

**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**



**- INDICE -**

**. Introduzione**

**Parte I^: 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^: 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^: PIANO ENERGETICO REGIONALE

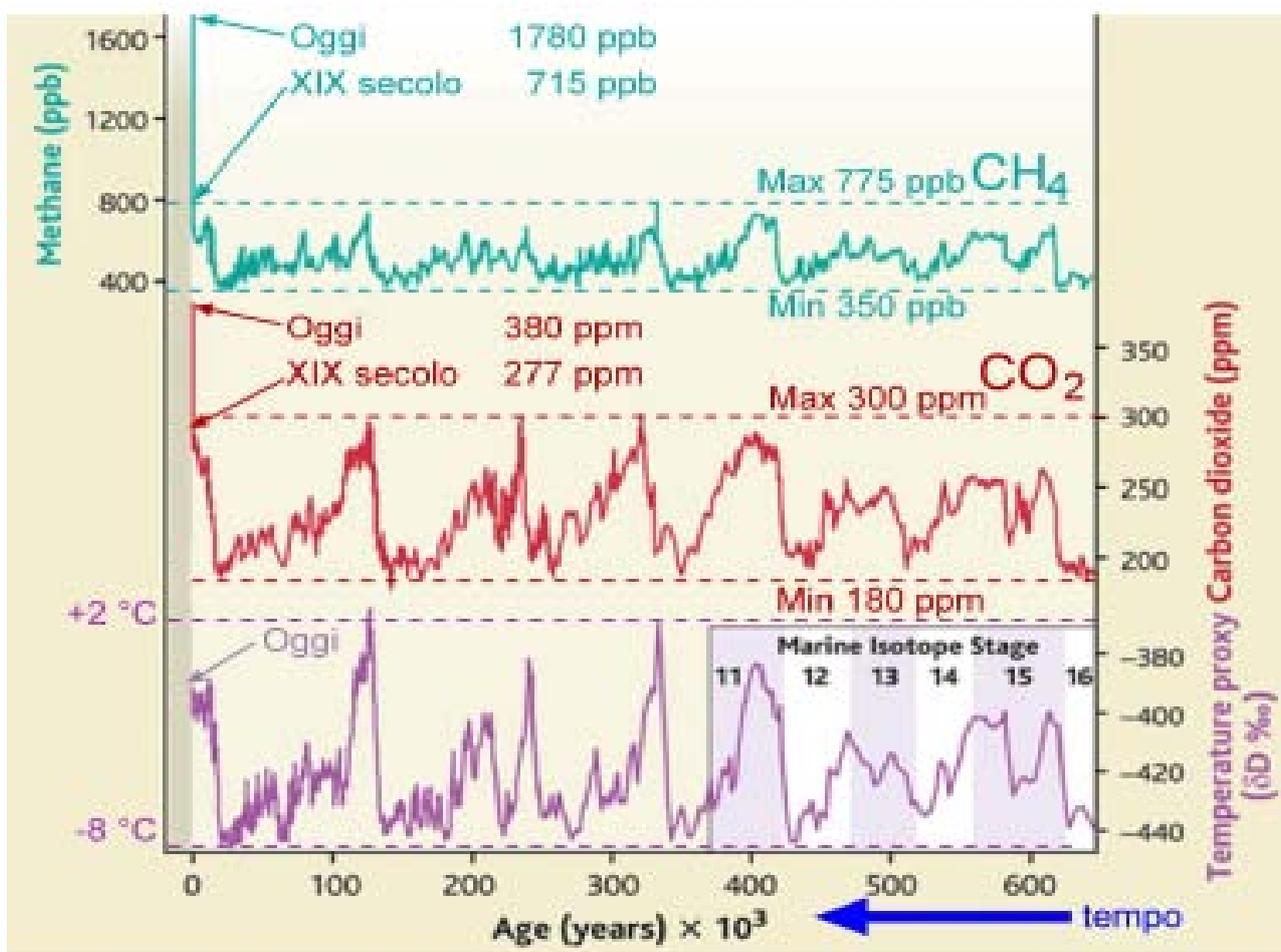
### Cap. 1 – Quadro di riferimento, obiettivi e linee di indirizzo

#### 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 impegnato 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 uno sviluppo, e quindi 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:

- o 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);
- o 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;
- o 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'



**Tab. 2 – Regione Lazio: impianti idroelettrici e termoutilizzatori 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	163,60	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	Sant'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	
Pontecorvo	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 Vittore Del Lazio	San Vittore 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	
						Termica	71,05	64,55	51,72	60,40	65,22	69,44	67,60	
Montemartini	Roma	RM	AceaElectrabel	3	78.300	Elettrica	43,37	42,85	57,14	43,81	34,73	10,85	21,67	
Cassino Gr 100	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
						Termica	31,40	29,20	30,20	28,90	3,80	3,80	1,60	5,00
Cassino Gr 300	Cassino	FR	BG ItaliaPower	2*(1+1)	52.000	Elettrica	337,70	364,40	376,60	384,80	402,60	376,00	373,70	347,10
						Elettrica	28,40	28,40	30,10	32,40	47,80	52,30	58,10	59,70
Banca D'Italia	Roma	RM	SIRAM		12.000									
Videocolor	Anagni	FR	SIRAM		12.000									

Fonte: gestori degli impianti

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

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



**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	Sezioni	Potenza Efficiente Lorda	Potenza Efficiente Netta	Impianti	Sezioni	Potenza Efficiente Lorda	Potenza Efficiente Netta	Impianti	Sezioni	Potenza Efficiente Lorda	Potenza Efficiente Netta
		numero	numero	MW	MW	numero	numero	MW	MW	numero	numero	MW	MW
IDRICO	BACINO					11		181,6	178,9	11		181,6	178,9
	FLUENTE	2		1,7	1,7	51		155,9	153,3	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  Sola produzione di energia elettrica	CICLO COMBINATO CON PRODUZIONE DI CALORE	1	14,1	13,6		2	100,0	97,3		3	114,1	110,9
		COMBUSTIONE 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	0,6	0,6		6	29,6	27,8
		TURBINE A GAS CON PRODUZIONE DI CALORE	9	51,6	51,2		5	42,2	39,7		14	93,8	91,0
		CICLO COMBINATO					3	1.269,5	1.259,2		3	1.269,5	1.259,2
		COMBUSTIONE INTERNA	5	4,2	4,1		31	27,3	25,0		36	31,4	29,2
		CONDENSAZIONE	2	29,7	28,2		9	3.003,5	2.910,1		11	3.033,2	2.938,3
		RIPOTEZIATO					4	3.580,0	3.476,0		4	3.580,0	3.476,0
		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>8.028,2</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>96</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	Potenza Efficiente Lorda	Potenza Efficiente Netta	
		numero	MW	MW	
IDRICO	da Apporti Naturali	BACINO	11	181,6	178,9
		FLUENTE	53	157,6	155,0
		SERBATOIO	4	59,3	58,3
<b>IDRICO</b>	<b>TOTALE</b>	<b>68</b>	<b>398,5</b>	<b>392,2</b>	
TERMOELETTRICO	Biomasse	COMBUSTIONE INTERNA	9	15,7	13,5
		CONDENSAZIONE	5	46,7	35,1
		TURBINE A GAS	1	5,0	4,6
<b>TERMOELETTRICO</b>	<b>TOTALE</b>	<b>15</b>	<b>67,4</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	<b>99.483</b>
Dal 1919 al 1945	6633	34.492	22.183	2918	<b>66.226</b>
Dal 1946 al 1961	13166	63.510	31.734	3174	<b>111.584</b>
Dal 1962 al 1971	24388	88.469	24.596	1575	<b>139.028</b>
Dal 1972 al 1981	38.769	101.387	20545	1313	<b>162.014</b>
Dal 1982 al 1991	34.480	56.858	8998	726	<b>101.062</b>
Dopo il 1991	32.096	17828	2907	339	<b>53.170</b>
<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	18.724	13944	27145	<b>143.892</b>
Dal 1919 al 1945	25.476	18.975	17.755	18.790	23828	73676	<b>178.500</b>
Dal 1946 al 1961	40.527	35.959	37.577	44.226	75.020	191861	<b>425.170</b>
Dal 1962 al 1971	48.740	47.588	47.785	51.970	86.256	194.145	<b>476.484</b>
Dal 1972 al 1981	67.569	54.608	48.230	44.426	44.462	116.448	<b>375.743</b>
Dal 1982 al 1991	46.907	29.541	24.864	21.395	25.167	90.612	<b>238.486</b>
Dopo il 1991	25.441	13.451	11.755	13.299	15.015	41.156	<b>120.117</b>
<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	<b>49.741</b>
Dal 1919 al 1945	2.361	2.681	5.180	11.111	20514	70980	<b>112.827</b>
Dal 1946 al 1961	4.189	5.526	12.074	23.224	61.557	182669	<b>289.239</b>
Dal 1962 al 1971	4.608	7.066	15.532	25.254	59.204	165.935	<b>277.599</b>
Dal 1972 al 1981	6.780	8.573	15.520	17.205	17.845	85.907	<b>151.830</b>
Dal 1982 al 1991	5.184	5.435	7.092	5.983	8.074	63.026	<b>94.794</b>
Dopo il 1991	2.471	2.369	2.536	3.113	4.409	24.055	<b>38.953</b>
<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					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	<b>112.913</b>	68.534	<b>111.856</b>
RIETI	3.168	42.476	9.929	16.187	<b>58.363</b>	34.864	<b>57.956</b>
ROMA	565.718	775.075	63.499	82.352	<b>1.411.893</b>	673.331	<b>1.429.433</b>
<i>Comune di Roma</i>	<i>525.811</i>	<i>453.556</i>	<i>21.243</i>	<i>29.849</i>	<b>998.836</b>	<i>413.310</i>	<b>1.010.591</b>
LATINA	8.414	124.758	20.867	29.603	<b>166.720</b>	110.355	<b>170.647</b>
FROSINONE	9.162	110.271	38.104	39.762	<b>169.608</b>	93.627	<b>167.772</b>
<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	<b>143.892</b>
Dal 1919 al 1945	84.617	93.883	76.964	10.530	70.889	<b>178.500</b>
Dal 1946 al 1961	202.634	222.536	181.038	16.989	166.164	<b>425.170</b>
Dal 1962 al 1971	220.334	256.150	211.089	16.888	183.980	<b>476.484</b>
Dal 1972 al 1981	183.751	191.992	154.672	14.452	134.461	<b>375.743</b>
Dal 1982 al 1991	139.966	98.520	73.449	8.106	66.951	<b>238.486</b>
Dopo il 1991	90.971	29.146	20.777	5.620	21.092	<b>120.117</b>
<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	<b>994.699</b>
Abitazioni con interventi	211.781	597.628	140.850	13.434	<b>963.693</b>
<i>di cui: agli impianti</i>	170.172	484.439	112.246	10.161	<b>777.018</b>
<i>agli elementi strutturali</i>	20.596	49.826	14.657	1359	<b>86.438</b>
<i>agli elementi non strutturali</i>	153.234	431.585	100.532	9.925	<b>695.276</b>
<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	<b>10.984</b>
Da 30 a 39	10.249	26.773	8.947	238	0	0	<b>46.207</b>
Da 40 a 49	8.090	49.031	46.421	6.153	75	0	<b>109.770</b>
Da 50 a 59	3.023	39.576	95.138	19.632	1215	48	<b>158.632</b>
Da 60 a 79	1.658	41.567	203.525	218.363	21.511	2.579	<b>489.203</b>
Da 80 a 99	356	8.925	71.404	281.362	118.955	14.535	<b>495.537</b>
Da 100 a 119	97	2.258	19.785	103.526	139.563	38.337	<b>303.566</b>
Da 120 a 149	411	1.860	6.764	33.626	81.669	58.903	<b>183.233</b>
150 e più	36	1.977	9.502	20.005	32.723	98.662	<b>162.905</b>
<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 sottosettore "Agricoltura, caccia e relativi servizi") e circa 2.500 addetti (l'85% dei quali occupati in "Agricoltura, caccia e relativi servizi").

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



**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	Lazio		
				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	Lazio		
				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>25</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%

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



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 sottosettore 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>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

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-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	5219
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>

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



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**

<b>Attività manifatturiere</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
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.

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



**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	%	Addetti	%	Imprese	%	Unità Locali	%	Addetti	%	Imprese	%	Unità Locali	%	Addetti	%
PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, GAS E ACQUA	4	0,03%	4	0,03%	4	0,01%	5	0,08%	6	0,09%	42	0,33%	65	0,03%	1.662	0,65%	63.419	5,61%
ALBERGHI E RISTORANTI	1.341	9,51%	1.410	9,32%	3.577	11,36%	705	11,23%	753	11,26%	1.829	14,56%	15.219	6,85%	16.056	6,31%	66.263	5,86%
INTERMEDIAZIONE MONETARIA E FINANZIARIA	396	2,81%	473	3,13%	1.258	3,99%	178	2,84%	232	3,47%	817	6,50%	6.630	2,98%	9.413	3,70%	73.352	6,48%
COMMERCIO INGROSSO E DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTO, MOTO E BENI PERSONALI	6.710	47,61%	7.340	48,54%	14.690	46,65%	2.785	44,37%	2.997	44,81%	5.206	41,44%	79.059	35,58%	84.479	33,22%	194.867	17,23%
TRASPORTI, MAGAZZINAGGIO E COMUNICAZIONI	625	4,43%	656	4,34%	1.570	4,99%	253	4,03%	266	3,98%	552	4,39%	10.529	4,74%	27.680	10,88%	381.207	33,70%
ATTIVITA' IMMOBILIARI, NOLEGGIO, INFORMATICA, RICERCA, PROFESS. ED IMPRENDIT.	3.103	22,01%	3.204	21,19%	6.483	20,59%	1.419	22,61%	1.450	21,68%	2.312	18,40%	71.874	32,35%	74.607	29,34%	235.301	20,80%
ISTRUZIONE	50	0,35%	57	0,38%	162	0,51%	21	0,33%	23	0,34%	39	0,31%	1.167	0,53%	1.337	0,53%	4.587	0,41%
SANITA' E ALTRI SERVIZI SOCIALI	729	5,17%	786	5,20%	1.501	4,77%	409	6,52%	445	6,65%	711	5,66%	18.308	8,24%	18.945	7,45%	40.454	3,58%
ALTRI SERVIZI PUBBLICI, SOCIALI E PERSONALI	1.137	8,07%	1.193	7,89%	2.248	7,14%	502	8,00%	516	7,72%	1.054	8,39%	19.332	8,70%	20.135	7,92%	71.720	6,34%
<b>TOTALE</b>	<b>14.095</b>	<b>100%</b>	<b>15.123</b>	<b>100%</b>	<b>31.493</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>254.314</b>	<b>100%</b>	<b>1.131.170</b>	<b>100%</b>
PROVINCE	Latina						Frosinone						Comune di Roma					
	Imprese	%	Unità Locali	%	Addetti	%	Imprese	%	Unità Locali	%	Addetti	%	Imprese	%	Unità Locali	%	Addetti	%
PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, GAS E ACQUA	18	0,07%	20	0,08%	84	0,16%	13	0,06%	15	0,07%	64	0,13%	51	0,03%	1.644	0,80%	63.339	6,30%
ALBERGHI E RISTORANTI	2.335	9,58%	2.425	9,49%	5.789	10,76%	2.028	9,46%	2.114	9,32%	4.719	9,84%	10.607	6,08%	11.296	5,53%	51.992	5,17%
INTERMEDIAZIONE MONETARIA E FINANZIARIA	764	3,13%	846	3,31%	1.618	3,01%	628	2,93%	715	3,15%	1.436	3,00%	5.295	3,04%	7.956	3,89%	70.131	6,98%
COMMERCIO INGROSSO E DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTO, MOTO E BENI PERSONALI	11.019	45,21%	11.700	45,77%	23.590	43,86%	10.124	47,20%	10.784	47,56%	19.750	41,20%	57.589	33,02%	61.862	30,26%	148.369	14,76%
TRASPORTI, MAGAZZINAGGIO E COMUNICAZIONI	1.331	5,46%	1.383	5,41%	4.893	9,10%	1.202	5,60%	1.283	5,66%	6.198	12,93%	8.026	4,60%	25.010	12,23%	361.330	35,95%
ATTIVITA' IMMOBILIARI, NOLEGGIO, INFORMATICA, RICERCA, PROFESS. ED IMPRENDIT.	5.475	22,47%	5.610	21,95%	10.966	20,39%	4.488	20,93%	4.607	20,32%	9.095	18,97%	61.217	35,10%	63.686	31,15%	209.794	20,88%
ISTRUZIONE	137	0,56%	151	0,59%	336	0,62%	111	0,52%	122	0,54%	388	0,81%	959	0,55%	1.108	0,54%	3.922	0,39%
SANITA' E ALTRI SERVIZI SOCIALI	1.503	6,17%	1.595	6,24%	3.119	5,80%	1.278	5,96%	1.390	6,13%	2.978	6,21%	15.195	8,71%	15.716	7,69%	32.695	3,25%
ALTRI SERVIZI PUBBLICI, SOCIALI E PERSONALI	1.789	7,34%	1.831	7,16%	3.395	6,31%	1.576	7,35%	1.643	7,25%	3.309	6,90%	15.460	8,86%	16.159	7,90%	63.414	6,31%
<b>TOTALE</b>	<b>24.371</b>	<b>100%</b>	<b>25.561</b>	<b>100%</b>	<b>53.790</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>174.399</b>	<b>100%</b>	<b>204.437</b>	<b>100%</b>	<b>1.004.986</b>	<b>100%</b>

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
<b>Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua</b>	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
<b>Alberghi e ristoranti</b>	23.862	24.212	24.500	24.995	25.881
<b>Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni</b>	20.449	20.652	20.852	21.457	22.037
<b>Intermediazione monetaria e finanziaria</b>	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
<b>Istruzione</b>	1.585	1.644	1.717	1.752	1.902
<b>Sanità e altri servizi sociali</b>	2.600	2.633	2.682	2.730	2.846
<b>Altri servizi pubblici, sociali e personali</b>	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
<b>Frosinone</b>	Ospedali a gestione diretta	1.119	576	1.369	48.949	315.986
<b>Latina</b>	Ospedali a gestione diretta	894	80	208	39.292	264.154
<b>Rieti</b>	Ospedali a gestione diretta	315	246	626	16.467	114.872
<b>Viterbo</b>	Istituti a carattere scientifico	45	21	29	0	0
	Ospedali a gestione diretta	688	399	873	26.711	200.975
<b>Roma</b>	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
<b>Amministrazioni centrali</b>	<b>132</b>	<b>302.638</b>
<b>Amministrazioni locali</b>	<b>488</b>	<b>129.225</b>
<b>Enti nazionali previdenza e assistenza sociale</b>	<b>25</b>	<b>14.222</b>
<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°
<b>Musei e gallerie</b>	<b>41</b>
<b>Monumenti e aree archeologiche</b>	<b>49</b>
<b>Circuiti museali</b>	<b>4</b>
<b>Archivi di stato</b>	<b>6</b>
<b>Sezioni archivi di stato</b>	<b>1</b>
<b>Biblioteche pubbliche statali</b>	<b>15</b>

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	4.033.294
%	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
<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 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	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	3.088	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
<i>Comune di Roma</i>	<i>6.808</i>	<i>157.290</i>	<i>27.403</i>	<i>1.821.791</i>	<i>2.252</i>	<i>315.783</i>	<i>5.859</i>	<i>25.473</i>	<i>2.877</i>	<i>48.496</i>	<i>2.414.032</i>
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
<i>Comune di Roma</i>	<i>2.414.032</i>	<i>1.821.791</i>	<i>315.783</i>	<i>94,75</i>	<i>71,51</i>	<i>12,39</i>
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
<i>Comune di Roma</i>	<i>2.414.032</i>	<i>1.821.791</i>	<i>315.783</i>	<i>1878,19</i>	<i>1417,41</i>	<i>245,69</i>
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>

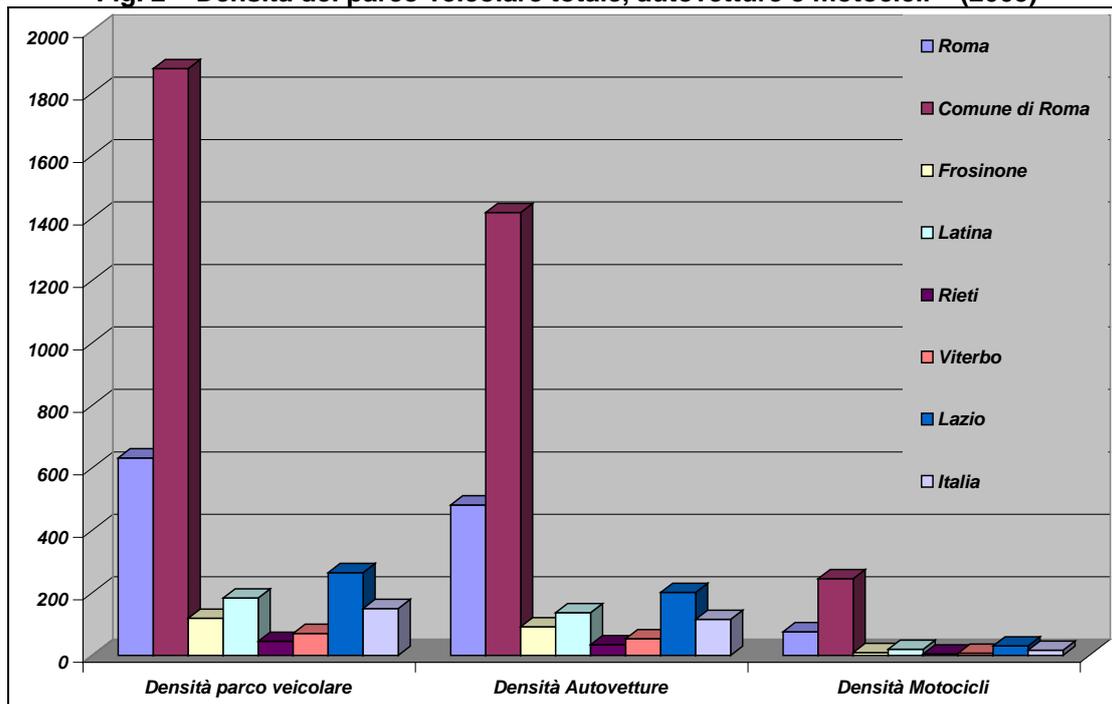
\* La densità del parco veicolare è pari al rapporto tra il totale dei veicoli circolanti e la superficie in kmq. (I dati sulla superficie sono di fonte ISTAT- Censimento 2001)

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
<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 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)**

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
	<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	191.645.745
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

### 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	%										
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
<b>Lazio</b>	<b>3.065</b>	<b>2.249</b>	<b>1.294</b>	<b>4.908</b>	<b>653</b>	<b>778</b>	<b>73</b>	<b>232</b>	<b>6.644</b>

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						
	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	Navi (oltre 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
<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

### 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
<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

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)**

	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
<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)**

	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
<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>	<i>1.017</i>	<i>949</i>	<i>957</i>	<i>978</i>	<i>1.094</i>	<i>1.027</i>	<i>1.067</i>	<i>1.000</i>	<i>1.069</i>	<i>1.061</i>
<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	
<b>Cons./perdite settore en.</b>		<b>-170</b>	<b>-2</b>	<b>-4</b>	<b>-5.081</b>	<b>-5.257</b>
<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

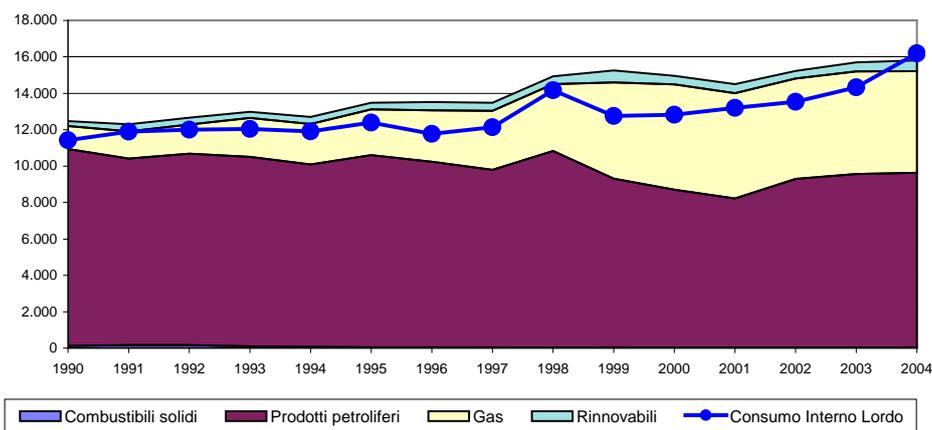
(+) branche "Carta e grafica", "Chimica e Petrochimica", "Minerali non metalliferi", "Metalli ferrosi e non"

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.



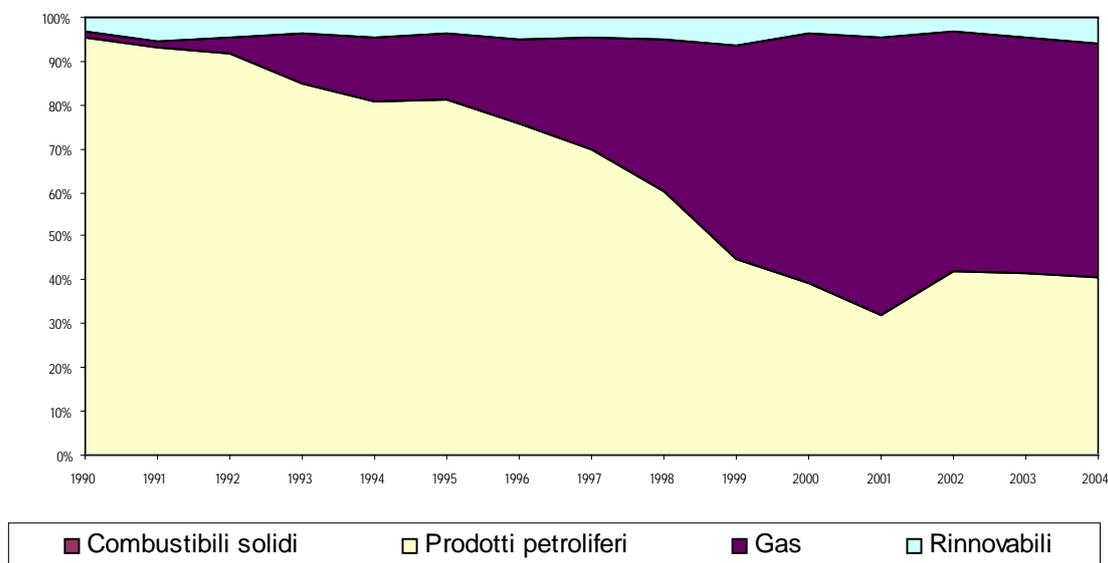
**Fig. 3 – Regione Lazio: consumo interno lordo per tipologia di fonte – (ktep)**



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)**

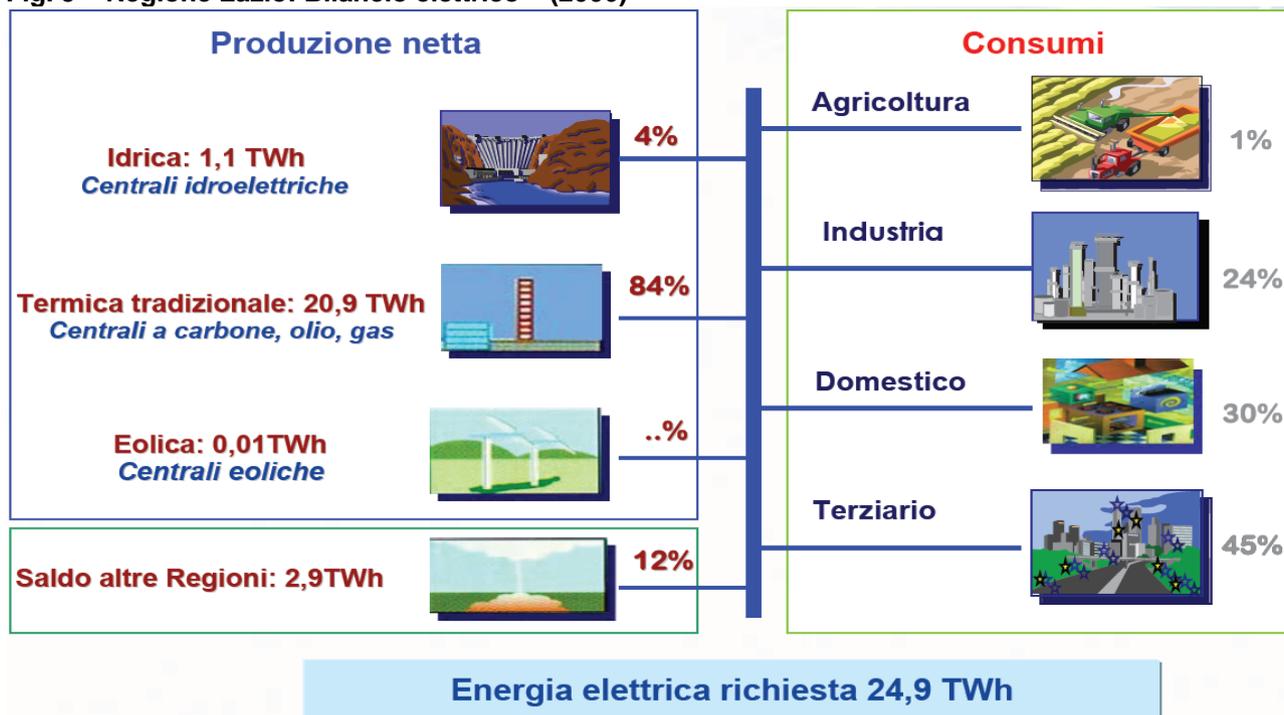
GWh		2006		
		Operatori del mercato elettrico <sup>1</sup>	Autoproduttori	Lazio
<b>Produzione lorda</b>				
- idroelettrica		1.135,0	0,8	1.135,9
- termoelettrica tradizionale		21.301,3	579,0	21.880,3
- geotermoelettrica		-	-	-
- eolica		9,7	-	9,7
- fotovoltaica		-	-	-
<b>Totale produzione lorda</b>		<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>
		=	=	=
<b>Consumi finali</b>	Autoconsumo	15,1	486,0	501,1
	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.

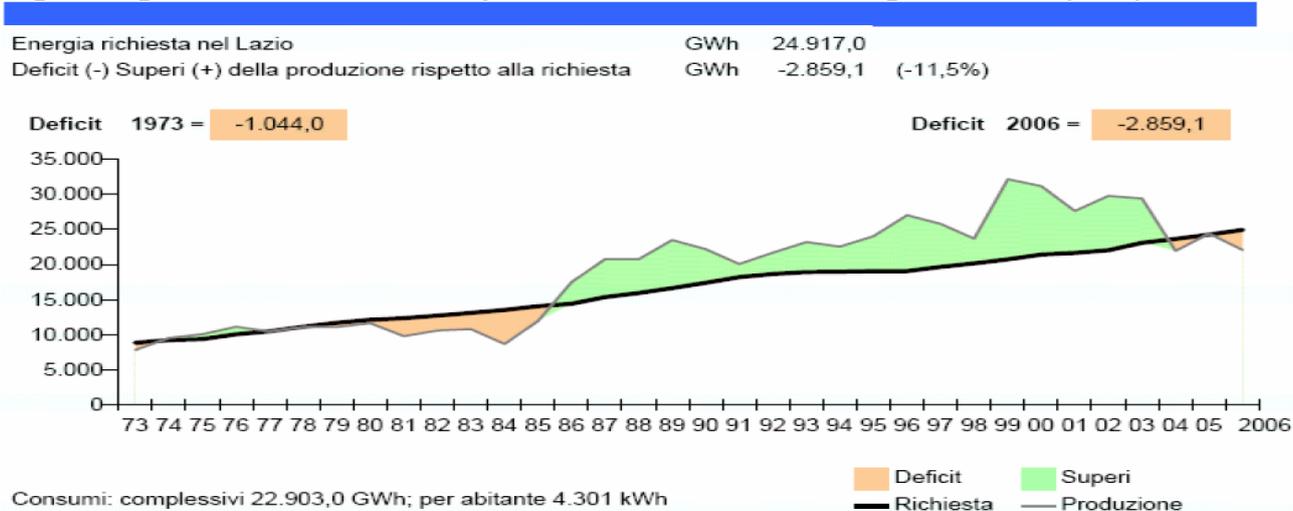


Fig. 5 – Regione Lazio: Bilancio elettrico – (2006)



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



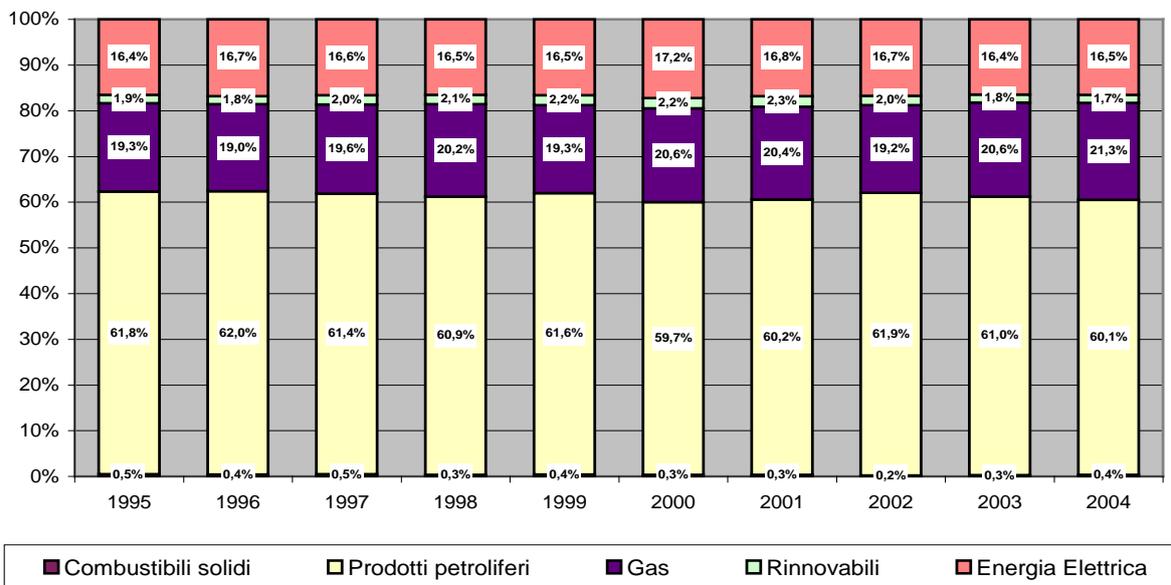
attesta intorno ad un tasso medio annuo del 2,7%. Per ciò che concerne i consumi settoriali di energia elettrica occorre evidenziare come il settore residenziale - che nei primi cinque anni del suddetto periodo registrava un tasso di incremento pari al +0,8% annuo - negli anni 2001-2006 si sviluppa con 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)

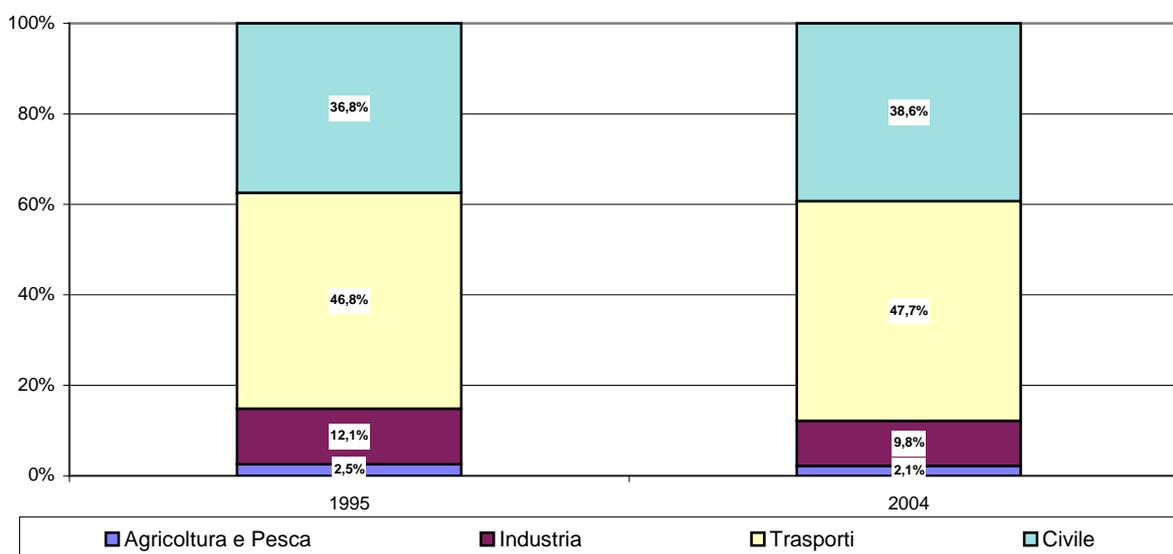
Provincia	Agricoltura	Industria	Terziario (*)	Domestico	TOTALE
Frosinone	20,5	1.828,8	478,4	497,6	2.825,3
Latina	109,0	1.121,4	613,1	607,1	2.450,6
Rieti	7,0	142,0	166,3	182,4	497,7
Roma	123,5	2.105,3	8.088,5	5.327,9	15.645,2
Viterbo	55,5	241,3	357,5	340,2	994,5
<b>TOTALE (*)</b>	<b>315,5</b>	<b>5.438,8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

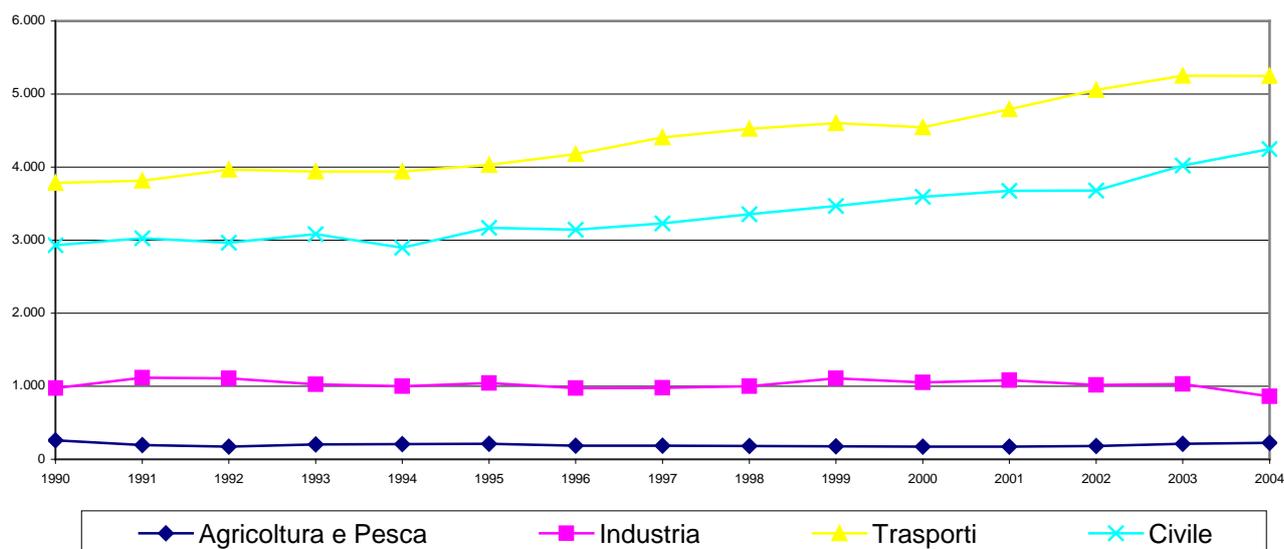


L'incremento del 2,2% nel 2004 rispetto al 2003 nei consumi finali totali dipende da andamenti diversi e contrastanti dei singoli settori. Il settore trasporti ha registrato una sostanziale stabilità nei consumi, agricoltura e civile hanno evidenziato una buona crescita, rispettivamente del 7,1% e del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

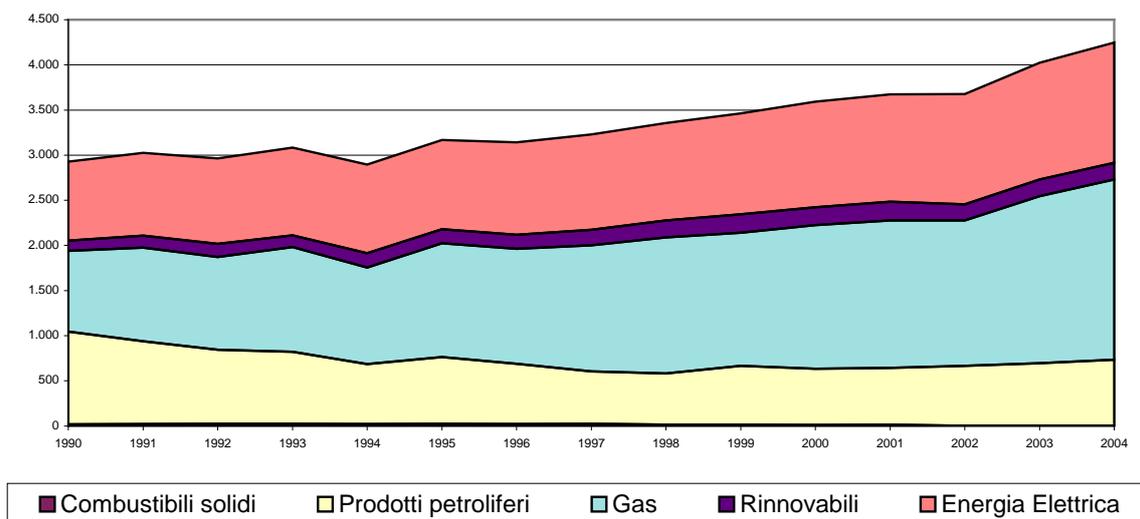
Il settore dei trasporti ha avuto una crescita costante: +30,2% dei consumi nel periodo 1995-2004. La principale fonte energetica è costituita dai prodotti petroliferi, che rappresentano circa il 99% dei consumi finali di settore, con un incremento che nel periodo 1995-2004 è stato del 30,9%. Anche il 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)

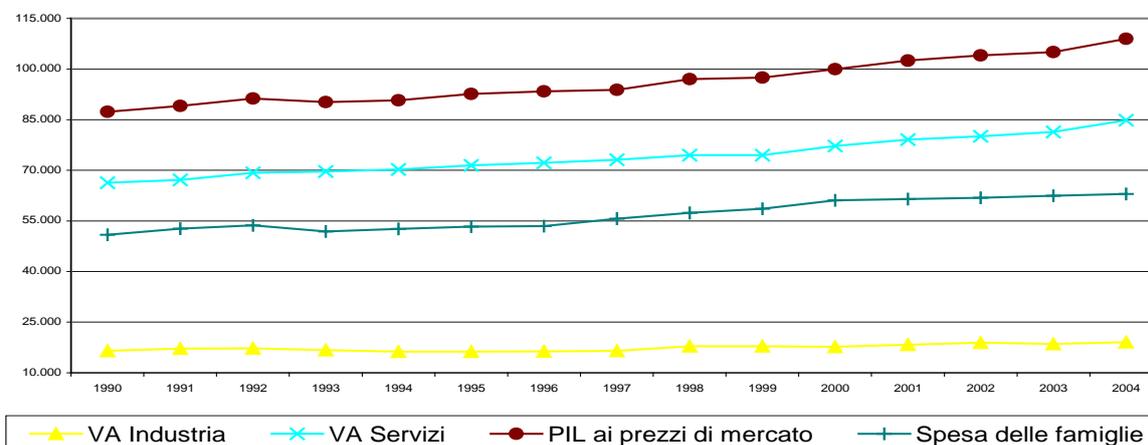


## 2.4 Indicatori energetici

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 eurolire a prezzi costanti del 1995)



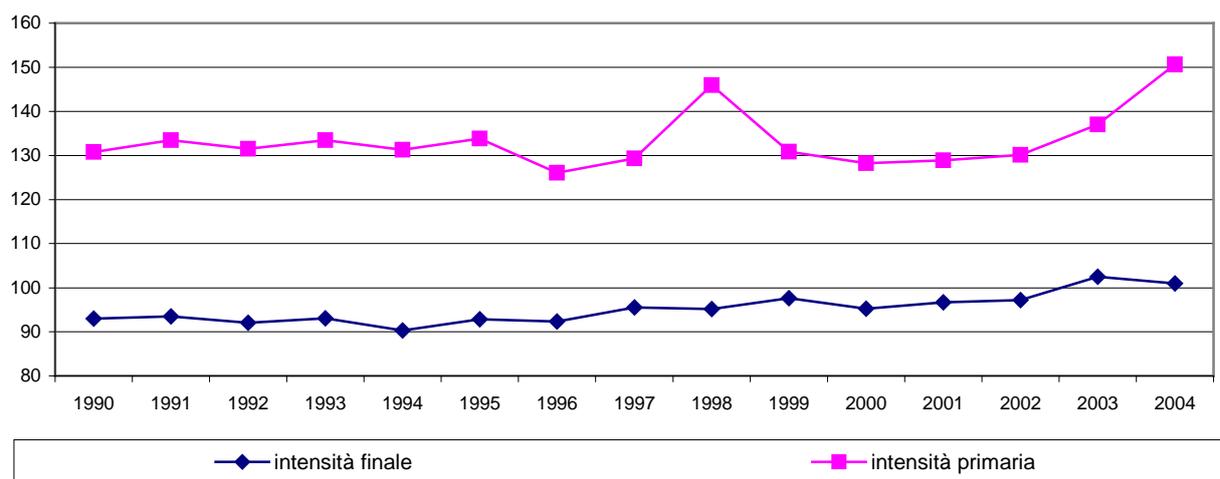


I consumi unitari di energia finale, totale ed elettrica, della Regione risultano inferiori a quelli medi nazionali. Nel 2004 il consumo unitario regionale di energia risulta infatti di 3,11 tep/abitate, mentre quello nazionale di 3,37 tep/abitate. Nel 2006, il consumo elettrico unitario del Lazio si attesta sul valore di 4.301 kWh/abitate, mentre quello nazionale risulta di 5.394 kWh/abitate. 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 eurolire 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 eurolire 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 eurolire 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.

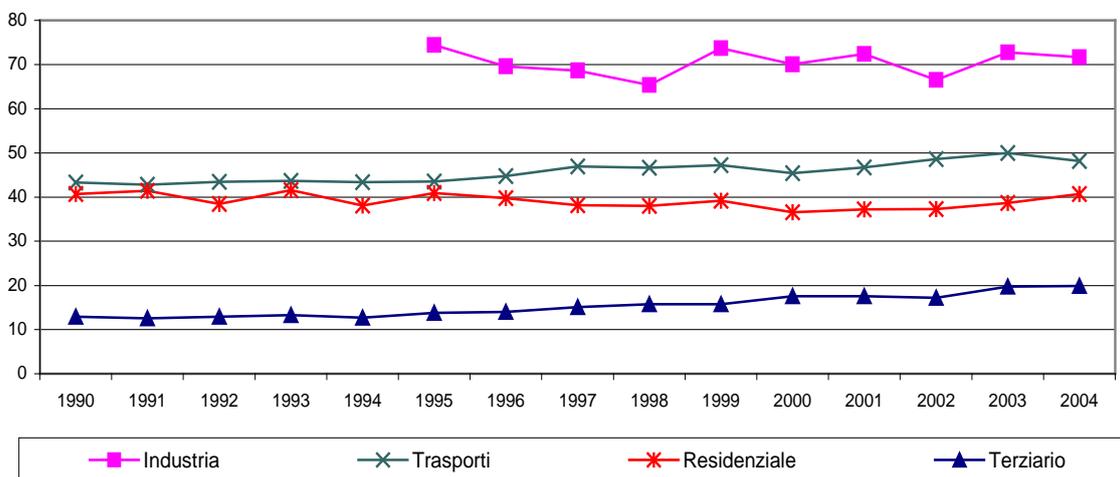
Il residenziale ha mostrato una diminuzione dell'intensità energetica nel periodo 1995-2000, a cui ha fatto seguito una fase di crescita. La spiegazione di questo andamento è da ricercarsi nelle modifiche comportamentali in atto. Le azioni di risparmio energetico avviate in questo settore e il clima 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



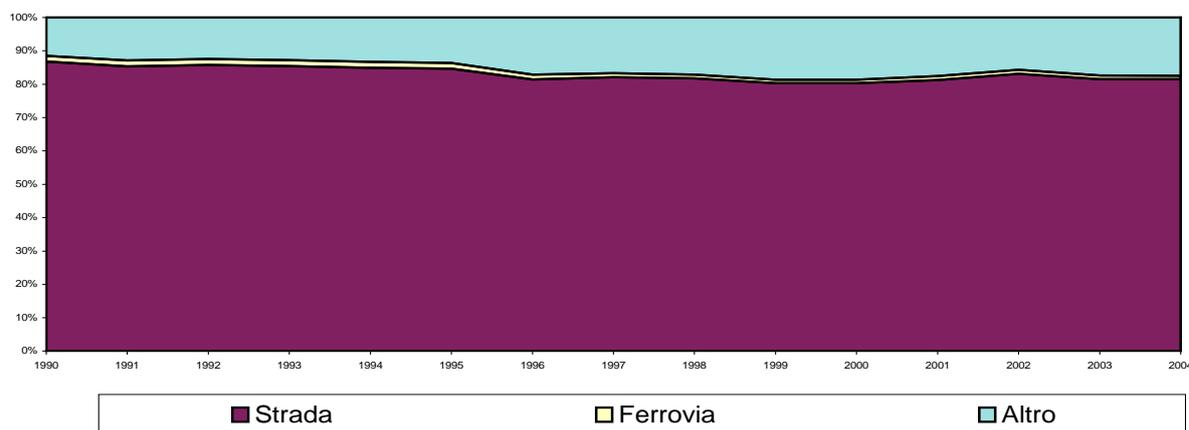
valore di 20 tep/milioni di eurolire 1995 nel 2004, dovuto soprattutto al consistente aumento dei consumi energetici del settore, conseguenti al notevole sviluppo del settore sia in termini di Unità Locali che di addetti, a cui non ha fatto riscontro un'analoga crescita del valore aggiunto. Altri fattori 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.

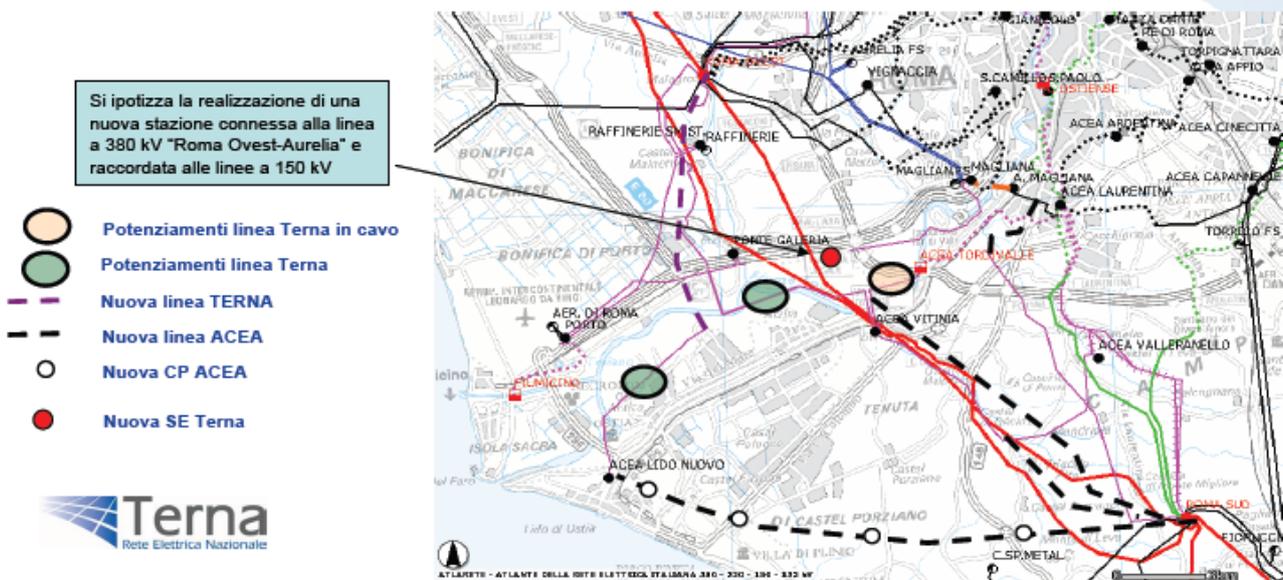
Per ciò che concerne il primo intervento, la soluzione prevede la posa di un primo collegamento monopolare in corrente continua esercito a 500 kV da 500 MW tra il sito di Fiumesanto (SS) e la stazione di Latina, con successivo raddoppio a 1.000 MW. Il nuovo cavo elettrico sottomarino consentirà agli 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:

- o Stazione di Roma Ovest: installazione di un quarto ATR 380/150 kV da 250 MVA;
- o Stazione di S. Lucia: installazione di un secondo ATR 380/150 kV da 250 MVA;
- o 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%.

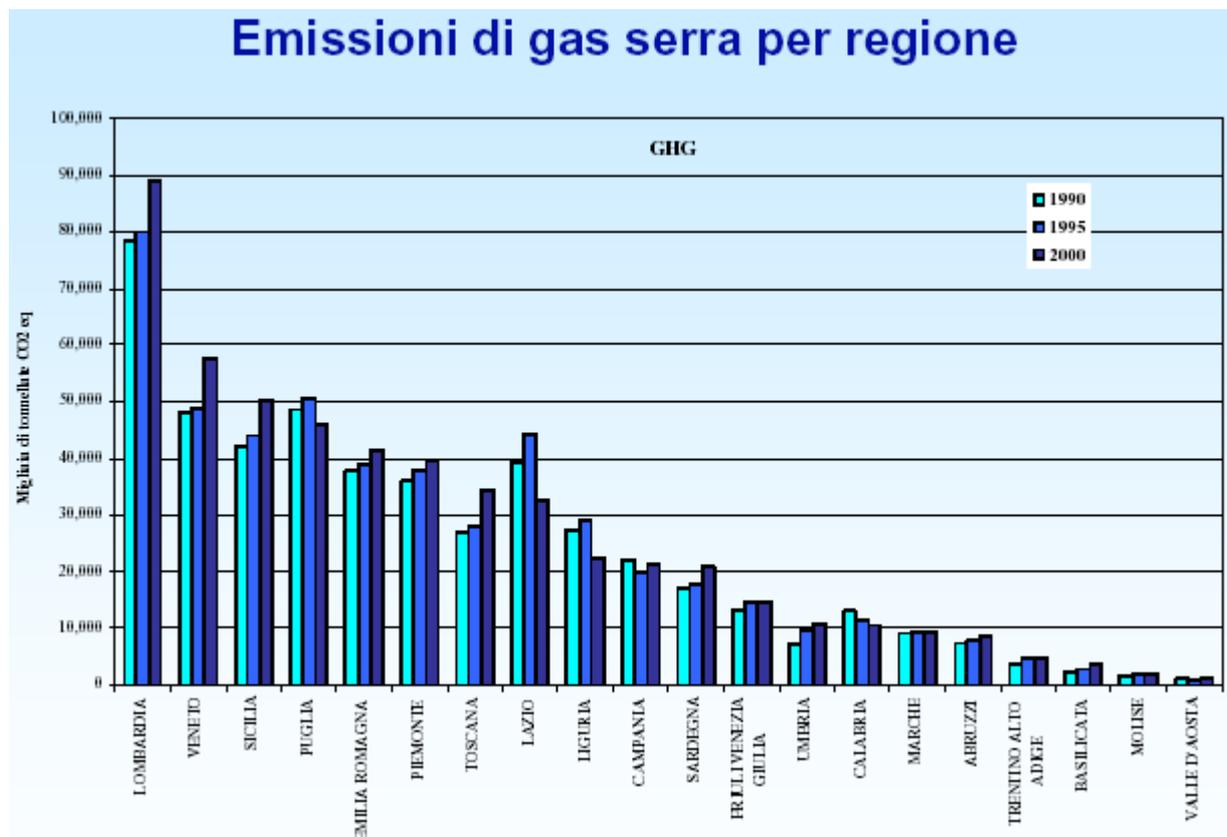


Tab. 69 – Emissioni regionali di CO<sub>2</sub> per settori – 2003 (ktCO<sub>2</sub>)

Regioni	Termoelettrico		Trasporti		Civile		Industria		Settore energia		Agricoltura		Totale	
	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	% Italia
Piemonte	4.087	12,6	8.415,7	26,0	9.546,1	29,5	9.158,5	28,3	583,3	1,8	603,6	1,9	32.394,5	7,3
Valle d'Aosta	1	0,1	488,4	39,3	635,4	51,2	113,3	9,1	0,0	0,0	3,2	0,3	1.241,4	0,3
Lombardia	13.902	20,1	20.432,3	29,5	19.064,9	27,6	13.849,9	20,0	817,6	1,2	1.088,1	1,6	69.154,8	15,5
Trentino A. A.	176	3,2	2.517,0	45,7	1.808,4	32,9	880,0	16,0	1,2	0,0	121,4	2,2	5.504,0	1,2
Veneto	15.832	37,0	10.097,5	23,6	7.809,5	18,3	7.888,8	18,5	469,8	1,1	638,7	1,5	42.736,1	9,6
Friuli V. Giulia	5.276	38,8	2.353,2	17,3	1.889,5	13,9	3.700,5	27,2	231,1	1,7	139,4	1,0	13.589,2	3,0
Liguria	10.229	53,2	2.886,7	15,0	2.556,6	13,3	2.550,4	13,3	742,7	3,9	267,2	1,4	19.233,1	4,3
Emilia-Romagna	8.802	22,4	11.599,6	29,5	9.240,8	23,5	8.356,8	21,3	114,3	0,3	1.147,8	2,9	39.261,8	8,8
Toscana	9.115	30,2	8.275,5	27,4	5.188,4	17,2	6.032,2	20,0	1.222,0	4,0	363,3	1,2	30.196,9	6,8
Umbria	1.904	26,2	2.082,1	28,6	951,2	13,1	2.168,2	29,8	5,1	0,1	157,7	2,2	7.268,3	1,6
Marche	699	8,2	3.732,0	44,0	1.670,9	19,7	1.577,1	18,6	528,6	6,2	272,1	3,2	8.479,4	1,9
Lazio	16.488	39,3	15.657,4	37,3	6.964,2	16,6	1.958,2	4,7	392,7	0,9	475,7	1,1	41.935,8	9,4
Abruzzo	1.203	15,8	3.087,1	40,5	1.445,7	19,0	1.633,8	21,5	19,4	0,3	223,7	2,9	7.613,0	1,7
Molise	398	23,4	533,3	31,3	228,5	13,4	471,9	27,7	0,0	0,0	71,4	4,2	1.703,0	0,4
Campania	1.538	9,4	8.836,4	54,2	2.641,1	16,2	2.756,5	16,9	62,6	0,4	477,9	2,9	16.312,5	3,7
Puglia	23.283	48,9	7.047,3	14,8	2.814,2	5,9	13.377,4	28,1	713,4	1,5	1.139,0	2,4	47.590,6	10,7
Basilicata	467	17,9	909,4	34,9	474,2	18,2	610,7	23,4	14,5	0,6	128,9	4,9	2.604,3	0,6
Calabria	3.738	43,7	3.066,4	35,9	796,2	9,3	710,6	8,3	51,6	0,6	184,0	2,2	8.546,6	1,9
Sicilia	12.188	33,8	8.614,0	23,9	1.774,2	4,9	4.860,8	13,5	7.996,7	22,2	610,0	1,7	36.043,4	8,1
Sardegna	5.877	39,6	3.883,9	26,2	879,3	5,9	3.345,5	22,5	572,5	3,9	279,0	1,9	14.836,7	3,3
<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>

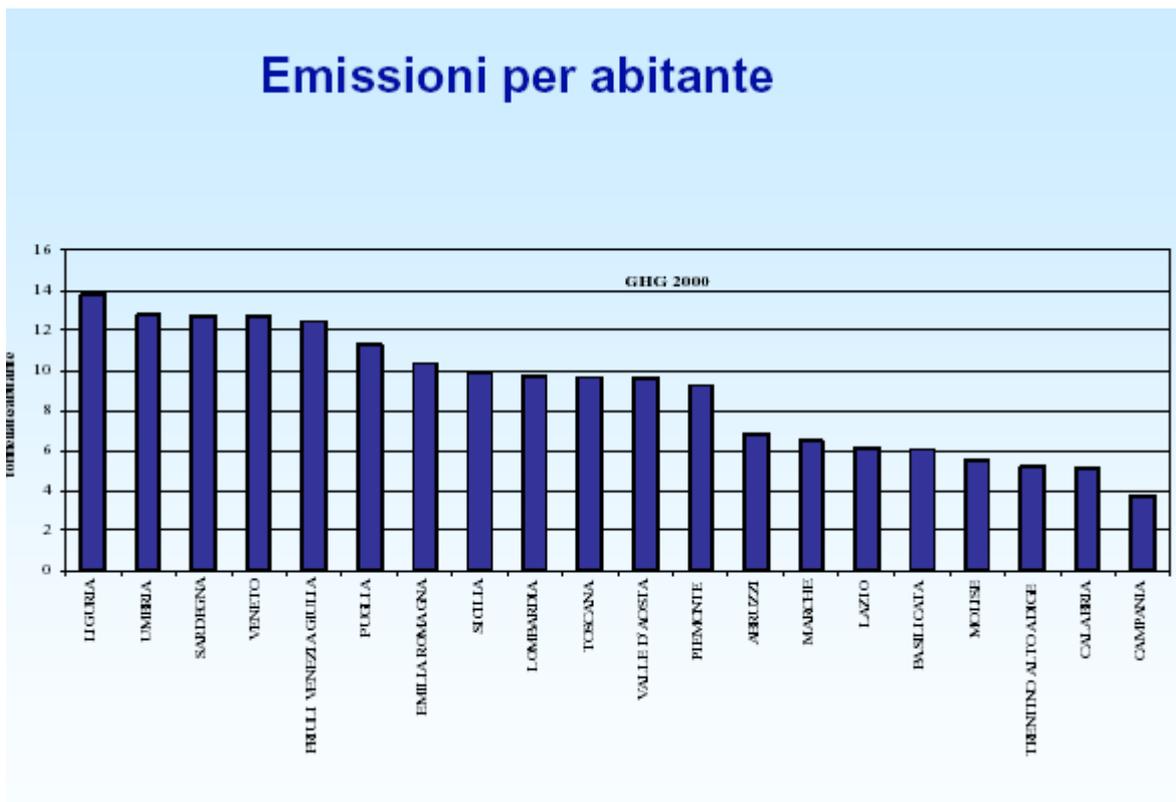
Fonte: elaborazione su dati di origine varia

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.



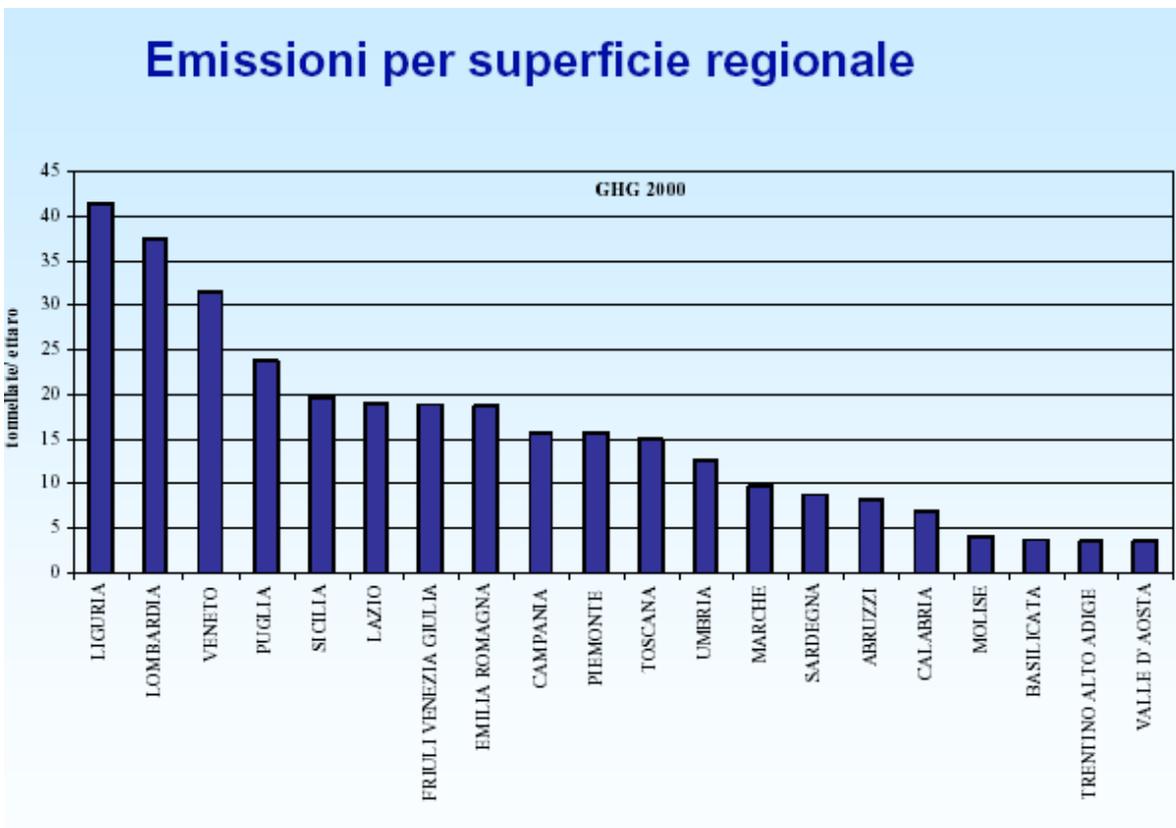
Fonte: APAT

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



Fonte: APAT

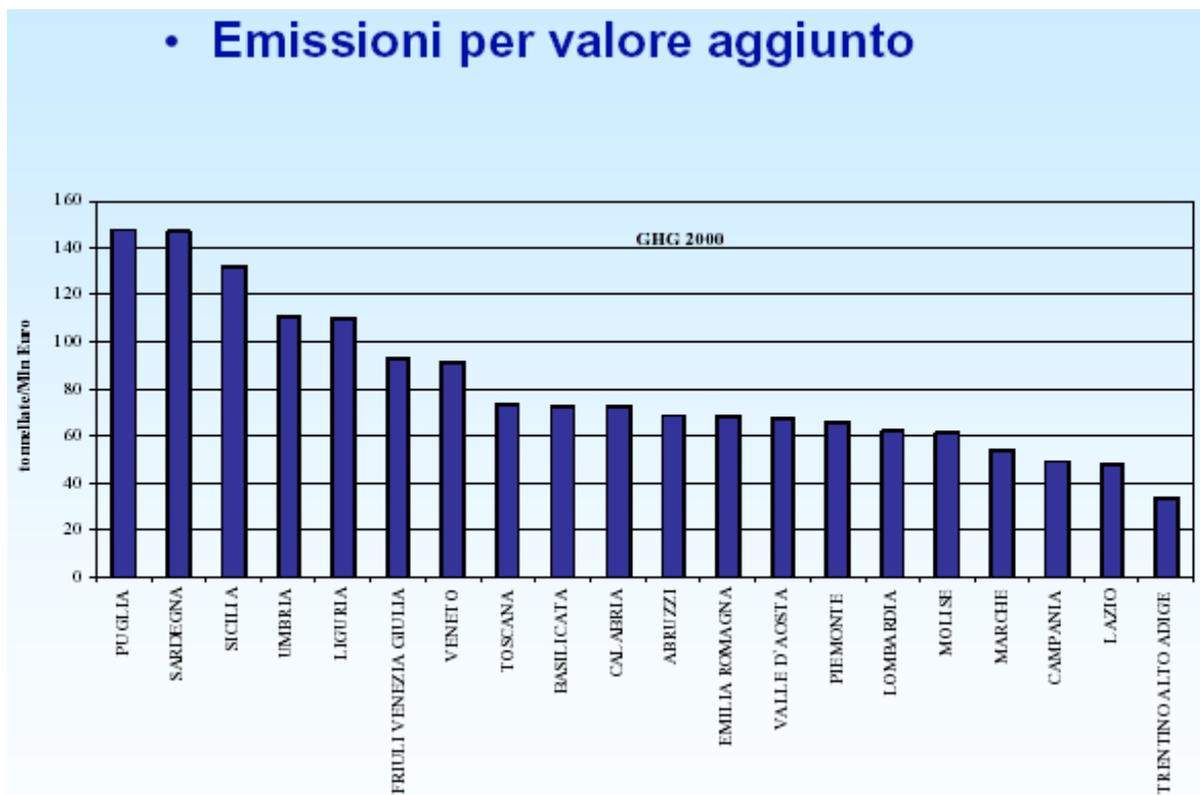
Nella Regione Lazio è tuttavia presente un effetto di concentrazione territoriale delle emissioni più accentuato rispetto alla maggior parte delle Regioni, come mostrato dal grafico seguente.



Fonte: APAT

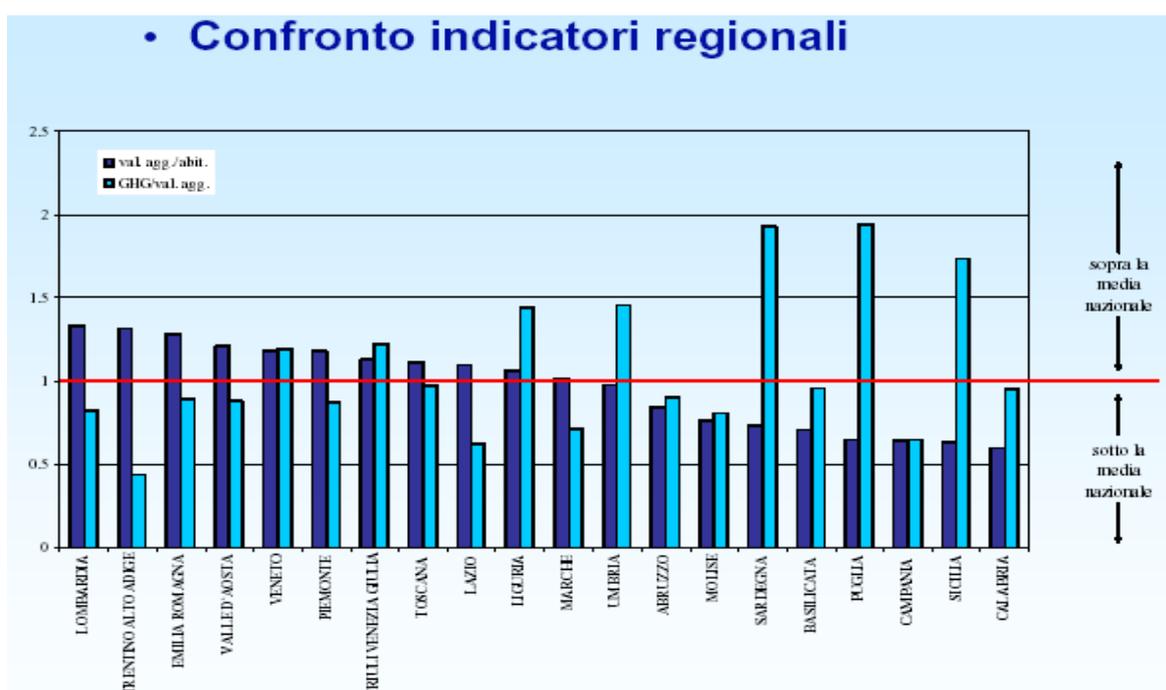


Anche il valore dell'indicatore di emissione rispetto al valore aggiunto regionale mostra per il Lazio un valore inferiore rispetto alle altre Regioni, ad esclusione del Trentino-Alto Adige.



Fonte: APAT

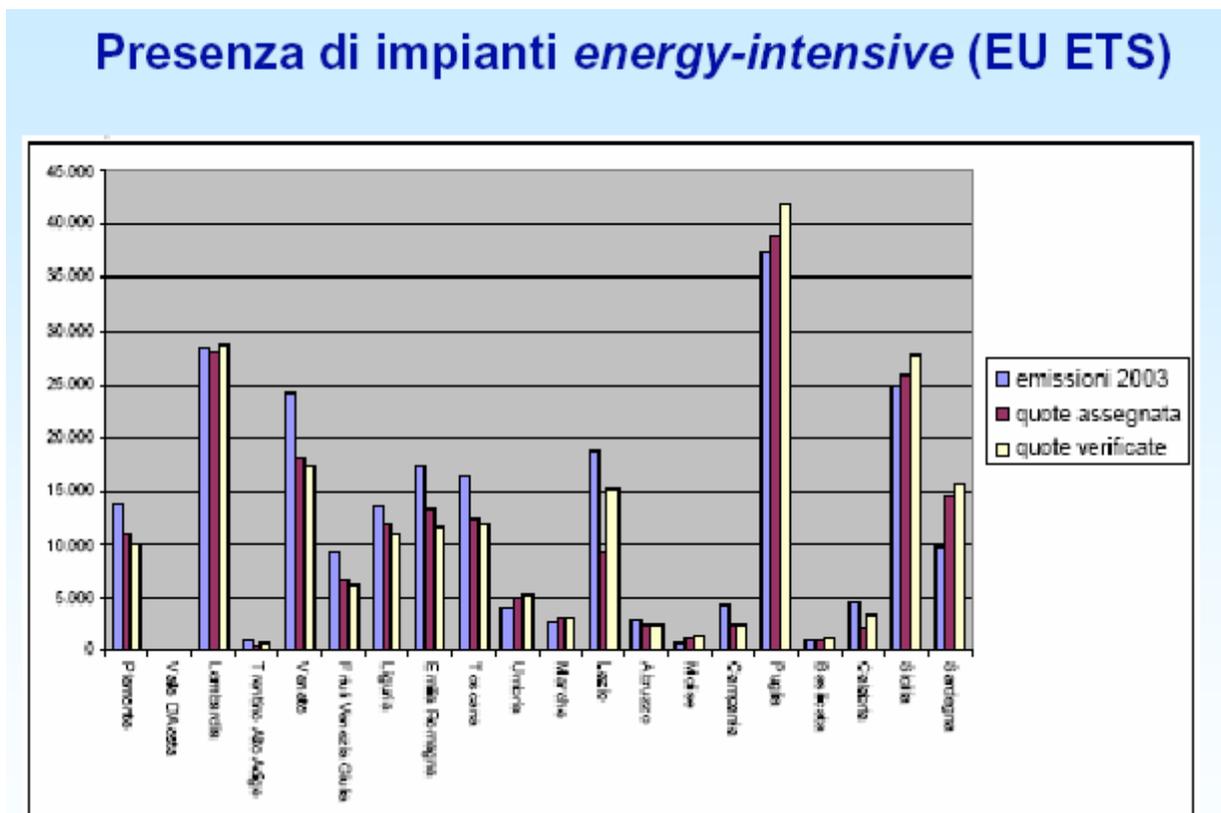
In definitiva il Lazio risulta al di sopra della media nazionale per ciò che concerne il valore aggiunto pro-capite, mentre risulta decisamente al di sotto della media italiana se consideriamo le emissioni specifiche di gas serra per unità di valore aggiunto. Ciò conferma che alla formazione della ricchezza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



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.



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 e di circa



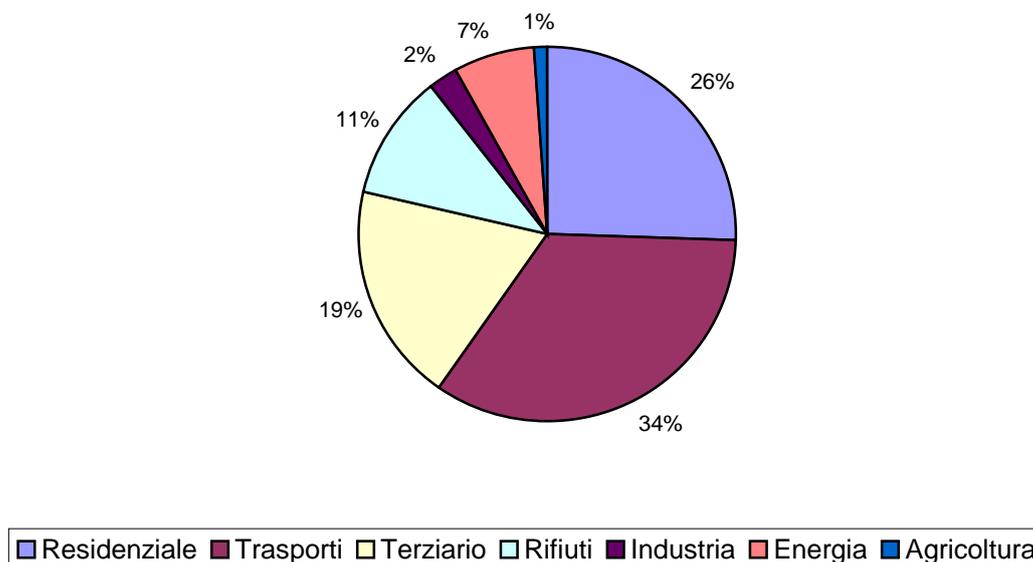
15,7 milioni di tonnellate relativamente all'anno 2002, registrando un aumento per il periodo considerato di oltre il 20%<sup>8</sup>.

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)



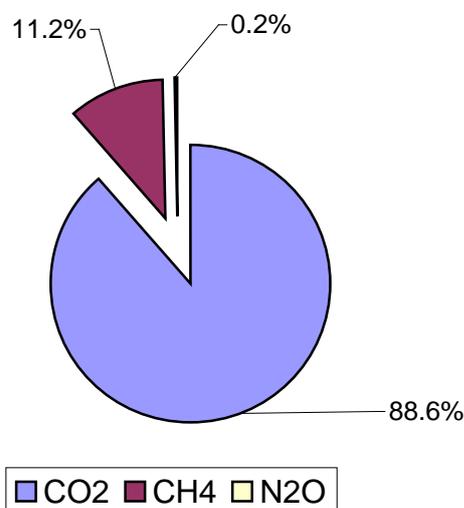
La composizione delle emissioni nel Comune di Roma per tipologia di gas è illustrata in Fig. 16. Da tale figura si evince che l'88,6% delle emissioni di gas ad effetto serra è costituito da anidride carbonica, il metano rappresenta l'11,2% delle emissioni mentre, il protossido di azoto costituisce soltanto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

<sup>8</sup> Le emissioni relative al 1990 sono sicuramente sottostimate in quanto, non disponendo dei dati di emissione 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

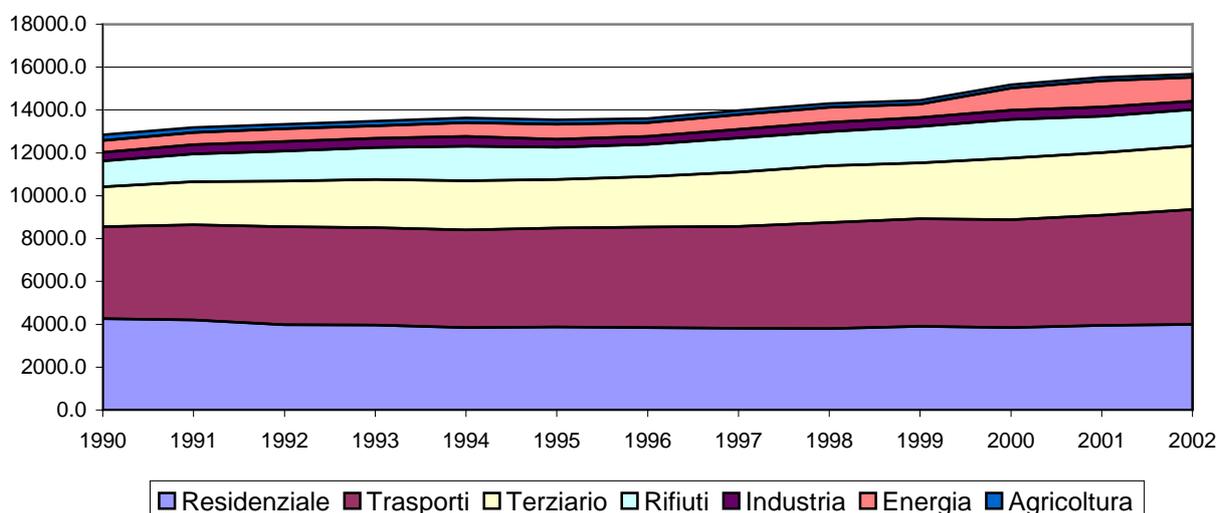
**Emissioni di gas ad effetto serra nel Comune di Roma nel 2002  
per tipo di gas**



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:

- o 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);
- o 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:

- o la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- o 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.;
- o 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;
- o 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 termoelettrica 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 cogenenerativi, 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**

<b>Impianto</b>	<b>Tipo</b>	<b>Potenza [MW]</b>	<b>Anno dismissione</b>	<b>Anno entrata in servizio</b>
<b>Cassino</b>	Ciclo combinato cogenerativo CIP6	100	2012	
<b>Nuovo Cassino</b>	Ciclo combinato cogenerativo	80		2014
<b>CHP Tordivalle</b>	Cogenerativo	19	2009	
<b>Nuovo Tordivalle</b>	Ciclo combinato cogenerativo	56		2010
<b>CCGT Tordivalle</b>	Ciclo combinato	120		
<b>Torvaldaliga Sud TV4</b>	Ciclo a vapore	320	2014	
<b>Montalto di Castro</b>	Repowering	3288	2018	
<b>Civitavecchia</b>	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
<b>Residenziale</b>	6.846	6.925	7.082	7.264	7.408	7.588	7.758	7.931
<b>Terziario</b>	8.770	9.062	9.469	9.888	10.318	10.760	11.214	11.681
<b>Industria</b>	5.308	5.588	6.163	6.826	7.435	8.153	8.811	9.444
<b>Trasporti</b>	1.265	1.282	1.329	1.348	1.413	1.438	1.463	1.517
<b>Agricoltura</b>	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 Tab. 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 in (1), mentre 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'Eurosolare 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 alcol 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	<b>73.963</b>	1.500	499
2010	44.407	12.616	3.785	1.640	4.731	<b>67.179</b>	1.400	10
2015	52.713	13.890	4.167	1.806	5.209	<b>77.784</b>		
2020	88.545	21.344	6.403	2.775	8.004	<b>127.071</b>	3.000	33
2025	137.988	29.867	8.960	3.883	11.200	<b>191.898</b>		
2030	213.791	40.491	12.147	5.264	15.184	<b>286.877</b>	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
<b>2010</b>	<b>292.744</b>	<b>457.958</b>	<b>1.422.750</b>	<b>1.751.031</b>	<b>418.205</b>	<b>654.226</b>	<b>2.032.499</b>	<b>2.501.473</b>
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
<b>2015</b>	<b>807.548</b>	<b>2.210.184</b>	<b>4.225.570</b>	<b>8.239.003</b>	<b>1.153.639</b>	<b>3.157.406</b>	<b>6.036.529</b>	<b>11.770.005</b>
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
<b>2020</b>	<b>2.227.658</b>	<b>10.666.730</b>	<b>11.957.285</b>	<b>39.551.078</b>	<b>3.182.369</b>	<b>15.238.185</b>	<b>17.081.835</b>	<b>56.501.540</b>

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>th</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) richiede 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>

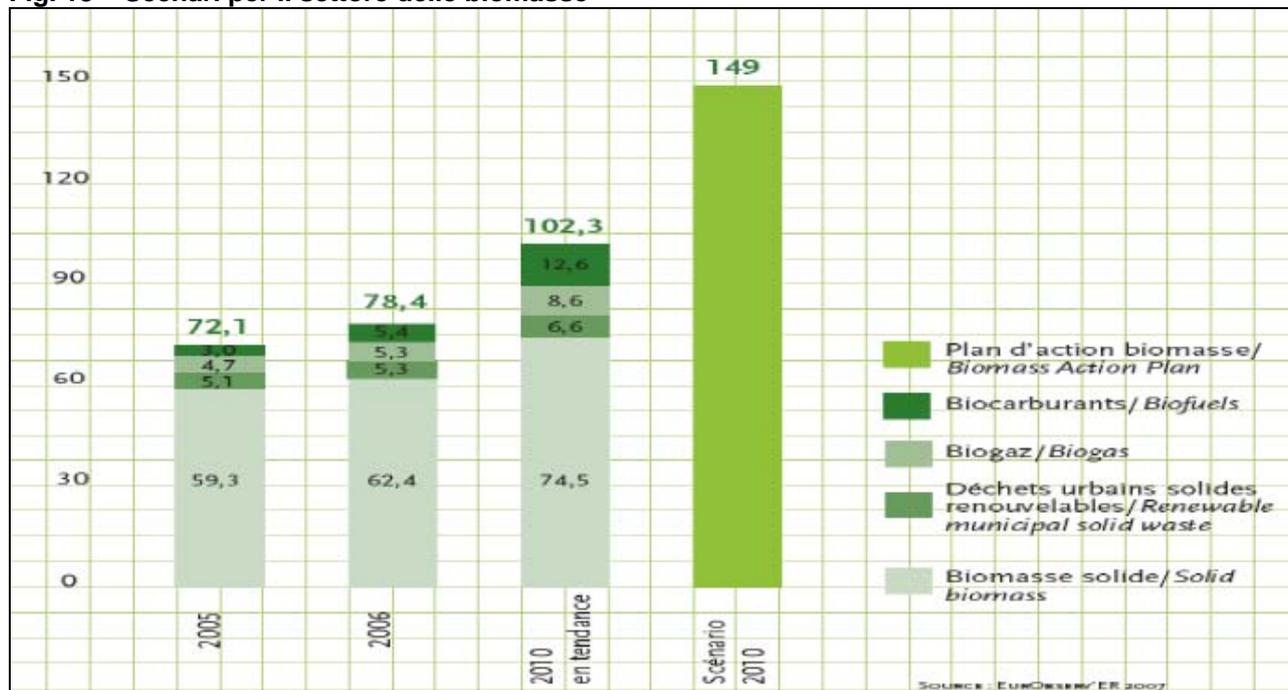
<sup>13</sup> <http://iwt.vestas.com/pdf/300506/Presentations/3.pdf>

<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 MWe) 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	Ciclo combinato cogenerativo	GN	126	126	126	126	126	126	126
		CHP	cogenerazione	GN	19	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.

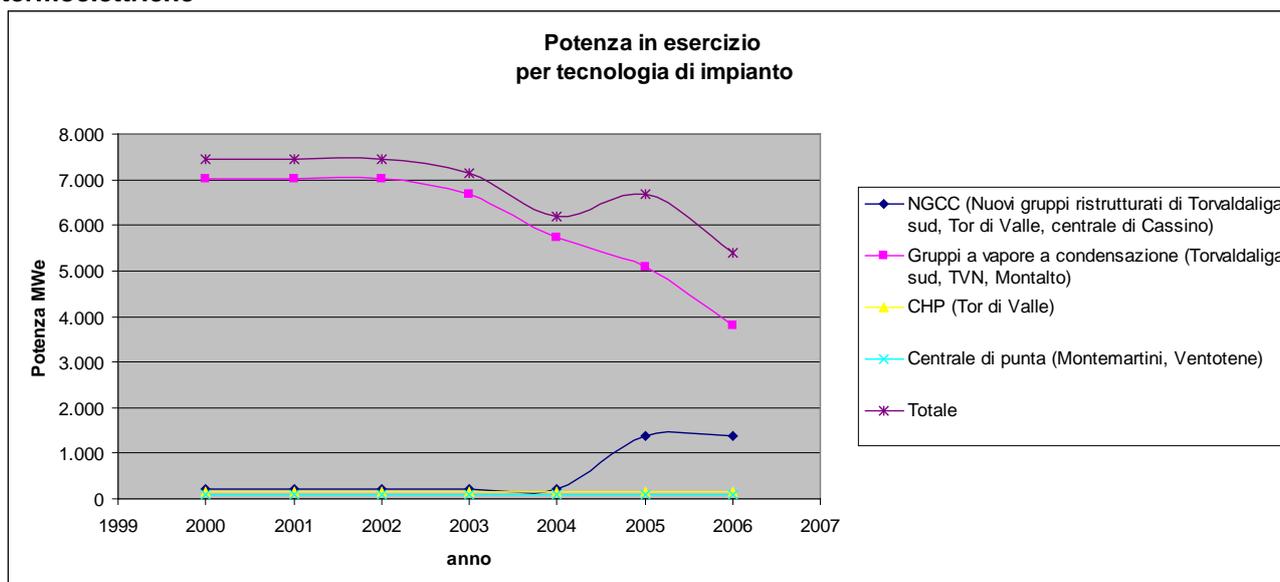
Dal confronto tra le ultime due tabelle risulta che, pur avendo acquisito i dati relativi a tutte le principali centrali termoelettriche del Lazio, vi è una certa discrepanza tra i valori della potenza delle centrali termoelettriche comunicate dai produttori ed i dati Terna. I dati del campione analizzato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

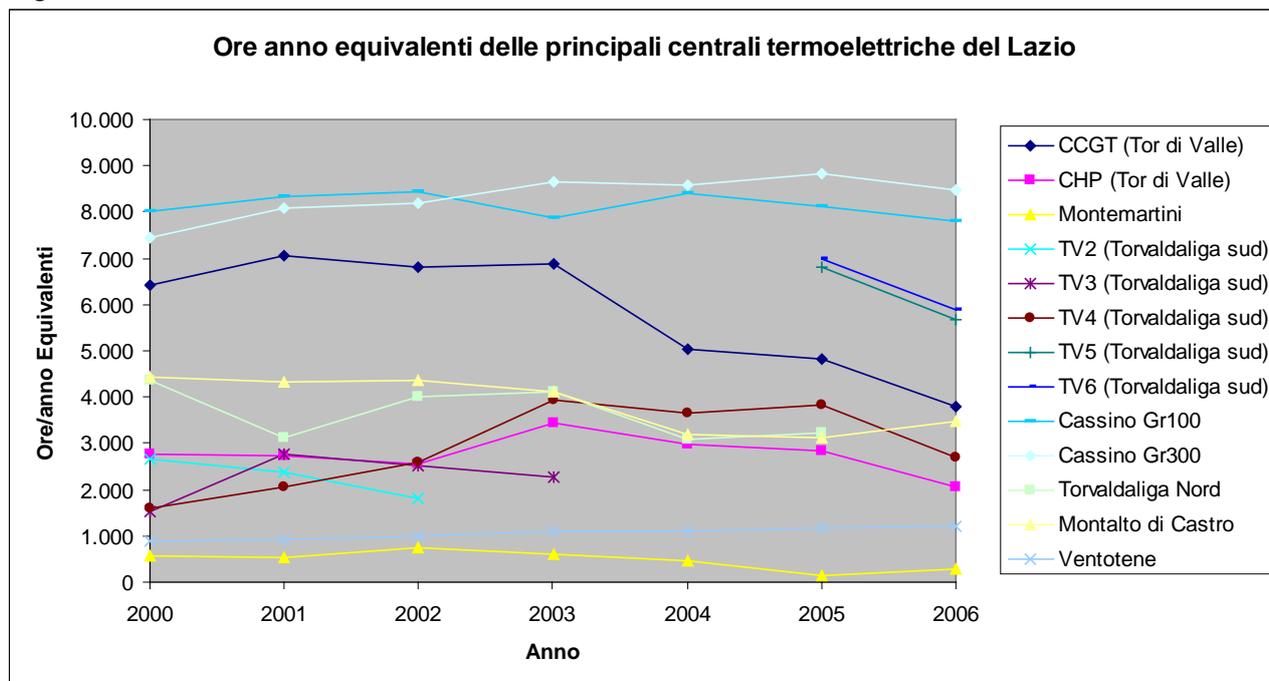
Azienda	Impianto	sezione	indisponibilità dell'impianto (giorni)						
			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Acea Electrabel	Tor di Valle	CCGT	0	0	0	105	15	0	0
		CHP	0	0	0	0	0	15	0
	Montemartini	0	0	0	30	0	0	0	
Tirreno Power	Tor Valdaliga sud	TV1	FS	FS	D	D	D	D	D
		TV2	109	312	215	D	D	D	D
		TV3	43	52	45	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	GN	2.758	2.739	2.560	3.446	2.991	2.835	2.068
	Montemartini		Turbina a gas	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.

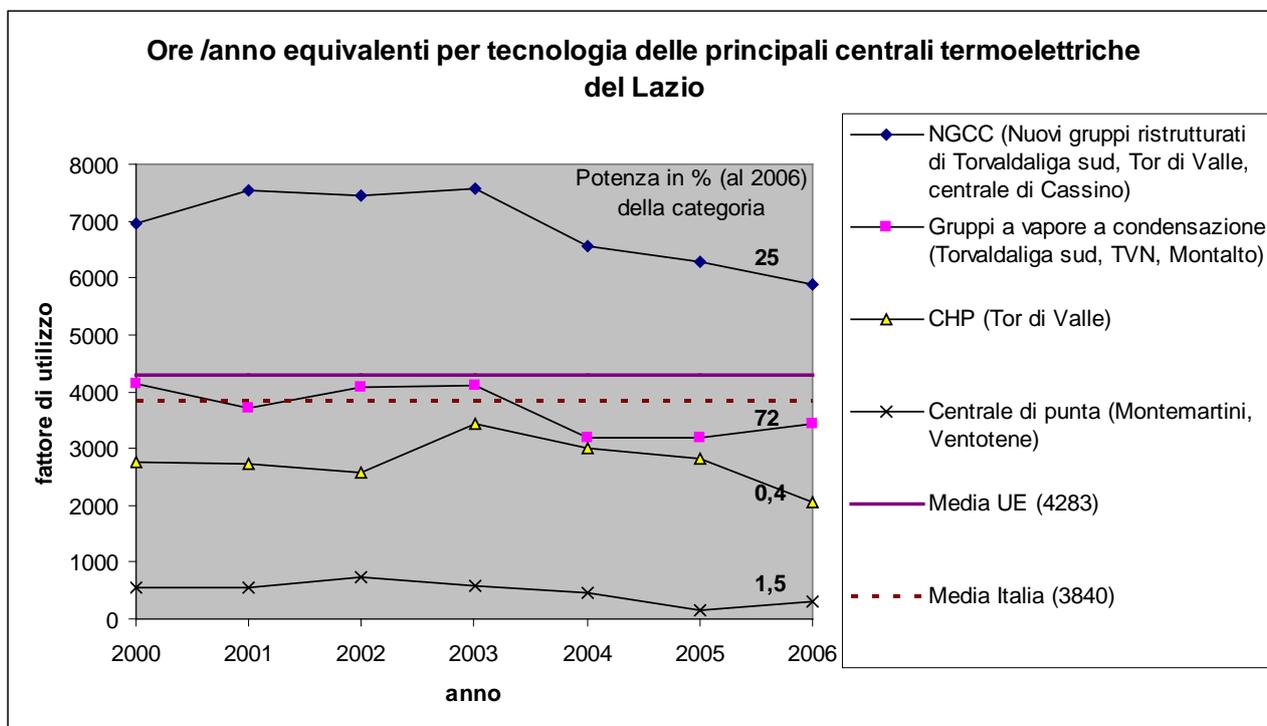
#### D. Gruppi a ciclo combinato a gas naturale (Gruppo CCGT della centrale Acea di Tor di Valle e gruppi TV5 e TV6 della centrale di Torvaldaliga Sud; Centrale a ciclo combinato di Cassino della BG Italia Power)

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
<b>Italia</b>	68,3	262,2	3.839	5.394
<b>Francia</b>	28,2	58,1	2.060	6.915
<b>Germania</b>	80,9	408,3	5.047	6.264
<b>Regno Unito</b>	65,7	313,7	4.775	5.726
<b>Spagna</b>	43,2	190,3	4.405	5.600
<b>UE 25</b>	436,3	1.868,60	4.283	5.912
<b>Europa</b>	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
<b>consumo specifico (kcal/kWh)</b>	2.206	2.169	2.162	2.116	2.125	2.016	1.980
<b>rendimento medio (%)</b>	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
<b>consumo specifico (kcal/kWh)</b>	1.892	1.869	1.869	1.869	1.869
<b>rendimento medio (%)</b>	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-pressurizzate (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 raccogliarla 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 MW<sub>t</sub> può essere superiore ai 2 MW<sub>t</sub>, 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  $0,25 \times 4 \text{ MW}_t = 1 \text{ MWe}$ ) 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  $(4 \text{ MW}_t \times 24 \text{ h/g} \times 365 \text{ g/anno} \times 0,086 \text{ Tep/MW}_t \times 3,24 \text{ tCO}_2/\text{Tep}) = \sim 9.700 \text{ tCO}_2/\text{anno}$ .

***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 un 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. Questo



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 MW<sub>p</sub>.***

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 nazionale al



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
<b>BIOMASSA</b>	Biomassa da coltura dedicata	23	5000	115	<b>1320</b>
	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	
<b>Eolico</b>	Eolico	857	1750	1500	<b>1500</b>
<b>Solare Fotovoltaico</b>	Centrali > 50kW	254	1300	330	<b>940</b>
	Tetti	508	1200	610	
<b>Solare termodinamico</b>	Solare termodinamico	60	3500	210	<b>210</b>
<b>Geotermico</b>	Geotermico	40	7500	300	<b>300</b>
<b>Idroelettrico</b>	Idroelettrico esistente (no pomp.)	392	2800	1096	<b>1450</b>
	Idroelettrico nuovo: mini e piccolo	145	2450	354	
<b>TOTALE</b>		<b>2507</b>		<b>5720</b>	<b>5720</b>

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 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.

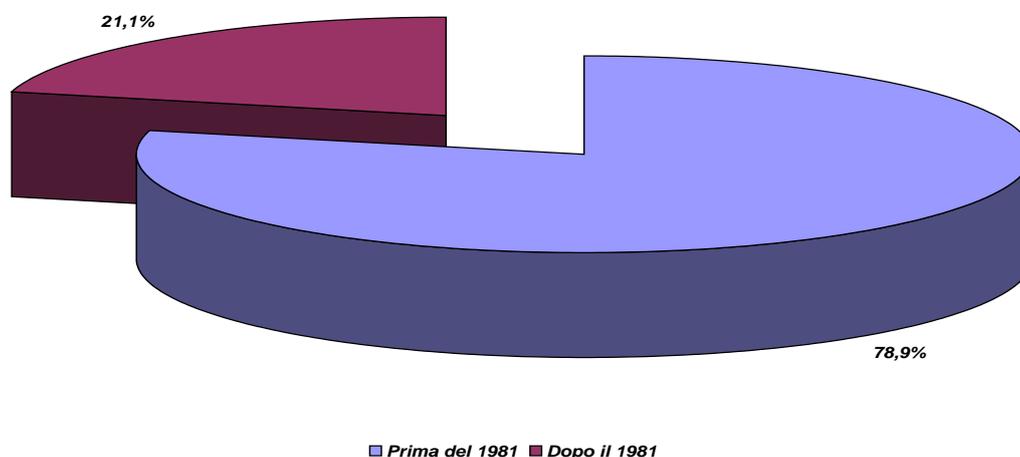
L'obiettivo di stabilizzazione dei consumi potrà essere raggiunto attuando una serie di misure in ciascuno dei settori finali di consumo (residenziale, terziario, industria, trasporti, agricoltura), finalizzate anche al raggiungimento degli obiettivi nazionali di risparmio energetico al 2016 contenuti 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**.

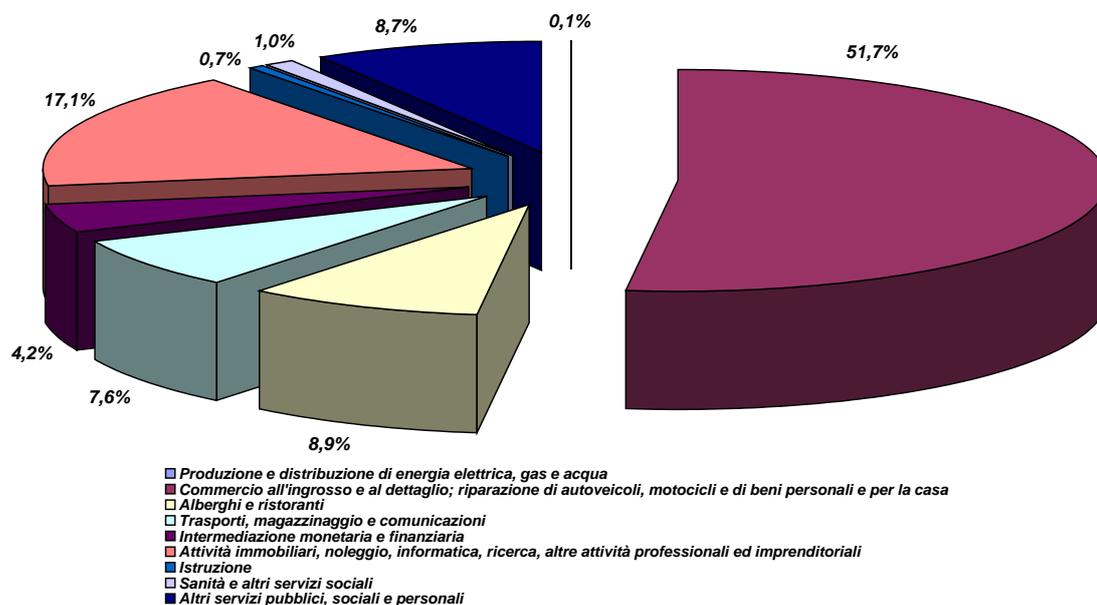
I principali obiettivi che saranno perseguiti nei distretti energetici sono:

- 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.



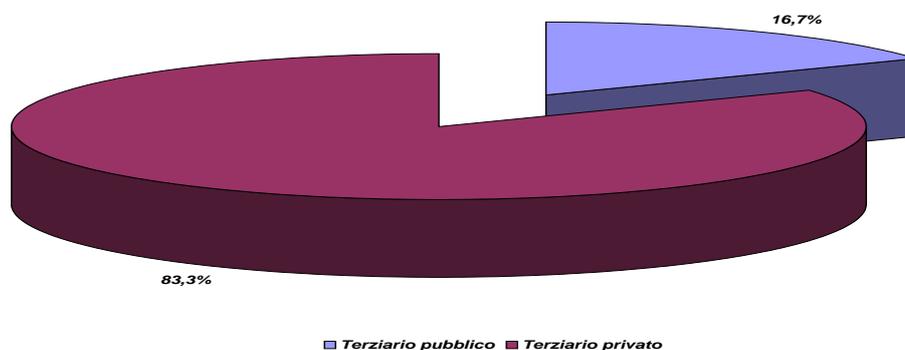
**IMPRESE SETTORE TERZIARIO - LAZIO 2006**



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.

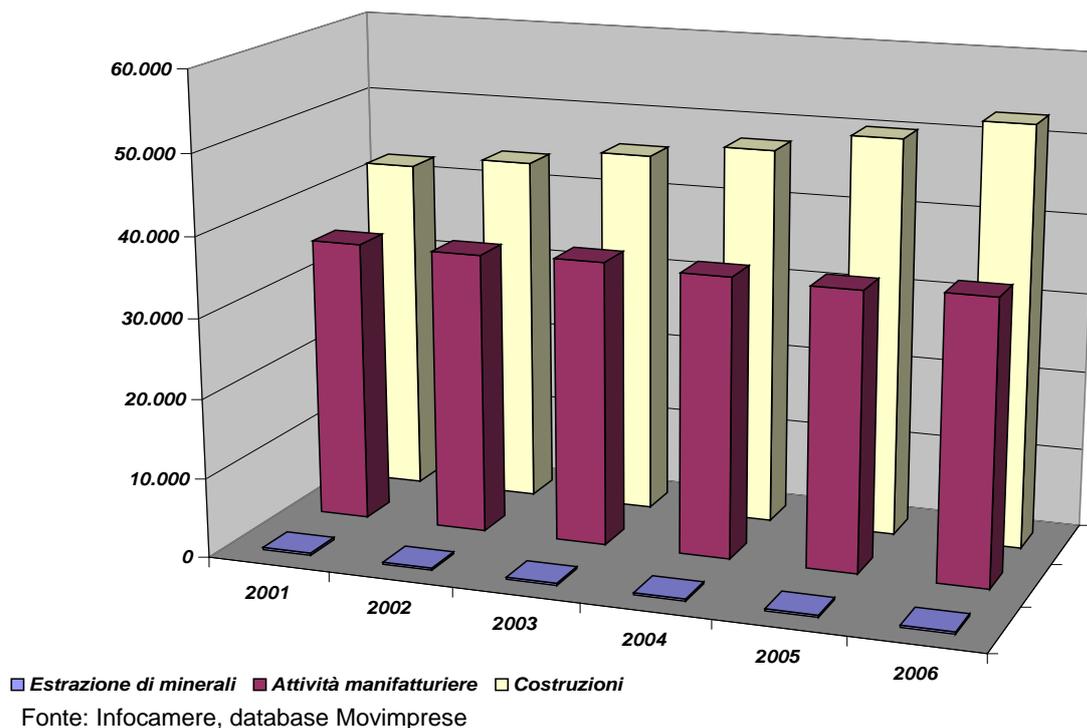
**b) Settore industriale**

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 sottosectore delle costruzioni, che rappresenta la tipologia d'impresa maggiormente presente nella Regione, è in forte crescita, a fronte di un sottosectore 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 sottosectore 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.

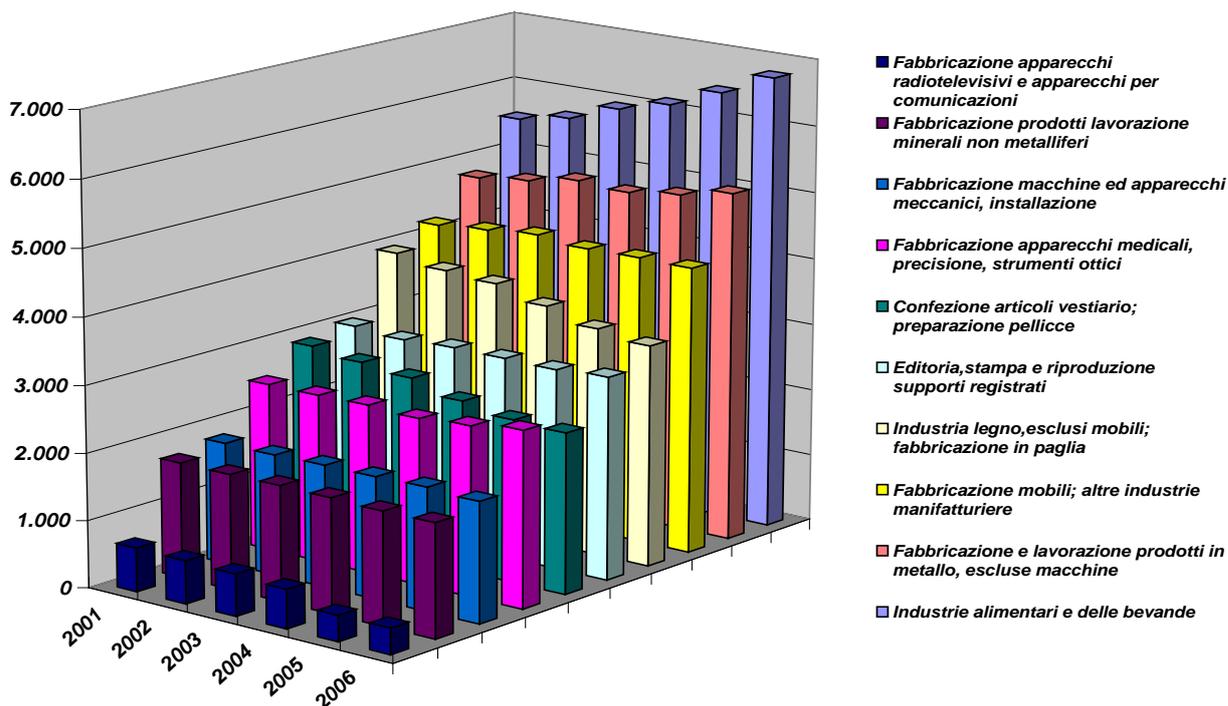
**Fig. 1 – Regione Lazio: distribuzione delle imprese del settore industriale – (2001-2006)**



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.



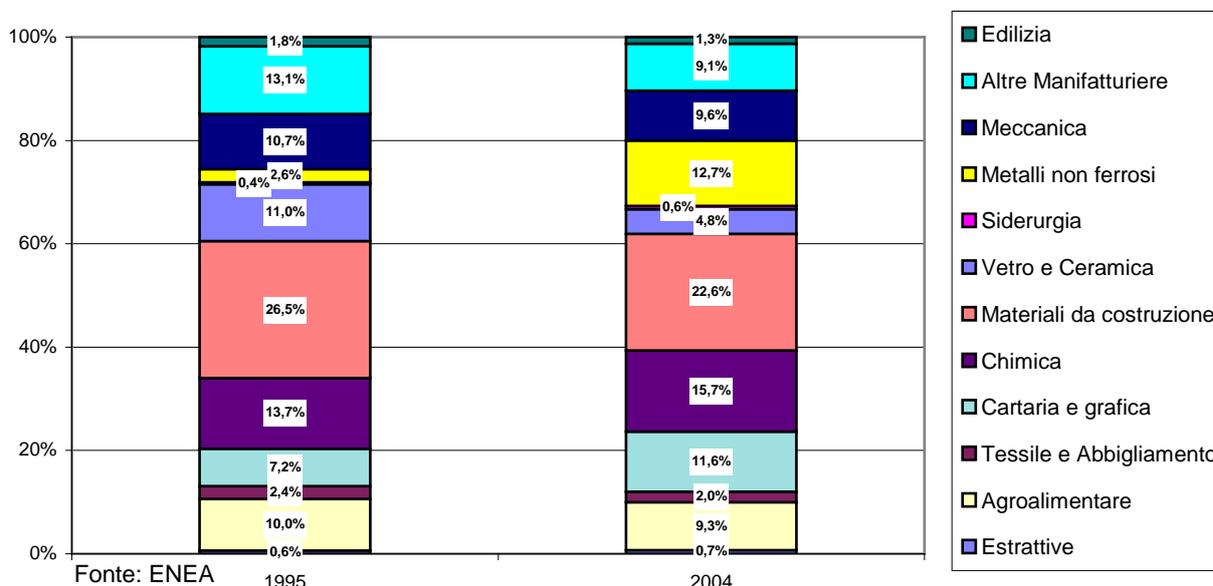
Fig. 2 – Regione Lazio: distribuzione delle imprese del manifatturiero – (2001-2006)



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 del settore industriale 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 e di circa



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.

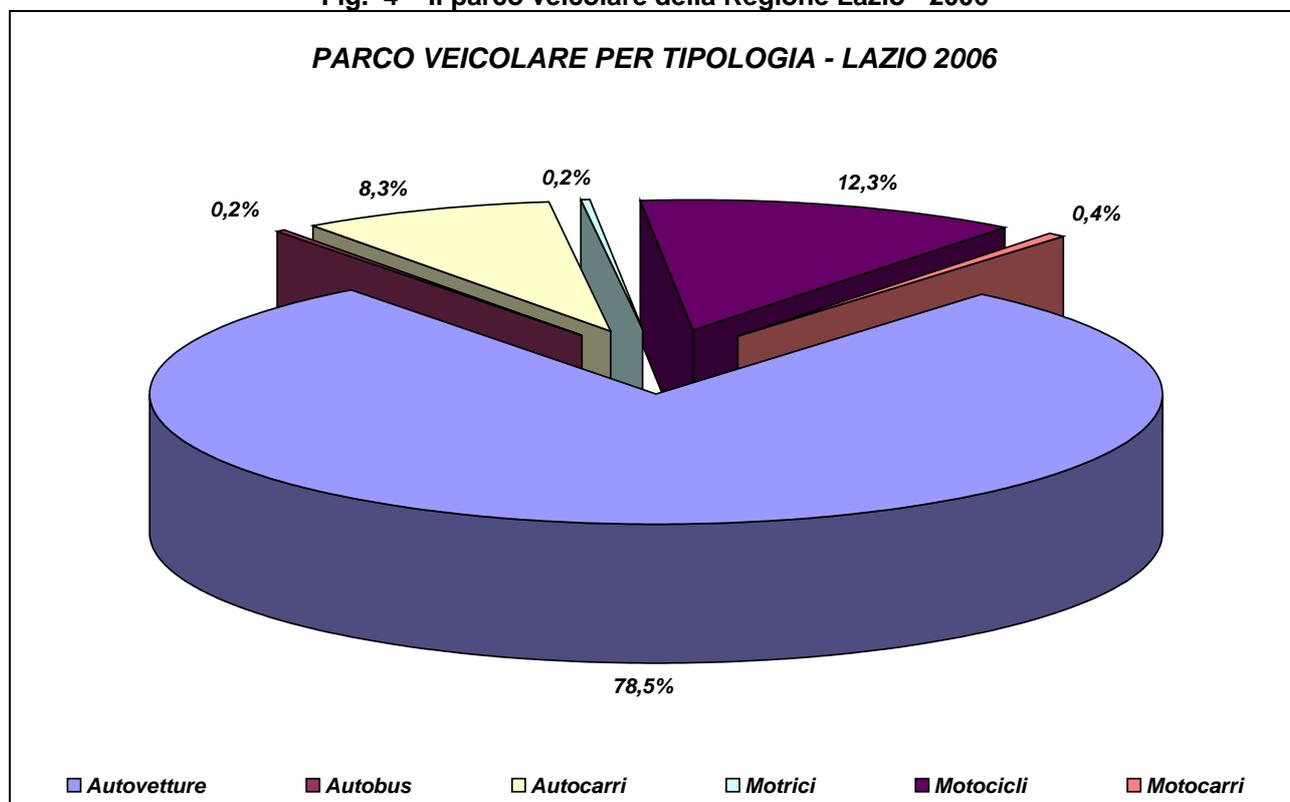
Le principali misure che la Regione pensa di adottare possono perciò essere riassunte nei seguenti punti:

- 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.

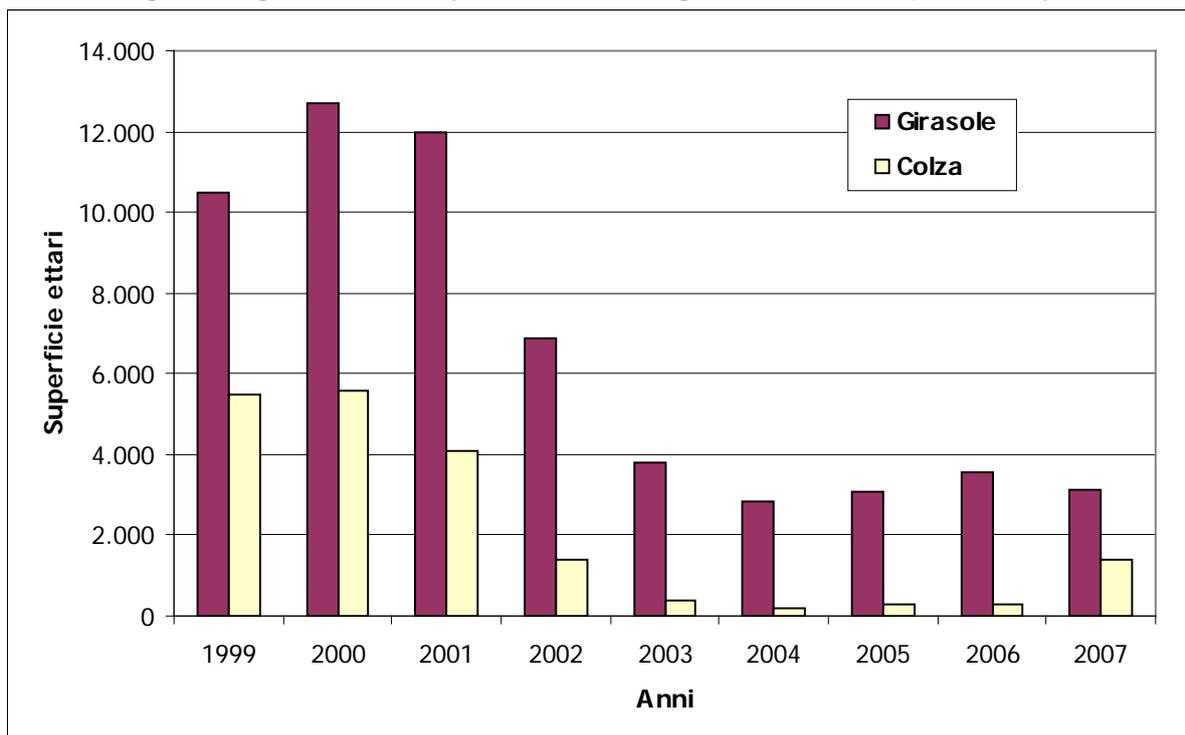
**Tab. 14 – Regione Lazio: superfici (in ettari) coltivate a Girasole e Colza**

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



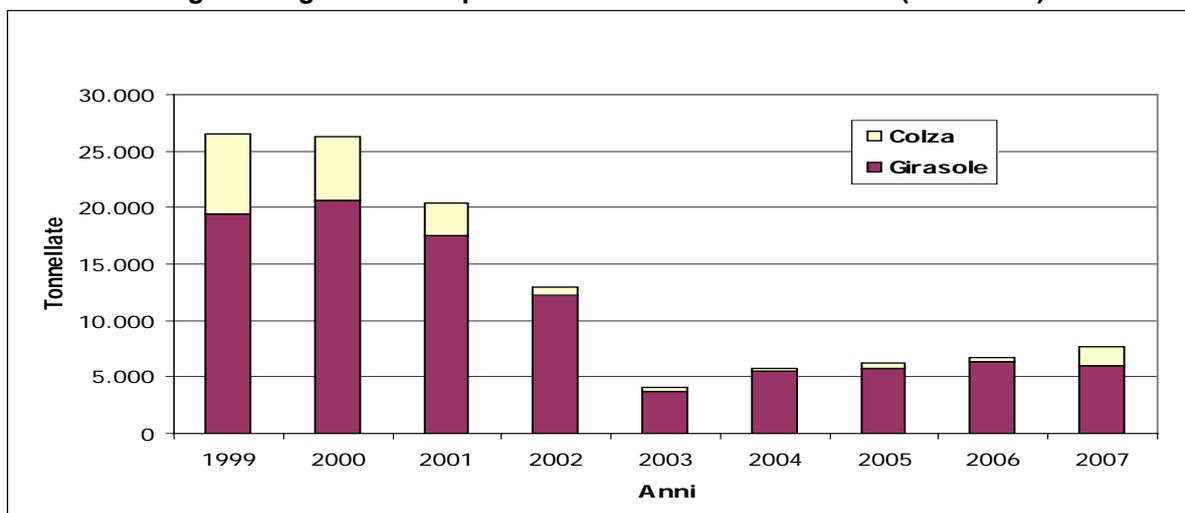
Fig. 5 – Regione Lazio: superfici investite a girasole e colza – (1999-2007)



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 tale 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'enfatizzazione 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.

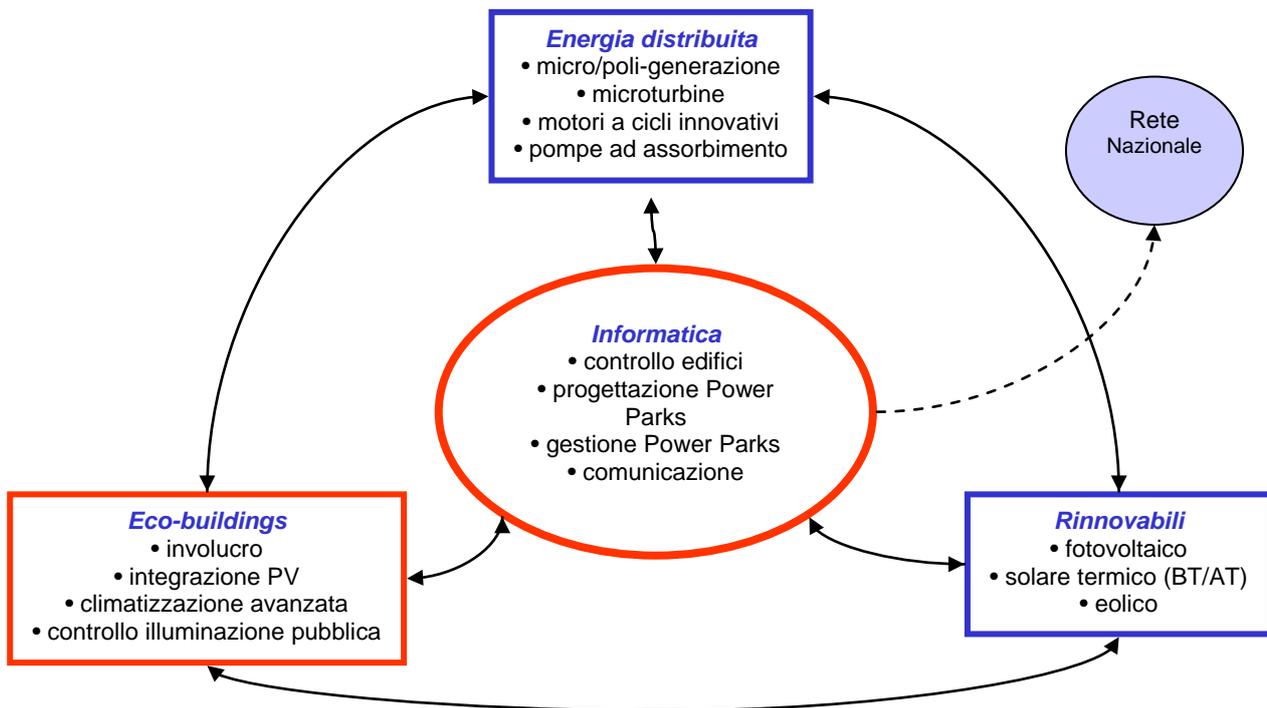
L'interesse strategico dei *Power Parks* risiede in varie motivazioni tra cui la capacità di adattarsi alle caratteristiche territoriali per sfruttarle al massimo al fine di aumentare l'efficienza energetica, diminuire l'impatto ambientale e ridurre i costi dell'energia, la capacità di sostenere “black 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 Demotica. 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. Si



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 originate 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 (Decreti 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:

- a) 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.
- b) 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
<b>Impianti di riscaldamento</b>	36	180
<b>Coibentazione superfici opache</b>	32	160
<b>Coibentazione superfici trasparenti</b>	14	70
<b>Sostituzione lampade</b>	13	65
<b>Elettrodomestici</b>	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**

	<b>2012</b>	<b>2020</b>
<b>Ospedali</b>	12	60
<b>Scuole</b>	10	50
<b>Alberghi</b>	6	30
<b>Grandi esercizi commerciali</b>	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'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 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'impresе. 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 impresе, 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**

	<b>Consumi 2004 (ktep)</b>	<b>Risparmio (%)</b>	<b>Risparmio al 2012 (ktep)</b>	<b>Risparmio al 2020 (ktep)</b>
<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**

	<b>Risparmio al 2012</b>	<b>Risparmio al 2020</b>
<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 feriale 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 utilizzate,



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 biooli, 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**

Energia elettrica	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	Prod. netta	Incidenza *	P. eff. netta	Energia	Incidenza *	P. eff. lorda	Prod. lorda	Incidenza	Potenza	Energia	Incidenza
MW	GWh	%	MW	GWh	%	MW	GWh	%	MW	GWh	%	
<i>Termoelettrico</i>	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
<b>Totale FER</b>	<b>408</b>	<b>1.145,6</b>	<b>4,54</b>	<b>2.508</b>	<b>5.720</b>	<b>19,66</b>	<b>24.910</b>	<b>50.599</b>	<b>15,3</b>	<b>44.415</b>	<b>100.180</b>	<b>21,6</b>
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	14,88			
Energia elettrica richiesta (f)		24.917			29.100			330.443			464.000	
En. elettrica richiesta ( $\Delta\%$ m.a.)						1,0104					1,0229	
<b>Calore (dati regionali al 2005)</b>												
	TJ	MTOE		TJ	MTOE		TJ	MTOE		TJ	MTOE	
Geotermico (g)				3.643	0,087		8.916	0,21		40.193	0,96	
Solare termico (h)				3.978	0,095		1.300	0,03		47.000	1,12	
Biomasse (i) (l)	1.340	0,032		12.561	0,300		78.820	1,88		389.933	9,32	
Biocombustibili				20.935	0,500		12.600	0,30		176.000	4,20	
Calore per riscaldamento da fossili												
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 calore 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) Nel Lazio, essenzialmente da CDR. Nel 2005, la potenza efficiente lorda da biomasse installata è di 67,2 MW e la produzione di 372,4 GWh<sub>th</sub>.

(l) Per l'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.