua di falda o dal terreno

(b) impianto a carbone supercritico con rendimento elettrico del 45 %

Rielaborazioni FIRE su dati tratti da "Tabella Dati Statistici sull'Energia Elettrica in Italia, Terna, [www.terna.it](http://www.terna.it).



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Una valutazione realistica del confronto di emissioni fra pompa di calore e caldaia può prendere in considerazione un mix di produzione elettrica basata su 12 ore giornaliere da ciclo combinato a gas e su 12 ore notturne da impianto a carbone tipo Civitavecchia, da cui si ricava che le riduzioni di anidride carbonica sono di circa 353 grammi  $((135+570)/2)$  nel caso di sostituzione di caldaia a gas. Una maggiore elettrificazione dei consumi è quindi da prevedere, questo non solo per la diffusione dei condizionatori (purtroppo spesso di bassa efficienza), quanto per due motivi strutturali:

- Poiché il parco termoelettrico ha un'efficienza molto elevata, ci sono molti usi termici poco efficienti che possono essere sostituiti da elettricità. È in avvio a tale riguardo il programma di ricerca sul settore elettrico CERSE, finanziato annualmente dai consumatori.
- Molti interventi di efficienza negli usi termici richiedono interventi elettrici per pompe, ventilatori, regolazione.

Da queste considerazioni deriva che la riduzione di consumi globali fossili comporta certamente la riduzione dei combustibili per usi termici, ma l'effetto sui consumi elettrici sarà più complesso, tale da giustificare la costruzione di nuovi impianti, anche per poter chiudere i vecchi e ridurre i costi di generazione e le emissioni di CO<sub>2</sub>.

Si può allora tentare una graduatoria delle potenzialità delle diverse possibilità nella Regione Lazio di affrontare in modo positivo e "creativo" il 20/20/20, tenendo conto delle specificità del settore terziario:

- aumento dell'efficienza negli impieghi dell'elettricità;
- aumento dell'efficienza negli impieghi del calore negli edifici;
- introduzione di tecnologie elettriche efficienti per sostituire combustibili in usi a bassa temperatura;
- aumento dell'uso delle fonti rinnovabili per usi termici (biomasse e solare);
- sviluppo della produzione di elettricità da fonti rinnovabili.

#### **1.4. Opportunità per la Regione Lazio legate all'efficienza negli usi finali dell'energia**

L'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali dell'energia a parità di risultati per l'utente, oltre alle valenze su scala nazionale, ne acquisisce altre di forte rilevanza nel territorio del Lazio con particolare riguardo al settore terziario.

Fra i benefici validi per tutto il Paese si ricordano i seguenti punti:

- minore dipendenza dalle importazioni di fonti energetiche e maggiore garanzia delle possibilità di rifornimento;
- minori emissioni inquinanti e climalteranti;
- riduzione della necessità di investimenti nel potenziamento della struttura di generazione, trasporto e distribuzione dei vari vettori energetici, per di più ostacolati da complessi iter autorizzativi e di accettazione sociale;
- aumento della conoscenza e della consapevolezza dei cittadini sui temi dell'energia e, più in generale, dell'uso delle risorse;
- costi di implementazione degli interventi di efficienza energetica, a parità di contenimento delle emissioni climalteranti, minori rispetto alle fonti rinnovabili, di cui peraltro promuovono la diffusione riconoscendo un maggior valore all'energia consumata;
- contributo alla crescita di flessibilità e competitività della società nel suo complesso.

Fra gli aspetti che nel Lazio assumono maggiore importanza rispetto alle altre regioni si evidenziano i seguenti:

- le attività per incrementare l'efficienza sono in genere labour intensive e richiedono personale qualificato; questa, per le caratteristiche del Lazio, è una opportunità di sviluppo molto importante;
- nella situazione attuale le aree di intervento di maggiore potenzialità sono costituite dal terziario e dal residenziale, due settori di massima rilevanza nel Lazio;
- la realizzazione degli interventi richiede attività di misura e diagnosi, di utilizzo di modelli e di organizzazione della gestione, per le quali nel Lazio esistono competenze ed imprese. Lo sviluppo marcato di queste attività potrebbe offrire un largo mercato di applicazioni nelle regioni del sud che nelle aree del Mediterraneo;





**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

- nel Lazio esistono molte competenze e risorse nel settore dell'elettronica applicata e dei controlli di qualità (dai settori telecomunicazioni, militare e farmaceutico) che potrebbero essere rapidamente riorientate sui temi energetici e, soprattutto, dei servizi energetici;
- la riorganizzazione delle infrastrutture della città di Roma ed il rilancio della grande architettura hanno prodotto un evidente effetto di rottura dell'equilibrio tradizionale e promosso un forte risveglio nelle attività dei servizi, attività che sono fondamentali per trasformare in opportunità, di crescita, gli impegni nazionali ed i vincoli energetico-ambientali che ne derivano.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**2.ANALISI QUALITATIVA DELLE SOLUZIONI TECNOLOGICHE PRIORITARIE PER IL SETTORE TERZIARIO**

La selezione delle tecnologie prioritarie si basa principalmente su tre cardini, che costituiscono, ciascuno, un complesso di vincoli ed opportunità:

- i vincoli nazionali del 20/20/20 verso l'UE per 2020;
- le indicazioni del MSE per gli obiettivi di efficienza al 2016 nel "Piano di azione italiano per l'efficienza energetica 2007", pubblicato a luglio 2007;
- le caratteristiche specifiche del settore terziario del Lazio.

Con riferimento a marzo 2008 non è ancora avvenuta la regionalizzazione degli obiettivi presi verso l'UE, mentre le indicazioni del MSE sembrano ancora un inviluppo molto prudente delle potenzialità, senza alcuna scelta di concentrare gli sforzi sui temi più promettenti e sui quali si può creare un effetto vinci-vinci fra risultati e sviluppo di tecnologie e di imprese nazionali.

L'analisi partirà perciò dalla verifica delle potenzialità del settore e poi sarà confrontata con i dati MSE. Con questo metodo si analizzeranno i cinque indirizzi evidenziati nel capitolo precedente.

***2.1. Aumento di efficienza nei consumi di elettricità***

Si ritiene questo tema prioritario perché di facile percezione da parte degli utenti, con buoni tempi di ritorno, grazie anche ai certificati bianchi e, per alcune applicazioni, ai meccanismi di detrazione fiscale.

Cinque campi appaiono di grande interesse:

***2.1.1. Illuminazione degli interni e dell'esterno***

In molte attività del terziario l'illuminazione opera per un numero elevato di ore, ad esempio infrastrutture del trasporto o grandi centri commerciali, così come sono disponibili molti risultati interessanti del Programma GreenLight dell'UE, gestito in Italia dalla ENEA (vedi [www.ENEA-italia.org](http://www.ENEA-italia.org) e [www.eu-greenlight.org](http://www.eu-greenlight.org)) e che ha visto una fortissima partecipazione di nostre imprese per cui, mentre continuano la messa a punto delle innovazioni, c'è ampio spazio per le ESCO nel diffondere i risultati presso la maggior parte degli operatori restati ancora ai margini e poco interessati ad affrontare direttamente l'aggiornamento dei loro impianti d'illuminazione.

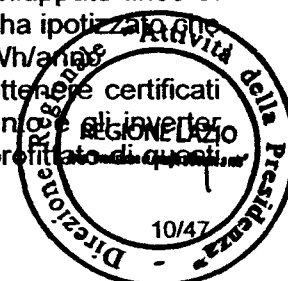
I principali sottotemi sull'efficienza nell'illuminazione riguardano:

1. lampade e lampadari a più alta efficienza;
2. sistemi di controllo della tensione delle lampade;
3. sistemi di controllo dell'accensione e sistemi di telecontrollo e monitoraggio;
4. sistemi di controllo dell'illuminazione con integrazione di quella naturale.

Nel sottotema delle lampade si segnalano le potenzialità delle tecnologie dei light emission devices, LED, dispositivi ove la luce non è la conseguenza di un riscaldamento o di una scarica in un gas, già diffusi per impianti semaforici e luci pubblicitarie (già da due anni Pechino e New York hanno tutti i semafori a LED, ma anche in Italia si contano varie esperienze), e alle prime esperienze nella pubblica illuminazione, come per il Comune di Torraca nel Cilento. Il basso consumo e la lunga vita (con degradazione parziale delle prestazioni) riducono non solo i costi dell'elettricità, ma anche i costi di manutenzione.

***2.1.2. Motori ad alta efficienza***

L'impiego dei motori elettrici ad alta efficienza è economicamente valido in tutte le applicazioni con un fattore di carico superiore ad un certo limite orario, funzione della potenza, come accade per i motori delle centrali termiche, della ventilazione, dei sistemi di condizionamento di apparecchiature di calcolo, etc. Il costo di acquisto di un motore elettrico è solo qualche percento del costo dell'energia consumato nella sua vita utile. Da almeno un decennio sono state sviluppate linee di motori ad alta efficienza per applicazione ad alto fattore di carico. La Confindustria ha ipotizzato che sostituendo i motori di bassa efficienza si potrebbero ridurre i consumi di circa 7 TWh/anno. Sono disponibili schede per la presentazione semplificata dei progetti al fine di ottenere certificati bianchi. La finanziaria 2007 ha inoltre ammesso i motori elettrici ad alto rendimento e gli inverter alla detrazione del 20%. Purtroppo, almeno per il 2007, poche imprese hanno approfittato di questi



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

incentivi (peraltro cumulabili). Questa situazione era stata prevista e analizzata in un gruppo di lavoro organizzato da ENEA per CESI Ricerca. Le motivazioni sono esposte nella sezione dedicata alle barriere che ostacolano il raggiungimento degli obiettivi.

**2.1.3. Comandi di macchine a velocità variabile per pompe e compressori**

Queste macchine vengono generalmente dimensionate con prestazioni di portata e/o prevalenza esuberanti rispetto alle condizioni massime previste, in modo da avere disponibile una certa riserva di prestazioni per ogni eventualità (da errori di progetto, a modifica di esigenze, a difetti nella realizzazione degli impianti). Conseguentemente nell'esercizio si installano valvole di strozzatura sia per dissipare la prevalenza esuberante che per adattare le macchine al variare delle richieste nelle varie condizioni di esercizio. Queste perdite, generalmente molto rilevanti, possono essere eliminate alimentando il motore elettrico che aziona la macchina attraverso un sistema che genera corrente elettrica a frequenza variabile, azionando così la macchina a giri variabili con benefici per le prestazioni. L'apparato per modificare la frequenza dell'alimentazione, chiamato inverter, ha un costo rilevante per cui si giustifica solo nei casi ove il funzionamento a carico ridotto ha durata adeguata (funzione della potenza e della frazione di riduzione del carico). Anche questi apparati, come i precedenti, sono ammessi ai certificati bianchi ed alla detrazione del 20%.

**2.1.4. Accumulo notturno di ghiaccio**

Gli impianti di condizionamento dei grandi edifici del terziario hanno il compito di riscaldare e raffrescare l'ambiente all'interno, controllando anche l'umidità introdotta dalla grande quantità di persone presenti. Da questo vincolo deriva un forte carico elettrico, proprio nelle ore di maggior carico della rete, quindi con le tariffe più elevate.

Esistono già in Italia numerosi impianti che producono freddo di notte, nelle ore di basso carico, e lo accumulano per il fabbisogno diurno. L'accumulo può essere costituito da vari modi, da cubetti di ghiaccio fino a letti di materiali a cambiamento di fase (sali di calcio idrati in sferette sigillate).

L'utente beneficia delle tariffe notturne e della possibilità di limitare la sua cabina elettrica e la potenza massima assorbita; il vantaggio per la rete, quindi per la collettività, è dato dalla riduzione della domanda elettrica di picco nei giorni critici ed una maggiore regolarità della domanda, che può permettere di estendere verso le ore notturne il funzionamento delle centrali a ciclo combinato, le più efficienti.

Nella soluzione con accumulo, l'impianto frigorifero può operare a carico costante, invece che essere adeguato al picco della domanda, conseguentemente la potenza può essere ridotta per cui l'investimento globale (impianto frigorifero + accumulo) è dello stesso ordine di quello richiesto nella scelta tradizionale. Su queste basi questa tecnologia è stata scelta anche da utenze con richiesta non costante, ma interessate ad una certa autonomia, quale ad es. la nuova Fiera di Rimini.

**2.1.5. Aumento dell'efficienza dei condizionatori distribuiti**

In molte situazioni di uffici e di attività localizzate in edifici privi di condizionamento centralizzato, sono utilizzati, per l'estate, dei condizionatori split o monoblocco, attualmente tutti importati. Molti di questi apparati, scelti sulla base del costo, hanno rendimenti piuttosto bassi, nell'indifferenza delle amministrazioni che hanno applicato da anni le norme per le caldaie mentre tutto il tema del condizionamento è ancora sospeso.

Considerando il livello di efficienza media del parco elettrico italiano risulta energeticamente conveniente prevedere di diffondere l'utilizzo di sistemi invertibili, che funzionino d'inverno come pompe di calore, capaci di garantire un COP minimo attorno a 2,5, purché sia possibile adattare i radiatori esistenti. Anche nella revisione dei regolamenti edilizi si è affrontato il tema della coibentazione e delle fonti solari, ma il tema condizionamento non è stato toccato.

I condizionatori più efficienti possono accedere ai certificati bianchi.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**2.2. Aumento dell'efficienza nei consumi di calore e di freddo**

Questo secondo tema riguarda il mantenimento delle condizioni di benessere (temperatura, umidità e ricambio d'aria) negli edifici del terziario, spesso caratterizzati da forti flussi di persone. L'argomento può essere diviso in quattro sotto temi:

**2.2.1. Interventi sulla centrale termica**

Sulla base dei dati della gestione degli anni precedenti va verificata l'adeguatezza della taglia dei generatori di caldo e freddo e la possibilità di abbassare la temperatura di ritorno in caldaia in modo da predisporre, in occasione della revisione periodica, la sostituzione dei generatori con altri di taglia adeguata (in genere ridotta e suddivisa in più unità) e possibilmente del tipo a condensazione, sfruttando anche la necessità di preparazione di acqua sanitaria, qualora sia rilevante.

Può essere opportuno, secondo la taglia dei generatori, potenziare la strumentazione della centrale termica, sia per tenere sotto controllo consumi e domanda sia per monitorare la qualità della combustione prima del controllo periodico di legge.

**2.2.2. Interventi sull'impianto**

Le diverse parti di un edificio complesso hanno diversa insolazione, possono avere diverse modalità di utilizzo ed ospitare differenti categorie di utenti. È opportuno perciò intervenire sull'impianto affinché sia più flessibile e capace di seguire le differenti esigenze. Fra gli strumenti disponibili si segnalano:

- il telecontrollo dell'accensione mattutina per gli edifici non abitati di notte quali scuole ed uffici, in funzione delle condizioni climatiche della notte;
- la zonizzazione sulla base dell'esposizione delle facciate, dei differenti piani e dei diversi ambienti, in modo che sia possibile modificare la regolazione locale, tenendo conto della esposizione e del tipo di utenza;
- il telecontrollo e la contabilizzazione di area in modo da poter ripartire la spesa, evidenziando problemi specifici delle varie zone e delle varie utenze;
- la possibilità di raffrescamento notturno estivo o free-cooling, attivando una forte ventilazione con aria esterna filtrata, riproducendo il comportamento delle famiglie anche negli uffici che invece vengono chiusi la sera ancora caldi per effetto del carico delle ore di sole.

**2.2.3. Controllo della ventilazione**

Si tratta del tema più delicato del controllo del clima negli edifici, specie per uffici, in genere affidato agli occupanti della singola stanza, siano o no fumatori.

Per grandi volumi il tema è affrontato con misuratori di CO<sub>2</sub> (aria viziata) finestre sigillate e porte rotanti. Nei grandi edifici con impianto di condizionamento centralizzato è anche possibile recuperare calore o freddo dall'aria di espulsione per preriscaldare o preraffreddare l'aria di ricambio. Nelle scuole e negli uffici senza condizionamento centralizzato il tema è di difficilissima soluzione e richiede soluzioni ad hoc caso per caso, considerando cosa succede nell'edificio nelle varie ore del giorno (dalla ditta delle pulizie, fino alla guardia notturna).

**2.2.4. Interventi sull'involucro edilizio**

Si tratta degli interventi più costosi che debbono quindi essere associati con gli interventi di riqualificazione funzionali degli edifici, in particolare delle facciate. Si segnalano in particolare le opzioni seguenti.

- Tema prioritario è l'ombreggiatura estiva, specie degli edifici con grandi superfici vetrate, da effettuarsi con pellicole riflettenti o con strutture esterne all'edificio, soluzioni ugualmente costose per problemi di sicurezza dal vento, di pulizia da polvere e da presenza di uccelli. La schermatura non solo riduce i consumi del condizionamento, ma rende anche vivibile lo spazio vicino alla parete esterna. Si tratta di uno degli aspetti più negativi di molta edilizia di stile internazionale, costruita senza attenzione al contesto. Alcune soluzioni interessanti basano sull'impiego di frangisole fotovoltaico semi trasparenti.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

- Un secondo sotto tema è quello del risanamento delle superfici esterne mediante cappotto sulla facciata, con particolare attenzione all'eliminazione, laddove possibile, dei ponti termici e dei conseguenti deterioramenti interni per formazione di condensa nei punti di intersezione delle travi in cemento armato (difficile dove siano presenti solette a sbalzo di terrazzi). Questo intervento è opportuno venga accoppiato con la manutenzione degli infissi ed in particolare con la sostituzione delle guarnizioni degli stessi, intervento efficace anche se spesso trascurato.
- Altra possibilità è la coibentazione delle coperture, facilmente effettuabile a cappotto dall'esterno, quando non ci sono impianti, come in molti capannoni industriali, più complessa negli edifici storici ove può essere opportuno realizzare un tetto ventilato. Il rifacimento delle coperture è l'occasione per la realizzazione contemporanea del solare termico e del fotovoltaico con ovvie sinergie di costi fra questi interventi.

**2.2.5. L'efficienza energetica nei Centri Commerciali**

Di particolare interesse per il Lazio è il settore dei Centri Commerciali, sia perché rappresentano dei punti di consumo consistenti, sia perché rispetto alle altre regioni il Lazio ha una presenza di strutture molto limitata, con conseguente previsione di forte crescita. Considerate le peculiarità di questo settore si è deciso di trattarlo in modo approfondito all'interno dell'Allegato 1, in cui vengono fornite statistiche e possibili interventi.

**2.3. Introduzione dell'elettricità per sostituire usi termici a bassa temperatura**

Quest'area tematica riguarda la sostituzione di combustibili per ottenere calore e freddo per uso negli edifici, utilizzando o il calore scaricato a valle della generazione decentrata di elettricità (cogenerazione e trigenerazione) o il calore ottenuto da sorgenti esterne mediante pompe di calore.

**2.3.1. La cogenerazione**

Si ha produzione combinata di energia elettrica e calore o freddo quando dalla combustione di una fonte primaria (fossile o rinnovabile) in un impianto termoelettrico (caldaia, turbina, motore, etc.) si ricava oltre ad elettricità anche energia termica da usare direttamente per scaldare o da trasformare in raffreddamento (trigenerazione).

L'energia termica può essere utilizzata sul posto o distribuita nell'area circostante attraverso una rete di tubazioni (teleriscaldamento o teleraffreddamento).

La durata dell'assorbimento di calore diventa perciò il vincolo nella scelta della potenza elettrica di un impianto di cogenerazione.

Nella maggior parte del territorio regionale nel settore residenziale i fabbisogni di calore non superano le 1.500÷2.000 ore/anno, nel settore terziario si possono aggiungere altre 1.200-1.600 ore di raffrescamento per un fattore di carico di 3.000 – 4.000 ore, secondo la situazione e secondo il dimensionamento dell'integrazione con impianto convenzionale.

La produzione combinata di elettricità e calore presenta, rispetto alla produzione separata di sola elettricità nei grandi impianti e di calore presso l'utilizzo, alcuni precisi vantaggi ed alcune limitazioni; entrambi questi fattori non sono fissi ma mutano nel tempo per effetto dell'evoluzione delle tecnologie e sono fortemente dipendenti dalla taglia, dal combustibile usato, dalla fiscalità, dalla struttura di gestione e dalle regole del mercato.

L'Unione Europea riconosce l'importanza della diffusione della cogenerazione e ha dedicato ad essa la Direttiva 2004/8/CE, recepita nel nostro ordinamento attraverso il D.Lgs. 20/2007. Va sottolineato che ricopre particolare importanza, sia per il raggiungimento dei benefici, sia per la convenienza economica delle soluzioni cogenerative, che l'impianto operi nelle condizioni definite di "cogenerazione ad alto rendimento", rispondenti ai requisiti indicati attualmente nella delibera 42/02 dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas. Nel seguito del documento per cogenerazione si intenderà la cogenerazione ad alto rendimento.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**2.3.2. Efficienza nell'uso del combustibile**

Nelle applicazioni nel Lazio, mancando in sostanza le reti di teleriscaldamento, il carico termico da considerare è solo quello dell'area ove è localizzato l'impianto, conseguentemente le potenze degli impianti da installare, per rispettare il vincolo dell'utilizzo del calore recuperabile, sono limitate usualmente solo a qualche centinaia di kW o a pochi MW elettrici, salvo siti come l'Aeroporto di Fiumicino. Per impianti di questa taglia il combustibile ottimale è il metano ed il motore primo può essere o una turbina o un motore a scoppio a ciclo Otto o Diesel.

Questi impianti, se producono solo elettricità, hanno un rendimento in genere minore delle nuove centrali elettriche di grande taglia (circa 800 MW), costituite da cicli combinati (turbogas, turbine a vapore). Il loro esercizio è dunque giustificato ed interessante solo se contemporaneamente si impiega effettivamente il calore recuperabile, arrivando così ad un utilizzo del combustibile molto alto: con le macchine attualmente a disposizione, per taglie attorno a qualche MW, si possono avere rendimenti elettrici dal 27% (turbogas) al 40-43% (motori a ciclo Otto), con utilizzo del combustibile attorno al 70-90% se si utilizza tutto il calore a disposizione. Per taglie attorno al centinaio di kW<sub>e</sub> i motori a ciclo Otto hanno rendimenti elettrici attorno al 35% -38%, mentre per potenze di pochi kW<sub>e</sub> i valori sono più bassi.

Per valutare il risparmio di energia rispetto alla produzione separata dell'elettricità e del calore occorre definire i riferimenti del sistema di confronto.

Il D.Lgs. 20/2007, di recepimento della direttiva della cogenerazione di qualità, ha fissato regole per rientrare in questa categoria, regole basate fondamentalmente su un forte utilizzo del calore (rendimento di 1° principio, prendendo a riferimento per l'elettricità il parco attuale di centrali e per il calore il parco delle caldaie a rendimento è elevato) e definite fino al 2010 dalla Delibera 42/02 dell'AEEG.

Alcuni autori propongono invece il confronto non con la situazione attuale, ma con il meglio di quello che potrebbe essere realizzato, vale a dire con l'elettricità prodotta dai futuri impianti con rendimento del 60% e con calore a bassa temperatura (40°C) prodotto con pompe di calore ad alta efficienza (COP pari a 3-4 per il calore e a 4-6 per il freddo); in questo confronto la cogenerazione con macchine oggi commerciali sarebbe non conveniente e solo le celle a combustibile, se e quando saranno disponibili, riaprirebbero il discorso.

Passando dal confronto accademico alle situazioni specifiche, occorre da una parte tener conto delle perdite della rete, circa il 10% in bassa tensione, e del fatto che negli edifici esistenti la temperatura della pompa di calore può essere troppo bassa. L'evoluzione delle regole e la completa attuazione di quelle vigenti (es. scambio sul posto, non attivo in attesa dell'apposita delibera dell'Autorità) potranno poi giocare un ruolo molto forte.

Il parco elettrico italiano è molto complesso, con tipologie diverse che operano con regole diverse, con richiesta fortemente variabile nel corso della giornata, per cui gli impianti più efficienti non operano per più di 4.160 ore all'anno (dati Terna 2007).

Una valutazione corretta richiederebbe di conoscere, in corrispondenza di 1 kWh<sub>e</sub> prodotto da un utente finale (sia per autoconsumare che per immettere in rete), quali impianti del parco ridurre la sua produzione dello stesso valore; questo almeno per le varie fasce orarie.

Considerando che questa risposta sarà in continua evoluzione è necessario che i progettisti diano priorità alla flessibilità degli impianti ed alla possibilità di effettuare spegnimenti giornalieri, secondo le condizioni di confronto energetico ed economico nelle varie ore.

**2.3.3. Effetti sul sistema elettrico e sulla qualità della fornitura della generazione distribuita**

La generazione di elettricità distribuita nella rete di utenza non richiede il potenziamento della rete nazionale di trasmissione e generalmente anche le reti di distribuzione ne sono avvantaggiate, pur richiedendo interventi consistenti al crescere della potenza installata oltre valori significativi (lontani da quelli attuali). La generazione distribuita costituisce anche una protezione dai rischi di black-out, almeno per le utenze ad essa allacciate.

In linea generale il sistema elettrico dovrebbe acquistare flessibilità sia dal punto di vista economico che tecnico, questa potenzialità però richiede di inquadrare anche i piccoli impianti in una logica di sistema. La situazione attuale prevede che Terna, gestore della rete di trasmissione nazionale, dispacci gli impianti superiori a 10 MVA. Gli impianti più piccoli sono collegati alle reti dei distributori, che hanno compiti puramente passivi.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Affinché la generazione distribuita possa svilupparsi, raggiungendo una diffusione tale da realizzare gli obiettivi quantitativi da molti studi, è necessario che venga reso operante un sistema di coordinamento di tutte le sorgenti disperse, permettendone sia l'integrazione con i grandi impianti sia il funzionamento ad isola come garanzia del mantenimento del servizio, ottimizzando contemporaneamente aspetti economico-energetici ed ambientali. In uno schema del genere anche le reti di distribuzione dovranno contribuire all'ottimizzazione ed alla stabilità del sistema.

Nel passato il massimo carico elettrico si aveva in Italia nel periodo invernale, in questi ultimi anni questa condizione si è spostata verso l'estate. Su queste basi la diffusione della cogenerazione nel settore terziario può contribuire doppiamente alla stabilità della rete: la valorizzazione del calore recuperato con assorbitori riduce il carico delle macchine frigorifere, mentre la produzione di elettricità riduce ulteriormente il prelievo dalla rete. È da notare che tradizionalmente il settore terziario si era poco interessato alla cogenerazione e preferiva prelevare energia dalla rete per il condizionamento anche perché è solo dal 2004 che le fasce di tariffe alte si sono spostate dall'inverno all'estate, fino a quella data i consumatori allacciati per più di 500 kW nel mese di agosto pagavano la tariffa per le ore vuote.

Si ricorda ancora che i rapporti di convenienza energetica ed economica fra caldaie, cogeneratori, assorbitori, pompe di calore elettriche, prelievo dalla rete non sono scritti su tavole di bronzo ma evolvono in continuità per effetto sia delle tecnologie, sia delle variazioni dell'offerta e delle modifiche delle regole. Queste variazioni spesso avvengono più volte durante la vita degli impianti che poi si trovano ad operare in contesti ben diversi da quelli nel quale sono stati progettati.

Conviene infine sottolineare che in Italia, contrariamente ad altre aree dell'UE ove l'elettricità è prodotta da carbone e nucleare (prodotti "nazionali"), l'elettricità è prodotta con lo stesso metano (importato) consumato dalla cogenerazione distribuita. Ciò determina in quei Paesi un maggiore contributo della soluzione cogenerativa alla riduzione dei gas serra (in genere non sostituisce il nucleare), ed una maggiore valorizzazione del calore generato, piuttosto che dell'elettricità (a causa dei bassi prezzi di generazione degli impianti a carbone e nucleare lì in funzione).

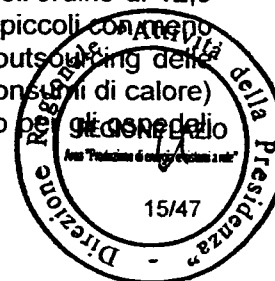
**2.3.4. Settori di applicazione prioritaria della cogenerazione nel settore terziario laziale**

Sulla base delle considerazioni precedenti si individuano le tipologie di utenze del terziario che appaiono prioritarie per redditività dell'intervento, significatività e visibilità dello stesso, capacità di creare occasioni di sviluppo nel territorio.

Sono importanti parametri quali: fattore di carico, bisogni di raffreddamento, sostituzione di metano con accise per uso riscaldamento con metano con accisa per uso elettrico, ripetibilità degli interventi e disponibilità delle tecnologie.

Si esamineranno le seguenti tipologie di utenza: grandi infrastrutture del territorio, grandi ospedali, grandi centri commerciali, grandi strutture del territorio, grandi alberghi, grandi centri di calcolo, piscine.

- a) Grandi infrastrutture del territorio quali l'aeroporto di Fiumicino, la stazione Termini, la nuova stazione Tiburtina, il Centro Carni, il Centro Agroalimentare, la Centrale del Latte, gli interporti. Si tratta di strutture che operano 24 ore su 24, 365 giorni all'anno, con forti carichi di condizionamento estivo e con potenze elettriche rilevanti, con necessità di disporre di gruppi generatori di emergenza e/o di continuità. In queste infrastrutture si ha quasi sempre una quota pubblica della proprietà, con funzioni di indirizzo e controllo; ci sono esempi di interventi già realizzati in altre aree, ad es. Malpensa 2000 ha impianti di trigenerazione per 40 MW<sub>e</sub> e Linate per 20 MW<sub>e</sub> (turbogas nel primo sito, motori a ciclo Otto nel secondo). L'alto fattore di carico, i bisogni di freddo, le necessità di continuità del servizio, il basso o nullo rischio d'impresa, ne fanno sedi ottimali di intervento, che per la loro taglia e per la localizzazione nel territorio, devono necessariamente integrarsi con i programmi dei distributori e rientrare in scelte di strumenti urbanistici che colleghino gli sviluppi futuri dell'area e degli altri insediamenti circostanti all'esistenza di queste infrastrutture.
- b) Sulla base di indagini effettuate si può stimare un consumo di fonti primarie dell'ordine di 12,5 tep per posto letto nei grandi ospedali e nell'ordine di 4-6 tep negli ospedali più piccoli con meno di 100 posti letto (in funzione del livello tecnologico e del ricorso o meno all'outsourcing delle lavanderie e delle cucine, oltre che della tipologia della struttura edilizia per i consumi di calore) per un consumo globale, stimato per questa via, dell'ordine di 120-140.000 tep per gli ospedali.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

del Lazio con esclusione delle case di cura private. Gli ospedali sono localizzazioni ottimali per impianti di trigenerazione, considerando che dal punto di vista tecnico assicurano un alto fattore di carico sia per il calore che per l'elettricità, dal punto di vista economico possono ottenere l'abbattimento della fiscalità sui consumi di gas, dal punto di vista finanziario sono il settore con maggiore esperienza con le ESCO per finanziamento tramite terzi, dal punto di vista del coordinamento hanno una unica organizzazione che paga le spese, la sanità regionale. Gli impianti di cogenerazione esistenti in Italia hanno potenze tra 1,5 e 3,5 kW<sub>e</sub>/posto letto, a seconda del livello tecnologico, questo dato indicherebbe una potenzialità dell'ordine di 40÷80 MW<sub>e</sub> in circa 25 impianti, cominciando dai complessi più grandi e da quelli con l'impiantistica in migliore stato.

- c) I grandi centri commerciali e gli ipermercati sono generalmente costituiti da grandi involucri con dispersioni piuttosto limitate per il basso rapporto superficie/volume e grandi consumi elettrici, per l'illuminazione artificiale, magazzini e banconi frigo e soprattutto condizionamento e deumidificazione. Per l'altissima presenza di visitatori la deumidificazione è richiesta anche nel periodo invernale, essi sono operanti per 5.500÷6.000 ore all'anno. Considerato il forte fattore di carico, il forte bisogno di raffreddamento e la nuova struttura della fornitura elettrica, con picco estivo della richiesta e della tariffa, questo settore è il candidato ideale per interventi di trigenerazione, tenuto conto anche dell'interesse alla continuità del servizio e della possibilità di accumuli di ghiaccio per ridurre la potenza degli impianti di condizionamento, aumentandone il fattore di carico. Il numero dei grandi centri commerciali ed ipermercati è nell'ordine di una ventina di grandissimi e un centinaio di medi, raggruppati in catene presenti nel territorio nazionale, spesso multinazionali, quindi attenti ad una gestione oculata dei costi.
- d) Situazioni simili si hanno per le altre strutture di dimensioni rilevanti, quali Fiere e palazzi dei Congressi, pur avendo utilizzi molto meno regolari
- e) I grandi alberghi hanno rilevanti e costanti consumi elettrici diurni per almeno 5-6.000 ore anno, consumi di calore per riscaldamento, acqua sanitaria e cucina, la lavanderia è spesso in outsourcing, consumi di condizionamento per tutto il periodo estivo. In questo settore la cogenerazione trova buoni fattori di carico, con accumuli termici si possono coprire tutte le ore con tariffe piene, e dall'interesse ad avere una fornitura autonoma contro i possibili black out, la riduzione delle accise è limitata. Gli ostacoli specifici possono venire o dal rumore o dalla mancanza di spazi adatti all'installazione di motori ed accumuli; la tecnologia tipica è quella dei motori a ciclo Otto, alimentati a gas.
- f) I grandi centri di calcolo, delle amministrazioni finanziarie, delle banche, delle grandi società di servizi al consumatore finale, sono strutture con fattori di carico molto costante, legate al raffreddamento delle apparecchiature. Queste utenze hanno interesse al servizio di continuità ed alla riduzione dell'accisa.
- g) Le piscine sono localizzazioni ottimali perché la vasca opera già come accumulatore termico. Sono però prioritari gli interventi di recupero di calore dall'acqua scaricata e dall'aria di espulsione, di copertura notturna del bacino, di antistratificazione; poi solare termico a basso costo e cogenerazione completano il quadro, considerando che la riduzione dell'accisa può essere limitata.

## **2.4. Pompe di calore**

### **2.4.1. L'efficacia delle pompe di calore**

Il meccanismo delle pompe di calore produce calore utile per il condizionamento di ambienti attraverso un'attrezzatura che preleva calore da una fonte esterna e lo trasferisce verso l'utente.

Il sistema di pompaggio può essere azionato o da elettricità, pompa di calore elettrica, o da calore a temperatura più elevata, pompa di calore ad assorbimento.

Si chiama coefficiente di prestazione, COP, il rapporto fra il calore utile ottenuto (somma del calore pompato e del calore immesso nella macchina) rispetto all'energia assorbita dalla macchina.

Questo coefficiente dipende fondamentalmente e in funzione inversa dal salto termico fra la temperatura alla quale va fornito il calore e la temperatura della fonte, oltre che dalle caratteristiche della macchina, tipicamente con valori da 2 a 5 per le pompe di calore elettriche e da 3 a 10 per le pompe ad assorbimento a gas.





**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Per quanto riguarda le pompe di calore ad assorbimento è oggi disponibile un prodotto modulare di alte prestazioni, sviluppato e prodotto da una industria nazionale, su una taglia adatta al settore residenziale.

Le pompe di calore elettriche sono disponibili su tutte le taglie e possono essere predisposte per essere reversibili per funzionamento anche per il condizionamento estivo. Si tratta quindi di una tecnologia del tutto matura, applicata per il passato ove era possibile lavorare con salti di temperatura molto bassi, il cui interesse è oggi rilanciato perché:

- l'aumento di efficienza del parco termoelettrico nazionale rende le pompe di calore elettriche sempre più interessanti anche in quei casi in cui il COP non è particolarmente elevato. Infatti quello che conta per gli obiettivi di riduzione degli usi finali e delle emissioni climalteranti è il prodotto del COP per l'efficienza nella produzione elettrica. Con valori del 45% previsti per il nuovo carbone di Civitavecchia o il 55% dei cicli combinati a gas, anche considerando le perdite di rete ed anche utilizzando tradizionali impianti che prelevano calore dall'aria esterna (COP 2,5), si superano le prestazioni di una caldaia a condensazione a gas (efficienza 1-1,05).
- Sono state sviluppate tecnologie per prelevare calore dal terreno o da corsi d'acqua superficiali o dalle falde, in modo da ottenere salti termici più ridotti e soprattutto costanti durante tutte le stagioni, anche in questi casi il sistema può essere reversibile per il condizionamento estivo.

L'assorbimento del calore del terreno può realizzarsi o con appositi pozzi nei quali viene calata la tubazione per l'asporto del calore (con costi rilevanti) o invece, nel caso di edifici nuovi, attraverso una rete di tubi di plastica posata a qualche metro di profondità, per una superficie dello stesso ordine di grandezza dell'edificio da costruire (soluzione molto meno costosa, ma non adatta al retrofit in ambito cittadino).

Se l'impianto è reversibile allora è il calore estivo che viene accumulato nel terreno per essere poi usato d'inverno. In questo caso occorre verificare che non ci sia una falda in movimento, anche se lento, che vanifichi tale accumulo.

In ogni caso il crescente miglioramento dell'efficienza del parco termoelettrico e la crescente efficienza delle pompe di calore di grande taglia rendono interessante tale tecnologia anche nel caso di prelievo di calore dall'aria esterna.

L'efficienza del sistema aumenta quando il compressore della pompa di calore non è alimentato dalla rete elettrica, ma è mosso da un motore in cogenerazione, aggiungendo il calore recuperato del motore al bilancio finale. Questa, che rappresenta la soluzione più semplice, costituita dall'accoppiamento diretto del motore con il compressore, permetterebbe anche di variare il carico variando il numero di giri, oggi non è conveniente per motivi legislativi. La normativa fiscale obbliga infatti a passare per la generazione elettrica intermedia per beneficiare dell'agevolazione sul gas naturale impiegato.

#### 2.4.2. Le potenzialità delle pompe di calore sul terziario

Le applicazioni ottimali sono quelle con utenze di calore a bassa temperatura 30-40°C quindi o riscaldamento a superfici radianti o impianti a tutt'aria, tipici dei grandi edifici del terziario. Anche gli uffici, con fan-coil, sono adatti alle pompe di calore.

Sono possibili anche impianti, come quelli in costruzione a Milano da parte della locale municipalizzata, per medie reti di teleriscaldamento, che pompano calore dalle acque superficiali, emunte per evitare l'allagamento della metropolitana, con sistemi a due stadi che giungono alla temperatura di 85°C per alimentare anche l'edilizia residenziale con radiatori tradizionali.

La ricerca di una fonte di calore, stabile nel tempo e a temperatura piuttosto elevata, almeno 10+15°C e non i tradizionali -5°C dell'aria nelle notti invernali, ha prodotto da una parte la caccia alle acque superficiali, dall'altra lo sviluppo delle reti nel terreno.

L'uso delle acque per usi termici (sia superficiali che sotterranee) trova un suo limite in larga parte d'Italia più che nel livello della falda naturale, nella burocrazia delle norme, attentissime verso chi chiede autorizzazione. Sorgente termica ottimale sarebbero le condotte fognarie con temperature di 15+20°C (l'esempio di Stoccolma insegna) e, ancor meglio, le acque di scarico dei depuratori e le acque di scarico industriali (ove ancora presenti).

Sarebbe di grande utilità la definizione di una linea guida nazionale per l'utilizzo energetico delle acque superficiali, attualmente di competenza della Provincia.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**2.5. Aumento dell'uso delle fonti rinnovabili per usi termici**

L'utilizzo del calore del terreno potrebbe, da un punto di vista puramente tecnico, passare per ricorso a fonti rinnovabili, anche se sembra opportuno assegnarlo alle tecnologie di efficienza energetica.

Le due fonti rinnovabili termiche il solare e l'impiego delle biomasse si presentano in modo diverso nelle possibili applicazioni nel settore terziario.

**2.5.1. Potenzialità del solare termico**

Le maggiori potenzialità sono in quei settori che hanno consumi di calore estivi per acqua calda sanitaria vale a dire il settore alberghiero, quello sportivo (dalle piscine ai campi di calcio e da tennis) ed infine il settore turistico, specie balneare.

Nel settore alberghiero la domanda è costituita dai consumi di acqua calda sanitaria e da quella per gli usi di cucina; sia nella stagione estiva che nelle mezze stagioni questi consumi sono copribili grazie all'impiego di pannelli vetrati. Sono disponibili proposte commerciali per utilizzare pannelli sotto vuoto per acqua calda attorno ai 90°C per attivare la produzione di freddo mediante assorbitori.

Nel settore sportivo, palestre, campi di atletica con forti consumi tutto l'anno di acqua calda, sono ugualmente adatti i pannelli vetrati.

Per entrambe queste due applicazioni possono evidenziarsi problemi per il sezionamento dei pannelli se la tipologia delle coperture ed il loro orientamento non è adatto.

Invece nei settori ove i consumi sono concentrati nel periodo estivo, quali il settore balneare e le piscine all'aperto, è possibile utilizzare anche pannelli non vetrati, di basso costo, installabili anche come ombreggiatura dei parcheggi. Nel settore balneare, oltre al risparmio di energia si hanno anche vantaggi gestionali, infatti data la precarietà di molte installazioni, a ridosso delle spiagge, l'uso dell'elettricità o delle caldaie con bombole di GPL pone problemi di sicurezza che potrebbero venire facilmente risolti dall'uso dei pannelli solari che possono essere arrotolati e tolti a fine stagione.

**2.5.2. Potenzialità delle biomasse**

L'uso delle biomasse si presenta di particolare interesse per la pubblica amministrazione delle zone montane e delle zone collinari, spesso proprietari di larghe superfici boschive solo marginalmente utilizzate.

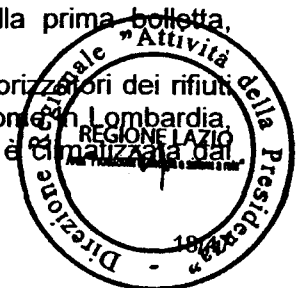
Nei piccoli comuni e nelle aree rurali le biomasse sono già intensamente utilizzate dai residenti, purtroppo in genere con impianti obsoleti, quindi in queste aree è necessario dare esempi di innovazione tecnologica e organizzativa.

Le amministrazioni del Lazio specie del Reatino e delle altre zone montane potrebbero invece promuovere, come sta avvenendo in Toscana, la realizzazione di piccole reti per riscaldare gli edifici pubblici di loro proprietà (palazzo municipale, scuola, asilo) con caldaia a cippato o pellet, di qualche centinaio di kW termici.

È ben evidente che questi edifici, chiusi nei week end e vuoti di notte, non sono le localizzazioni ottimali di questi impianti, ma essi sarebbero degli esempi visibili di tecnologie sostenibili, dimostrerebbero le possibilità dell'amministrazione di avere un ruolo propulsivo, contrasterebbero anche il formarsi di opposizioni sterilmente localistiche e da Nimby, come succede quando in una località cade dal di fuori la proposta di realizzare impianti a biomasse per generazione elettrica, non collegati alle realtà locali e stimolati solo dal livello degli incentivi.

Un impianto di riscaldamento a biomasse, mediante rete di calore o mediante la gestione in modo intelligente ed organizzato di caldaie localizzate presso gli utenti, costituisce uno strumento potente di valorizzazione dei boschi locali e dei sottoprodotti agricoli, secondo occupazione qualificativa e sviluppo d'impresa, ben più positiva di quanto realizzato con la "metanizzazione" delle aree montane, prima auspicate come fattore di progresso per poi, alla prima bolletta, riscoprire le qualità estetiche ed economiche del fuoco nel camino.

Maggiori dubbi si presentano invece sul tema della localizzazione dei termovalorizzatori dei rifiuti selezionati, da costituire nel Lazio, infatti localizzati nelle immediate periferie, come in Lombardia, potrebbero riscaldare molti edifici del grande terziario (a Milano la nuova fiera è localizzata dal



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

termovalorizzatore di Figino). Nel clima romano si potrebbe chiedere di distribuire vapore per assorbitori a due stadi di buona efficienza ma, analizzando le convenienze, risulta che l'elettricità non più prodotta in centrale, per poter distribuire calore invece che acqua calda, sarebbe superiore a quella necessaria per azionare moderni impianti frigoriferi di grande taglia, per cui sono state scelte le reti a bassa temperatura per il solo riscaldamento invernale.

**2.6.Sviluppo della produzione di elettricità da fonti rinnovabili**

Le fonti rinnovabili di elettricità accessibili agli operatori del terziario sono l'eolico e il fotovoltaico. L'eolico nel Lazio presenta potenzialità nelle aree montane e collinari di non particolare interesse per operatori del terziario. Considerando poi che non sono previsti sviluppi d'impresa non è facile ipotizzare ricadute di sviluppo nel territorio, al di là delle poche aree vocate. Rimane da valutare il ruolo del microeolico, per potenze di qualche kW, le cui applicazioni sono ancora alle prime esperienze.

L'analisi delle potenzialità del terziario nell'utilizzo del fotovoltaico mostra luci ed ombre. Alla fase attuale il fotovoltaico, grazie agli incentivi del "conto energia" si presenta economicamente interessante solo per le famiglie, in confronto con l'impiego di risparmi in BOT. Purtroppo gli incentivi al mercato sono operativi da due anni, in una fase nella quale la produzione ha una strozzatura non superabile, mentre gli incentivi per spingere le imprese italiane ad entrare nel settore sono ancora in fase di avvio (Programma Industria 2015). Stimolare la domanda quando l'offerta è rigida non è un modo di usare efficacemente le limitate risorse dei consumatori italiani.

Molti edifici del terziario, specie commerciali, hanno ampie superfici di copertura disponibili per il fotovoltaico, spesso senza falde, con facili possibilità di orientare i pannelli. Esiste dunque un'ampia potenzialità che potrà essere sfruttata, esaurita l'attuale fase economicamente artificiale, quando il costo scenderà a moneta costante, nell'ordine dei 1.000 €/kW<sub>p</sub>.

Altro settore d'interesse già oggi presente è quello dell'applicazione volta ad ottenere l'effetto immagine con integrazioni negli edifici. Se nella Regione si mobiliteranno attività imprenditoriali per la produzione di celle, moduli, integrazioni nelle coperture e nelle facciate, accumuli elettrici, sia nell'utenza che nel terziario, per contemperare l'irregolarità delle fonti con le affidabilità delle reti, ci saranno forti ricadute positive nel territorio con molta occupazione qualificata.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

### **3. BARRIERE E PUNTI DEBOLI A CONFRONTO CON INCENTIVI E POTENZIALITÀ**

Le barriere al raggiungimento degli obiettivi energetici nel settore terziario del Lazio sono numerose e di vario tipo; alcune sono di carattere generale per tutta l'Italia altre invece sono specifiche della storia e delle caratteristiche del Lazio.

#### **3.1. Barriere e punti deboli nazionali**

Il tema è stato accennato nel paragrafo 1.1. Esiste la barriera dovuta alla mancata conoscenza delle tecnologie più efficaci, problema gravissimo non per la mancanza di aggiornamento sulle stesse, ma perché è causa e conseguenza del fatto che i cittadini e anche gli imprenditori sono abituati ad affidarsi per le scelte delle tecnologie agli addetti ai lavori, senza curarsi o richiedere che siano esperti.

Perché l'operatore dovrebbe scegliere un impiantistica più efficiente? Per spendere meno in futuro e per rispettare le disposizioni del Governo? Nella tradizione italiana non dar retta alle regole del Governo figura come prima dimostrazione di indipendenza e furberia, nella tradizione di un popolo che dopo Fornovo ha fatto tante rivolte ma nessuna rivoluzione. Inoltre l'operatore non è pagato in funzione delle economie di gestione dell'edificio/impianto, ma solo in base all'entità dei lavori, meccanismo che non promuove la buona progettazione e l'innovazione.

Gli addetti ai lavori, progettisti ed installatori, si adattano benissimo a questo regime che non chiede di rischiare innovazioni strutturali, né di fare buoni progetti, quanto di avere idee facili e adatte a fare effetto immediato sul cliente, con massima attenzione al minimo prezzo di acquisto ed alla "moda" più che alla sostanza. In un contesto che non premia i migliori conviene trascurare l'aggiornamento professionale, che implica rinunciare ad alcuni giorni di lavoro (spesso in nero) senza apportare vantaggi concorrenziali o economici, con danno dei clienti e generale (scarsa qualità dei lavori, necessità di interventi aggiuntivi, evasione fiscale, etc).

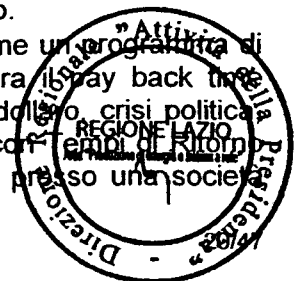
Per dare importanza alla spesa futura occorre ci sia nelle attività del terziario una contabilità precisa ed analitica e che l'energia non vada a finire nelle spese generali. Così diventa possibile pensare a contratti di servizio a prestazioni garantite, offerti da ESCO, in cui l'economia di gestione e la qualità siano tenute in adeguato conto. In questo modo si può valorizzare anche la tendenza di alcuni operatori di non puntare sull'innovazione per avere maggiori garanzie di risultati certi e quindi di soddisfazione dei clienti. Operatori che non investono sulle nuove proposte tecnologiche, ma che sono capaci di fare buoni progetti e di curare la gestione degli impianti.

Al posto del detto contadino "chi bello vuol comparire un poco ha da soffrire", che riguardava non tanto il dolore delle scarpe strette quanto la spesa per il loro acquisto, occorrerebbe far proprio il proverbio capitalista inglese "il giusto valore per il proprio penny", che dà valore allo spendere bene, all'acquisto economicamente più conveniente, non al meno costoso.

Può essere opportuno esaminare in dettaglio, come esempio, il tema motori elettrici ad alta efficienza.

Le proposte della Confindustria individuano questo componente come quello sul quale concentrare l'attenzione, il costo iniziale di acquisto è solo qualche percento del costo dell'energia consumata nella sua vita, per cui c'è l'interesse puramente economico ad installare nelle nuove macchine e sostituire nelle vecchie motori ad alta efficienza, anche se più costosi. La Confindustria ha valutato che si possono ridurre i consumi, in Italia, di 7 TWh/anno. Il governo ha ammesso i motori ad una detrazione fiscale del 20%. I risultati, almeno per il 2007 sono stati però molto limitati. I motivi di questo insuccesso sono così presentabili, nei vari passaggi.

- Gli uffici acquisti delle imprese nella grande maggioranza non applicano il processo del calcolo di spesa nel ciclo di vita utile del componente, ma si limitano di rispettare i budget annuali cercando il minor costo di acquisto. Si dà allora la colpa alla concorrenza cinese (anni fa era quella romena); in realtà la Cina produce motori elettrici di tre diverse classi di qualità e sono i commercianti italiani che chiedono il prezzo più basso senza curarsi di altro.
- Il tecnico di buona volontà può cercare di presentare la sua proposta come un programma di investimento. Negli anni scorsi questi programmi erano accettati qualora il pay back non risultasse inferiore ai due anni. Nella situazione del momento, crisi del dollaro, crisi politica, crisi della crescita, le imprese chiudono la borsa ed accettano proposte con tempi di ritorno dell'investimento attorno ai 6 mesi (dati raccolti ad un incontro di utenti presso una società



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

leader del mercato dell'aria compressa). Ci sono venditori di elettricità che offrono ai loro clienti il collegamento con ESCO per realizzare gli interventi di efficienza, ma molte imprese sono ancora poco aperte a questo approccio.

- Se supera queste difficoltà il tecnico amante dell'efficienza scopre spesso che i fornitori sono sforniti di motori di questo tipo perché poco richiesti (nell'UE rappresentano invece una fetta significativa del mercato). Se non sono richiesti i commercianti ed i produttori li hanno nei cataloghi, ma non nei magazzini pertanto si allungano i tempi ed i costi, con dubbi sull'effettiva qualità. Solo se la domanda crescerà i commercianti ed i produttori si adegueranno.
- E' abbastanza raro che si acquisti un motore elettrico come componente indipendente (salvo che per potenze elevate). In genere i motori sono già inseriti all'interno di macchine (torni, pompe, ventilatori, etc), sono cioè acquisti OEM. Si ricade così nella situazione tipica dell'edilizia; chi assembla le macchine cerca di tener bassi i costi e cerca di spendere poco sui componenti acquistati, chi compra le macchine deve considerare vari parametri prestazionali che vengono prima dell'efficienza dei motori; spesso chiedere al fornitore della loro qualità non porta a risultati affidabili.
- Solo se i clienti cominceranno ad insistere per avere componenti di qualità, i fornitori di impianti cominceranno a dare attenzione al problema; se la pressione si rafforzerà cominceranno anche ad acquistarli ed installarli. Il processo richiederà certamente qualche anno di pressione da parte degli utenti.

Da questa analisi si possono ricavare degli insegnamenti:

- a) gli studi sulle potenzialità debbono approfondire non solo gli aspetti tecnici ma anche i processi decisionali; la penetrazione di una tecnologia non è sempre valutabile in percentuale, ma dal superamento delle soglie critiche;
- b) gli aspetti di formazione tecnico-gestionale dei tecnici sono fondamentali insieme all'affermarsi di una maggiore trasparenza di meccanismi di decisione nelle imprese e all'esistenza di spazi per le proposte dei tecnici;
- c) la penetrazione accelerata richiede azioni concentrate di una certa dimensione, il ruolo delle ESCO, delle associazioni di categoria ed infine della domanda pubblica qualificata (green procurement) appare fondamentale;
- d) i meccanismi di incentivazione debbono avere un minimo di durata, regole chiare e percepibili come tali dagli operatori per produrre degli effetti strutturali;
- e) la disponibilità di norme tecniche condivise e di laboratori di certificazione sono prerequisiti per la penetrazione di prodotti innovativi.

### **3.2. Barriere e debolezze regionali**

I problemi specifici della Regione Lazio sono riconducibili a problematiche sia di tipo strutturale, sia di tipo etico e tecnologico.

Paradossalmente la convivenza con la sede del governo nazionale ha fatto sì che le strutture amministrative di governo del Lazio siano particolarmente deboli e caratterizzate da una scarsa identificazione nel territorio amministrato.

Fra le barriere di tipo identitario si deve considerare che Roma è la capitale d'Italia e svolge compiti e servizi istituzionali per tutta l'Italia, è anche la capitale della cattolicità e svolge servizi per tutta la comunità, infine è la capitale dell'arte classica e svolge servizi per tutti gli innamorati di essa da Goethe in giù. Raramente ci si ricorda che è anche la capitale del Lazio.

Torino, Milano, Bologna, hanno rapporti di scambio di funzioni intensissime con il loro territorio. Nel Lazio le cose stanno cambiando, ma la capitale vede le province circostanti molto più come dormitori per pendolari che come partner paritari.

Questa ancora non completata parificazione fra Lazio e Roma, produce una mancata attenzione al contesto e costituisce un evidente causa di debolezza ogni volta che occorre poter contare sull'integrazione col territorio.

Questa mancanza di legami strutturali si ripercuote necessariamente sugli aspetti morali di leadership. Nella vita quotidiana le personalità di valore e di prestigio operanti nella Regione molto spesso si sentono o cittadini del mondo o cittadini della loro regione d'origine, raramente si sentono laziali.

**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Quaranta anni fa le città del Nord si presentavano difficili e dure per gli immigrati, ma di fronte alle difficoltà le persone si modificano e si integrano, rompendo il cordone con le origini. Roma al contrario ha accolto tutti, apparentemente senza chiedere nulla, anzi offrendo una bellezza che era proprietà universale, ma di converso non ha creato e rafforzato la fedeltà al territorio. Un brillante politico nato a Roma tendeva ad occuparsi dei temi nazionali, non di quelli del Lazio. In questo senso le ultime esperienze di governo della città sono differenti, forse il segnale che le generazioni più giovani sono ormai consolidate e che le cose cominciano a cambiare.

Infine ci sono le debolezze tecnologiche. Chi lavora a Roma a livello qualificato dialoga prevalentemente con imprese ed operatori fuori dal Lazio, spesso non ha interlocutori nel territorio. La popolazione dà un enorme mercato alle attività del terziario, ma quasi tutti i componenti e gli apparati, sia l'hardware che il software, vengono da fuori. Non è operante una catena di trasmissione fra imprese manifatturiere, la comunicazione, la progettazione, la gestione che valorizzi globalmente le potenzialità del territorio secondo l'invenzione italiana dei distretti produttivi. Il mancato collegamento con la produzione e con l'industria della comunicazione e della cultura sono state due grosse barriere per lo sviluppo laziale, nonostante le ampie potenzialità.

### **3.3.Punti di forza della Regione**

In una fase caratterizzata da cambiamenti sempre più veloci, i punti di forza non possono essere ricercati in immutabili fondamentali, ma non possono che essere gli stessi temi di debolezza visti dalla parte opposta.

L'unico obiettivo possibile, l'unica speranza verificabile, è quella di fare di necessità virtù, trasformando i punti deboli in mancanza di ostacoli all'evoluzione.

1. Sta arrivando ormai a maturità lavorativa una generazione di persone nate e cresciute nel Lazio, che non si sentono più legati alla regione di origine della loro famiglia.
2. Una quota rilevante degli immigrati dai paesi dell'Est e del Sud sta facendo sforzi positivi e spesso di successo per sviluppare capacità imprenditoriali e contribuire allo sviluppo di una regione meno provinciale e più aperta alla competizione internazionale.
3. Si sta sempre più affermando la convinzione che, a livello politico, sia necessario affrontare una fase di riforme permanenti, abbandonando la difesa acritica dei privilegi ottenuti nel passato. Solo quando si sarà capaci di superare i "diritti acquisiti" si potranno superare le difficoltà che si presentano e si presenteranno.
4. La mancanza di grandi complessi manifatturieri da riconvertire può indicare un tessuto produttivo più aperto alla flessibilità e pronto ad operare nella gestione.
5. La forte presenza di industrie nel settore elettronica e telecomunicazioni ha diffuso nel territorio competenze molto vicine a quelle richieste per diffondere gli interventi di efficienza in modo capillare fra le piccole imprese del terziario.
6. Un'enorme area, a nord di Roma e lungo il mare, vive ancora la pressione allo sviluppo edilizio, ma comincia a sentire il bisogno di creare occasioni di lavoro e spazi per i suoi giovani più qualificati. Come alternativa ad una epoca di emigrazione dalle sterminate villette, "potrà e dovrà" formarsi una rete imprenditoriale di attiva sia nella riqualificazione edilizia, sia nei settori con maggiori spazi per innovazione e qualità. L'uscita dal pendolarismo di questa area sarà un'altra occasione di innovazione.
7. Il successo del fenomeno Auditorium "Parco della Musica" è un fattore positivo enorme, dalla capacità di gestire l'appalto, alla capacità di mantenere un elevato standard di gestione quotidiana di tutti gli spazi aperti, ai risultati economici della gestione. Esso ha dimostrato quale ruolo propulsivo e sociale possono avere i servizi culturali se associati alla qualità e se uniscono la capacità del pubblico e del privato. Si tratta di un esempio davanti agli occhi di tutti, che attende di trovare chi saprà fare di più e meglio.
8. Per tutto il settore commerciale e dei servizi alla persona questo è un momento molto critico; per decenni hanno difeso, per via di burocrazia e di regole il loro tranquillo tran-tran. Nell'ultimo decennio le grandi catene multinazionali hanno imposto la loro presenza mostrandosi come innovative e attente ai differenti bisogni dei consumatori.

Si tratta di una fase storica altrove già superata, basta pensare al fenomeno slow-food; allora per il terziario laziale è questo l'ultima occasione per rinnovarsi, superare la frammentazione senza differenziazione delle botteghe e costruirsi un nuovo ruolo.

**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Ci sono le risorse, inutilizzate da anni, se il settore sarà capace di attivarle sarà molto importante per il territorio.

9. I grandi centri di ricerca pubblica del Lazio, se non vorranno morire per pensionamento, dovranno conquistarsi un loro ruolo, che certamente metterà a disposizione utili competenze per gli interventi di efficienza e di rinnovabili nel terziario, sia per singoli progetti che, soprattutto, per supportare, con simulazioni e studi, pesanti azioni di adeguamento di aree esistenti o di nuovo insediamento.

### **3.4. Segnali positivi**

Si possono individuare due segnali positivi di innovazione rispetto al passato:

- le nuove volontà politiche della Regione Lazio
- la disponibilità di incentivi organici e continuativi per gli operatori.

#### **3.4.1. Segnali della Regione**

La presidenza della Regione ha avviato con lo studio commissionato al prof. Ichino un profondo ripensamento sulla struttura amministrativa regionale e sulla sua capacità di gestire un ruolo di indirizzo verso gli operatori delle imprese.

La decisione di lanciare la preparazione di un PER, con particolare attenzione al settore terziario, coinvolgendo nella fase propositiva gli operatori è un indice del nuovo modo di operare.

#### **3.4.2. Disponibilità di incentivi per gli operatori**

È di interesse del Paese che gli operatori dedichino priorità agli interventi di efficienza e di fonti rinnovabili, modificando le loro prassi abituali, vincendo ostacoli di natura soprattutto burocratica, normativa ed economica, che le istituzioni non sono capaci di eliminare in tempi brevi.

Questo interesse giustifica il fatto che vengano messi in atto meccanismi di incentivazione, a carico della fiscalità generale, o più spesso a carico di tutto o consumatori, a favore di chi opera per primo.

Si tratta di processi delicati, in democrazia, che richiedono contemporaneamente, sia costanza nel tempo per penetrare nelle decisioni dei cittadini, sia continui monitoraggi per evitare che si formino situazioni di eccessivo privilegio e di totale diseconomia.

### **3.5. Incentivi nazionali per l'efficienza energetica in essere dal 2008**

Gli incentivi per l'efficienza energetica attualmente disponibili a livello nazionale sono di tre tipi:

- i certificati bianchi o titoli di efficienza energetica;
- le detrazioni fiscali definite nelle recenti leggi finanziarie;
- le agevolazioni fiscali;
- le agevolazioni normative;
- i certificati verdi;
- il conto energia.

#### **3.5.1. I certificati bianchi**

Il meccanismo è stato impostato direttamente dai due decreti di liberalizzazione del mercato del gas e dell'elettricità, con l'obbligo per i distributori di raggiungere determinati obiettivi di riduzione dei consumi proporzionali alla loro quota di mercato. Due primi decreti nel 2001 hanno cercato di avviare il meccanismo, dando all'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas il compito di monitorare e gestire il meccanismo, è stato però necessario emettere due ulteriori decreti tre anni dopo (D.M. 20 luglio 2004) per far decollare il sistema.

Rinviando allo specifico capitolo per i meccanismi e le procedure, si tratta sostanzialmente di un mercato artificiale che premia per cinque anni (otto per alcuni progetti relativi all'involucro edilizio ed alla bioclimatica) gli interventi di risparmio attraverso titoli di efficienza o certificati bianchi, che le società di distribuzione ottengono in proprio o comprano, bilateralmente o in borsa, da altri

**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

distributori, dalle società di Servizi Energetici (ESCO) o da aziende ed enti dotati di energy manager ai sensi dell'articolo 19 della Legge 10/91.

Nei primi anni di funzionamento, 2004-2007, gli obiettivi fissati dal governo sono risultati bassi, sintomo degli eccessivi timori delle associazioni di categoria che ostacolarono obiettivi più ambiziosi e di paura delle difficoltà dell'avvio. L'eccesso di offerta di certificati, conseguente all'ampia realizzazione di interventi, ha affossato il prezzo in borsa dei titoli (sceso a 60÷80 Euro/tep per il gas e 30÷40 Euro/tep per l'elettricità rispetto ai circa 90 Euro/tep iniziali), mentre i distributori hanno recuperato dalla loro tariffa 100 Euro/tep, giovando di extraprofiti che potrebbero essere reinvestiti in attività rivolte all'efficienza energetica nel settore terziario (la Regione ha la possibilità di dare degli indirizzi proprio attraverso il PER).

Il sistema è a carico dei consumatori attraverso le tariffe di distribuzione e non richiede al Parlamento di stanziare soldi ad hoc, presentandosi dunque con caratteristiche di continuità.

Lo scorso anno l'MSE ha emesso il D.M. 21 dicembre 2007 per innalzare gli obiettivi, avvicinandoli a quelli indicati nell'action plan al 2016, e cambiando altre regole del meccanismo per renderlo più efficace.

Si tratta di un sistema molto complesso, estremamente sensibile al rapporto fra obiettivi posti, anno per anno (domanda di titoli) e la capacità della società di realizzare interventi e presentare certificati sul mercato. Con le nuove regole i titoli hanno lo stesso valore, indipendentemente dalla tipologia di risparmio (elettricità o gas), per cui alcuni interventi sono ancora sopra pagati (lampade fluorescenti compatte e rompigitto) mentre altri ricevono contributi marginali che non hanno effetti nelle decisioni degli investitori e degli utenti. Risultano invece penalizzati gli interventi che prevedono un risparmio di altri vettori energetici (e.g. gasolio), in quanto possono sì ottenere titoli, ma non danno diritto al rimborso in tariffa per i distributori, risultando dunque poco appetibili. E' prevista la soluzione di questo aspetto con il recepimento della Direttiva 2006/32/CE sui servizi energetici (la delega al Governo scade a giugno).

Affinché il meccanismo risulti più incisivo è necessario che vengano prodotte più schede di valutazione semplificata (la Francia, partita nel 2006 con un meccanismo analogo, ne ha messe a disposizione più di 100, contro le 22 dell'Italia), che evitano che il costo della documentazione faccia rinunciare al contributo (caso dell'intervento ACEA nelle stazioni della Metro Roma) e che siano disponibili più informazioni sui risultati. Tutta l'attività di comunicazione va fortemente potenziata, i progettisti debbono poter avere risposte in tempi realisticamente "reali" alle loro domande.

È difficile dire oggi se il meccanismo sarà in grado di dare risultati adeguati alle aspettative del 20% di riduzione assoluta dei consumi per usi finali, nonostante rappresenti lo strumento principe per raggiungere tale obiettivo. Essendo interesse anche della Regione che esso funzioni al meglio, è opportuno che ne studi opportunità e problematiche e ne migliori l'efficacia attraverso gli strumenti disponibili (contatti con i ministeri e Conferenza Unificata).

### 3.5.2. Detrazioni fiscali

Mentre i titoli di efficienza si dedicano al largo pubblico ed attivano iniziative di regalo di lampade, con forte carattere di dumping, il mondo politico, sensibile in tempo reale alle richieste degli elettori, ha ritenuto attivare un meccanismo di finanziamento per iniziative più rilevanti.

Scottati dalle passate esperienze negative dei finanziamenti in conto capitale, degli anni 80 e 90 (complessi decreti, lunghe istruttorie, fondi non assegnati) si è passati al meccanismo delle detrazioni di imposta, senza fissare alcun tetto, sperando che il sistema faccia uscire dal nero molte imprese dell'edilizia e del commercio e che così i maggiori contributi IVA e INPS e le tasse sulle imprese evitino che si formino "buchi" nel bilancio dello Stato.

Dal 1998 è attivo un meccanismo di detrazione del 36%, suddiviso in 10 anni, per spese non superiori a 48.000 Euro per singola unità immobiliare, destinate alla ristrutturazione degli edifici, degli appartamenti e dei relativi impianti. Questo meccanismo è automatico e richiede solo di allegare copie delle fatture, avendole pagate con bonifico bancario.

La legge Finanziaria 2007 ha attivato un altro meccanismo, con detrazione del 55% suddivisa in tre anni per interventi destinati all'efficienza energetica nel settore degli edifici e relativi impianti e una detrazione del 20% per l'acquisto di motori elettrici ad alta efficienza e di inverter. Si chiede una attestazione di un professionista e l'invio della documentazione all'ENEA.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

La Finanziaria 2008 ha confermato questo meccanismo per i prossimi 3 anni, aggiungendo alcuni interventi, portando a dieci anni la portabilità della detrazione, e semplificando alcune procedure. L'ENEA ha attivato un apposito call center per rispondere alle domande ed un gruppo di esperti per gestire la materia. La risposta del pubblico è in continua crescita soprattutto per gli edifici, mentre il meccanismo per i motori elettrici ed inverter, per quanto economicamente molto interessante (la Confindustria ipotizzava un risparmio di circa 7 TWh/anno) richiederà anni per andare a regime a causa delle vischiosità tipiche del settore di componenti di sub fornitura.

**3.5.3. Agevolazioni fiscali**

Gli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica godono di una serie di ulteriori agevolazioni fiscali.

Ad esempio l'IVA al 10% per i pannelli solari, i componenti usati nelle ristrutturazioni e il servizio energia da fonti rinnovabili.

Gli impianti di cogenerazione godono di un'aliquota fiscale agevolata su un determinato quantitativo di combustibile impiegato. Nel caso del gas naturale i primi 0,250 m<sup>3</sup> impiegati per produrre un kWh<sub>e</sub> sono sottoposti ad un'accisa che è pari al 4% nel caso degli usi industriali e al 4 per mille per quelli civili.

Esistono poi le agevolazioni per impianti di teleriscaldamento a biomassa in zona climatica E ed F. La materia è complessa e caratterizzata da un novero di eccezioni e sovrapposizioni, dunque non viene approfondita. Occorre però ricordare che gioca un ruolo rilevante nel successo di alcuni investimenti e che eventuali modifiche avrebbero un impatto forte su di essi.

**3.5.4. Agevolazioni normative**

È questo un tema che riguarda la cogenerazione che rientra nella definizione di alta efficienza (delibera AEEG 42/02) e che si somma ai certificati bianchi per questa tipologia di impianti.

Il calore recuperato della cogenerazione ha infatti diritto ad accedere al meccanismo dei certificati bianchi. A breve è atteso un decreto ministeriale che stabilirà le relative condizioni.

L'elettricità cogenerata da nuovi impianti non usufruisce invece di incentivi, salvo il caso di alimentazione a fonti rinnovabili<sup>1</sup>.

Gli impianti di cogenerazione godono dell'esenzione dall'obbligo di presentare certificati verdi per i soggetti che immettono energia nella rete oltre i 100 GWh e della priorità al dispacciamento, mentre la Borsa Elettrica opera teoricamente secondo priorità di merito economico. La priorità al dispacciamento riguarda i grandi impianti e può aver contribuito a far sì che i cicli combinati in cogenerazione, nel 2006, abbiano operato per 5.600 ore, mentre quelli per sola generazione elettrica si siano attestati su 4.160 ore (il prezzo di vendita dell'elettricità in borsa, con le attuali regole, è lo stesso).

Sulla base del D.Lgs. 20/2007 gli impianti di potenza inferiore ai 200 kW<sub>e</sub> hanno inoltre diritto allo scambio sul posto dell'elettricità prodotta immessa in rete, secondo le regole definite dall'AEEG. Questa disposizione dovrebbe semplificare drasticamente la gestione di piccoli impianti da far marciare seguendo la domanda di calore, usando la rete come polmone per l'elettricità.

**3.5.5. Certificati verdi**

Il meccanismo dei certificati verdi è attivo dal 1999 per incentivare la produzione di elettricità da fonti rinnovabili. La finanziaria 2008 ne ha modificato profondamente le regole, insieme alla Legge 227/2007 (Collegato alla Finanziaria).

Il meccanismo era stato pensato per operare nel mercato, sperando così di contenere il costo per i consumatori. Così non è stato e si è finito per garantire ai produttori un premio definito a priori, con vantaggio per la certezza dell'incentivo. La domanda viene regolata per legge imponendo ai produttori ed importatori di coprire una data quota del loro portafoglio con elettricità di fonte rinnovabile e modulando tale obbligo in funzione degli obiettivi del Paese e dei costi per gli utenti

<sup>1</sup> Diversa è la situazione degli impianti finanziati dal CIP6/92, ormai vicini alla scadenza dell'incentivo ma non del rimborso del costo evitato, per chi fece "bene" la convenzione con ENEL. Alcuni impianti di teleriscaldamento, entrati in una stretta finestra temporale di validità del decreto Marzano, Legge 239 del 2004, godranno invece per ben 12 anni dei certificati verdi.

**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

finali. L'eccesso di offerta nel 2007 ha portato per la prima volta ad un calo di prezzo rispetto al valore di riferimento comunicato annualmente dal GSE e ad un'incertezza sugli andamenti futuri del valore dei certificati, anche in funzione dell'offerta. A tale proposito si attende di conoscere quanti impianti di teleriscaldamento sono entrati nella finestra temporale aperta dalla Legge 239/2004 (Legge Marzano) beneficiando dei certificati verdi per una quota dell'energia termica venduta.

Questo meccanismo finora ha riguardato fundamentalmente l'elettricità prodotta dall'eolico, dall'idroelettrico o dalle biomasse, in particolare dal biogas, tutte fonti non particolarmente accessibili al settore terziario, con esclusione dei mercati generali e del centro città ove il biogas potrebbe avere importanti applicazioni.

Le recenti modifiche, che ammettono anche gli impianti di piccola taglia (produzione di almeno 1 MWh, contro i 50 MWh precedenti, al lordo degli arrotondamenti commerciali), potrebbero incentivare col tempo micro applicazioni a beneficio del settore civile. In particolare potrebbero risultare interessanti in futuro investimenti su microeolico e microidroelettrico.

**3.5.6. Conto energia per il fotovoltaico**

Questo è un meccanismo dedicato a promuovere il fotovoltaico, troppo costoso per potersi reggere sui certificati verdi. Esso prevede un premio, pagato dai consumatori attraverso le tariffe di distribuzione elettrica, da trasferire per 20 anni ai produttori di energia da impianti fotovoltaici. L'incentivo gode di maggiorazioni in caso di integrazione architettonica, di interessamento di edifici pubblici come le scuole e di realizzazione contestuale di interventi di efficienza energetica premio.

L'investimento conseguente all'incentivo può risultare interessante per le famiglie, come alternativa a BOT ed altri fondi di investimento, mentre lo è molto meno per le aziende in termini diretti, anche se i benefici in termini di immagine e di effetti collegati al miglioramento del bilancio sociale possono giustificare il ricorso.

È questo il terreno ottimale per l'intervento delle ESCO e delle banche, grazie alla garanzia del premio nel tempo. In questo modo si favorisce anche la Pubblica Amministrazione, specie locale, interessata a realizzare impianti, ma carente sia di competenze che di risorse economiche.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**4.STRUMENTI PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO ENERGETICO REGIONALE**

I piani energetici nazionali e regionali si basavano in passato sulla prospettiva sia di essere accompagnati e seguiti da azioni di incentivazione economica e da una serie dettagliata di disposizioni legislative, sia di poter creare le condizioni per cui gli operatori del mercato ed una quota rilevante dei consumatori si attivasse in accordo alle indicazioni del piano stesso.

Purtroppo spesso ai buoni propositi non si sono accompagnati i fatti, anche a causa della tendenza a pianificare senza coinvolgere operatori e senza pensare al mercato e alle caratteristiche di medio e lungo periodo temporale di molti investimenti energetici, sia lato importazione, generazione, generazione e trasporto, sia lato costituzioni di poli produttivi di sistemi e componenti.

Sulla base degli errori passati è però possibile avviare un mercato forte e solido nel settore dell'efficienza energetica, avvalendosi di molteplici strumenti. Di seguito si dà una descrizione di quelli più interessanti, dopo una breve sintesi dei fallimenti da tenere a mente.

**4.1.Gli incentivi finanziari negli anni Ottanta e Novanta**

L'esperienza passata dei programmi di incentivazione basata su fondi pubblici, reperiti dal Ministero dell'Industria dopo l'82 e poi dopo il '91, si è dimostrata molto negativa. La disponibilità è stata sempre molto inferiore alle previsioni e il ripetersi di "stop" o di "go" ha impedito uno sviluppo organico del mercato.

Il passaggio della gestione dei fondi alle Regioni ha portato in genere ad un paio di anni di discontinuità, senza che fosse possibile realizzare quell'indirizzamento e selezione, in base alle esigenze locali, che hanno motivato il decentramento, e riducendo ulteriormente l'effetto di creare un mercato, a causa dell'esiguità delle risorse disponibili.

Sono inoltre emersi nel tempo contrasti fra le procedure scelte e le normative europee per gli aiuti di Stato alle imprese.

I finanziamenti del Ministero dell'Ambiente, concentrati in buona parte sulle fonti rinnovabili, non hanno innescato un autonomo sviluppo delle applicazioni per le stesse ragioni.

In ogni caso il sistema del contributo in conto capitale si è dimostrato incapace, già dalla campagna ENEL per il solare termico degli anni '80, di produrre un contenimento dei costi ed una selezione e qualificazione degli installatori. La disponibilità di risorse ha anzi causato bolle speculative a danno degli utenti finali.

Successivamente sono stati attivati meccanismi di incentivazione in conto energia con finanziamenti a carico diretto dei consumatori elettrici, attraverso le tariffe di distribuzione (e non sulla fiscalità generale come per gli incentivi in conto capitale). L'applicazione del CIP 6 ha mostrato difficoltà da parte degli organi responsabili nel controllo e nell'adeguamento tempestivo delle regole e dei valori numerici al variare delle condizioni esterne ed al concentrarsi degli interventi in alcuni settori con la conseguenza che gli incentivi per questi settori possono, con il senno di poi, essere giudicati eccessivi o indebiti.

L'esperienza dimostra in sintesi che per la P.A. italiana è molto difficile gestire questi meccanismi, in tempo reale, fra le pressioni delle lobby e dei movimenti nazionali e gli strali minacciosi della finanza internazionale coinvolta nei grandi project financing, per cui succede che un meccanismo tipo il CIP 6, pensato per le esigenze dei primi anni 80, continui a produrre i suoi effetti fino al 2020, essendo però incapace di produrre i risultati che meccanismi analoghi, ma gestiti meglio, hanno permesso di conseguire in Germania e Spagna.

**4.2.I vincoli di Legge non sempre rispettati**

La Legge 10/91 prevedeva forti innovazioni nel progetto energetico dei nuovi edifici e nel controllo della gestione degli impianti termici; in entrambi i casi era necessario tradurre le disposizioni in strutture di controllo degli impianti e dei cantieri, in rapporti di collaborazione, di stimolo e di formazione con le associazioni di categoria dei progettisti, degli installatori e dei manutentori, infine in attività di monitoraggio di tutto il processo. I regolamenti tecnici sulle costruzioni che il Ministero dei Lavori Pubblici avrebbe dovuto preparare in breve tempo sono stati pubblicati solo nel 2005, pochi giorni prima di essere aboliti dalle indicazioni del D.Lgs. 192/95 e poi dal D.Lgs. 311/06 sulla certificazione energetica degli edifici.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Il D.P.R. 412/93, attuativo della Legge 10/91, prevedeva che in tutte le nuove realizzazioni o nelle ristrutturazioni di edifici pubblici si dovessero adottare interventi di efficienza energetica o l'utilizzo di fonti rinnovabili che permettessero tempi di ritorno inferiori per gli extra costi pari a 8 anni (10 anni per le grandi città). Questo decreto è stato fortemente disatteso, né vale a scusante la mancanza di risorse economiche perché la riforma degli appalti pubblici ha formalizzato l'utilizzo del finanziamento tramite terzi, che si riesce ad utilizzare anche per tempi di ritorno di media lunghezza, ad es. la cogenerazione all'ospedale "A. Gemelli" ha un tempo di ritorno semplice fra 4 e 5 anni.

A scusante parziale di questa mancata spinta dei progettisti e mancata imprenditoria delle Amministrazioni (entrambi impreparati alla bisogna) si può ricordare che numerose applicazioni prototipali e sperimentali di fonti rinnovabili in edifici pubblici (in genere scuole), realizzate da comuni e province negli anni '80, avevano incontrato varie impreviste difficoltà e fallimenti, prevalentemente per problemi sia di gestione che di progettazione (ad es. surriscaldamento estivo negli edifici). Non più operanti i programmi di promozione industriale dell'ENEA, non si è stati capaci di assorbire le esperienze ed elaborare nuove soluzioni che superassero i problemi emersi e di attivare nuove realizzazioni, come è stato fatto nei paesi dell'Europa Centrale, o in Provincia di Bolzano, creando mercato per i propri progettisti e per i propri prodotti.

Un altro tema trattato dal D.P.R. 412/93 è stato quello dei controlli sul rendimento energetico delle caldaie nel settore civile, uno dei problemi più critici, anche per aspetti di sicurezza a causa della mancata attuazione dei controlli previsti dalla legge 46/80 sulla sicurezza degli impianti.

Analisi a consuntivo nei Comuni che hanno avviato il meccanismo dei controlli sugli impianti danno stime di riduzione dei consumi dell'ordine del 5% e di sensibile aumento di occupazione formalizzata nelle imprese di manutenzione.

L'applicazione dei controlli sulle caldaie a Roma non sembra aver curato abbastanza gli aspetti di contorno e di gestione e non sembra aver innescato una qualificazione del settore delle costruzioni né del settore impiantistico, pur avendo visto alcuni interventi di forte interesse.

#### ***4.3. Strumenti proposti per promuovere ed attuare il Piano Energetico Regionale***

Per sperare di poter raggiungere, almeno in parte, gli obiettivi ipotizzati, occorre sia ampliare il portafoglio di strumenti da utilizzare che usare in modo diverso gli strumenti esistenti.

Occorre puntare alla semplicità delle decisioni, all'individuazione immediata di chi deve por mano alle attuazioni, predisporre monitoraggi e procedure per la correzione in corso d'opera.

È inutile inseguire i singoli atti con divieti ed incentivi, occorre invece occuparsi della crescita delle strutture, della formazione, della creazione di condizioni nelle quali le buone pratiche abbiano successo e creino delle condizioni per accrescere il successo, trascinando le imprese manifatturiere, i manutentori ed i progettisti.

Gli strumenti principali individuati sono:

1. Finanziamenti per studi, progettazione e monitoraggio delle realizzazioni;
2. Regolamenti edilizi dei Comuni per fonti rinnovabili ed efficienza;
3. Gestione attiva delle concessioni alle imprese di servizio;
4. Pianificazione territoriale contrattata;
5. Accentuazione delle valenze energetiche nella regolamentazione delle Aree produttive Ecologicamente Attrezzate (APEA);
6. Integrazione con i programmi di promozione della imprenditoria e della formazione;
7. Strutture per il supporto all'attuazione;
8. Fondo di garanzia;
9. Attività di comunicazione;
10. Sistemi di Gestione Energia;
11. Proposte per la Pubblica Amministrazione.

##### ***4.3.1. Finanziamenti regionali***

Nell'attuale contesto di limitate risorse per lo sviluppo, le disponibilità finanziarie regionali non possono essere dedicate all'incentivazione degli impianti, per la quale sarebbe stato



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

insufficienti. Ugualmente non possono essere utilizzate risorse di disponibilità locale per attività di ricerca, salvo che per specificità del territorio non affrontate o non affrontabili in ambito nazionale.

I finanziamenti regionali dovrebbero essere concentrati su diagnosi nel territorio e nelle imprese, nella preparazione di progetti di massima e di capitolati, e soprattutto in attività di controllo dei progetti e delle costruzioni e di monitoraggio tecnico e sociale degli interventi finalizzati. Anche le attività di formazione e comunicazione sono importanti, peraltro sono azioni di competenza di altri uffici della Regione. Dovrebbe inoltre essere garantita la possibilità di sostituirsi agli uffici inadempienti; ciò richiede che il piano sia gestito da una struttura localizzata presso la Presidenza.

L'entità di queste risorse può essere stimata nel periodo iniziale dell'ordine di 5 ÷ 10 milioni di Euro all'anno, per poi mantenersi dell'ordine del 3+4% degli investimenti che si vogliono attivare, prevedendo nei programmi attuativi il costo dei monitoraggi e della diffusione dei risultati.

In parallelo andrebbe prevista la disponibilità di un fondo di garanzia per promuovere e proteggere gli interventi delle ESCO nel settore dell'efficienza.

#### 4.3.2. Regolamenti edilizi

Le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica per poter raggiungere gli obiettivi previsti dall'UE, da Kyoto e dai D.M. 20 luglio 2004, non possono essere una appendice o un addendum di comportamenti e prassi dominate da altre regole.

Su indirizzo della Regione, che dovrebbe predisporre un apposito documento, i vari Comuni devono individuare quali scelte, funzione del clima, delle caratteristiche dell'area, della disponibilità delle tecnologie, delle imprese installatrici ed infine del corretto uso delle risorse economiche (tempi di ritorno dell'investimento inferiore a 8 anni per i componenti e inferiori a 12-15 anni per le grandi infrastrutture territoriali) siano obbligatorie per le nuove costruzioni e per le ristrutturazioni pesanti.

Occorre evitare "grida" che hanno caratterizzato le leggi passate, quindi gli obblighi vanno correlati all'effettiva capacità dei Comuni di controllare progetti e costruzioni. Vi sono quindi molti dubbi realistici se e come questa linea, applicata da grandi città come Barcellona, e in Italia Bolzano, e da piccoli comuni come Carugate, possa essere proposta nel Lazio ancora in preda all'abusivismo almeno delle piccole modifiche. In ogni caso, in prospettiva questi vincoli costituiscono una guida per i cittadini che desiderano un'edilizia di qualità.

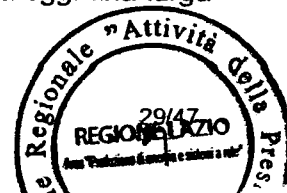
Possibili vincoli possono essere individuati, ad esempio:

- Applicazione del Digs. 192/05 con limiti più restrittivi;
- Obbligo dell'impiego dell'energia solare per produrre una quota dell'acqua sanitaria;
- Obbligo di predisporre attacchi per l'utilizzo dell'acqua calda da parte di lavatrici e lavastoviglie negli appartamenti;
- Obbligo di installare sistemi di condizionamento reversibili;
- Obbligo di zonizzazione dell'impianto nei grandi edifici;
- Obbligo di predisporre allacci a reti di distribuzione di calore;
- Obbligo di ombreggiatura per pareti vetrate superiori ad una dimensione di riferimento;
- Divieto di impianto autonomo nei condomini con più di 4 unità immobiliari e divieto di riconversione ad impianto autonomo di impianti centralizzati;
- Obbligo di anello degli impianti di riscaldamento con valvole termostatiche e contabilizzazione dei consumi in edifici di complessi residenziali, rispetto ad impianti decentrati;
- Scorporo dello spessore dei coibenti dai calcoli delle volumetrie;
- Valori differenziati degli oneri di urbanizzazione secondaria o incremento delle superfici utili in funzione della possibile minore domanda di servizi grazie agli interventi predisposti.

Si ricorda che già la Legge 10/91 all'art. 5 prevedeva Piani Regionali per le Fonti Rinnovabili e per il Teleriscaldamento/Teleraffreddamento, che i Comuni con più di 50.000 abitanti dovevano integrare nel Piano Regolatore Generale le indicazioni sull'uso delle fonti rinnovabili mentre, nelle more, dovevano dare tali prescrizioni nei Piani Particolareggiati di specifiche aree.

I vincoli e le potenzialità sopraelencati sono già ricomprese nelle normative delle Regioni che hanno legiferato in merito al recepimento della Direttiva 91/2001.

La seconda faccia del sistema regolamentare è invece rappresentata dagli incentivi (in termini di riduzione ICI, incremento della volumetria, riduzione degli oneri concessori) che già oggi una larga



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

parte dei Comuni Italiani utilizza per promuovere un uso più sostenibile ed energeticamente più efficiente del patrimonio immobiliare.

**4.3.3. Gestione attiva delle concessioni**

I Comuni affidano in concessione la gestione delle reti energetiche dell'elettricità e del gas, oltre che di altri servizi con forti implicazioni energetiche, quali i trasporti urbani, gli acquedotti, la raccolta dei rifiuti, la raccolta e lo smaltimento delle acque usate, le reti per le telecomunicazioni. Negli anni passati sono stati fatti molti investimenti nelle reti, che sono state lo strumento per implementare le vendite. Oggi, a mercati saturi, la situazione appare statica a meno di imprevedibili sconvolgimenti. Con riferimento al metano e all'elettricità, le attività di distribuzione sono state separate da quelle di vendita, c'è la tendenza a ridurre la durata delle concessioni, più brevi per il gas rispetto all'elettricità. Le procedure dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas sono strutturate in modo che le tariffe di distribuzione siano dipendenti dal servizio svolto più che dalle quantità distribuite.

In questo contesto se l'attività del distributore non si arricchisce di nuove aree di mercato, essa si riduce annualmente in modo regolare e programmato.

Nuove aree di business possono venire o da un aumento della capacità delle reti o dall'ingresso in nuovi settori d'impresa. Il distributore è certamente restio ad investimenti che potrebbero non essere ammortati alla scadenza della concessione, si può osservare però che la presenza di questi costi pendenti potrebbe costituire un punto di forza per garantirsi una posizione di vantaggio nella gara per la riassegnazione della concessione.

Il distributore era un tempo il terminale del venditore, oggi non lo è più, ma è sempre lui ad avere il contatto fisico con l'utente finale, attraverso il contatore e con la cabina di consegna. E' il distributore che misura i consumi dell'utente, dati che trasferisce poi al venditore per la contabilità.

Questa conoscenza delle modalità di consumo degli utenti e le conoscenze personali sono le più importanti carte che può giocare il distributore per svolgere attività legate alla rete, accrescendone i servizi e conseguentemente, almeno in parte, anche le tariffe. È compito dell'Ente locale, che dà la concessione, verificare che il bilancio sia positivo anche per la comunità dei consumatori, in particolare per quelli che hanno accettato le proposte di intervento, eventualmente moderatamente penalizzante per i consumatori rifiutano la collaborazione. L'equilibrio fra l'ampiezza del portafoglio di proposte e le modalità di copertura, parte a carico dei beneficiari, parte a carico delle tariffe, è compito del contratto di concessione e delle regole stabilite dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas.

Il contratto di concessione di durata 30 anni per l'elettricità e 12 per il gas deve dare le linee generali di indirizzo, esso deve prevedere al suo interno un contratto di servizio di durata pluriennale che aggiusta gli obiettivi nel medio termine ed indica le regole per un disciplinare tecnico economico annuale, delegato ai dirigenti dell'ufficio che ne curano l'attuazione.

Questo percorso è ipotizzato dai decreti per l'efficienza energetica negli usi finali che danno un forte ruolo di indirizzo alle Regioni. La Regione Lazio dovrebbe predisporre un documento di guida per i Comuni.

Un ostacolo è costituito dal comma della Legge Marzano che vieta ai distributori di operare a valle dei loro contatori, che comporta delle conseguenze più che altro per eventuali interventi sulle caldaie, ai sensi della Circolare 29 aprile 2005 del MAP (ora MSE).

In attesa che questo vincolo venga meglio definito o rivisto come risulta dal tenore del dibattito parlamentare, le attività possono comunque avviarsi con gli interventi possibili "pre-contatore" come sono molti di quelli ipotizzati per il grande terziario.

In particolare, il distributore del gas può realizzare impianti di cogenerazione, a suo carico, in modo che oltre a distribuire gas di altri, possa vendere all'utente sia il calore che l'elettricità; ugualmente il distributore elettrico può realizzare, a suo carico, impianti di cogenerazione e vendere calore all'utilizzatore locale ed autoconsumare l'elettricità per coprire i propri consumi (dalle perdite all'illuminazione pubblica operata in concessione).

Una volta eliminati gli ostacoli più artificiosi sono poi possibili tutte le varie forme di collaborazione, dai consorzi alle diverse forme di affitto fra distributori ed utilizzatori e loro associazioni.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**4.3.4. Pianificazione territoriale contrattata**

Uno dei freni più frequenti allo sviluppo di proposte per realizzare sistemi integrati attorno a determinati punti focali, ad es. un grande impianto di trigenerazione un'area aeroportuale, è costituito dalle difficoltà di far convergere gli interessi delle varie imprese presenti sul sito verso un'unica realizzazione, evitando sterili competizioni e spreco di risorse per impianti indipendenti ma sottoutilizzati. Ad esempio attorno all'Aeroporto Leonardo da Vinci operano le seguenti realtà:

- Aeroporti di Roma;
- Alitalia manutenzioni;
- Dogane;
- Poste;
- Catering;
- Cargo Centro.

Simile problema si presenta per il progettista di un grande complesso per il timore che un efficiente impianto centralizzato, integrato con fonti rinnovabili locali, venga rigettato dai futuri acquirenti degli edifici, al di là della convenienza economica, sia per litigiosità che per desiderio di differenziarsi o per diverse gerarchie nell'utilizzo delle risorse (ad es. nel mercato immobiliare l'idromassaggio da più lustro che l'acqua calda solare).

Questa situazione si presenta quando nasce l'opportunità di attrezzare una certa area attorno ad un polo di sviluppo, soprattutto quando occorre riqualificare da un punto di vista urbanistico, ambientale e prestazionale un'area già costruita in larga parte, con strutture poco dotate di servizi efficienti ed edifici da ristrutturare, per adattarli alle nuove potenzialità. In questo caso predisporre una rete di servizi, ad es. trigenerazione, gestione rifiuti, omogeneità nelle scelte delle forme e dei materiali delle facciate, integrazione di accessi e parcheggi, organizzazione della gestione e delle operazioni della manutenzione, è fondamentale per ridurre i costi ed i tempi ed evitare che iniziative scoordinate danneggino gli investimenti già effettuati.

La pianificazione territoriale contrattata è lo strumento individuato in molte Regioni per affrontare questi problemi.

Le Regioni predispongono un atto legislativo che disciplina le procedure e fissa i termini di riferimento, i Comuni e/o i loro consorzi, individuano nei P.R.G. o nei P.P. le aree da organizzare, le infrastrutture da realizzare, le regole per l'attività produttiva, stabiliscono gli incentivi a livelli di metri cubi ammessi nelle concessioni in accordo alle indicazioni dei Regolamenti Edilizi, così come le riduzioni negli oneri di urbanizzazione ed eventualmente nell'ICI o nelle TARSU ed infine gli obblighi per i proprietari di allacciarsi alle reti ed il divieto di soluzioni impiantistiche indipendenti. Sono anche fissate le regole per la gestione di queste reti con trasparenza e condivisione dei risultati fra i partecipanti alla proprietà e gli utilizzatori.

La Regione dovrebbe predisporre delle linee guida per la valutazione della qualità energetica delle proposte, predisponendo i riferimenti per "Aree dei servizi del terziario ecologicamente attrezzate", così come sono predisposte le "Aree produttive ecologicamente attrezzate".

In alcuni casi come ad esempio per l'interporto di Roma Nord può essere necessario creare un Consorzio di Comuni. Un esempio di piano interregionale è costituito dal P.R.U.S.S.T. (Piano Risanamento Urbanistico Sviluppo Sostenibile Territorio), che coinvolge la zona nord della provincia di Roma che è l'espansione di un progetto partito dall'Umbria.

Questo strumento rafforza le capacità del territorio di pianificare e realizzare infrastrutture valide per tempi medio-lunghi.

**4.3.5. Accentuazione delle valenze energetiche nella regolamentazione delle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (APEA)**

Sebbene questo studio sia dedicato a studiare le opportunità di intervento collegate al settore terziario, si ritiene utile fornire un focus anche sulla realizzazione e sulla riconversione di aree industriali. In particolare si farà riferimento a tutti i servizi che ruotano intorno ad esse, che rientrano propriamente nel terziario, contribuendo ad aumentare il valore e la rispondenza agli obiettivi del PER.

Spesso il processo lo sviluppo di un'area industriale discende da società d'area e consorzi per la realizzazione delle aree industriali che acquisiscono nuove aree, procedono all'urbanizzazione e

**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

fornitori di combustibili ai medesimi, possano predisporre un programma di sensibilizzazione e riqualificazione energetica del parco immobiliare territoriale. A tal fine, i comuni possono richiedere ai proprietari e agli amministratori degli immobili di fornire gli elementi essenziali, complementari a quelli previsti per il catasto degli impianti di climatizzazione, per la costituzione di un sistema informativo relativo agli usi energetici degli edifici. Analogamente, su richiesta delle regioni e dei comuni, le aziende di distribuzione dell'energia rendono disponibili i dati utili per i riscontri e le elaborazioni necessarie alla migliore costituzione del sistema informativo sopradetto;

- Assicurarsi che il personale impegnato nella conduzione dell'edificio (manutenzione, sicurezza, pulizie etc.) sia adeguatamente informato dei programmi di miglioramento energetico della struttura e delle misure di efficientamento in corso.
- Lanciare una campagna interna di informazione in grado di sottolineare l'importanza del fattore risparmio energetico; comunicare con regolarità le misure adottate tali da interagire con il personale coinvolto (quali il riscaldamento, l'illuminazione ambiente, le apparecchiature d'ufficio e gli apparecchi elettrici;
- Stabilire una voce di bilancio indipendente per gli investimenti mirati al risparmio energetico
- Creare un capitolo di bilancio in grado di assicurare che i risparmi economici accertati a seguito degli interventi di riqualificazione energetica possano essere reinvestiti in nuove misure di risparmio energetico.

**Efficienza energetica degli edifici.**

- Assoggettare gli edifici comunali ad una verifica sistematica attraverso un adeguato programma di diagnosi energetiche delle potenzialità di miglioramento attraverso investimenti mirati;
- Incrementare l'utilizzo di adeguate strumentazioni di rilevazione e teletrasmissione dei principali indici di consumo energetici;
- Utilizzo preferenziale delle Fonti Rinnovabili di Energia, così come della Cogenerazione e del teleriscaldamento negli edifici pubblici
- Revisione dei contratti di fornitura dei vettori energetici al fine di promuovere l'utilizzo di energie "verdi" certificate;
- Sviluppare e rendere cogenti integrazioni ai capitolati standard della Pubblica Amministrazione relativamente alla fornitura di prodotti e servizi e tali da incrementarne l'efficienza energetica e la sostenibilità, così come adottare specifici standard di sostenibilità ed efficienza energetica nell'ambito dei lavori di costruzione e/o ristrutturazione degli edifici (pubblici e non);
- Utilizzare strumenti finanziari appropriati al fine di finanziare misure di miglioramento dell'efficienza energetica, quali "performance contracting" e "fondi rotativi".



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**ALLEGATO 1: LE OPPORTUNITÀ DI INTERVENTO NEL SETTORE DEI CENTRI COMMERCIALI**

**Caratteristiche del problema e strumenti tecnologici per la riduzione dei consumi**

Un settore di mercato particolarmente degno di attenzione per le sue implicazioni in campo energetico risulta quello della grande distribuzione: un Centro Commerciale di taglia media (20.000 m<sup>2</sup> tra ipermercato e galleria negozi) mostra consumi che raggiungono i 500 TEP/anno ovvero l'equivalente delle esigenze energetiche di 250 famiglie medie.

Questo comparto, anche se oggi si trova in una fase di crescita limitata, ha visto una crescita a dir poco vertiginosa degli scorsi anni con un incremento del 73,73% dal 1997 al 2004 attestandosi ai seguenti valori (Fonte: MSE, novembre 2007)

<b>Nord Ovest</b>	PIEMONTE	VALLE D'AOSTA	LOMBARDIA	LIGURIA
200	68	2	125	5

<b>Nord Est</b>	TRENTINO ALTO ADIGE	FRIULI GIULIA	VENEZIA VENETO	EMILIA ROMAGNA
112	7	16	51	38

<b>Centro</b>	TOSCANA	UMBRIA	MARCHE	LAZIO
79	29	8	20	22

<b>Sud Isole</b>	ABRUZZO	MOLISE	CAMPANIA	PUGLIA	BASILICATA	CALABRIA	SICILIA	SARDEGNA
99	14	3	15	20	3	9	17	18

Appare palese lo scarso sviluppo di tale settore nella Regione Lazio non solo in confronto con regioni comparabili come popolazione, ma anche nel confronto con regioni (Puglia, Sicilia, Sardegna) apparentemente più povere ed arretrate.

La scarsa qualità costruttiva di questi insediamenti deriva dalla contestualizzazione di numerosi requisiti per i quali l'efficienza energetica risulta un fattore del tutto secondario, quali:

- la necessità di realizzare un'opera con i più brevi tempi di costruzione benché caratterizzata da soluzioni architettoniche attraenti;
- la creazione di un ambiente di vaste proporzioni soggetto ad una climatizzazione totalmente artificiale;
- il limitato peso economico delle spese energetiche rispetto al volume di fatturato generato nella struttura;
- l'esigenza di creare un ambiente quanto più accattivante per le vendite, con la conseguenza del massimo utilizzo della illuminazione artificiale sia generale che di dettaglio, della massima compenetrazione (fino alla assimilazione) degli ambienti di vendita con le superfici di passaggio e, conseguentemente, della omogeneizzazione delle esigenze di climatizzazione dei due volumi.

**Riduzione dei consumi gas metano: interventi disponibili**

**Caldaie a condensazione in luogo di caldaie alto rendimento**

Dai rilievi sperimentali rilevati su impianti installati su Centri Commerciali di medie dimensioni (la tipologia più adatta ad uno sviluppo nell'area Laziale) è stato ottenuto un rendimento medio stagionale del 106% sul P.C.I. del gas; il confronto è calcolato rispetto a caldaie ad alto rendimento ipotizzando un rendimento medio stagionale pari a 88% sul P.C.I.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Recupero di calore dell'aria espulsa

Il monitoraggio effettuato su recuperatori a flussi incrociati ha permesso di misurare un rendimento di recupero medio del 54% dai flussi espulsi dalle lavorazioni con un risparmio di gas per il riscaldamento invernale e di elettricità per il raffrescamento estivo.

Recupero del calore di condensazione della catena del freddo per produrre acqua calda sanitaria

Si produce acqua calda in maniera gratuita per tutto l'anno tramite due scambiatori a superficie che recuperano il calore (altrimenti disperso nell'atmosfera) dei gruppi frigoriferi della catena freddo (in funzione 24 ore su 24 per tutto l'anno). Durante il giorno il consumo di acqua viene immediatamente reintegrato dalla rete idrica e riscaldato dagli scambiatori. Durante la notte, in assenza di consumo, il calore recuperato innalza la temperatura di un serbatoio, consentendo così di coprire le punte di consumo giornaliero.

Controllo regolazione della minima portata di aria esterna tramite sonda di controllo qualità dell'aria

Una sonda, posta all'interno dell'area vendita, controlla la qualità dell'aria (misura della concentrazione di CO<sub>2</sub>) comandando le serrande sulla presa dell'aria esterna. Poiché il CO<sub>2</sub> è prevalentemente prodotto dalla respirazione umana, la curva dei valori rilevati coincide con la curva dell'affollamento così che quando i valori lo consentono si diminuisce la quantità di aria esterna.

***Riduzione dei consumi elettrici: interventi disponibili***

Free-cooling con controllo entalpico su centrali di trattamento aria

Il sistema di free-cooling, diminuisce i consumi dell'impianto di condizionamento con l'utilizzo dell'aria esterna per il raffrescamento gratuito. Un comparatore entalpico stabilisce quando è conveniente l'impiego dell'aria esterna risparmiando così l'utilizzo dei gruppi frigoriferi. Il sistema di gestione a comparazione entalpica controlla le serrande motorizzate installato su ciascuna unità di trattamento aria.

Gruppi frigoriferi condensati ad aria con COP>3,5 in luogo dei gruppi frigoriferi con COP 2,5

Il consumo di energia elettrica per produrre acqua refrigerata per il condizionamento è direttamente proporzionale al rapporto tra i rendimenti.

Gruppi di pompaggio a giri variabili comandate tramite inverter e regolazione a due vie in luogo di pompe a portata costante

Viene pompata la quantità d'acqua calda o refrigerata necessaria in quel preciso momento e non una portata costante che normalmente corrisponde alla massima necessaria nel momento di maggior richiesta. Le pompe sono alimentate tramite un inverter che varia la frequenza in funzione della pressione differenziale, variando così la velocità di rotazione delle pompe e di conseguenza la portata ed il consumo di energia elettrica.

Sistema di gestione computerizzato degli impianti, programma auto adattante di optimum start-stop

Tramite la misura della temperatura esterna, delle temperature interne dei vari ambienti, dell'orario di occupazione di ogni zona e la temperatura richiesta, il sistema avvia gli impianti all'ultimo momento utile per soddisfare le richieste.

Fonti rinnovabili

A questo si aggiungono ovviamente impianti per l'utilizzo delle energie rinnovabili (geotermico, eolico, fotovoltaico).



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**ALLEGATO 2: LE AREE PRODUTTIVE ECOLOGICAMENTE ATTREZZATE**

***Le APEA (tratto dal progetto ENEA SIAM)***

A livello italiano, la gestione unitaria e sostenibile delle aree industriali è un tema relativamente nuovo data la mancanza, fino a circa dieci anni fa, sia di un quadro normativo di riferimento sia di un tessuto culturale capace di recepire questa nuova concezione.

Sulla base delle esperienze condotte all'estero e dell'adeguamento normativo in materia, la realtà produttiva italiana sta ora cambiando approccio, evolvendo verso l'applicazione dei principi ispiratori dell'Ecologia Industriale secondo i quali l'area industriale assume un ruolo rilevante ai fini della tutela ambientale, della valorizzazione del territorio e della competitività imprenditoriale.

Il primo passo è stato compiuto con l'introduzione del concetto di "Area Ecologicamente Attrezzata" (AEA) da parte del D.Lgs. 112/98 (Bassanini) il quale prevede che "le Regioni disciplinano, con proprie leggi, le aree industriali e le aree ecologicamente attrezzate, dotate delle infrastrutture e dei sistemi necessari a garantire la tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente. Le medesime leggi disciplinano altresì le forme di gestione unitaria delle infrastrutture e dei servizi delle aree ecologicamente attrezzate da parte di soggetti pubblici o privati (...)". Elementi fondamentali, quindi, il sistema di gestione unitario e la dotazione di infrastrutture e servizi comuni di area per minimizzare e gestire in modo integrato le pressioni sull'ambiente.

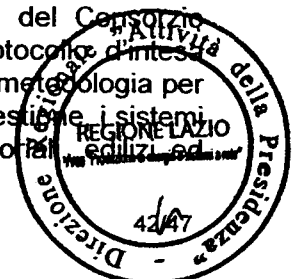
Tale concetto, evoluto in quello di "Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata" (APEA), in relazione agli insediamenti destinati alla produzione industriale ai quali si riferisce il Decreto Bassanini, sta diffondendosi progressivamente in alcune Regioni e Province italiane. Nonostante si tratti di applicazioni di recente sviluppo, è possibile citare diverse esperienze interessanti.

La Regione Marche, già da alcuni anni è attiva nella qualificazione tecnologica ed ambientale delle aree produttive, impegnandosi nella valorizzazione del proprio territorio e pubblicando nel 2005 le "Linee Guida per le Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate della Regione Marche". Tale documento, redatto insieme ai due allegati "Buone pratiche per la gestione ambientale delle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate" e "I casi pilota nella "Regione Marche", ha rappresentato un punto di riferimento per le esperienze italiane successive.

Secondo tale concezione, un'APEA deve rispondere a precisi requisiti di qualità urbanistica, territoriale, edilizia ed ambientale e deve essere dotata di specifiche forme di gestione, infrastrutture, sistemi tecnologici e servizi comuni, in funzione dei reali fabbisogni delle aziende insediate, delle caratteristiche del territorio e delle criticità ambientali dell'area, tali da garantire vantaggi ambientali ed economici. Tali Linee Guida hanno un carattere sperimentale, in modo che possano essere successivamente integrate e progressivamente applicate sulla base delle esperienze realizzate e dal confronto con gli enti locali e le categorie interessate.

Molto importante è anche l'esperienza della Provincia di Bologna la quale partendo da un caso pilota ed approvando successivamente nel 2006 le "Linee guida per la realizzazione delle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate della Provincia di Bologna". Vengono definiti gli obiettivi prestazionali da perseguire e le principali azioni da effettuare nella progettazione urbanistica, ambientale ed edilizia, insieme alle modalità e alle principali azioni necessarie per attuare efficacemente una gestione comune dei servizi e delle infrastrutture per l'intero ambito. In particolare, sono stati individuati 28 obiettivi prestazionali da perseguire nella progettazione, riqualificazione e gestione delle APEA, organizzati secondo 10 temi (o componenti ambientali). Per ogni obiettivo sono definite le azioni operative volte al suo raggiungimento e per ogni azione una specifica, ovvero la descrizione tecnico-qualitativa e, dove possibile, anche quantitativa, secondo uno schema ad albero. Ogni azione, alla quale è associato lo strumento urbanistico di attuazione, è classificata in funzione del livello di attuazione (urbanistico, edilizio, gestionale) e del livello di priorità (molto elevata, elevata, media).

La Provincia di Modena ha intrapreso un percorso per la qualificazione dei propri ambiti produttivi attraverso la sperimentazione di alcuni casi pilota redigendo nel 2006 le "Linee guida per la progettazione e realizzazione delle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate del Consorzio Attività Produttive Aree e Servizi di Modena", sviluppate sulla base di un protocollo d'intesa sottoscritto con la Provincia di Modena. Tali Linee Guida vogliono individuare una metodologia per il raggiungimento degli obiettivi della APEA, attraverso strumenti quali le forme di gestione, i sistemi tecnologici e i servizi comuni, nonché definire precisi requisiti urbanistici, territoriali, edilizi ed



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

ambientali di eccellenza, promuovendo quindi la sostenibilità ambientale ed economica e sottolineando l'importanza della sostenibilità sociale. Realizzando queste aree di nuova concezione, infatti, si fornisce anche l'opportunità di mettere in pratica la cosiddetta "responsabilità sociale delle imprese" ovvero "l'integrazione volontaria da parte delle imprese delle preoccupazioni sociali e ambientali nelle loro attività commerciali e nelle loro relazioni con le parti interessate". Punto fondamentale delle APEA rimane comunque lo sviluppo di infrastrutture qualificanti l'area e tali da integrare le aziende insediate dal punto di vista della prestazioni ambientali. E non solo secondo l'esempio seguente:



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

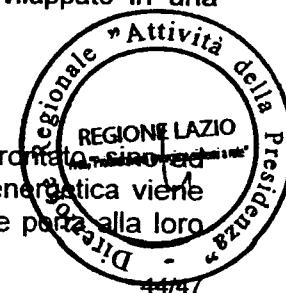
Tabella 4.4 - Esempi di infrastrutture/servizi di area utilizzati nelle 8 aree industriali del progetto SIAM

	<i>Infrastrutture/servizi di area</i>	<i>Vantaggi ambientali/economici/sociali</i>	<i>Esempio applicativo</i>
<b>Aspetti ambientali</b>			
<b>Acqua</b>	<i>Impianto di riciclo di acque reflue</i>	<i>Riciclo di acque reflue e loro riuso a fini industriali ed antincendio</i>	<i>Prato (5.000.000 di m<sup>3</sup>/anno di acque reflue)</i>
	<i>Raccolta delle acque meteoriche</i>	<i>Risparmio di acqua potabile</i>	<i>Rovigo (70.000 m<sup>3</sup>), Molfetta (400 m<sup>3</sup>)</i>
	<i>Impianto di depurazione gestito da Soggetto Gestore dell'area</i>	<i>Maggiore capacità di controllo e gestione efficace dell'impianto</i>	<i>Frosinone</i>
<b>Energia</b>	<i>Impianto di produzione di en. elettrica tramite biomasse e seleriscaldamento</i>	<i>Riduzione delle emissioni climalteranti e vantaggi economici per le imprese</i>	<i>Padova</i>
	<i>Impianto di illuminazione a pannelli fotovoltaici</i>	<i>Riduzione delle emissioni climalteranti e vantaggi economici per le imprese</i>	<i>Rovigo</i>
<b>Rifiuti</b>	<i>Raccolta multimateriale porta a porta</i>	<i>Riduzione conferimento di rifiuti in discarica</i>	<i>Prato, Molfetta</i>
<b>Mobilità</b>	<i>Car Pooling</i>	<i>Diminuzione dell'inquinamento atmosferico e vantaggi economici per lavoratori ed aziende</i>	<i>Prato (12 automezzi elettrici e 2 a metano messi a disposizione delle aziende)</i>
<b>Aspetti sociali</b>			
	<i>Airto interaziendale</i>	<i>Servizio compatibile con le esigenze dei lavoratori</i>	<i>Prato, Padova</i>
	<i>Scuola e corsi professionali</i>		<i>Molfetta, Rieti</i>
	<i>Centro di ricerca</i>	<i>Promozione del trasferimento tecnologico verso le imprese dell'area</i>	<i>Padova</i>
	<i>Mezza</i>	<i>Servizio compatibile con le esigenze dei lavoratori</i>	<i>Prato</i>
	<i>Centro commerciale (con servizio bancario e ristorazione)</i>		<i>Frosinone, Rieti</i>
	<i>Viabilità (caselli autostradali, ferrovia)</i>		<i>Padova, Rovigo, Frosinone</i>
	<i>Rete telematica in fibra ottica</i>	<i>Vantaggi economici e servizio di trasmissione dati</i>	<i>Padova, Rovigo</i>
	<i>Rete telematica wireless</i>	<i>Vantaggi economici e servizio di trasmissione dati</i>	<i>Molfetta, Frosinone</i>
	<i>Centro servizi ( Uffici postali, banche, hotel, ristoranti)</i>		<i>Padova, Rovigo</i>
	<i>Cinema multisala</i>		<i>Molfetta</i>
	<i>Lavanderia centralizzata</i>	<i>Diminuzione dell'inquinamento atmosferico e vantaggi economici per lavoratori ed aziende</i>	<i>Prato</i>

È immediato come tale approccio possa essere facilmente e fruttuosamente sviluppato in una integrazione energetica delle medesime.

**La pianificazione energetica regionale e gli insediamenti produttivi**

E' innegabile come il rapporto tra energia ed insediamenti produttivi sia stato affrontato oggi, partendo dalla fase finale del processo. Nel caso degli edifici la variabile energetica viene presa in considerazione solo quando ci si trova alla conclusione del percorso che porta alla loro



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

realizzazione mentre nella pianificazione del ciclo produttivo la variabile energetica viene spesso sottostimata e messa in ombra da fattori più squisitamente legati ai volumi di produzione. Del tutto evidente invece è la necessità che la variabile energetica venga presa in considerazione già dalle prime fasi di pianificazione, a partire quindi dalla scelta dei criteri che determinano l'uso del territorio.

L'esigenza di intervenire sul processo edilizio con un approccio più eco – compatibile non è comunque una novità; infatti il Legislatore con il Dlgs 112/98 definisce le aree ecologicamente attrezzate (art. 26). La regione Emilia – Romagna ad esempio, in attuazione a questa disposizione, ha emanato la L.R. 20/2000 ove si assegna ai Comuni il potere di individuare attraverso il Regolamento Edilizio Comunale gli strumenti attuativi e prescrittivi per lo svolgimento di tutte le trasformazioni edilizie e urbanistiche, sia di recupero sia di nuova realizzazione, sia pubbliche che private. I Comuni hanno, inoltre, il compito di promuovere la trasformazione delle aree esistenti in aree ecologicamente attrezzate.

Inoltre, la Direttiva Regionale sulla VIA include un punto specifico (3.5) dedicato a "Individuazione delle "Aree industriali ecologicamente attrezzate" e delle "Aree industriali esistenti dotate di infrastrutture e impianti tecnologici atti a garantire la tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente".

Tra gli aspetti ritenuti rilevanti per individuare le aree ecologicamente attrezzate figura "il contenimento del consumo di energia ed il suo utilizzo efficace".

I provvedimenti citati riconoscono l'importanza di un coinvolgimento degli Enti Locali nella gestione delle problematiche legate al tema dell'energia, in particolare quando si affronta il tema nell'ottica dello sviluppo sostenibile del territorio.

Si impone, pertanto, da un lato di stabilire criteri e metodologie di costruzione dei nuovi P.I.P., mentre dall'altro è necessario delineare le possibilità di "riconvertire" i villaggi artigiani costruiti in passato in villaggi artigiani che abbiano non solo "strutturalmente" caratteristiche di risparmio energetico e salvaguardia ambientale ma che siano in grado di sviluppare lo stesso sistema produttivo coerentemente con tali criteri.

Oggi esistono diverse tecnologie disponibili sul mercato per realizzare questi scopi ma è necessario attuare uno "studio di fattibilità" sulle tecnologie più efficaci in rapporto ai sistemi produttivi che possono essere insediati. È a questo proposito che tra i collaboratori del progetto sono state coinvolte aziende leader a livello mondiale in grado non solo di proporre sistemi per la riduzione dei costi energetici nei cicli produttivi ma anche di realizzare degli "audit" di efficienza energetica di impianti esistenti.

L'art. 4, comma 6 della LR Emilia Romagna sulla VIA prevede che le soglie dimensionali delle attività produttive sono incrementate del 30% qualora i progetti siano localizzati nelle aree industriali ecologicamente attrezzate.

L'art. 4, comma 7 della LR sulla VIA prevede inoltre che le soglie dimensionali delle attività produttive sono incrementate del 20% qualora i progetti siano insediati in aree industriali esistenti dotate delle infrastrutture e degli impianti tecnologici e sistemi necessari a garantire la tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente. Tali aree sono specificatamente individuate dalla Provincia, su proposta dei Comuni interessati.

La realizzazione delle dotazioni ecologico-ambientali comporta la possibilità di chiedere la riduzione degli oneri di urbanizzazione primaria dovuti.

Le "Aree ecologiche attrezzate" sono state previste dall'art. 26 del DLgs 112/98, il quale prevede che le Regioni disciplinano, con proprie leggi, le aree industriali e le aree ecologicamente attrezzate, dotate delle infrastrutture e dei sistemi necessari a garantire la tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente. Lo stesso art. 26 prevede che le medesime leggi disciplinano inoltre le forme di gestione unitaria delle infrastrutture e dei servizi delle aree ecologicamente attrezzate da parte di soggetti pubblici o privati.

Lo stesso art. 26 dispone che gli impianti produttivi localizzati nelle aree ecologicamente attrezzate sono esonerati dall'acquisizione delle autorizzazioni concernenti la utilizzazione dei servizi presenti.

L'art. A-14 della L.R. Emilia Romagna 20/00 definisce, tra l'altro, gli obiettivi prestazionali delle Aree Ecologicamente Attrezzate avendo riguardo a diversi fattori tra cui il contenimento del consumo dell'energia ed il suo efficace utilizzo.

Le Aree Ecologicamente Attrezzate sono individuate dal Comune nel PSC



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

I criteri da rispettare, sia per le aree ecologicamente attrezzate, sia per le aree industriali esistenti dotate delle infrastrutture e degli impianti tecnologici e sistemi necessari a garantire la tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente, sono i seguenti:

- individuazione del soggetto gestore cui è affidata la promozione, la realizzazione e la gestione;
- contenuti urbanistico - territoriali di qualità da attuare preliminarmente nella fase di realizzazione intervento;
- condizioni di gestione ambientale di qualità, da mantenere e monitorare nel tempo.

Premesso che per le Aree Ecologicamente Attrezzate di nuovo impianto devono essere soddisfatte le condizioni sopra definite, per le aree industriali esistenti da trasformare in aree industriali dotate delle infrastrutture e degli impianti tecnologici e sistemi necessari a garantire la tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente appare necessario che venga assunto un impegno comune a:

- definire il programma ambientale comprensivo della individuazione degli obiettivi da perseguire in tema di contenuti urbanistico - territoriali di qualità;
- realizzare le condizioni e gli impegni contenuti nel programma ambientale.

Punto fondamentale della Direttiva è la individuazione del cosiddetto Soggetto Gestore il quale, oltre a fornire i servizi alle imprese (energia, acqua, depurazione, gestione rifiuti), può acquisire, per conto delle stesse imprese, le ulteriori autorizzazioni ambientali necessarie per le attività insediate nelle aree ecologicamente attrezzate.

In tale contesto, diventa quindi proponibile un nuovo ruolo dei Coordinatori quali soggetti in grado di:

- Assicurare nell'ambito della progettazione urbanistica la disponibilità dei "Contenuti urbanistico - territoriali di qualità" citati al p.to 3.5.2 della Direttiva, condizione necessaria e preliminare alla identificazione dell'area produttiva come area ecologicamente attrezzata (si ricorda come nel disciplinare le aree produttive esistenti, siano esse di rilievo comunale che sovracomunale, il Comune può prevedere la trasformazione delle stesse in aree ecologicamente attrezzate, potendo prevedere la stipula di specifici accordi con le imprese interessate circa le condizioni cui subordinare gli interventi ovvero circa possibili incentivi per favorire il riassetto organico delle aree medesime).
- Essere in grado di supportare le Imprese insediate nel raggiungimento delle condizioni di "Condizioni di gestione ambientale di qualità" di cui al p.to 3.5.3 della Direttiva (in pratica attivazione di sistemi assimilabili alla Certificazione EMAS) garantendone il successivo mantenimento nel tempo quale condizioni permanenti per mantenere la qualificazione di area ecologicamente attrezzata.
- Fornire alle Imprese i servizi (energia, acqua, depurazione, gestione rifiuti), acquisendo, per conto delle stesse imprese, le ulteriori autorizzazioni ambientali necessarie per le attività insediate.

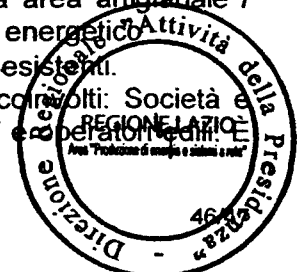
È da evidenziare come il percorso gestionale della Direttiva debba intendersi individuato e vincolato sia per le Aree Industriali Ecologicamente Attrezzate che per le Aree industriali esistenti dotate delle infrastrutture e degli impianti tecnologici e sistemi necessari a garantire la tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente, ovvero sia per i nuovi insediamenti di qualità che anche, e soprattutto, per la progressiva riqualificazione delle Aree esistenti.

L'intervento normativo della Regione Lazio dovrebbe muovere dal principio di far entrare il concetto di razionalizzazione energetica e sostenibilità ambientale nella realizzazione dei nuovi insediamenti produttivi come nella riorganizzazione degli esistenti superando il concetto di sola urbanizzazione primaria dei villaggi industriali prevedendo la realizzazione di infrastrutture e sistemi energetici (ed ambientali) evoluti e collettivi per le imprese che si insedieranno assicurando la realizzazione di "rete ed impianti di distribuzione dell'energia elettrica, di gas ed altre forme di energia pubblica illuminazione utilizzando impianti e sistemi in grado di perseguire il risparmio energetico ed il contenimento dell'inquinamento luminoso".

Si intende quindi arrivare alla:

- predisposizione di un modello di progettazione urbanistica di una nuova area artigianale / industriale in cui siano previste dotazioni ecologiche specifiche per il settore energetico;
- predisposizione di un modello di intervento per aree artigiani / industriali già esistenti.

È necessario far partecipare a questo progetto tutti i soggetti direttamente coinvolti: Società e Consorzi d'Area, imprenditori richiedenti e/o assegnatari, progettisti di impianti e operatori.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

quindi fondamentale sensibilizzarli sulla necessità ed opportunità di una miglior gestione delle risorse energetiche e degli strumenti eco – sostenibili.  
Questa sensibilizzazione potrà avvenire sia tramite momenti informativi specifici sia introducendo opportuni criteri di assegnazione delle aree insediative.





**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

# **REGIONE LAZIO**

**DIPARTIMENTO ISTITUZIONALE  
DIREZIONE REGIONALE ATTIVITA' DELLA PRESIDENZA  
AREA PRODUZIONE DI ENERGIA E SISTEMI A RETE**



## **PIANO ENERGETICO REGIONALE E RELATIVO PIANO D'AZIONE**

### **ALLEGATO 6**

**Progetto ENEA: "Distretto energetico ad alta efficienza: Civita Castellana"**



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**INDICE**

<b><u>1. OBIETTIVO DEL PROGETTO .....</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>2. L'APPROCCIO DEL DISTRETTO ENERGETICO INTEGRATO.....</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>3. RISULTATI E OPPORTUNITÀ .....</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>4. RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL DISTRETTO CERAMICO DI CIVITA CASTELLANA.....</u></b>	<b><u>5</u></b>
<b><u>5. CONCEPT PROGETTUALE E VALUTAZIONE ECONOMICA.....</u></b>	<b><u>6</u></b>
<b><u>6. STUDIO DI PREFATTIBILITÀ .....</u></b>	<b><u>9</u></b>
6.1 PARAMETRI TECNICI RELATIVI AI CARICHI ELETTRICI E TERMICI .....	9
6.2 IMPIANTI ESISTENTI .....	10
6.3 CAMBIAMENTI FUTURI .....	10
6.4 PARAMETRI ECONOMICI ED ALTRE CONDIZIONI.....	10
6.5 TABELLA RIASSUNTIVA .....	11
<b><u>7. LE OPZIONI TECNOLOGICHE .....</u></b>	<b><u>13</u></b>
<b><u>7. LE OPZIONI TECNOLOGICHE .....</u></b>	<b><u>13</u></b>
7.1 LE ARCHITETTURE DI POLIGENERAZIONE.....	13
7.2 L'ECOBUILDING .....	22
7.3 I SISTEMI DI CONTROLLO E SUPERVISIONE.....	27
<b><u>8. ESEMPI DI REALIZZAZIONI E PROGETTI IN FASE DI ESECUZIONE.....</u></b>	<b><u>29</u></b>
8.1 EDIFICIO SINO ITALIAN ENERGY EFFICIENT BUILDING (SIEEB) .....	29
8.2 BEDDINGTON ZERO ENERGY DEVELOPMENT (BEDZED) - LONDRA .....	32
8.3 IL PROGRAMMA "ENERGIA PER LA SAPIENZA" – ROMA.....	35
8.4 COME RISCALDARE UN COMUNE IN MODO CENTRALIZZATO – PREDAZZO.....	38
8.5 RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI UN COMPLESSO DI EDILIZIA POPOLARE A BIELLA .....	41
8.6 PROGETTO SESAC (SUSTAINABLE ENERGY SYSTEMS IN ADVANCED CITIES).....	43



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

## **1. Obiettivo del progetto**

L'obiettivo del progetto consiste nella realizzazione, nel territorio della Regione Lazio, di un distretto energetico pilota per mezzo di componenti e tecnologie tipiche della generazione distribuita attraverso l'ibridazione con sistemi basati su fonti rinnovabili.

Il *distretto energetico* viene considerato uno strumento strategico per imporre un'accelerazione nella diffusione delle tecnologie per la GD e delle fonti rinnovabili.

Il dimostratore è caratterizzato da una elevata integrazione tecnologica ed efficienza energetica al punto da proporsi come soluzione di riferimento nel panorama nazionale ed internazionale, rappresentando una piattaforma tecnologica esemplare molto avanzata dal punto di vista dell'architettura e delle tecnologie coinvolte, ma al tempo economicamente comparabile rispetto a soluzioni tradizionali.

## **2. L'approccio del distretto energetico integrato**

*Un distretto energetico e' un insediamento civile o industriale territorialmente localizzato che richiede un servizio di energia sia in forma termica che elettrica o connessa a servizi di altro genere. Il maggiore guadagno in termini di efficienza energetica consiste nel mettere a fattor comune, in parte o in toto, questi servizi progettandoli e gestendoli con criteri di ottimizzazione multi-obiettivo.*

La visione integrata del distretto energetico permette di agire:

- sulla minimizzazione dei consumi delle singole utenze
- sulla produzione locale ed economica dell'energia
- sul recupero dell'energia dispersa sotto forma di effluenti o residui
- sulla razionalizzazione logistico-energetica dei trasporti

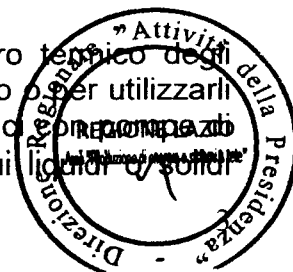
Ognuna di queste voci si riferisce ad un insieme di specifiche tecnologie e prodotti la cui scelta va fatta contestualmente grazie alle cosiddette tecnologie di sistema che consistono in:

- progettazione ottimale del sistema
- gestione ottimale del sistema

La **minimizzazione dei consumi** delle utenze coinvolge tecnologie legate agli edifici residenziali o non residenziali o industriali (materiali per l'involucro, vetri a bassa emissività, serramenti, coperture, riscaldamento e raffrescamento, illuminazione, elettrodomestici e sistemi frigoriferi) ai cicli produttivi (motori ad alta efficienza, inverter, elettrotecnologie, ultracapacitori).

La **produzione locale dell'energia** include tecnologie di generazione distribuita (cogeneratori e micropogeneratori, microturbine e motori stirling, sistemi di accumulo, scambiatori di calore, reti di distribuzione termica ed elettrica, sistemi di dispacciamento e connessione alla rete elettrica nazionale), sistemi basati sulle rinnovabili (collettori solari, pannelli fotovoltaici, cogeneratori a biomassa, minieolico, solare ad alta temperatura, raffrescamento solare) ed infine sistemi basati sui nuovi vettori (celle a combustibile, combustori per miscele ad alto contenuto di idrogeno).

Il **recupero di energia** si fonda su tecnologie che vanno dal recupero termico degli effluenti gassosi o per reimmetterli in qualche settore di un ciclo produttivo o per utilizzarli per servizi termici del sistema (es: riscaldamento o raffrescamento di edifici) o per la produzione di calore) fino a tecnologie di valorizzazione termica ed elettrica di residui liquidi e solidi.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

(scarti di lavorazione dell'industria agroalimentare, scarti plastici od organici di varia natura. Conversione con forni o dissociatori molecolari o sistemi di gasificazione) o la loro conversione in biocombustibile.

La **razionalizzazione logistica-energetica** consiste nell'utilizzo di mezzi a basso consumo e basso impatto ambientale (veicoli ibridi, elettrici, alimentati a biocombustibile o ad idrogeno) e soprattutto nell'impiego di tecniche informatiche per la razionalizzazione della flotta o dei percorsi logistici eventualmente facendo ricorsi ai sistemi intermodali.

La **progettazione ottimale** del sistema è uno degli aspetti chiave da cui dipende in modo critico il successo dell'intervento. Tipicamente si tratta di tecnologie software (**Smart Energy Design**) che hanno nel loro interno la capacità di:

- modellare in modo dinamico le utenze, le reti energetiche ed i sistemi di controllo nelle loro interazioni al variare delle condizioni di carico e condizioni climatiche,
- valutare una serie di indicatori riferiti alla capacità del progetto di soddisfare le utenze sotto tutti i punti di vista necessari (fornitura energetica, affidabilità, sicurezza, possibilità di gestione delle emergenze), valutare i costi (entità e tempi di ritorno dell'investimento, costi di gestione, costi di manutenzione), valutare i consumi ed i risparmi energetici e porli in relazione all'accesso al sistema degli incentivi ed al sistema normativo (certificati bianchi e verdi, conto energia, accise sui combustibili connesse all'indicatore IRE, legge finanziaria, vincoli sui consumi e sugli edifici, ecc...).
- ottimizzare l'architettura del progetto (con tecniche di ottimizzazione avanzata) al fine di trovare il miglior compromesso tra tutti i vari indicatori.

La **gestione ottimale** si fonda su sistemi cosiddetti intelligenti (ICT) che includono i sistemi di controllo (da quelli più convenzionali a quelli avanzati) delle singole utenze e delle singole sorgenti, i sistemi di diagnostica della rete energetica, sistemi per la gestione delle emergenze (in particolare black out e capacità di lavorare in isola con possibilità di mitigare le richieste delle utenze) ed infine i sistemi di trasmissione a centrali di controllo remoto quando il servizio è offerto da ESCO. Oltre a queste tecnologie, in buona parte già disponibili, ne esistono alcune che possono rivelarsi cruciali nella gestione. Si tratta della ottimizzazione in linea della gestione, ossia una serie di funzioni che permettono di far evolvere nel tempo la stessa modalità di gestione del sistema in relazione a variazioni di condizioni esterne (es: variazione nei costi del combustibile o nelle tariffe orarie dell'energia elettrica, invecchiamento dell'impianto e cicli di manutenzione, nuovi vincoli normativi o variazioni nel sistema degli incentivi, variazioni climatiche stagionali o annuali). Le tecniche di ottimizzazione evolutiva consentono di calcolare in linea gli indicatori sopra esposti ed ottimizzarli al fine di massimizzare i margini di rendimento ed i parametri economici.

### **3. Risultati e opportunità**

Gli obiettivi che si vogliono ottenere consistono in:

- Definire una architettura energetica di riferimento per il caso Italiano.
- Dimostrare l'entità del risparmio, della prestazione, dei modelli di finanziamento e dei tempi di ritorno degli investimenti.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

- Sviluppare e validare le tecnologie delle componenti energetiche innovative.
- Trasferire tecnologie e linee guida ad un team di aziende ed eventuali spin-off al fine di replicare l'esperienza su vasta scala;

Le principali ricadute attese:

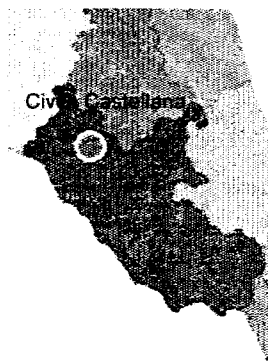
- Stimolare lo sviluppo di una eco-industria sulle componenti tecnologiche e di sistema coinvolte nel dimostratore dell'efficienza.
- Costituire un esempio metodologico di una aggregazione di una massa critica tra sistema della ricerca – sistema di aziende e collegamento con gli enti locali territoriali.
- Costituire un collettore di sperimentazione e verifica di nuovi standard di riferimento ed eventualmente nuovi modelli di normative incentivanti in sinergia con la PA.
- Avviare programmi di comunicazione, diffusione e formazione sul campo.

#### **4. Riqualificazione energetica del distretto ceramico di Civita Castellana**

Il distretto ceramico di Civita Castellana, dove si producono stoviglie ed articoli igienico-sanitari (70% dell'intera produzione nazionale), ha ottenuto il riconoscimento giuridico nel 2001, ma le sue "origini" sono più remote nei primi anni '50.

E' situato in provincia di Viterbo e rientrano nel "comprensorio il comune di Castel Sant'Elia , Corchiano, Fabrica di Roma, Faleria, Gallese ,Nepi , Sant'Oreste (RM). La città di Civita Castellana rientra tra i 36 comuni della ceramica artistica e tradizionale d'Italia.

L'industria ceramica nei suoi vari settori dei sanitari, delle piastrelle, degli accessori da bagno, delle stoviglie e degli oggetti d'arte caratterizza la zona sia per l'elevata concentrazione di aziende nel comprensorio, sia per la quantità e la qualità dei prodotti, sia per la considerevole quota di mercato nazionale ed estero conquistata..



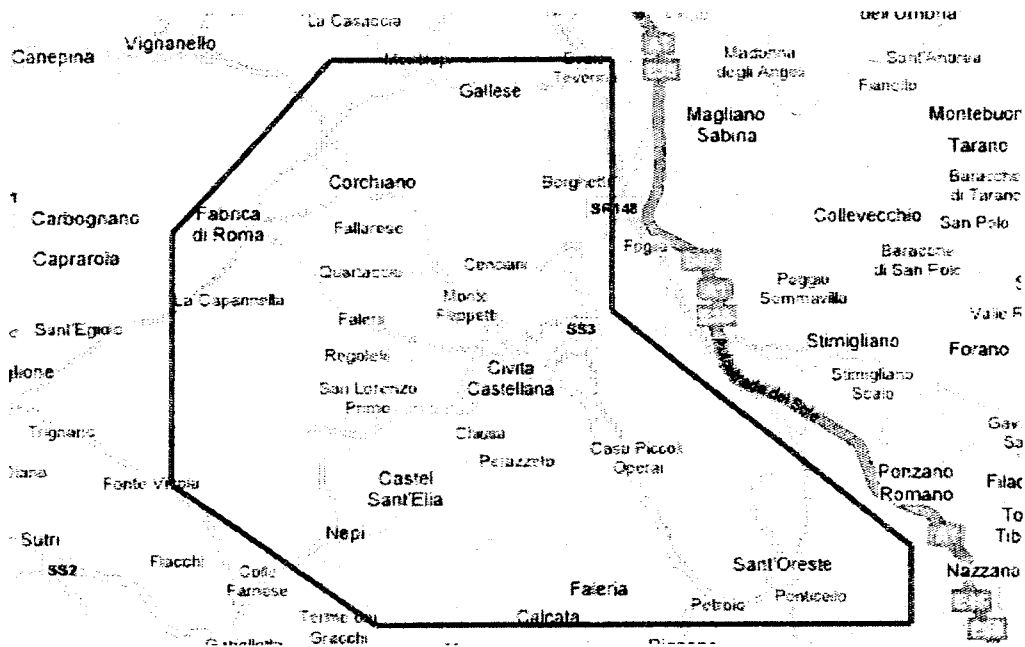
Oggi, nel distretto operano 75 imprese (le aziende di un certo rilievo sono poco più di 15), che occupano 3.750 addetti, il 40% del fatturato proviene da attività di export con Nord America, Oceania, Medio ed Estremo Oriente. Con la concorrenza dei paesi dell'Est, del Medio Oriente, e, soprattutto, della Cina, il Distretto, specie nel settore delle stoviglie, sta conoscendo una crisi profonda.

L'idea di definire un progetto di riqualificazione energetica in questa realtà territoriale, nasce dall'osservazione di alcune caratteristiche locali che si adattano perfettamente al modello di generazione distribuita che si intende proporre.

Tra questi fattori possiamo distinguere: presenza di aziende medio-piccole facenti parte di uno stesso settore produttivo, localizzato in un'area circoscritta; disponibilità di manodopera qualificata e specializzata; accumulazione e sedimentazione di "know-how tecnico" ed, infine, l'adozione di una struttura produttiva sempre più "sistemica", che rafforzi i vincoli economici tra le imprese e i rapporti con l'ambiente locale.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



In tale senso quindi anche la condivisione di una rete sistemi di produzione di energia, secondo un modello di generazione distribuita, da una parte consente l'efficientamento dei costi energetici, che incidono pesantemente in un settore come quello ceramico (gare di acquisto per 70 GWh/anno), in cui la produzione di calore, realizzata esclusivamente con energia elettrica, rappresenta la voce di spesa maggiore, dall'altra contribuisce a rafforzare quell'alleanza e compartecipazione tra i soci del distretto già ricordata.

Nel distretto opera anche la società Enerverde Tuscia, frutto della collaborazione tra Coldiretti Viterbo e Assindustria, per la gestione tecnica, commerciale e amministrativa della filiera energetica di origine agricola. La società si occupa della produzione di energia e calore a basso impatto, attraverso piccoli impianti alimentati a olio vegetale (come quello dei girasoli), con motore diesel, con un rilascio d'inquinanti nell'ambiente pari a quello d'un normale impianto termico in un centro commerciale.

## 5 Concept progettuale e valutazione economica

Il progetto mira alla realizzazione di un distretto integrato dove i consumi elettrici (delle aziende del distretto ceramico) vengano soddisfatti per mezzo di piccoli impianti di autoproduzione, alimentati a biomasse, con recupero del calore, basse emissioni ambientali (grazie all'uso delle fonti rinnovabili), alta affidabilità anche in condizioni di black out della rete nazionale (grazie alla possibilità di "auto-recupero" e di lavorare in "isola").

L'utilizzo delle biomasse permette la valorizzazione della vocazione prettamente agricola del territorio della provincia; un ettaro di terreno coltivato a girasole vale 300 euro, ma se si produce olio, la redditività sale a 600 euro e a 700, per l'energia, sostanzialmente il valore iniziale della produzione è ben più che raddoppiato.

L'energia prodotta in eccesso prodotta nelle ore non di picco di lavoro potrà essere venduta in rete. Il calore residuo verrà utilizzato per la realizzazione una teleriscaldamento/teleraffrescamento da inviare a zone residenziali/terziario



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

pubblici) attigue del Comune o centri commerciali. Per completare la riqualificazione ed ottenere maggiori margini deve essere realizzata anche la riqualificazione energetica degli edifici serviti dalla rete locale di distribuzione calore/freddo.

Una tale organizzazione delle risorse permette di ottenere costi di gestione più bassi grazie agli incentivi economici, ad una elevata efficienza energetica e alla drastica riduzione dei costi di trasmissione e distribuzione. Tali elementi diventano essenziali in un contesto come quello del distretto industriale di PMI, dove la competitività si gioca proprio sul contenimento dei costi energetici e l'affidabilità del servizio di distribuzione.

Il progetto dunque si articola attraverso i seguenti punti:

- 1) Analisi energetica dell'intero distretto (studio di prefattibilità) e identificazione del pool di aziende coinvolte nella realizzazione prototipale. 0.3 M€
- 2) Audit e diagnosi energetica degli edifici da inerire nella rete di distribuzione della rete calore/freddo. 0.2 M€
- 3) Definizione dell'architettura del mix di tecnologie da impiegare attraverso l'utilizzo di piattaforme software di progettazione ottimizzata. 1 M€
- 4) Definizione degli interventi del ciclo produttivo e test sperimentali 0.8 M€
- 5) Progettazione esecutiva 1 M€
- 6) Realizzazione del dimostratore:
  - a) area industriale
    - installazione impianti trigenerazione a biomassa 5 M€
    - riqualificazione energetica degli edifici industriali 1.6 M€
    - efficientamento del ciclo produttivo 2.5 M€
  - b) area pubblica
    - riqualificazione energetica edifici pubblici 1.5 M€
    - infrastrutture rete energetica 1 M€
    - illuminazione pubblica 0.7 M€
- 7) Realizzazione di una rete di monitoraggio energetico-ambientale e di un sistema di supervisione dell'intero distretto. 1 M€
- 8) Monitoraggio e valutazione dei risultati. 0.2 M€
- 9) Trasferimento tecnologico, diffusione e formazione 0.2 M€

**Costo totale del progetto 17 M€**

Il contributo dell'ENEA può essere riassunto, oltreché nell'intero e originale concept del progetto, nei seguenti punti:

- progettazione della rete di monitoraggio energetico in continuo;
- progettazione dell'architettura di rete energetica basata su generazione distribuita e fonti rinnovabili.
- modellazione e simulazione dinamica delle varie opzioni di reti energetiche integrate identificate.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

- calcolo degli indicatori energetico-ambientali ed ottimizzazione progettuale per ogni opzione configurata;
- realizzazione del dimostratore;
- monitoraggio e analisi critica dei risultati.

Il team progettuale si ritiene composto dai seguenti principali partecipanti: distretto industriale di Civita Castellana, Consorzio Tuscia Energia (consorzio di imprese costituito dall'Associazione Industriali- ESCo), Enerverde Tuscia, Comune di Civita Castellana, Università di Roma.

Una tale iniziativa coniuga molto bene le aspettative delle imprese, che otterrebbero una riduzione dei costi energetici, sia attraverso forme consortili che garantiscano un maggiore peso contrattuale rispetto ai fornitori di energia e sia attraverso tecnologie che consentono il risparmio energetico con conseguente aumento della competitività, ma anche l'interesse delle Amministrazioni Pubbliche, che a vari livelli Governo (attraverso il Ministero dello Sviluppo Economico), regione Lazio e provincia di Viterbo hanno siglato protocollo di intesa "per la salvaguardia e il rilancio del distretto ceramico di Civita Castellana", insieme a Camera di Commercio e Centro ceramico di Civita Castellana.

L'obiettivo è attivare un programma di interventi finalizzato alla riqualificazione e all'innovazione della filiera, nonché alla riconversione produttiva e alla crescita occupazionale dell'area, grazie l'impiego di strumenti finanziari ad hoc (incentivi, fondi di garanzia).

I punti di forza della proposta risiedono: nel fatto che l'area si configura ben organizzata e consorziata, grazie alla monosettorialità produttiva, sia sotto il profilo del processo produttivo (tra l'altro particolarmente energivoro che incide per il 40% sul costo di produzione), sia dal punto di vista della condivisione delle necessità; la curva di distribuzione dei consumi energetici è mediamente distribuita, ovvero non ci sono particolare punti di concentrazione; l'utenza termica è elevata; l'area su cui insistono le principali azienda è abbastanza circoscritta e vicina a zone residenziale che potrebbero usufruire dell'energia residua. Questi sono fattori discriminanti per la scelta di applicare un modello di generazione distribuita con significativi margini di risparmi energetico.

Una tale iniziativa si colloca bene nell'ambito del protocollo di intesa "per la salvaguardia e il rilancio del distretto ceramico di Civita Castellana", siglato dal Ministero dello Sviluppo Economico, regione Lazio e provincia di Viterbo insieme a Camera di Commercio e Centro ceramico di Civita Castellana.





## **6. Studio di prefattibilità**

L'analisi di prefattibilità è uno strumento essenziale al fine di selezionare la tecnologia più appropriata e minimizzare i rischi finanziari collegati all'investimento.

Consiste in una verifica preliminare delle potenzialità di introduzione della tecnologia in un sito, comprese le prime stime rispetto alla fattibilità tecnica ed economica ed è indispensabile per capire se è giustificabile procedere con la fase di studio di fattibilità dettagliato.

Di seguito vengono riportati dati principali necessari per questa analisi preliminare.

### **6.1 Parametri tecnici relativi ai carichi elettrici e termici**

Le condizioni più importanti sono le caratteristiche dei carichi elettrici e termici del consumo e la possibilità di cedere l'elettricità in eccesso alla rete.

Per la realizzazione di uno studio di pre-fattibilità sono necessari i dati seguenti:

➤ **Carichi termici**

- Carichi termici (pressione, t°);
  - Carico del vapore, ad ogni livello di pressione;
  - Carichi termici dell'acqua calda ad alta pressione;
  - Carichi termici dell'acqua calda a bassa pressione;
  - Carichi termici diretti (es. essiccatoi) e livello di temperatura
  
- Schemi relativi ai consumi:
  - Diagrammi giornalieri;
  - Diagrammi settimanali;
  - Variazioni stagionali;
  - Esistenza di interruzioni nel consumo termico (esclusi guasti) – quando, per quanto tempo e perché;
  - Ore di funzionamento annuo;
  - Quantità di condensa di ritorno (temperatura, caratteristiche);

➤ **Carichi elettrici**

- Capacità elettrica installata;
- Massimo carico orario;
- Diagrammi giornalieri;
- Diagrammi settimanali;
- Variazioni stagionali.

➤ **Situazione attuale delle interconnessioni**

- Con consumatori di calore esterni
  - L'azienda vende calore a consumatori esterni? Se sì, specificare i dati <sup>Attività della</sup> indicati al punto 1.1. e il prezzo di cessione (contratti e relazioni contrattuali);
- Con la rete elettrica
  - Contratti, relazioni con l'azienda che acquista l'elettricità, prezzi di cessione



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

- Con la rete del gas (sono necessari dati sulla rete di fornitura del gas in caso di cogenerazione alimentata a gas)
  - Proprietario della rete del gas;
  - Lunghezza, diametro e capacità della fornitura di gas del tratto di rete che porta all'utente.

### **6.2 Impianti esistenti**

Nella maggior parte dei casi la produzione di calore (vapore e acqua calda) viene effettuata tramite caldaie alimentate a combustibile liquido o gas naturale.

In alcuni casi può essere conveniente sostituire gli impianti esistenti ad esempio con sistemi di cogenerazione, in altri invece i sistemi di cogenerazione possono andare ad integrare gli impianti esistenti. E' necessario quindi che lo studio di pre-fattibilità analizzi il funzionamento degli impianti esistenti, reperendo, se possibile, i dati relativi agli ultimi tre anni di funzionamento:

- Numero, tipo, capacità and parametri delle caldaie installate;
- Numero delle caldaie funzionanti (per stagione) e di riserva;
- Produzione di calore;
- Tipo di vettore termico (vapore e/o acqua calda) e parametri;
- Consumo di combustibile per tipo, parametri relativi a quantità e qualità, prezzi e fatture del combustibile;
- Numero di persone addette alla manutenzione delle caldaie;
- Emissioni atmosferiche

### **6.3 Cambiamenti futuri**

La realizzazione del processo di efficientamento energetico, come quello proposto nel capitolo 6, deve tenere in considerazione le previsioni relative sia ai carichi elettrici e termici sia ai prezzi di acquisto dei vettori energetici (calore e elettricità, gas naturale, combustibili liquidi ecc.). E' necessario inoltre tenere conto di eventuali cambiamenti nel quadro normativo ed in particolare quelli che riguardano l'efficienza energetica e la riduzione delle emissioni inquinanti.

Sono necessari quindi i dati seguenti relativi alle tendenze future:

- Cambiamento di processi produttivi e relativi cambiamenti nei carichi termici;
- Cambiamenti nel consumo di elettricità;
- Tendenze nella normativa relativa a efficienza energetica e emissioni;

### **6.4 Parametri economici ed altre condizioni**

E' necessario raccogliere informazione relativamente a:

- Prezzi del calore e dell'elettricità;
- Combustibile (gas naturale, combustibili liquidi, ecc.) e prezzi;



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

- Tendenze previste nei prezzi dei vettori energetici;
- Tasse associate alle emissioni;
- Vita dell'impianto;
- Costi di installazione;
- Costi di funzionamento e manutenzione;
- Tasse.

Infine esistono altri pre-requisiti necessari, cioè:

- Disponibilità dei combustibili e capacità di fornitura;
- Disponibilità di spazio per nuovi impianti;
- Finanziamenti (es. Finanziamenti tramite Terzi o ESCO);
- Assistenza tecnica (supporto ingegneristico)

Lo studio di pre-fattibilità deve quantificare approssimativamente i fattori chiave tecnici ed economici in grado di determinare se un l'introduzione di una determinata architettura di sistemi possa avere un buon rapporto costi-benefici. A questo fine può essere utile la conoscenza degli sviluppi futuri non solo dei costi dell'energia, ma anche dell'azienda e dei processi aziendali.

### **6.5 Tabella riassuntiva**

Sulla base di quanto esposto sopra, di seguito si riporta una tabella che riassume i principali dati necessari per il calcolo della viabilità economica di un'architettura di impianti adeguati.

No.	Oggetto	Unità di misura	Commenti
	<b>Identificazione del sito</b>		Anagrafica
1.	Carico termico - massimo	kW	
2.	- minimo	kW	
3.	Consumo annuale di energia termica	MWh	
4.	Massimo carico elettrico	kW	
5.	Consumo annuale di energia elettrica	MWh	
	<b>Apparecchiature selezionate</b>		Tipo, produttore
6.	Potenza elettrica	kW	
7.	Potenza termica	kW	
8.	Efficienza media	%	



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

9.	Energia fornita dal combustibile	kW	
10.	Consumo di gas naturale, di cui	Nm <sup>3</sup> /h	
11.	- per elettricità	Nm <sup>3</sup> /h	
12.	- per energia termica	Nm <sup>3</sup> /h	
13.	Indicatori tecnici ed economici		
14.	<b>Costo dell'investimento di cui:</b>	k€	
	- impianto/i	k€	
	- controlli	k€	
	- connessioni	k€	
	- opere murarie	k€	
	- altro	k€	
15.	Capitale	k€	
16.	Incentivi	k€	
17.	Tariffa elettrica per l'acquisto	€/kWh	
18.	Tariffa elettrica per la vendita	€/kWh	(se ce ne è la possibilità)
19.	Profitto dovuto alla sostituzione del combustibile in entrata	€/kWh	
20.	Costo specifico del carburante	€/kWh	
	<b>Confronto nuova architettura con la esistente</b>		
21.	Costi energetici totali	k€/anno	
22.	Costi di acquisto elettricità	k€/anno	
23.	Guadagno dalla vendita di elettricità	k€/anno	(se ce ne è la possibilità)
24.	Risultato economico netto	k€/anno	
25.	Periodo di pay-back	anni	



## **7. Le opzioni tecnologiche**

### **7.1 Le architetture di poligenerazione**

In questo capitolo sono riportate le principali componenti di un di un modello di generazione distribuita. In particolare vengono discusse le tecnologie ed architetture più diffuse e più innovative per la cogenerazione, la produzione del freddo e la climatizzazione.

#### **La cogenerazione convenzionale**

Complessivamente, sono identificabili diverse soluzioni tecniche basate su motori o turbine per realizzare un sistema di cogenerazione:

- Motori alternativi (a gas o Diesel)
- Turbine a gas (> 500 kW)
- Microturbine a gas (30 ÷ 300 kW)
- Generatori a fluido organico (ORC)
- Motori Stirling

I **motori alternativi** sono macchine termiche che generano energia meccanica attraverso la combustione della miscela aria-combustibile in un cilindro. I **motori a gas** sono ad accensione comandata, ossia motori a ciclo Otto. La potenza tipica dei motori alternativi a gas per impieghi industriali è compresa tra 300 kW e 5 MW. I motori a gas rispondono in modo soddisfacente alle restrizioni sulle emissioni gassose e sono caratterizzati da bassi costi di manutenzione, anche a fronte di più elevati costi iniziali. Il motore a gas è meno modulabile di un motore Diesel, ma a tutt'oggi l'utilizzo del Diesel resta sempre più circoscritto ai siti sprovvisti di una fornitura di gas naturale o, eventualmente, ad applicazioni *stand-by*.

Il rendimento elettrico varia tra il 24% dei motori di piccola taglia a oltre il 43% dei motori di taglia superiore. Il calore prodotto è disponibile per circa la metà allo scarico dei fumi con temperatura di 400°C e per l'altra metà all'uscita del circuito di raffreddamento con temperatura di 80 ÷ 90 °C.

Per le taglie inferiori, fino a circa 500 kW, si utilizzano i motori ad alta velocità (> 2000 g/min), mentre per le taglie medio-alte si ricorre generalmente a motori a media velocità (700 ÷ 2000 g/min).

Le applicazioni tipiche consistono in:

- Sorgente primaria di energia per aziende
- Alimentazione elettrica di riserva o di emergenza
- Livellamento dei picchi di assorbimento (peak-shaving)
- Produzione combinata di energia elettrica e calore in applicazioni industriali e commerciali per potenze fino ad alcune decine di MW.

Nei motori ad accensione spontanea, detti anche **motori a ciclo Diesel**, il combustibile impiegato (tipicamente gasolio e distillati pesanti) deve accendersi spontaneamente per temperatura e pressione di fine compressione. In genere, si ricorre ai motori Diesel quando sussistono una o più delle seguenti esigenze:

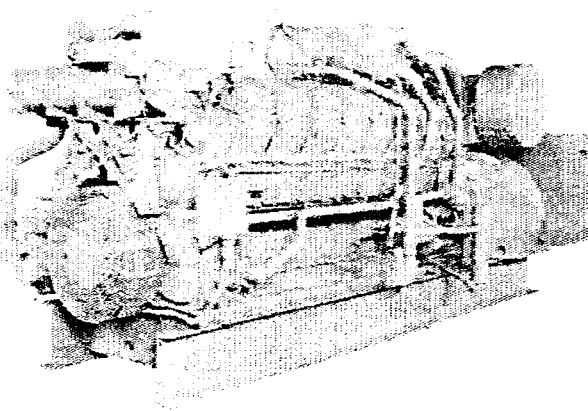
- sono richiesti bassi costi di installazione;



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

- servono sistemi compatti con elevata potenza;
- il gas naturale non è disponibile o è troppo costoso.

Va comunque osservato che il motore Diesel è gravato da una manutenzione piuttosto pesante. Il rendimento elettrico, a seconda della taglia, varia tra il 27% e il 44%. Il calore prodotto è disponibile per circa la metà allo scarico dei fumi con temperatura di 500°C e per l'altra metà all'uscita del circuito di raffreddamento con temperatura di 80 ÷ 90 °C. Nel caso di motori con turbina allo scarico, il calore disponibile e la sua temperatura si attestano su valori più bassi.

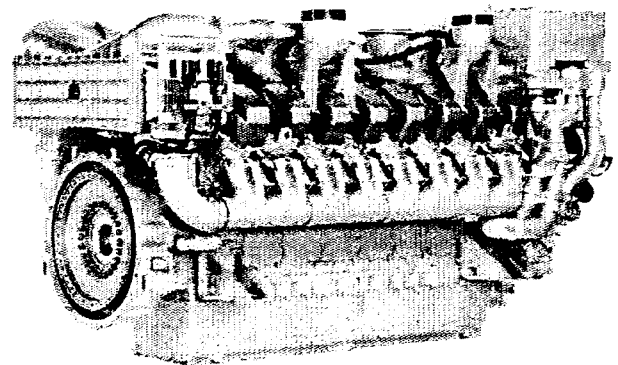
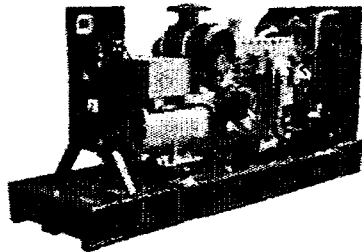


Le applicazioni tipiche consistono in:

- Sorgente primaria di energia per aziende
- Alimentazione elettrica di riserva o emergenza
- Livellamento dei picchi di assorbimento (peak-shaving)
- Produzione combinata di energia elettrica e calore in applicazioni industriali e commerciali per potenze fino ad alcune decine di MW

Va comunque considerato il maggiore impatto ambientale per i motori diesel rispetto ai motori a gas.

I motori alternativi sono notevolmente rumorosi (anche 120÷130 dB a 1 m con uno spettro particolarmente marcato verso le frequenze più basse). Si impone pertanto un opportuno silenziamento o insonorizzazione delle macchine, la cui consistenza dipende dal sito di installazione.



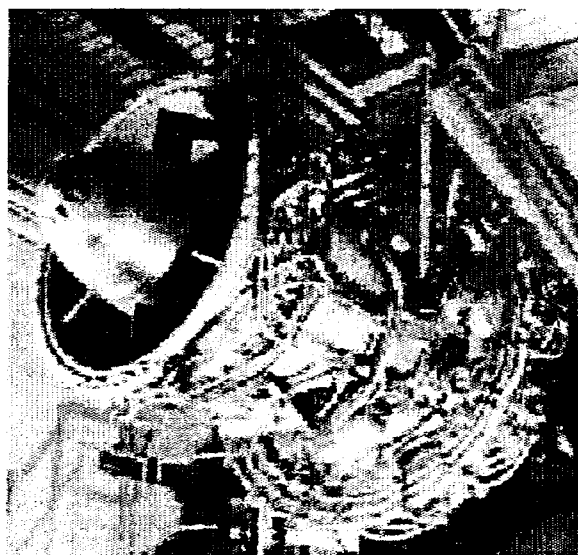
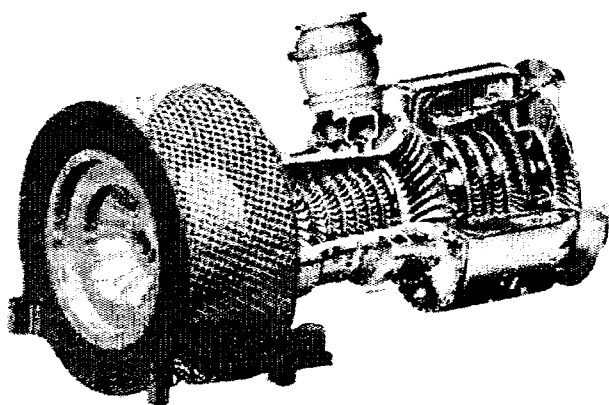
Le **turbine a gas** di piccola taglia (1 ÷ 10 MW) ottenute attraverso un semplice scale-down di quelle più potenti. Esse sono costituite da una sezione di compressione dell'aria un

**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

bruciatore e una turbina di potenza che aziona un generatore elettrico. Il funzionamento si basa sul ciclo Brayton, nel quale l'aria compressa è miscelata con il combustibile e la combustione avviene a pressione costante. Le turbine con taglia inferiore a 5 MW lavorano usualmente con pressioni di ammissione comprese tra 6 e 15 bar, mentre le turbine industriali di taglia superiore utilizzano pressioni comprese tra 10 e 25 bar. Una parte della potenza generata dall'espansione del gas in turbina fornisce la potenza necessaria a muovere il compressore, mentre la restante viene trasmessa al generatore elettrico. La temperatura allo scarico raggiunge e supera i 500 °C, e quindi i gas esausti dispongono ancora di un notevole potenziale energetico. Le turbine a gas, attualmente, raggiungono efficienze del 30 ÷ 40%. Efficienze termiche complessive dell'80% sono piuttosto comuni, ma in alcuni casi si possono raggiungere efficienze del 90%. Le applicazioni tipiche consistono in:

- Sorgente primaria di energia per aziende anche con ciclo combinato
- Generazione distribuita
- Alimentazione elettrica di riserva o emergenza
- Livellamento dei picchi di assorbimento (peak-shaving)
- Produzione combinata di energia elettrica e calore ad alta temperatura (vapore) per usi industriali (alimentare, tessile, carta, gomma, ecc.) o per il riscaldamento e condizionamento dell'aria (aeroporti, centri commerciali, ospedali, ecc.)

A seguito dei notevoli progressi tecnologici avvenuti durante gli ultimi 35 anni, la turbina a gas è oggi un motore con emissioni gassose particolarmente contenute, a patto di non esigere modulazioni troppo spinte. Le emissioni inquinanti delle turbine a gas per uso industriale non superano, in generale, i limiti di legge. Il rumore prodotto può arrivare a 90 ÷ 100 dB e pertanto, in molti casi, occorre provvedere ad una opportuna insonorizzazione delle macchine. In aree industriali, l'abbattimento del livello sonoro verso l'esterno della proprietà non costituisce, in generale, un problema rilevante.



A differenza delle turbine a gas di piccola taglia, le **microturbine a gas** hanno proprie caratteristiche specifiche e sono basate su un ciclo Brayton recuperativo. Queste macchine, la cui taglia varia tra alcune decine e le centinaia di kW, si contraddistinguono generalmente per le seguenti caratteristiche:

- compressore centrifugo;
- turbina radiale con velocità di rotazione compresa tra 50.000 e 120.000 g/min;

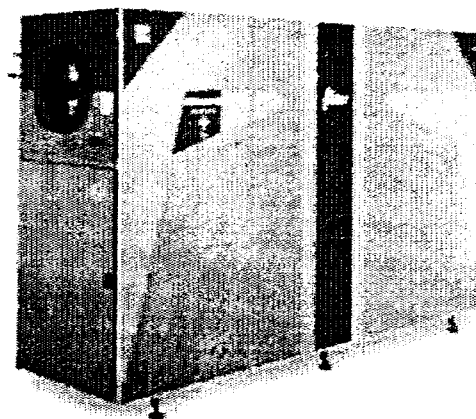
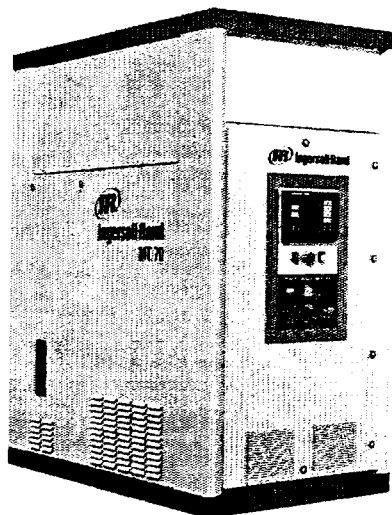
**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

- rigeneratore (scambiatore di calore tra aria all'uscita del compressore e gas di scarico) che consente di migliorare sensibilmente il rendimento, anche in considerazione del basso rapporto di compressione, pari a circa 1:4;
- combustore che consente di ottenere emissioni di NO<sub>x</sub> di un ordine di grandezza in meno rispetto alle normali turbine a gas;
- necessità di un sistema di condizionamento della potenza di uscita (raddrizzatore e inverter) per convertire l'elevata frequenza all'uscita dell'alternatore.

La rigenerazione consente di raggiungere rendimenti elettrici anche del 30%, mentre il rendimento complessivo può arrivare al 70%. I gas esausti allo scarico hanno una temperatura di circa 250 ÷ 300 °C. Sono comunque sufficienti per la generazione di vapore attraverso una caldaia a recupero. Le applicazioni tipiche consistono in:

- Generazione distribuita
- Alimentazione elettrica di riserva o emergenza
- Livellamento dei picchi di assorbimento (peak-shaving)
- Produzione combinata di energia elettrica e calore per la piccola industria, centri commerciali, alberghi, serre ed essiccatoi
- Produzione remota in zone isolate (cantieri, piattaforme petrolifere)

Le emissioni gassose delle microturbine a gas per uso industriale non superano, in generale, i limiti di legge. In particolare, le emissioni di NO<sub>x</sub> risultano essere particolarmente contenute. In alcuni casi possono essere adottati opportuni accorgimenti nel processo di combustione per l'abbattimento degli inquinanti (combustione premiscelata magra, combustione catalitica).



Nel **generatore a fluido organico** o ORC, si utilizza un ciclo Rankine che si differenzia da quello impiegato negli impianti convenzionali a vapore perché fa uso di un fluido organico ad elevata massa molecolare. Il fluido è sigillato in un circuito chiuso e il generatore a fluido organico può essere impiegato anche con sorgenti a bassa temperatura, fin sotto i 100 °C. Le taglie normalmente disponibili in commercio vanno da 10 kW ad alcune centinaia di kW. I generatori a fluido organico possono funzionare anche con temperature di ingresso piuttosto basse (tipicamente 200 ÷ 300 °C) e quindi i prestano bene per il recupero di cascami termici e l'abbinamento a caldaie per combustibili non convenzionali, quali le biomasse. L'efficienza elettrica ottenibile, a seconda della taglia, oscilla tra il 10% e il 15%. La temperatura all'uscita del fluido refrigerante (acqua) si mantiene, normalmente, sotto i 100 °C. Le applicazioni tipiche consistono in:

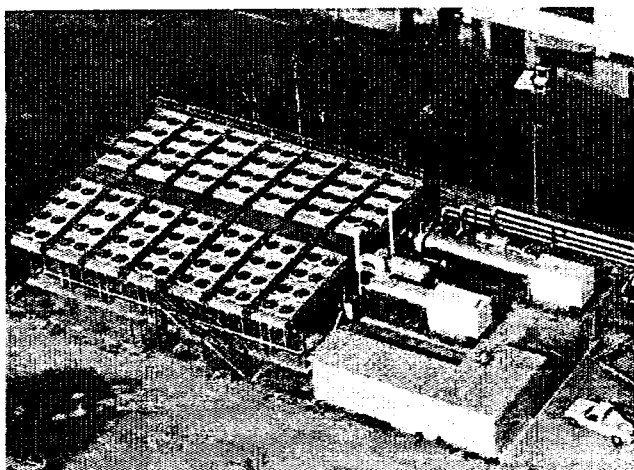
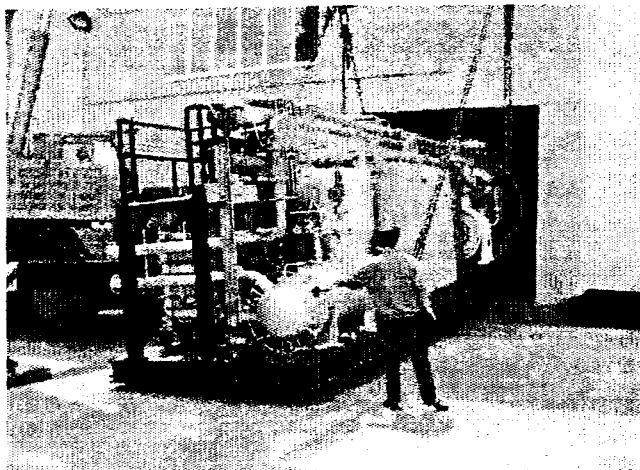


**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

- Impianti geotermici
- Impianti di generazione elettrica funzionanti a combustibili non convenzionali (biomasse, scarti di produzione, ecc.)

Data la ancora scarsa diffusione dei sistemi a caldaia e generatore a fluido organico ORC, non è sempre possibile valutare le emissioni gassose di questi sistemi.

Poiché i generatori a fluido organico sono generalmente accoppiati a caldaie a biomasse, gli aspetti ambientali sono spesso valutati con riferimento a questi combustibili.



I **motori Stirling** sono macchine di tipo alternativo che, una volta poste a contatto con una sorgente calda da una parte e una sorgente fredda dall'altra, sono in grado di trasferire potenza ad un albero in rotazione e quindi produrre energia elettrica. La temperatura della sorgente calda è generalmente dell'ordine delle centinaia di °C. Con i motori Stirling è possibile utilizzare praticamente qualsiasi tipo di combustibile, se si dispone della caldaia in grado di utilizzarlo. Normalmente è impiegato elio come fluido di lavoro, ma i rendimenti maggiori si ottengono con l'idrogeno. La taglia dei motori Stirling è generalmente limitata a qualche decina di kW. L'efficienza dei motori Stirling varia a seconda della temperatura delle sorgenti calda e fredda. A titolo di esempio, i dispositivi utilizzati negli impianti solari a concentrazione hanno un'efficienza intorno al 20% con temperature del ricevitore dell'ordine degli 800 °C e raffreddamento posteriore ad aria.

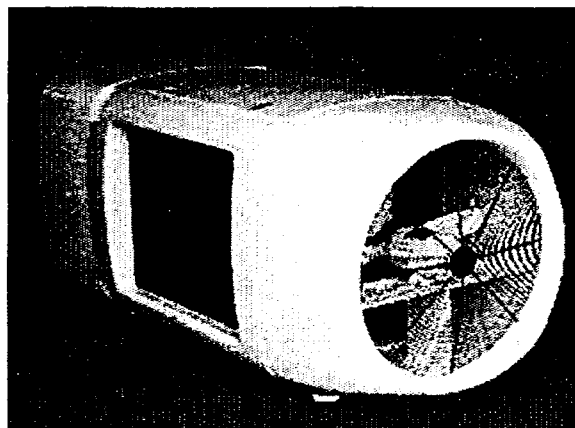
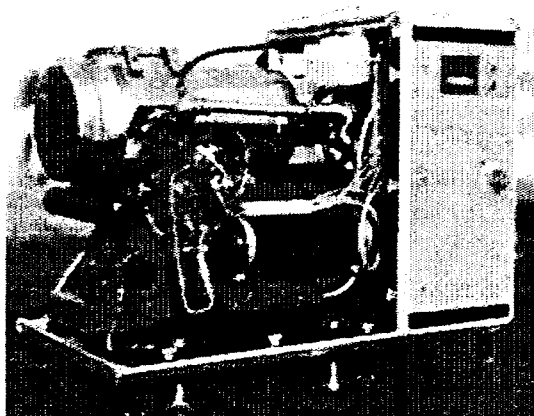
Efficienze maggiori, intorno al 25%, si ottengono utilizzando l'idrogeno come fluido di lavoro. Motori tradizionali ad elio e motori ad idrogeno, più efficienti ma anche più costosi e ancora in parte sperimentali. Le applicazioni tipiche consistono in:

- Impianti solari a concentrazione con parabola riflettente
- Impianti di generazione elettrica funzionanti a combustibili non convenzionali (biomasse, scarti di produzione, ecc.)

Non sono al momento disponibili dati sulle emissioni le quali, tuttavia, possono essere ricondotte a quelle ottenibili da una normale caldaia funzionante alle condizioni di progetto.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



***La cogenerazione solare***

Una delle tecnologie più interessanti per la cogenerazione da fonte rinnovabile è il ricorso a sistemi di solare termodinamico basati su sali fusi.

Questa tecnologia, sviluppata da ENEA, si basa su una miscela di sali fusi (composta al 60% in peso da nitrato di sodio ( $\text{NaNO}_3$ ) e 40% in peso da nitrato di potassio ( $\text{KNO}_3$ ), che sono comuni fertilizzanti ampiamente usati in agricoltura. Il riscaldamento della miscela è ottenuto con energia solare diretta opportunamente concentrata tramite specchi (fino a 100 volte) e consente di utilizzare questa fonte di energia a temperature (fino a  $550^\circ\text{C}$ ) comparabili con quelle dei processi termici ottenuti con i tradizionali combustibili fossili. Con tali presupposti, in un sito caratterizzato da un'irradiazione solare media annuale diretta di  $280 \text{ W/m}^2$ , è possibile, per ogni metro quadrato di superficie di raccolta, produrre  $5.59 \text{ GJ/anno}$  di energia nella forma di calore ad alta temperatura (a circa  $550^\circ\text{C}$ ), che equivale alla stessa quantità di energia generata da un barile di petrolio grezzo (al 100% di efficienza di combustione). In termini figurativi, su ogni metro quadrato di tale sito assoluto annualmente piovono circa 20 cm di petrolio. Nel caso di utilizzo della fonte solare per la produzione di energia in cicli termici industriali e civili cogenerativi di piccola taglia (fino a max 5 MWt), apportando semplificazioni consistenti al ciclo termico si possono ottenere costi competitivi con i combustibili fossili.

Nello schema base dell'impianto sono presenti, oltre all'unico serbatoio di accumulo con inserito il generatore di vapore, e la pompa di circolazione (del tipo immersa ad asse verticale all'interno del serbatoio), i collettori solari, costituiti da specchi lineari parabolici e da tubi solari ricevitori, disposti in un campo solare, più un circuito ausiliario di riscaldamento sali fusi mediante caldaia abbinata (back-up), collegati tra loro in un assetto circuitale che privilegia il flusso monotubolare dei sali fusi. Questi tipi di impianto sono configurati in maniera tale che la gestione dello stesso ruoti intorno al serbatoio di accumulo dei sali fusi, che diventerà quindi fulcro del sistema. In particolare il serbatoio sarà sede contemporanea dell'accumulo dell'energia termica e della produzione di vapore secondo una soluzione che prevede il generatore di vapore immerso al suo interno.

Questa configurazione permette di utilizzare allo stesso modo sia l'energia termica prodotta dalla caldaia di back-up, e quindi di origine convenzionale (o eventualmente da combustibili rinnovabili), sia l'energia raccolta dal campo solare; in particolare consente di disaccoppiare il momento della produzione di energia termica da quello dell'utilizzazione per entrambi i sistemi, risolvendo quindi i problemi legati alla aleatorietà e variabilità

**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

giornaliera della fonte solare, e consentendo l'attuazione di accortezze gestionali atte ad elevare al massimo l'efficienza di conversione del sistema cogenerativo, già superiore di suo rispetto ad altri sistemi. È da notare come la presenza della caldaia di back-up permette di utilizzare il sistema anche in zone con livelli di insolazione non ottimali, mentre la presenza di un grosso accumulo termico agevola il dimensionamento in potenza della stessa caldaia di back-up in quanto, interponendosi tra l'utenza e la caldaia, fa sì che la prima veda il serbatoio come un fonte potenziale di energia termica a cui attingere indefinitamente, e la caldaia veda a sua volta la massa dei sali contenuta nel serbatoio come una utenza che richiede un carico termico costante, fattore che permette sia di aumentare il rendimento della stessa sia di ridurre la potenza nominale e la sua dimensione. Questa peculiarità del sistema proposto risulta ulteriormente molto utile se si accoppia ad una caldaia di back-up a combustibili rinnovabili (biomasse, biocarburanti, ecc.): in questo caso il ciclo produttivo della centrale sarebbe interamente di tipo rinnovabile.

***Il solar cooling***

Il "Solar Cooling" comprende una famiglia di tecnologie che permettono il raffrescamento degli edifici utilizzando in massima parte l'energia solare. I vantaggi in prospettiva sono notevoli: ridottissimo *effetto serra indiretto* per produzione di energia elettrica da combustibili fossili; nessun *effetto serra diretto* dovuto alla perdita in atmosfera di sostanze climalteranti; riduzione del pericolo da black-out di corrente elettrica estivo dovuto all'accensione simultanea dei normali condizionatori elettrici. Gli svantaggi sono legati essenzialmente agli alti costi di investimento iniziali che comportano lunghi periodi di Pay-Back e negli ingombri molto maggiori rispetto alla tecnologia corrente. La tipologia di impianto maggiormente utilizzata è quella basata sull'impiego di pannelli solari accoppiati a *macchine ad assorbimento*, particolari condizionatori che invece dell'energia meccanica di un motore, impiegano energia termica. Una caldaia di integrazione è normalmente prevista per garantire il funzionamento dell'impianto in assenza di sole. Per farsi un'idea, con questo tipo di impianti, nell'ipotesi "tutto sole" a causa del rapporto energia radiante incidente/fabbisogno specifico, montando i pannelli sul tetto è possibile condizionare soltanto edifici per abitazione civile di circa 2-3 piani. Questi impianti si differenziano in base al tipo della macchina ad assorbimento utilizzata:

***Macchine ad Acqua-Bromuro di Litio a singolo effetto***

Queste macchine, di produzione giapponese, americana ed ultimamente cinese, necessitano tipicamente di acqua calda a 95-100°C per il loro azionamento, producibile mediante pannelli solari a bassa concentrazione. Le prestazioni frigorifere (COP) di queste macchine sono normalmente pari a 0.7 rispetto al calore di alimentazione. Lo smaltimento del calore prodotto dal ciclo termodinamico avviene a temperature di 30-40 °C e pertanto per il loro funzionamento è indispensabile una torre evaporativa, che comporta ingombri e consumi aggiuntivi e potenziali pericoli per colture batteriche. Dal momento che utilizzano acqua come fluido refrigerante non possono essere generalmente impiegate come pompe di calore invernali, salvo rari casi. Il costo di queste macchine è di circa 600 €/kW frigorifero per taglia media (250 kW).

***Macchine ad Acqua-Bromuro di Litio a doppio effetto***



## ALLEGATO "A" Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione

Molto simili alle precedenti, di cui sono la versione ad alta efficienza, presentano COP frigoriferi molto elevati, pari a circa 1.1, necessitano di acqua calda o vapore a circa 160 °C, producibili soltanto con più costosi pannelli solari a medio- alta concentrazione. Il costo di queste macchine è di circa 920 €/kW frigorifero per taglia media (250 kW).

### *Macchine ad Acqua-Ammoniaca*

Questi modelli, prodotti essenzialmente negli USA, annoverano un costruttore anche in Italia (ROBUR) ed una ipotesi di Spin-Off ENEA (SPINTA-STAR). Da poco prese in considerazione per il Solar Cooling, hanno un COP ~0.6-0.7 e richiedono temperature di funzionamento di circa 190°C, ottenibili con gli stessi pannelli solari a concentrazione del caso precedente. I vantaggi aggiuntivi di queste macchine consistono nel poter funzionare senza bisogno di torri evaporative, e soprattutto nella *reversibilità* del funzionamento: la stessa macchina può funzionare anche per il riscaldamento invernale permettendo, in assenza di sole, un risparmio di combustibile pari a circa il 50% rispetto alle caldaie tradizionali ad alta efficienza. Il costo di queste macchine è pari a 550 €/ kW freddo e 260 €/kW per taglia medio/piccola (17 kW freddi; 35 kW Caldi).

### **La climatizzazione caldo/freddo**

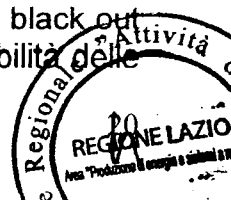
Attualmente la climatizzazione degli edifici per uso civile viene in larga parte ottenuta utilizzando caldaie ad alta efficienza (~ 92%) in inverno e condizionatori elettrici a compressione per il raffrescamento estivo. E' possibile tuttavia reperire sul mercato tecnologie che permettono di ottenere lo stesso servizio utilizzando una sola macchina denominata pertanto "reversibile".

### *Pompe di calore a compressione*

Ne esistono vari tipi a seconda del tipo di scambio termico tra utenza ed ambiente esterno, le più comunemente impiegate sono quelle aria – aria tipo split con compressore elettrico. Queste presentano un rapporto tra energia erogata ed energia elettrica spesa, pari a 2.6-3.2 in raffrescamento(EER), e 2.8-3.6 in riscaldamento (COP). Considerando una efficienza di conversione globale della rete elettrica da combustibile fossile pari a 36 %, ne consegue un rendimento rispetto all' energia primaria (PER) pari a circa 0.93-1.15 in raffrescamento e 1-1.3 in riscaldamento. I vantaggi consistono nel basso prezzo di acquisto, nella facilità di installazione e nella grande scelta di taglie e modelli disponibili. Gli svantaggi riguardano la forte dipendenza delle prestazioni alla distanza delle condizioni nominali (inverno +7°C; estate +35 °C) che ne pregiudica l' utilizzo invernale nelle regioni più fredde; l'utilizzo di fluidi di lavoro climalteranti e la necessità di grossi carichi elettrici per lo più simultanei. Il prezzo delle sole macchine oscilla tra 120 e 650 €/kW per taglie piccole da 2-6 kW.

### *Pompe di calore ad assorbimento*

Si tratta di macchine condizionatrici con ciclo ad Acqua-Ammoniaca alimentate mediante un bruciatore a gas naturale. Presentano un rapporto tra energia erogata ed energia contenuta nel gas (GUE) pari a circa 0.6-0.7 in raffrescamento ed 1.4 in riscaldamento. I vantaggi consistono nella diversificazione delle fonti energetiche cui consegue un uso maggiormente uniforme della rete gas lungo l' anno e può contenere il rischio di black out elettrico, nell' uso di fluidi di lavoro con effetto serra nullo e nella scarsa sensibilità alle



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

prestazioni al variare delle condizioni di funzionamento (possono essere utilizzate anche nelle regioni fredde). Gli svantaggi risiedono nella scarsità di taglie disponibili (quelle per uso domestico sono assenti); il costo maggiore; un rendimento sull' energia primaria inferiore in raffreddamento e nell' utilizzo di fluidi potenzialmente pericolosi (Ammoniaca). Il costo della sola macchina è pari a 550 €/ kW frigorifero e 260 €/kW termico.

*Pompe di calore geotermiche*

Si tratta di normali pompe di calore a compressione del tipo acqua-acqua dotate di scambiatore ausiliario di tipo geotermico. Lo scambiatore geotermico può essere del tipo orizzontale o verticale: quest' ultimo tipo, più comunemente impiegato, consiste di una serie di tubi, percorsi da acqua ed anticongelante, inseriti in fori profondi tra 50 e 300 metri. Questa soluzione permette di sfruttare la costanza della temperatura del terreno (~ 10-13 °C) per svincolare il funzionamento dei cicli a compressione rispetto alla temperatura dell' aria esterna invernale. Come vantaggio si hanno prestazioni invernali costanti ed elevate (COP ~3.5- 4) , mentre gli svantaggi aggiuntivi consistono nel costo elevato dell' installazione e nel possibile rischio di inquinamento delle falde acquifere. Il costo orientativo di questi impianti completi è pari a circa 2300 €/kW termico.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

## **7.2 L'Ecobuilding**

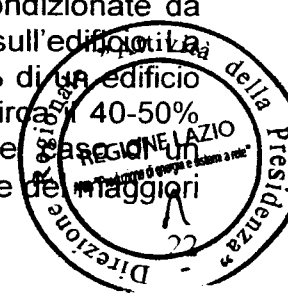
Si tratta di una nuova concezione di edifici, che fin dalla fase di progetto, devono essere perfettamente integrati nella zona climatica del luogo dove verranno realizzati. Un ecobuilding, infatti, non è solo un edificio energeticamente efficiente, ma anche innanzitutto un edificio più salubre e confortevole di un normale edificio, che sfrutta nel modo corretto sia l'integrazione di fonti rinnovabili che i principi di ventilazione e illuminazione naturale e, laddove applicabili, le strategie di guadagno solare diretto e di raffrescamento passivo anche grazie all'impiego di sistemi di controllo avanzati (BMS, Building Management Systems) e soprattutto grazie a tecniche di controllo avanzate, in grado di gestire sistemi complessi. L'approccio progettuale all'ecobuilding è assolutamente innovativo e richiede una stretta collaborazione tra architetti, impiantisti e specialisti dei sistemi di controllo. Va inoltre ricordata la necessità di un largo ricorso a modelli di simulazione in grado di predire con sufficiente approssimazione il comportamento e le prestazioni energetiche di edifici così innovativi.

Particolare attenzione è stata focalizzata nella diffusione di tecnologie e nello sviluppo di piattaforme per la simulazione e il controllo del sistema edificio-impianto, per la caratterizzazione di sistemi innovativi di condizionamento estivo e l'integrazione di sistemi solari termici e fotovoltaici negli involucri edilizi (retrofit). I modelli di simulazione degli edifici ecosostenibili e degli impianti sono stati implementati mediante accoppiamento tra codici di simulazione (TRNSYS – COMIS – MATLAB/SIMULINK); tramite tali strumenti è stato possibile effettuare studi di fattibilità tecnico economica di architetture di impianto innovative nel campo degli ecobuilding e dei sistemi di ventilazione naturale; raffrescamento passivo; solar cooling e desiccant cooling.

L'impiego di tecnologie ad alta efficienza energetica negli edifici sta diventando sempre più comune; recentemente in molte città sono state introdotte importanti modifiche ai regolamenti edilizi, i quali impongono che una considerevole quota dei consumi energetici degli edifici di nuova costruzione venga soddisfatta con l'impiego delle energie rinnovabili. Questo fatto darà un sicuro notevole impulso alla diffusione di queste tecnologie, sia tra gli utenti/cittadini che tra gli amministratori locali che tra tutti i progettisti.

L'aspetto più innovativo è quello che riguarda lo sviluppo delle tecnologie di solar cooling, che consentono di utilizzare l'energia solare sia per la produzione di freddo, mediante l'impiego di macchine ad assorbimento, che per il trattamento e la deumidificazione dell'aria di ventilazione, mediante particolari sistemi denominati desiccant. In definitiva l'impiego del solare termico sta trovando vasta applicazione in tutti i sistemi energetici connessi all'edificio, e il suo impiego si sta estendendo anche ai periodi con livelli di insolazione elevati, con conseguente miglioramento della loro convenienza economica.

Le strategie per la realizzazione di un Ecobuilding variano principalmente in conseguenza delle condizioni climatiche, dalla tipologia di uso (residenziale o non residenziale) e, nel caso di intervento su un edificio esistente, possono essere fortemente condizionate da vincoli di preesistenza e dalla possibilità o meno di intervenire radicalmente sull'edificio. La realizzazione di un ecobuilding nuovo ha extracosti pari a circa il 15 – 25% di un edificio normale (a norma Dlgs 192), a fronte di risparmi che sono nell'ordine di circa il 40-50% rispetto allo stesso edificio (da circa 70 a meno di 30 kWh/mq anno). Nel caso di un edificio da ristrutturare, i costi possono risultare più elevati, in considerazione del fatto che



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

vincoli presenti e in considerazione delle maggiori difficoltà di intervento, a fronte però di una potenzialità di risparmio, rispetto alla situazione ex ante, che può facilmente arrivare al 70% (da circa 150 kWh/mq a, a 45 – 50) . La realizzazione di un ecobuilding prevede di intervenire a livello di:

*involucro*

- Pareti opache, con bassissimi livelli di dispersioni termiche (presentano extracosti nell'ordine del 5-10% rispetto a pareti convenzionali).
- Infissi e vetri di elevate prestazioni (vetri basso emissivi, infissi a taglio termico) con extracosti considerevoli (80 – 90%) nel caso di impiego di sistemi particolarmente performanti (tripli vetri con interposizione di gas), più contenuti nel caso di doppi vetri basso emissivi (5-10%)
- Adozione di sistemi di schermatura della radiazione solare al fine di contenere il riscaldamento estivo (extracosti variabili, più elevati nel caso di adozione di sistemi mobili).

*impianti*

- Sistemi di climatizzazione a bassa exergia (pavimenti o pannelli radianti) in grado di sfruttare sorgenti con un basso salto termico (circa 28 °C in inverno, circa 18° in estate) ottenibili in inverno sia da fonti rinnovabili (pannelli solari termici) che da calore di scarto di molti processi industriali.
- Sistemi di ventilazione meccanica controllata (Demand Controlled Ventilation) e con sistemi di diffusione particolarmente efficiente (Displacement Ventilation)
- Valorizzazione di apporti energetici naturali (ventilazione naturale, ibrida e raffrescamento passivo, sistemi di illuminazione naturale)
- Sistemi innovativi di illuminazione efficiente
  - tecnologie a LED e tubi di luce
  - sistemi di controllo avanzati (sistema LUCE)

*integrazione di sistemi fotovoltaici nell'edificio*

- L'integrazione dei sistemi fotovoltaici nell'involucro consente un sostanziale abbattimento dei costi in quanto l'elemento fotovoltaico può sostituire in molti casi l'elemento edilizio (copertura, elemento di facciata). I moduli a silicio cristallino hanno costi dell'ordine dei 5000€ per kWp e presentano rendimenti nell'ordine del 14%. I più recenti sistemi a film sottile, possono avere supporti flessibili e quindi una maggiore semplicità di installazione e riduzione dei costi . A fronte di questi vantaggi, il fotovoltaico a film sottile presenta rendimenti inferiori.

*sistemi di controllo avanzati*

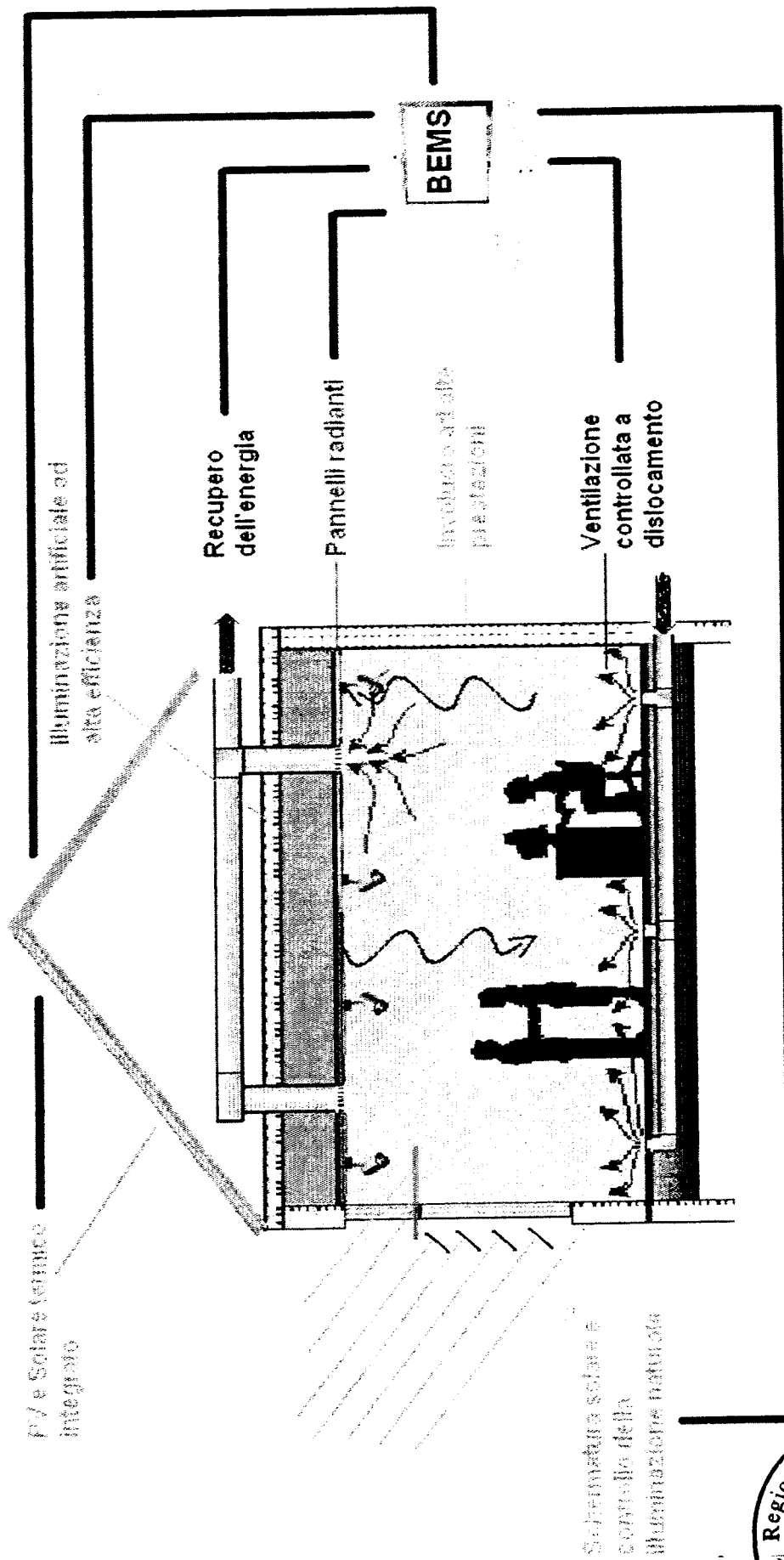
un sistema ed una strategia di controllo efficienti sono un prerequisito essenziale per il buon funzionamento di un Ecobuilding, stante il fatto che molti sistemi e componenti, presentando un forte grado di integrazione, possono richiedere una gestione ottimizzata che trovi la soluzione migliore per richieste talvolta contrastanti, p. es. una buona qualità dell'aria ed un consumo energetico ridotto). I due aspetti

- BEMS (Building Energy Management Systems)
- Strategie di controllo avanzate

sono quindi intrinsecamente connessi e, a fronte di extracosti ragionevoli, consentono il migliore sfruttamento delle tecnologie di efficienza energetica e di fonti rinnovabili installate nell'edificio.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**





**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

### **7.3 I sistemi di controllo e supervisione**

Il modello a cui si ispira il dimostratore, che si intende proporre, si fonda sulla scelta di un mix di tecnologie da inserire in una architettura energetica, che soddisfi aspetti di elevata efficienza, di sostenibilità ambientale e di caratterizzazione territoriale, a fronte di valutazioni economiche compatibili con gli obiettivi dell'intervento. L'ottenimento di questi obiettivi necessitano l'impiego consistente di sistemi informatici in grado di coniugare i fattori prima citati, spesso in contrasto fra loro, sia a livello di progettazione che a livello di gestione.

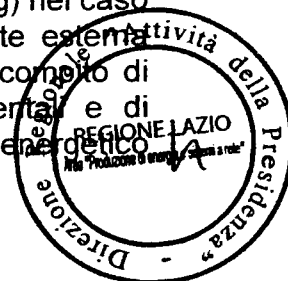
Infatti la scelta delle diverse di tecnologie da integrare, l' identificazione più conveniente delle taglie degli impianti, la valutazione dei parametri dei sistemi di supporto e accumulo, soprattutto se si intendono privilegiare tipologie energetiche più innovative e complesse rispetto alle tradizionali, non possono che essere attuate in modo sistemico e attraverso un supporto informatico di ottimizzazione.

In tale contesto si delinea la necessità dello sviluppo di un ambiente informatico dedicato alla **progettazione di soluzioni energetiche integrate** con le seguenti caratteristiche :

- simulazione dinamica di cluster di edifici e del sistema di poligenerazione (incluse le rinnovabili);
- progettazione ottimizzata in relazione alle condizioni operative e alle risorse territoriali;
- sviluppo di indicatori per la valutazione delle prestazioni (impatto ambientale, efficienza e costi) che integrano gli aspetti normativi ed i meccanismi di governance (incentivi, certificati bianchi, ecc).

Il secondo aspetto critico per la riuscita del dimostratore riguarda il sistema informatico per **gestione e supervisione della rete di distribuzione**, che si connette sia ai sistemi di controllo dell'edificio e sia ai sistemi di controllo delle sorgenti di energia e della connessione alla rete elettrica realizzando uno schema di tipo grid connected.

Il sistema informatico ha lo scopo di ottimizzare dinamicamente in linea la gestione del mix di sorgenti in relazione ad una serie di indici di prestazione che si riferiscono ai costi di gestione (inclusi aspetti relativi agli incentivi, al combustibile ed alle tariffe istantanee della energia elettrica), alla soddisfazione delle richieste delle utenze, alle correnti condizioni ambientali e di disponibilità delle sorgenti stesse, alla mitigazione delle emissioni ambientali. Tale ottimizzazione è tipo evolutivo, cioè segue l'evoluzione del distretto energetico adeguando continuamente i propri modelli interni alle variazioni interne ed esterne del sistema. Il sistema informatico controlla sia gli aspetti relativi alla rete termica che alla rete elettrica ed ha la possibilità di intervenire a mitigare le stesse utenze e recuperare la gestione energetica (self-healing) nel caso si verificano picchi improvvisi di richiesta o guasti o black out della rete esterna passando al funzionamento "ad isola". Infine il sistema informatico ha il compito di produrre i report di certificazione dei principali indici energetico-ambientali e di connettersi con una eventuale postazione di gestione remota del distretto energetico attraverso una rete di comunicazione (rete dedicata o internet).



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Allo scopo di gestire la contabilizzazione dei flussi di energia e di garantire un'efficace interazione tra fornitore dei servizi energetici e clienti, le singole utenze saranno dotate di sistemi di metering dell'energia in grado di fornire corretti segnali di prezzo agli utenti. Il sistema di metering inoltre gestirà la comunicazione tra il sistema di controllo centrale del power park e un eventuale gestore locale della risorse energetiche installato presso l'utenza, sul quale l'utente può programmare logiche specifiche di gestione dei propri servizi energetici. Tale architettura consentirà all'utente anche di offrire "servizi" al sistema elettrico, quale ad esempio la disponibilità di distaccare carichi elettrici (interrompibilità distribuita) in presenza di situazioni di criticità della rete segnalate dal sistema di controllo centrale.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

## **8. Esempi di realizzazioni e progetti in fase di esecuzione**

Di seguito sono sinteticamente descritti alcuni esempi di realizzazioni affini a quella proposta nel presente documento.

### **8.1 Edificio Sino Italian Energy Efficient Building (SIEEB)**

L'edificio SIEEB (Tsinghua University ) di Pechino è stato realizzato nel 2005 – 2006 nell'ambito degli accordi bilaterali Italia Cina (progettazione architettonica: Arch. Mario Cucinella; concept energetico e coordinamento progettazione impiantistica: Politecnico di Milano; progetto e specifiche sistema di controllo avanzato dell'edificio: ENEA).

#### **Concept Energetico**

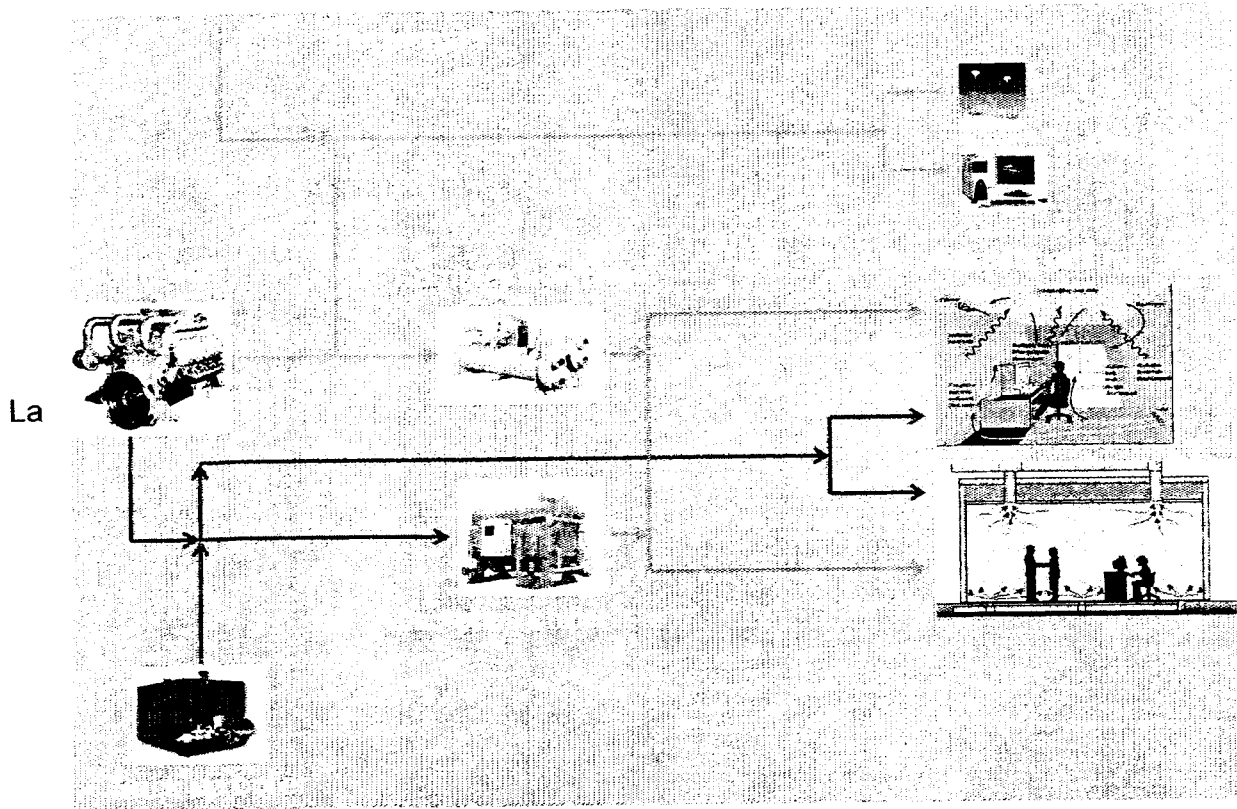
L'edificio (un dipartimento universitario) si propone di essere un esempio significativo di applicazione delle tecnologie per l'efficienza energetica più avanzate utilizzabili negli edifici terziari. Le strategie adottate dall'edificio riguardano sia l'involucro, che i sistemi di produzione, distribuzione e gestione dell'energia, oltre ad un significativo impiego di fonti rinnovabili, costituito da un sistema di pannelli fotovoltaici integrati nei sistemi di schermatura delle pareti vetrate a sud dell'edificio.

Le strategie adottate per l'uso efficiente dell'energia sono dunque:

- Controllo della radiazione solare e sistemi di illuminazione naturale
- Sistemi di ventilazione a dislocamento
- Soffitti radianti a bassa inerzia
- Sistemi di illuminazione artificiale ad alta efficienza
- Sistemi di gestione avanzata della climatizzazione, ventilazione e illuminazione.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



La produzione di energia termica ed elettrica è affidata ad un sistema di cogenerazione accoppiato a macchine ad assorbimento a bromuro di litio che consentono di sfruttare l'energia termica prodotta in eccesso durante il periodo estivo dal sistema di cogenerazione e produrre il freddo necessario alla climatizzazione dell'edificio (trigenerazione).

La normativa in vigore in Cina, non consentendo l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta in eccesso rispetto al fabbisogno dell'edificio, ha costituito una complicazione notevole nella progettazione sia dei sistemi di produzione di energia che dei sistemi di controllo, costringendo, tra l'altro, ad accoppiare alle macchine ad assorbimento un sistema di produzione di freddo basato su compressori, al fine di assorbire in loco l'eventuale produzione di energia elettrica in eccesso rispetto al fabbisogno istantaneo dell'edificio.

### **Consumi energetici previsti**

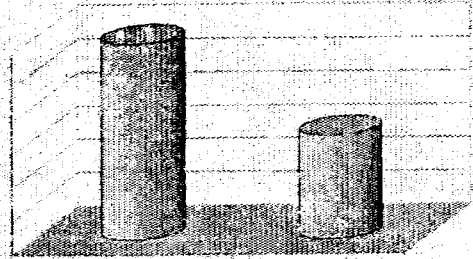
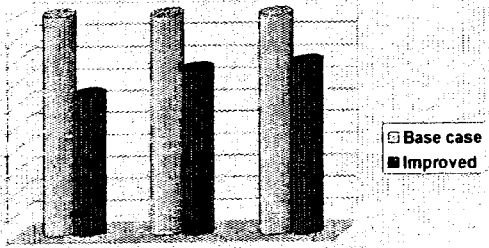
Le simulazioni condotte in fase di progettazione dell'edificio mostrano i risparmi ottenibili con le diverse strategie, calcolati rispetto ai consumi energetici di un edificio tradizionale. Le figure che seguono mostrano i risultati delle simulazioni.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

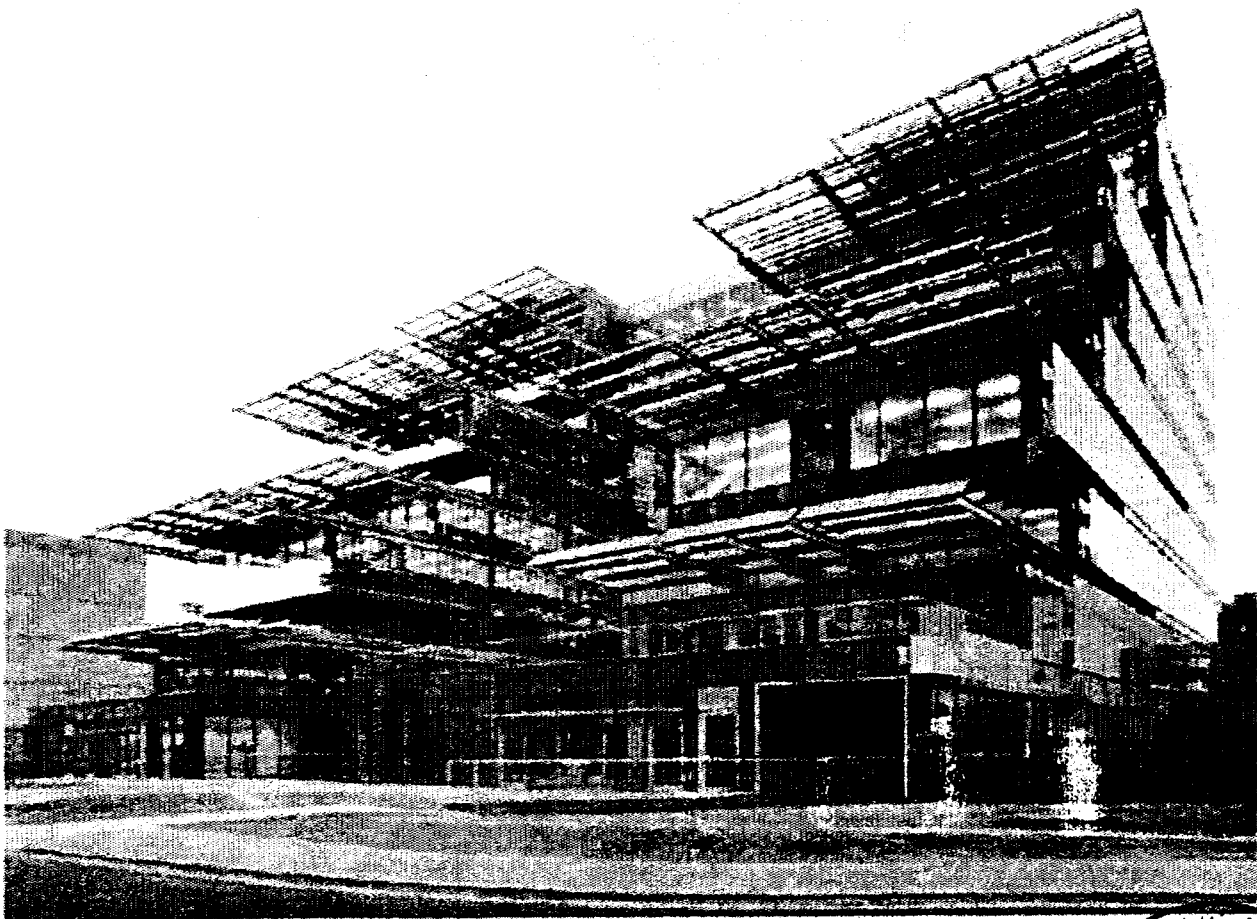
*energia  
rispetto ad un edificio tradizionale*

*Riduzione dei consumi in termini di  
energia primaria*



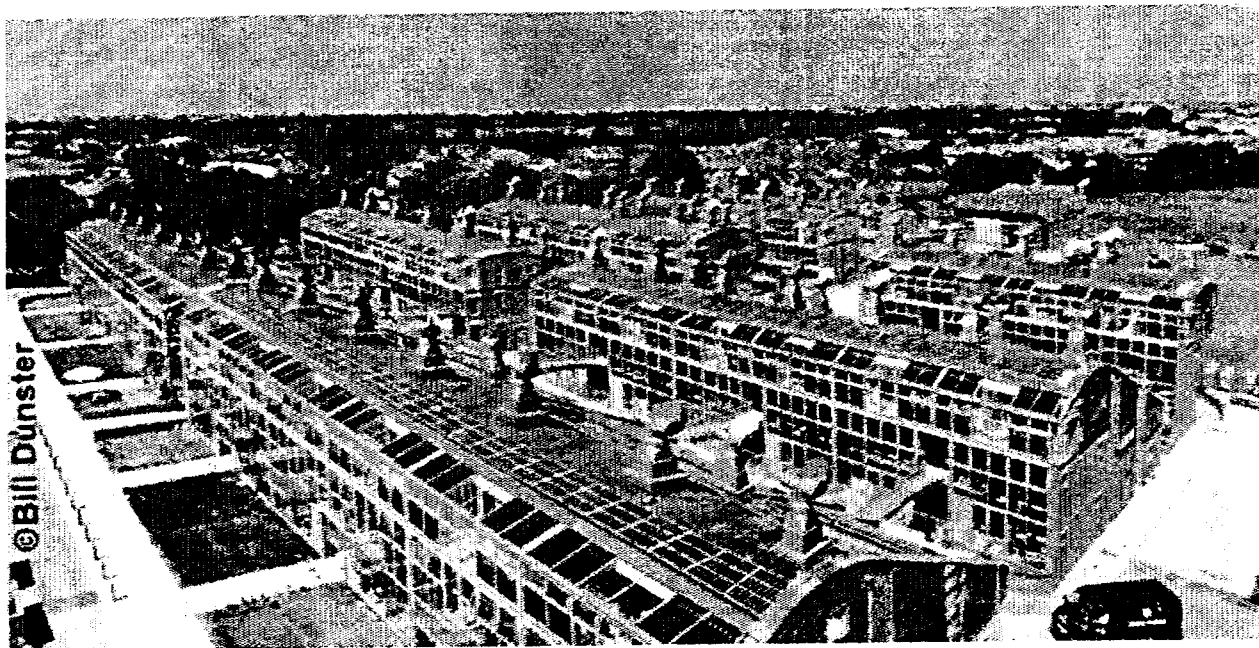
**Stato di realizzazione**

L'edificio è stato completato nell'estate del 2006.



## 8.2 Beddington Zero Energy Development (BeDZED) - Londra

Il sistema urbano BEDZED è un quartiere residenziale sperimentale a Sutton, costruito su un'area dismessa nella periferia di Londra, costituisce un caso esemplare e molto noto di come sia possibile ridurre significativamente l'emissione di CO<sub>2</sub>, migliorando le generali condizioni abitative. Il quartiere comprende 82 abitazioni, 18 unità residenziali e di lavoro e 1560 mq di spazi per uffici. Quasi tutti gli appartamenti hanno una piccola porzione di giardino pensile o un terrazzo ed una serra.



(fonte

<http://www.bioregional.com>)

### La filosofia dell'intervento

La sostenibilità viene generalmente considerata un elemento aggiuntivo, causa di costi supplementari sgraditi alla maggior parte dei costruttori. L'approccio di BedZed è invece quello di identificare materiali e sistemi tecnologici che, sebbene considerati di utilità marginale, diventino parte essenziale delle prestazioni del manufatto, all'interno di un sistema integrato in cui tutti componenti contribuiscono al risultato finale: l'involucro edilizio nel suo rapporto con il contesto ambientale - orientamento, superfici, scambi energetici -, gli abitanti e le loro abitudini, la localizzazione delle funzioni, la produzione e il consumo energetico.

Sono state utilizzate tecniche analitiche di valutazione energetica per indagare le condizioni in cui i sistemi passivi sono sufficientemente efficaci da sostituire non solo integrare - i sistemi attivi. Ciò ha portato a una riduzione diretta dei costi e

**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

delle risorse impiegate, cioè degli investimenti generalmente necessari per i sistemi tecnici, dei costi di manutenzione degli impianti e dei costi energetici da sostenere.

### **Soluzioni edilizie**

Organizzato su tre blocchi edilizi a tre piani, con gli spazi di lavoro posti nelle zone in ombra create sotto i giardini pensili, il progetto concilia una alta densità edilizia con degli ottimi standard abitativi (26 mq di spazi verdi privati per abitazione e 8 mq di spazi pubblici aperti). La collocazione degli uffici al di sotto di un massetto verde spesso 30 cm consente loro di beneficiare dell'effetto passivo di ombreggiatura dei giardini in estate, aumentandone anche la massa termica per il riscaldamento invernale. Il generale fabbisogno di riscaldamento di tutto il complesso è ridotto del 10% con misure di progetto passivo. Questo include un super isolamento termico, triple vetrate, serre esposte a Sud, incremento della massa termica dei muri e dei solai, buona illuminazione e ventilazione naturale, recupero di calore.

### **Concept energetico**

Il riscaldamento invece di avvalersi di caldaie a gas brucia pasticche di legno ricomposto, generate dal riciclaggio degli scarti del legno proveniente dalle zone limitrofe.

Un impianto di 109 kWp di fotovoltaico è stato integrato nelle superfici vetrate esposte a sud, per produrre energia sufficiente ad un parco di 40 piccole autovetture ibride elettriche/celle fossili, ognuna con 10.000 miglia di autonomia. Ognuna di queste macchine condivisa fra gli abitanti, può sostituire 4 o 5 veicoli, con una sostanziale riduzione della superficie necessaria al parcheggio. Il fotovoltaico è perfettamente integrato al disegno delle finestre e parte della copertura dei vani a serra, con moduli quadrati a 36 celle policristallini, con vetro camera.

Il progetto prevede anche uno spazio commerciale per la vendita del cibo organico prodotto stagionalmente in questa comunità. Per la distribuzione e la consegna dei prodotti, ordinati via internet, sono utilizzati dei camioncini elettrici. La percentuale di spazi di lavoro per residente è molto alta; considerando, infatti, uno spazio di lavoro di circa 12 mq a persona, a BEDZED sono stati realizzati ben 220 posti di lavoro per 309 posti letto disponibili in tutta l'area, questo secondo le statistiche dello studio Dunster dovrebbe riuscire ad attrarre sufficienti nuove aziende e diminuire la necessità di coprire lunghi percorsi per recarsi al lavoro, incentivando invece il tele-lavoro.

### **Valutazioni economiche**

La strategia adottata per ammortizzare i costi di adozione delle tecnologie solari di questo insediamento sostenibile e quindi renderlo economicamente vantaggioso per i loro investitori, è stata quella di "mischiare" il tessuto abitativo a quello di lavoro, creando al solo costo dell'insediamento residenziale un potenziale piccolo parco tecnologico o business park. Il valore aggiunto di questi spazi per uffici serve dunque a riguadagnare i margini di profitto altrimenti persi nel tentare di vendere queste abitazioni ad un prezzo concorrenziale. I costi di costruzione sono in



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

con i costi della cooperativa, gli affitti sono convenzionati e le bollette energetiche sono molto contenute. Va inoltre sottolineato che questa filosofia consente la massima razionalizzazione dell'uso della terra, perché la stessa area sarà ugualmente utilizzata durante tutto l'arco della giornata, al contrario dell'effetto di dilatazione del territorio provocato dai noti quartieri dormitorio.

Un primo periodo di monitoraggio ha già mostrato il successo dell'iniziativa dove, a paragone con interventi simili:

- il consumo per il riscaldamento dell'acqua è in media più basso del 45%
- il consumo di elettricità per l'illuminazione, la cucina e gli impianti è inferiore del 55%
- il consumo d'acqua è minore del 60%

BEDZED ha ricevuto un'ampia pubblicitaria internazionale e notevole successo di mercato. Infatti l'interesse suscitato ha permesso addirittura di ottenere un margine nella trattazione economica migliore del previsto e complessivamente maggiore del prezzo di mercato, andando a coprire gli investimenti fatti sulla qualità del progetto: formazione del personale, supervisione e controllo della qualità, ricerca di progetto, studio di impatto ambientale, prove di laboratorio e simulazioni, assistenza legale, programmazione dei tempi.





**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

### **8.3 Il Programma "ENERGIA PER LA SAPIENZA" – Roma**

La Città Universitaria "La Sapienza" di Roma può essere considerata, con le sue ventuno facoltà ed i suoi oltre cento dipartimenti, un grande laboratorio dove poter sperimentare soluzioni per un futuro energetico della città e dell'intero Paese.

Il distretto universitario, che si sviluppa su più di un milione di metri cubi, consuma in un anno 20.000 MWhe di energia elettrica (su un totale di 33.000) e 12.000 MWht di energia termica (su 25.000), che in termini di energia primaria significano 6500 tonnellate equivalenti di petrolio (su 10.000) per una bolletta energetica di quasi 10 milioni di Euro/anno.

Il programma, coordinato dal Prof. Livio de Santoli, Energy Manager dell'Università, prevede la realizzazione, nell'arco dei prossimi cinque-sei anni, di una serie di isole energeticamente autonome ognuna delle quali fa ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate alle rinnovabili in modo diversificato, interconnesso e flessibile.

#### **Concept energetico**

Nel programma la città universitaria è stata suddivisa in otto isole connesse in rete tra loro, composta di nodi e maglie. Ogni nodo produce energia e la distribuisce attraverso le maglie. Ogni nodo consuma la sua quota di energia e quella parte che non consuma la mette a disposizione per i nodi vicini. Ad ogni nodo è interconnessa una fonte di energia non tradizionale. Questo è lo schema del web dell'energia (e-web) che, come Internet, è teoricamente espandibile senza limiti.

Tra gli obiettivi del programma si possono elencare:

- la sperimentazione di tecnologie innovative applicate agli edifici, il confronto tra tecnologie diverse o tra diverse realizzazioni della stessa tecnologia;
- la riduzione dei consumi di energia primaria;
- la ricerca di soluzioni a basso impatto ambientale;
- la valorizzazione dell'energia primaria risparmiati con il meccanismo di riconoscimento dei titoli di efficienza energetica;
- la riduzione dei costi legati alle perdite di trasmissione e distribuzione in rete, la realizzazione di connessioni funzionali ed efficienti nell'ambito delle tecnologie della ICT;
- la riduzione dei picchi di carico nelle ore e/o periodi di punta (minore dipendenza del sistema elettrico dalla capacità della rete);
- la possibilità di back-up.

Nella tabella seguente sono riassunti i dati delle isole con le soluzioni ipotizzate per la realizzazione della loro autonomia energetica.



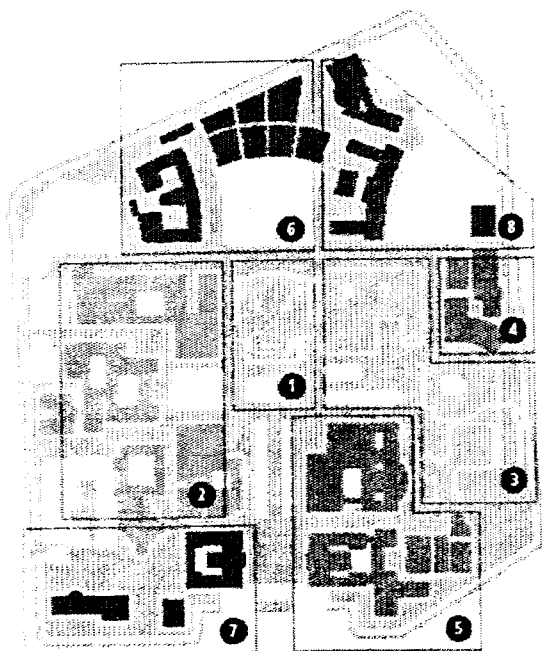
**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

n.	Denominazione	Volume mc	Energia termica MWht	Energia elettrica MWhe	Potenza elettrica kW	Sistema di produzione
1	Rettorato	102.136	466	1768	180	Cogenerazione m.c.i.
2	Giurisprudenza	289.077	1931	5253	480	Cogenerazione m.c.i.
3	Lettere e Filosofia	206.718	1202	2225	240	Cogenerazione m.c.i.
4	Fisica N.E.	77.223	852	2342	(240)	Solare termico Rete Acs
5	Chimica V.E.	165.718	904	2657	240	Celle a combustibile Fotovoltaico Rete Acs
6	Servizi Generali	127.305	1005	2379	240	Fotovoltaico
7	Igiene e Batteriologia	60.394	459	908	60	Microturbina 60 kW
8	Botanica e Farmacologia	67.290	503	1485	120	Trigenerazione con microturbina 100 kW

Tutti i sistemi saranno connessi in rete con uno scambio di energia elettrica, termica e frigorifera secondo le modalità delle tecnologie della ICT (disponibilità, efficienza, flessibilità, autonomia, sicurezza).



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**



PIAZZALE ALDO MORO

**La città Universitaria**

- più di un milione di metri cubi
- 30.000 MWhe (su 85.000) di energia elettrica all'anno
- 12.000 MWh (su 25.000) di energia termica all'anno
- 6.500 tonnellate equivalenti di petrolio (su 10.000)  
e una bolletta energetica di quasi 10 milioni di Euro all'anno

- ||||| Trigenerazione (con motore a combustione interna e gruppo frigorifero ad assorbimento)
- ||||| Solare termico
- ||||| 4 microturbine modulari e gruppo frigorifero ad assorbimento
- ||||| Solare fotovoltaico e celle a combustibile
- ||||| Solare fotovoltaico
- ||||| 2 microturbine modulari e gruppo frigorifero ad assorbimento

**Valutazioni economiche**

Sono in corso di realizzazione:

1. isola 8 con microturbina da 100 kWe in assetto trigenerativo (assorbitore alimentato direttamente dai fumi di scarico della microturbina) (360.000 €);
2. cogenerazione mediante motori a combustione interna dell'isola 1+3 (500.000 €) o dell'isola 1+3+2 (1.000.000 €), da inserire nel programma di outsourcing energetico che inizierà dal settembre 2007;
3. Sperimentazione per celle a combustibile alimentate a gas e ad idrogeno (~200.000 €)
4. isola 7 con microturbina da 60 kWe in assetto trigenerativo

La realizzazione dell'isola 8 prevede l'accoppiamento della microturbina con un assorbitore che funziona alimentato direttamente con i suoi gas di scarico (rigenerazione) e solo questa parte del sistema comporterà per l'Università un risparmio sulla bolletta energetica di 35.000 Euro e di 100 tonnellate di CO<sub>2</sub> evitate in atmosfera.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**8.4 Come riscaldare un Comune in modo centralizzato – Predazzo**

L'impianto di teleriscaldamento di Predazzo inaugurato nel 2002 ha la molteplice funzione di fornire energia termica ed elettrica a tutto il comune contribuendo al tempo stesso a migliorarne la qualità dell'aria, usando in larga parte una risorsa presente in loco, ovvero i cippati di legno prodotti dalle segherie o dalla pulizia dei boschi.

L'impianto utilizza fonti energetiche diverse ovvero è composto da una caldaia a combustibile solido (biomassa legnosa) nonché di quattro caldaie a GAS metano, con funzioni di supporto o integrazione all'impianto, e di due cogeneratori che producono energia sia elettrica sia termica con motori endotermici alimentati a metano. Il tutto supervisionato da un sistema digitale di regolazione, e da tecnologie altamente sofisticate per la sicurezza e il controllo dell'impianto ambientale, soprattutto delle emissioni di fumi.

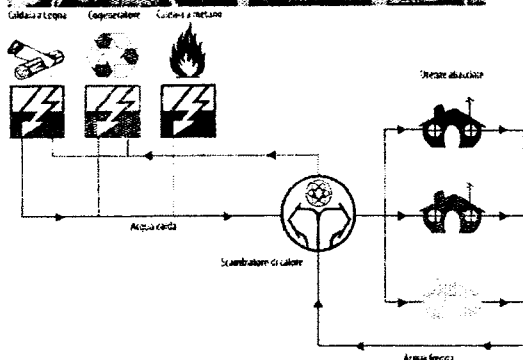
Il "prodotto" è essenzialmente l'acqua riscaldata, che l'impianto di teleriscaldamento, una rete di tubi in acciaio sviluppata nel sottosuolo del paese, conduce fino all'utenza finale, ovvero tutti i maggiori soggetti pubblici – Municipio, scuole, Teatro e Casa Sociale, Museo, Biblioteca e sede dell'Azienda sanitaria, Piscina comunale e così via – più una trentina di utenze private, che in futuro saranno destinate ad aumentare.

I sistemi di teleriscaldamento portano grandi vantaggi economici e ambientali che interessano l'intera comunità; vi è inoltre un monitoraggio continuo delle emissioni in atmosfera.



## ALLEGATO "A"

### Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione



#### Caratteristiche del sistema

Grazie al teleriscaldamento è possibile eliminare tutte le problematiche e i relativi costi per:

- Centrale termica (impianti > 34 kW): nomina del terzo responsabile, manutenzione e ammortamento impianto, problematiche inerenti alle norme VVF e ASL, pulizia camini, eliminazione di eventuali depositi di combustibili liquidi e messa a norma.
- Impianti domestici (< 34 kW): manutenzione, prove di combustione e ammortamento impianto, problematiche inerenti alle norme UNI per gli impianti a GAS, pulizia camini, eliminazione di eventuali depositi di combustibili liquidi e messa a norma.
- Diminuzione o addirittura eliminazione dei costi per energia elettrica.
- Recupero di parte dei locali adibiti a centrale termica, manutenzione, riparazione e sostituzione dell'impianto fino allo scambiatore a carico della società erogatrice.
- Supervisione dell'impianto

Per la supervisione dell'impianto è stata attivata una postazione di controllo a Predazzo. Come interfaccia grafica per l'utente che gestisce la postazione di supervisione è stato sviluppato un sito composto da diverse pagine grafiche che mostrano come è strutturato l'impianto e i locali che lo compongono mettendo in evidenza i dati significativi del sistema.

Potenza termica	<b>12,2 MW</b>
N. caldaie gas metano	<b>4</b>
N. caldaie combustibile solido	<b>1</b>
N. macchine di cogenerazione	<b>2</b>



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Potenza termica impianto a cippato	<b>2,3 MW</b>
Potenza elettrica impianto di cogenerazione	<b>1,45 MW</b>
Estensione rete di teleriscaldamento	<b>16 Km</b>
Temperatura di esercizio	<b>90 - 70 °C</b>
Risparmi annui di energia	<b>610 TEP</b>
Emissioni evitate di Anidride Carbonica	<b>2.175 t</b>



### **8.5 Riqualficazione energetica di un complesso di Edilizia Popolare a Biella**

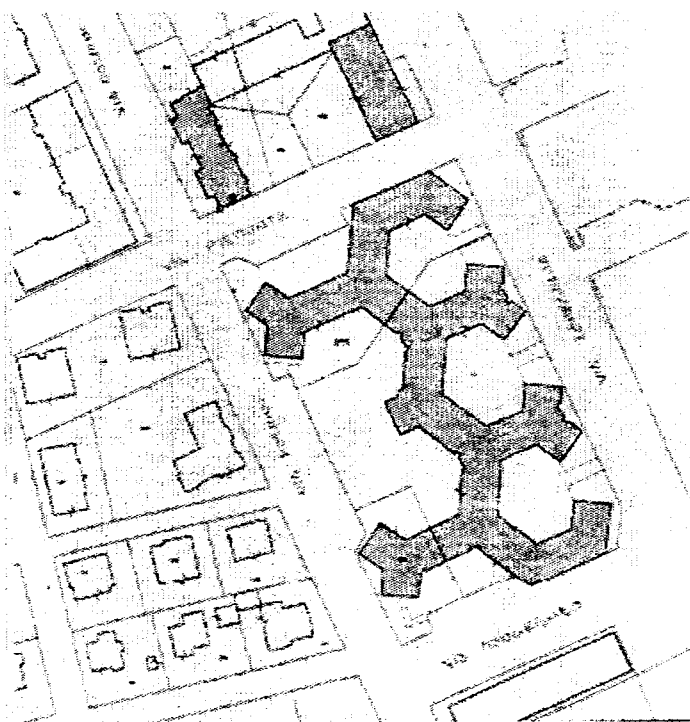
Il progetto riguarda un complesso edilizio popolare sito a Biella di proprietà dell'Agenzia Territoriale per la Casa (ATC). Lo studio di simulazione è stato condotto da ENEA. Il complesso edilizio è costituito da tre differenti edifici, uno dei quali ha forma molto articolata. La superficie utile complessiva è di circa 12500 mq. La costruzione degli edifici risale a gli anni '70 e presentano caratteristiche strutturali e di finitura per niente attente al risparmio energetico. Inoltre, gli impianti di riscaldamento costituiti da caldaie a gasolio, risultano obsolete con rendimenti molto al di sotto dei limiti imposti per legge.

L'interesse di questa iniziativa è insita nella esemplificazione di come la riqualficazione energetica dei complessi di edilizia popolare (ma anche di scuole o ospedali) possa costituire al tempo stesso una occasione per un vasto inserimento sul mercato di tecnologie connesse alla efficienza energetica ed una importante operazione sociale (notevole risparmio energetico a costi competitivi).

Il complesso residenziale è stato analizzato dal punto di vista costitutivo, costruttivo ed impiantistico, quantificando consumi e costi di gestione nello stato attuale con particolare riferimento alla struttura muraria, al tipo di infissi e al tipo di impianti per il riscaldamento.

L'attuale impianto di riscaldamento è affidato ad un sistema caratterizzato (uno per edificio) costituito da una caldaia centralizzata a gasolio, con rendimenti inferiori all'80% funzionante per 14 ore al giorno. La distribuzione del calore è effettuata con radiatori senza regolazione sulla temperatura interna.

L'analisi del fabbisogno energetico annuo e dei costi di gestione è stata fatta utilizzando una piattaforma di simulazione del sistema edificio-impianti sviluppata da ENEA in cui sono state inserite le caratteristiche fisiche, strutturali e geometriche delle strutture in esame. Il modello ha permesso di simulare il comportamento termico dell'edificio nelle diverse ore del giorno e dell'anno in relazione al grado di irraggiamento solare e della temperatura esterna; Il modello della caldaia riproduce l'effettivo funzionamento dell'impianto reale così come il modello del radiatore per la distribuzione del calore.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

L'analisi ha restituito risultati che non rientrano nei "valori limite" e che gli edifici dovrebbero, invece, rispettare per essere considerati energeticamente efficienti. In particolare, con riferimento al D.lgs 192/05, i valori della trasmittanza termica delle pareti è risultato circa *quattro volte* superiore ai limiti imposti. Lo studio attuale degli infissi presenta una trasmittanza media di circa il doppio rispetto a quella limite imposta dallo stesso decreto legge.

F.E.P. [TEP/anno]	F. T. A. [kWh/mq]	F.E.P. [kWh/mq]	Costo Energia [€/anno]	Costo Ene. Per Appartamento
38.56	189.80	263.61	33067.08	1653.35

FTA: fabbisogno Termico annuo (carico termico)

FEP: fabbisogno di energia primaria annua

La simulazione dello stato attuale degli edifici ha confermato la distanza delle prestazioni degli edifici rispetto alle normative vigenti per i nuovi edifici (consumi circa tre volte superiori). Il modello matematico del sistema edificio-impianto può essere ritenuto attendibile dal momento che il costo annuo per il riscaldamento coincide con quello sostenuto dai singoli condomini.

Utilizzando la piattaforma di simulazione sono stati studiati possibili interventi strutturali e impiantistici per ridurre il fabbisogno termico annuo e rispettare così tutti i parametri della normativa in vigore. In particolare sono state valutate diverse tipologie di intervento tra cui, isolamento dei solai, sostituzione vetri ed infissi, sostituzione caldaia o in alternativa utilizzo di un sistema di microcogenerazione, inserimento valvole termostatiche, insufflaggio schiuma nelle intercapedini e riduzione dei ponti termici.

I risultati ottenuti sono stati molto significativi in quanto hanno permesso di calcolare, a fronte di un investimento di circa 1500 KEuro un risparmio energetico di circa il 70 % ed un tempo di ritorno di circa 7 anni senza considerare la presenza degli incentivi (finanziaria, certificati bianchi) che potrebbero addirittura dimezzare il tempo di ritorno. Va ricordato che dopo l'ammortamento del tempo di ritorno gli inquilini si troveranno a pagare la loro bolletta circa 1000 euro in meno dei 1500 euro annuali pagati attualmente.

La significatività di questo esempio risiede non tanto nella innovatività della tecnologia utilizzata ma nella comprensione che un vasto mercato di questo tipo sta diventando ogni giorno più possibile sia per le ESCO e le multiutility, sia per i produttori delle tecnologie coinvolte.





**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**8.6 Progetto SESAC (Sustainable Energy Systems in Advanced Cities).**

Il progetto SESAC fa parte dei progetti CONCERTO finanziati dalla Direzione Generale Trasporti ed Energia della Commissione Europea. CONCERTO ha l'ambizione di rispondere alle sfide dello sviluppo sostenibile giungendo a delle soluzioni propositive su scala europea che rispondano alle domande energetiche. Ad oggi, 28 comunità ripartite in 9 progetti stanno investendo per sviluppare la loro autonomia energetica. Il progetto CONCERTO fa parte del sesto programma quadro di ricerca sotto l'egida della DG Energia e Trasporti della Commissione Europea.

CONCERTO sostiene le comunità locali nello sviluppo e nell'applicazione di strategie e azioni concrete che siano durature ed energicamente molto efficaci. Gli scambi così come i diversi flussi energetici tra i fornitori d'energia centrale e periferica ed i bisogni possono essere identificati, quantificati ed analizzati.

In particolare, il progetto SESAC prevede di realizzare tre insediamenti ad alta efficienza energetica, con il ricorso a tecnologie di cogenerazione, rigenerazione ed edifici ad alte prestazioni. I dimostratori sono localizzati a Delft (Olanda), Grenoble (Francia) e Vaxjoe (Svezia). L'insediamento residenziale in studio a Delft, in particolare, riveste un interesse notevole, in quanto prevede una forte integrazione con i sistemi energetici degli insediamenti produttivi.

L'interesse di questo esempio sta proprio nella capacità di recupero della energia prodotta in un ciclo produttivo ai fini della utenza residenziale di un villaggio, cosa che produce un forte recupero economico da parte della azienda.



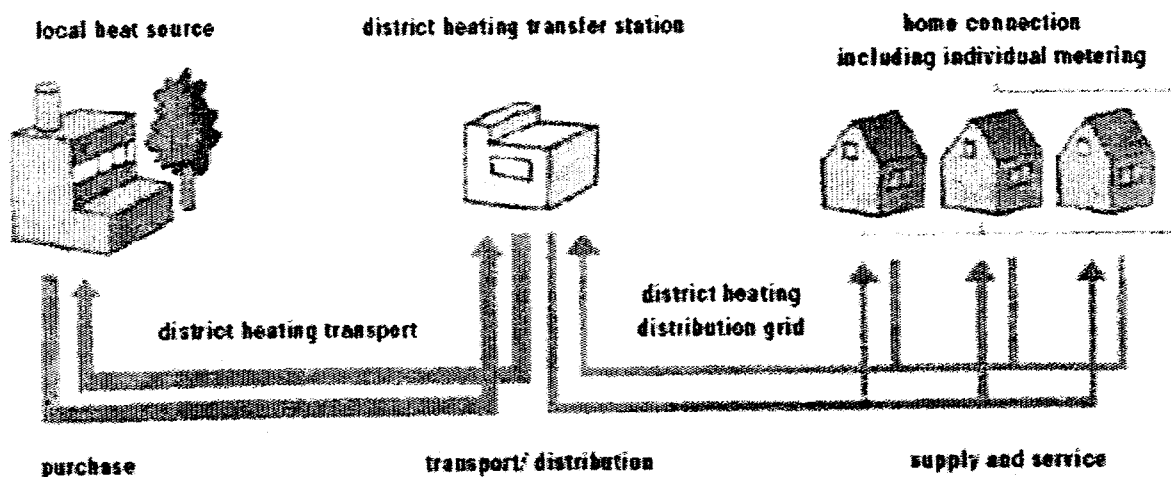
**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

**Descrizione ed obiettivi**

L'insediamento SESAC in Delft intende conseguire una riduzione delle emissioni di CO2 pari a 33,500 tonnellate rispetto ai livelli del 1990.

Uno dei progetti principali previsti dal piano adottato dal consiglio comunale (3E Climate Plan 2003-2012) consiste nell'impiego su vasta scala del calore di scarto a bassa temperatura per il riscaldamento degli edifici.

Nelle aree oggetto del progetto SESAC (Poptahof e Harnaschpolder), la richiesta di energia viene definita sulla base dei parametri stabiliti dall'iniziativa CONCERTO. I progettisti devono prevedere specifici valori di isolamento degli edifici e possono adottare misure ulteriori per ottenere i risultati richiesti. I target raggiunti nelle aree interessate dal progetto, vanno ben oltre i parametri definiti dalle norme olandesi, mentre le abitazioni di edilizia sociale ristrutturate con queste strategie riescono a raggiungere i valori standard previsti per gli edifici nuovi.



Il recupero degli edifici di Poptahof prevede l'adozione di un sistema di trasporto di energia termica da un sito industriale agli edifici residenziali. Gli edifici sono inoltre dotati di un sistema di backup per l'opportuna eventuale integrazione. Un sistema di pannelli fotovoltaici di 10 kWp è stato inoltre montato sulla facciata sud di uno degli edifici dimostrativi.

**Gestione e Monitoraggio**

Un sistema di monitoraggio e controllo è in grado di stimolare ulteriori risparmi di energia e tagli dei costi. Per esempio, nel campo del teleriscaldamento e dell'integrazione di misure di efficienza energetica, tutti i 396 appartamenti nuovi e i 200 recuperati, sono dotati di sistemi per l'impiego della rete di teleriscaldamento a bassa temperatura.



**ALLEGATO "A"**  
**Piano Energetico Regionale e relativo Piano d'Azione**

Il progetto SESAC intende applicare metodi innovativi di attrarre e assicurare finanziamenti, attraverso la cooperazione con l'industria dell'edilizia, al fine di realizzare sostanziali riduzioni di costi e condivisione dei rischi.  
Una ESCo gestirà gli interventi di recupero energetico, senza alcun sovracosto per gli inquilini.

Si intende sviluppare un caso di studio sulle strategie legali e finanziarie per la partnership Pubblico-privata nella gestione integrata dei sistemi di distribuzione di calore di scarto di provenienza industriale e della rete di teleriscaldamento a bassa temperatura della città di Delft.

