



**PROVINCIA
DI ROMA**

**Vice Presidenza
Assessorato Tutela Ambientale.**

**VICE PRESIDENTE E ASSESSORE ALLA TUTELA AMBIENTALE
Pina Rozzo**

PROPOSTA DI



Sezione 4

Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza



**DIPARTIMENTO IV TUTELA AMBIENTALE
OSSERVATORIO PROMOZIONE QUALITÀ AMBIENTALE**
Direttore dott. Bruno Panico
Consulente scientifico ing. Andrea Masullo

SERVIZIO N. 3 . TUTELA ARIA ED ENERGIA
Dirigente dott. arch. Salvatore Nicoletti

INDICE

1	PREMESSA.....	1
2	POTENZIALE DI RISPARMIO ENERGETICO NEGLI USI ELETTRICI E PER ACS DEL SETTORE CIVILE	3
	2.1 Rinnovo del parco lampade	3
	2.2 Rinnovo parco elettrodomestici	4
	2.3 Rinnovo del parco scaldacqua ACS	4
	2.4 Installazione di riduttori di flusso per ACS	5
	2.5 Risparmi elettrici nel settore terziario	5
	2.6 Quadro di riepilogo dell'ambito di intervento	7
3	POTENZIALE DI RISPARMIO ENERGETICO NEGLI USI TERMICI PER RISCALDAMENTO NEL SETTORE CIVILE.....	8
	3.1 Consistenza del parco edilizio residenziale	8
	3.2 Classificazione per tipo di impianto termico	10
	3.3 Classificazione per epoca di costruzione	10
	3.4 Consumo termico per il riscaldamento	10
	3.5 Fabbisogno termico degli edifici e normativa vigente.....	11
	3.6 Interventi sull'involucro edilizio	14
	3.7 Interventi sull'impianto termico	16
4	POTENZIALE DI RISPARMIO ENERGETICO NEL TELERISCALDAMENTO APPLICATO AL SETTORE CIVILE.....	19
	4.1 Individuazione della domanda potenziale di teleriscaldamento	22
	4.2 Stima del risparmio energetico	24
	4.3 Valutazioni conclusive	25
5	POTENZIALE DEL RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE DEL TRASPORTO PRIVATO.....	27
	5.1 Rinnovo del parco veicolare	27
	5.2 Criteri di stima dei vantaggi energetici indotti dagli interventi di fluidificazione del traffico veicolare.....	27

5.3	Interventi di fluidificazione del traffico nell'area metropolitana di Roma.....	29
5.3.1	Viabilità extraurbana di tipo autostradale	30
5.3.2	Viabilità urbana principale	32
5.4	Interventi di fluidificazione del traffico nel resto del territorio provinciale	34
5.4.2	La tangenziale dei Castelli Romani	36
6	POTENZIALE DEL RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE DEL TRASPORTO PUBBLICO.....	37
6.1	Potenziamento dell'offerta su ferro nell'area metropolitana di Roma.....	37
6.1.1	Rete ferroviaria	38
6.1.2	Rete della Metropolitana.....	40
6.1.3	Corridoi del trasporto di superficie in sede propria.....	42
6.1.4	Nodi di scambio	46
6.2	Potenziamento dell'offerta su gomma nell'area metropolitana di Roma	46
6.3	Potenziamento dell'offerta su ferro nel resto del territorio provinciale.....	47
6.4	Potenziamento dell'offerta su gomma nel resto del territorio provinciale	48
7	QUADRO RIEPILOGATIVO DEGLI INTERVENTI DI RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE DEI TRASPORTI	50
8	BIBLIOGRAFIA.....	51
	APPENDICE A4.....	52

ELENCO TABELLE

Tabella 2.1	- Quadro riepilogativo dei risparmi elettrici e termici ACS nel Civile	7
Tabella 3.1	- Tipologie di interventi sull'involucro edilizio	14
Tabella 3.2	- Tipologie di interventi sull'involucro edilizio per le abitazioni storiche	15
Tabella 3.3	- Tipologie di interventi sull'involucro edilizio per le abitazioni non storiche ..	16
Tabella 3.4	- Risparmio energetico per singolo intervento sugli impianti.....	16
Tabella 3.5	- Ipotesi di penetrazione degli interventi proposti.....	17

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:3/55
---	--	--

Tabella 4.1 – Vantaggi del teleriscaldamento	20
Tabella 4.2 – Diffusione del teleriscaldamento in Italia	21
Tabella 4.1 – Articolazione dell’offerta residenziale nel NPRG di Roma	24
Tabella 5.1 – Elenco dei principali interventi sulle infrastrutture viarie citati nel NPRG di Roma	30
Tabella 6.1 – Elenco dei principali interventi sulle infrastrutture ferroviarie citati nel NPRG di Roma	38
Tabella 7.1 – Profilo di crescita dei benefici energetici associati agli interventi previsti nel settore dei trasporti	50

ELENCO FIGURE

Figura 6.1 – Chiusura dell’anello ferroviario.....	40
Figura 6.2 – Schema della futura rete metropolitana di Roma	42
Figura 6.3 – Tracciato del Corridoio tangenziale T3 – T4.....	45

	<p>PEP ROMA</p> <p>SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza</p>	<p>Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:1/55</p>
---	---	---

1 PREMESSA

Nella presente sezione vengono stimati i benefici energetici derivanti dall'attuazione di interventi di risparmio energetico nel settore Civile e Trasporti.

In particolare vengono esaminati i seguenti "ambiti di intervento":

- risparmio energetico nel settore civile per gli usi elettrici e di produzione di ACS
- risparmio energetico nel settore civile per gli usi di riscaldamento ambientale
- risparmio energetico nel settore civile con la diffusione del teleriscaldamento
- risparmio energetico nel settore del trasporto privato con il rinnovo del parco veicolare obsoleto
- risparmio energetico nel settore del trasporto privato con la realizzazione di nuove infrastrutture viarie per fluidificare il traffico
- risparmio energetico indotto dal potenziamento del TPL su ferro e su gomma

Gli interventi possono essere classificati in due categorie:

- interventi di tipo "diffuso", che interessano la collettività (le famiglie, i privati, etc) e quindi non sono tecnicamente georeferenziabili (tutti quelli del settore civile e il rinnovo del parco veicolare)
- interventi puntuali, che riguardano le infrastrutture e gli impianti e che sono facilmente individuabili.

Preme sottolineare che il Piano Energetico Provinciale costituisce lo strumento di base con cui la Provincia può delineare una politica energetica sostenibile. Si tratta pertanto di uno studio di primo livello (esteso ad un territorio di area vasta) che non può scendere nel dettaglio delle singole realtà comunali.

Per ogni ambito di intervento viene stimata l'energia finale non consumata (complessiva provinciale) su base annua (espressa in tep/a) grazie all'attuazione di quella tipologia di intervento. Detto valore costituisce il "potenziale energetico tecnico" dell'ambito di intervento da intendersi come il valore massimo tecnicamente conseguibile al netto di vincoli territoriali, limiti tecnico-economici, interventi già realizzati e nell'ipotesi che la

	<p style="text-align: center;">PEP ROMA</p> <p style="text-align: center;">SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza</p>	<p>Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:2/55</p>
---	---	---

tecnologia si diffonda completamente sul territorio provinciale (100%) .

Tenendo conto che gli interventi “diffusi” richiedono tempo per diffondersi presso la collettività e che gli interventi puntuali richiedono tempo per essere realizzati, per ogni ambito di intervento è stato individuato il “profilo temporale di penetrazione della tecnologia”, che permette di calcolare i risparmi energetici conseguibili ai vari orizzonti temporali (2010, 2015, 2020, 2025, 2030) e quindi di tracciare gli scenari di correzione del bilancio energetico provinciale inerziale (“scenari energetici correttivi”)

Nei paragrafi che seguono sono descritte le tipologie di intervento, i criteri con i quali sono state effettuate le valutazioni energetiche e i risultati finali. Le tabelle di output contenenti il dettaglio delle elaborazioni sono riportate tutte nell’Appendice A4.

2 POTENZIALE DI RISPARMIO ENERGETICO NEGLI USI ELETTRICI E PER ACS DEL SETTORE CIVILE

La diffusione delle apparecchiature domestiche efficienti è un mercato già di per sé in sviluppo, grazie alla emanazione dei DDMM 20/07/2004, che può essere ulteriormente sostenuto con varie forme di promozione. Le azioni da intraprendere per stimolare ulteriormente la diffusione di dispositivi moderni e più efficienti nelle abitazioni riguardano fondamentalmente

- la comunicazione al pubblico.
- accordo con i distributori obbligati al raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico

Le elaborazioni effettuate per stimare il potenziale di questi interventi sono state eseguite in coerenza con le indicazioni contenute nei documenti

- ENEA – Rapporto Energia Ambiente, 2004;
- ANPA – La Risorsa Efficienza, 1999;
- Comitato Termotecnico Italiano – Opportunità di risparmio energetico nel settore civile ed industriale, Luglio 2003;
- Schede tecniche Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas – Delibera AEEG 234/02;

2.1 RINNOVO DEL PARCO LAMPADE

L'Autorità per l'Energia elettrica ed il Gas ha stimato il risparmio energetico in termini di energia primaria pari a 0.0146 tep per ogni lampada sostituita.

Dai dati sul censimento ISTAT si è estrapolato un numero medio di 4.36 stanze per abitazione ed un numero di 4 lampade per abitazione utilmente sostituibili con lampade a maggiore efficienza energetica, trascurando per cautela, la possibilità sostituzione di

	<p>PEP ROMA</p> <p>SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza</p>	<p>Commessa: n. 692</p> <p>Data: 12-07-06</p> <p>N° Pagine:4/55</p>
---	---	---

lampade che non abbiano un utilizzo frequente.

Si è inoltre ipotizzato che in assenza di interventi, il 25% di queste lampade siano già costituite da lampade ad elevata efficienza energetica.

2.2 RINNOVO PARCO ELETTRODOMESTICI

Il processo di rinnovo del parco elettrodomestici è già in corso. E' importante che questo trend venga incentivato per far sì che la sostituzione di vecchi dispositivi avvenga a favore di apparecchi con consumi minimi certificati. Ciò significa promuovere la diffusione dell'etichetta energetica (energy labeling) e valorizzare i prodotti con le migliori caratteristiche.

L'Autorità per l'Energia elettrica ed il Gas ha individuato il valore dei risparmi in tep per la sostituzione di elettrodomestici con altri più efficienti, di classe A.

La stima dei risparmi ottenibili è stata effettuata considerando una diffusione media di un frigorifero e di una lavatrice per ogni abitazione, di una lavastoviglie ogni tre e di un congelatore ogni 10 abitazioni. Il dato proviene da una stima della diffusione degli elettrodomestici dell'ENEA .

2.3 RINNOVO DEL PARCO SCALDACQUA ACS

Gli interventi sui dispositivi utilizzati per produrre acqua calda sanitaria si differenziano in

- interventi di sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a gas
- interventi di sostituzione di scaldacqua a gas tradizionali con scaldacqua a gas più efficienti, a camera stagna e con accensione piezoelettrica.

Il numero di scaldacqua esistenti è stato supposto pari al numero di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento centralizzato o di soli dispositivi fissi di riscaldamento .

Il risparmio di energia primaria ottenibile per la sostituzione di uno scaldacqua tradizionale a gas con uno scaldacqua a camera stagna piezoelettrico è stimato dall'AEEG pari a 0.063 tep all'anno, quello per la sostituzione di uno scaldacqua elettrico

	<p>PEP ROMA</p> <p>SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza</p>	<p>Commessa: n. 692</p> <p>Data: 12-07-06</p> <p>N° Pagine:5/55</p>
---	---	---

con uno a gas è invece di 0.107 tep all'anno [4].

Si è ipotizzato che gli scaldacqua elettrici siano circa il 22% del totale, e che gli scaldacqua a gas a camera aperta, in assenza di una adeguata promozione siano ancora il 70% del totale.

Il potenziale tecnico viene calcolato stimando che non tutti gli scaldacqua elettrici (solo l'80%) possano venire sostituiti per mancanza di allaccio al metano o per analoghe motivazioni tecniche.

2.4 INSTALLAZIONE DI RIDUTTORI DI FLUSSO PER ACS

Gli erogatori per doccia a basso flusso (EBF) e i rompigetto areati per rubinetti (RA) sono dispositivi aventi la funzione di ridurre la portata di acqua delle docce e dei rubinetti miscelandola con aria ma mantenendo l'effetto utile nel caso di utilizzo di acqua per lavaggio e non per accumulo.

Tali dispositivi possono essere normalmente installati in sostituzione dei tradizionali erogatori.

Il risparmio energetico stimato dall'AEEG riguarda la minore quantità di energia necessaria a riscaldare volumi inferiori di acqua erogata per fornire il medesimo servizio; esso varia nel caso in cui l'ACS venga fornita da scaldacqua elettrici o a gas.

L'AEEG fornisce anche la stima dei risparmi ottenibili ed effettua una stima del numero medio di rubinetti e di docce per ciascuna abitazione.

2.5 RISPARMI ELETTRICI NEL SETTORE TERZIARIO

Si esaminano di seguito i risparmi elettrici ottenibili nei consumi elettrici del settore terziario. La pubblicazione ANPA – La Risorsa Efficienza individua sei diverse categorie di intervento:

- riscaldamento di ambienti,
- riscaldamento dell'acqua,

- illuminazione,
- motori elettrici,
- elettrodomestici
- altri usi elettrici.

Alla voce “altri usi” possono rientrare risparmi conseguibili con l’utilizzo di impianti di condizionamento più efficienti e ipotizzando di sviluppare una normativa di controllo dell’efficienza dei condizionatori analoga a quella degli impianti termici o per lo meno una disciplina di classificazione energetica analoga a quella degli elettrodomestici.

Per quanto riguarda l’illuminazione, il settore terziario ha delle buone potenzialità di risparmio rappresentate non tanto dalla sostituzione delle lampade ad incandescenza, attualmente poco diffuse, ma dall’introduzione di interruttori elettronici, dei controlli avanzati e dalla diffusione delle lampade a LED.

2.6 QUADRO DI RIEPILOGO DELL'AMBITO DI INTERVENTO

Tabella 2.1 - Quadro riepilogativo dei risparmi elettrici e termici ACS nel Civile

(valori espressi in tep/anno)

		Energia primaria	Energia finale
Residenziale	Diffusione lampade fluorescenti	63.087	21.702
Residenziale	Rinnovo parco elettrodomestici	25.985	8.939
Residenziale	Sostituzione scaldacqua elettrici con gas	12.321	4.238
Residenziale	Rinnovo parco scaldacqua a gas	22.505	20.459
Residenziale	Riduttori di flusso ACS	30.285	27.532
Terziario	Riduzione consumi energia elettrica	1.106.385	380.596
Totale		1.260.567	463.466

3 POTENZIALE DI RISPARMIO ENERGETICO NEGLI USI TERMICI PER RISCALDAMENTO NEL SETTORE CIVILE

L'analisi dei consumi energetici della Provincia di Roma ha indicato nel riscaldamento urbano una delle tipologie di uso finale dell'energia verso la quale porre attenzione, sia per quel che riguarda il risparmio energetico sia per la riduzione delle emissioni inquinanti.

Si vuole valutare quale sia l'eccedenza di energia termica per il riscaldamento domestico ed individuare i margini di miglioramento dell'efficienza del sistema cittadino. A tale scopo sono stati individuati i dati di base e gli indicatori energetici relativi al patrimonio abitativo provinciale. Tali indicatori hanno dunque permesso la rilevazione dei consumi specifici delle città. Il confronto tra i valori rilevati e quelli stimati secondo la vigente normativa nazionale permetterà di quantificare l'eccedenza energetica nel settore del riscaldamento domestico. Sulla base di questa valutazione sarà possibile proporre misure alternative in grado di ridurre tale esubero.

L'analisi sul patrimonio abitativo provinciale rappresenta il punto di partenza per la stima del fabbisogno di energia a fini del riscaldamento domestico della Provincia.

Tale fabbisogno deve quindi essere confrontato con i dati reali di consumo rilevati, per identificare i margini di miglioramento dell'efficienza termica residenziale.

I possibili interventi di risparmio energetico costituiranno diversi scenari energetici, fornendo in tal modo elementi utili per la scelta delle azioni più efficaci da inserire nel piano di azione.

3.1 CONSISTENZA DEL PARCO EDILIZIO RESIDENZIALE

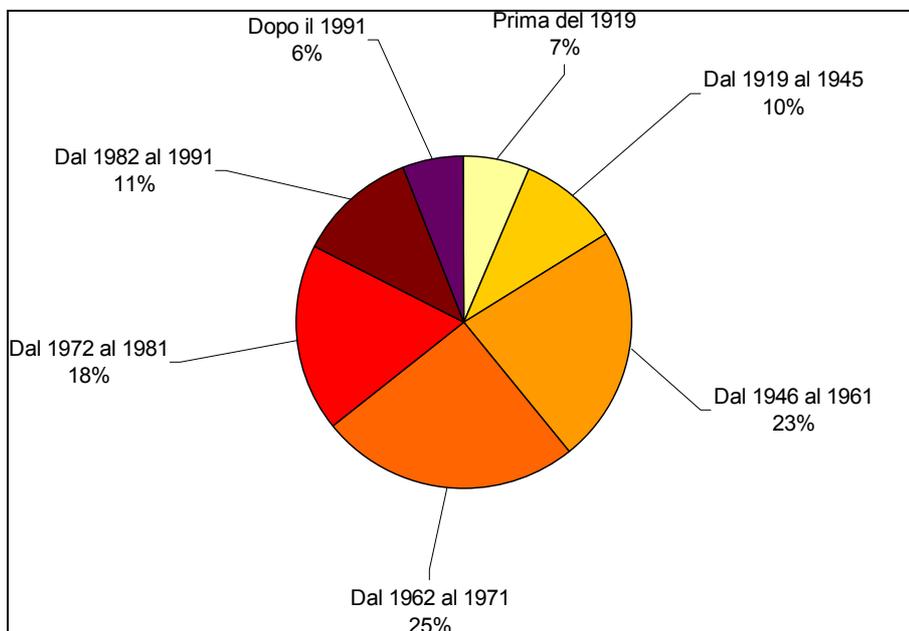
I dati statistici di partenza sono essenzialmente i dati ISTAT tratti dal Censimento 2001 della Popolazione e delle Abitazioni.

Per focalizzare i caratteri salienti del patrimonio abitativo della Provincia di Roma, vale

ricordare che:

- Il patrimonio edilizio residenziale stimato è costituito complessivamente da **1.712.662** abitazioni per un totale di 401.310 edifici
- Le abitazioni occupate da residenti risultano **1.440.343** cui corrisponde una superficie di **125.955.979 m²**;

A livello provinciale, la suddivisione per epoca di costruzione del fabbricato delle abitazioni occupate e non occupate risulta dal grafico sottostante.



A livello comunale sono stati elaborati i dati sulle abitazioni occupate, utilizzate successivamente nel calcolo del fabbisogno energetico, sulle superfici medie delle abitazioni e sull' epoca di costruzione.

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:10/55
---	--	---

3.2 CLASSIFICAZIONE PER TIPO DI IMPIANTO TERMICO

Dal quadro conoscitivo è emerso che a livello provinciale, circa il 98% delle abitazioni occupate sono dotate di un impianto di riscaldamento fisso. In particolare al fine di valutare le volumetrie effettivamente riscaldate si è tenuto conto di tutta la volumetria relativa alle abitazioni occupate utilizzando i dati a livello comunale. La suddivisione tra abitazioni servite da impianto autonomo ed abitazioni servite da impianto centralizzato è stata condotta applicando il dato provinciale, che riporta un 40% di impianti centralizzati ed un 55% di impianti autonomi, su tutti i comuni della provincia.

3.3 CLASSIFICAZIONE PER EPOCA DI COSTRUZIONE

Ai fini dell'analisi energetica, è stata stimata inoltre la ripartizione dei volumi riscaldati per epoca di costruzione, suddividendo percentualmente il volume complessivo riscaldato e quindi aggregando i dati relativi agli intervalli temporali rilevati in quattro classi:

- Volumi riscaldati in edifici storici,(anteriori al 1945)
- Volumi riscaldati in edifici di età intermedia (fascia di età compresa tra il 1946 al 1960)
- Volumi riscaldati in edifici di età recente (fascia di età compresa tra il 1961 al 1980)
- Volumi riscaldati in edifici nuovi (fascia di età compresa tra il 1981 al 2001)

I dati sono inseriti nella tabella "Volumetrie abitative per epoca di costruzione" inserita in nell'appendice A4.

3.4 CONSUMO TERMICO PER IL RISCALDAMENTO

Il consumo di combustibili assorbito dal settore civile della Provincia di Roma nel 2003 è risultato pari a 1.866.655 tep/anno, di cui 624.597 tep/anno liquidi (GPL, gasolio ed olio combustibile), 1.229.848 tep/anno gassosi (metano) ed una piccola parte 12.210 solidi (carbone). L'aliquota destinata al riscaldamento degli ambienti (quindi escludendo gli usi per la cottura di cibi e per l'acqua calda sanitaria) è stimabile intorno all'80% della somma liquidi + gassosi.

Risultano quindi 1.483.556 tep/anno che vengono consumati dalle abitazioni occupate

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:11/55
---	--	---

riscaldare da impianti termici autonomi e centralizzati. Il volume complessivo interessato dal suddetto consumo termico (14.835.560.000 Mcal/anno) è pari a 401.810.961 m³.

Ne risulta il seguente indicatore energetico:

Consumo per unità di volume riscaldato: 36,9 Mcal/m³

Come già detto in precedenza questo valore va confrontato con quello stimato con i modelli di calcolo previsti dalla vigente normativa progettuale in tema di riscaldamento degli edifici in Italia.

3.5 FABBISOGNO TERMICO DEGLI EDIFICI E NORMATIVA VIGENTE

Il DPR 412/93 in attuazione della legge 10/91, stabilisce, oltre alle specifiche imposte ai fini dell'omologazione dei componenti, le precise modalità secondo le quali deve essere valutato il fabbisogno termico degli edifici ai fini di un dimensionamento degli impianti in linea con un contenimento dei consumi nella misura prescritta.

Viene stabilito in particolare un parametro, il FEN (fabbisogno energetico normalizzato) da calcolarsi in funzione della volumetria dell'edificio e delle sue caratteristiche termofisiche secondo le norme UNI vigenti in tale ambito.

$$FEN = \frac{Q}{V \times g.g.} \quad [kJ/m^3 \times g.g.]$$

Q fabbisogno energetico convenzionale [kJ]

V volume riscaldato [m³]

g.g. gradi giorno della località [g.g.]

Il valore del FEN dovrà dunque risultare inferiore al limite fissato dal suddetto decreto 412/93, tale limite è individuato dall'espressione del FEN_{lim} (fabbisogno energetico normalizzato limite) da calcolarsi secondo la formula¹:

$$FEN_{lim} = (C_{d_{lim}} + 0,34 \times n) \cdot 86,4 / \eta_{g_{lim}} \quad [kJ/m^3 \times g.g.]$$

¹ Per edifici di volumetria totale lorda climatizzata inferiore a 10.000 m³ è possibile utilizzare l'espressione semplificata.

dove:

n numero di volumi d'aria medio ricambiati in un'ora (pari a 0,5 per edifici ad uso abitativo) [h⁻¹];

C_{d lim} valore limite del coefficiente di dispersione volumica dell'involucro [W/m³ × K];

η_{g lim} valore limite del rendimento globale medio stagionale²

g.g. gradi giorno [g.g.]

Il fabbisogno energetico medio per il riscaldamento degli edifici è stato stimato utilizzando la seguente relazione:

$$E = \Sigma C_g \times V \times \Delta t \times \tau^3$$

con C_g, coefficiente globale di dispersione termica, pari a:

$$C_g = C_d + C_v \quad [W/m^3 K]$$

$$C_d = K \times S/V \quad [W/m^3 K]$$

$$C_v = n \times 0.35 \quad [W/m^3 K]$$

K trasmittanza globale dell'edificio [W/m² K]

S/V fattore di forma dell'edificio [m⁻¹]

Δt differenza media mensile di temperatura [K]

τ periodo di tempo considerato.

Per la stima della trasmittanza si sono valutati differenti parametri a seconda dell'epoca di costruzione dell'edificio.

Nella seguente tabella riportiamo il valore della trasmittanza globale per un campione edilizio compatibile con la realtà della provincia romana.

²Il valore limite del rendimento globale medio stagionale è dato dalla seguente espressione $\eta_{g \text{ lim}} = 65 + 3 \log p_n$

³ Fonte: Istituto di ricerche Ambiente Italia - Osservatorio Veneto - Economia delle fonti di energia e dell'ambiente n° 2, 1994 - Daniele Verdesca

Classe di età	K trasmittanza globale [W/m ² K]
fino al 1945	2.2
tra il 1946 e il 1960	2.0
tra il 1961 e il 1980	1.9
tra il 1981 e il 2001	1.6

Per la valutazione del fattore di forma S/V si è utilizzata la relazione di Fanchiotti (1993) ricavata dall'analisi condotta su edifici campione:

$$S/V = 4,88 \times V^{(-0,2649)} \quad [m^{-1}]$$

Tale relazione esprime il legame tra il fattore di forma ed il volume medio riscaldato di ciascun edificio.

La valutazione del gradiente termico Δt è funzione dati climatici (temperatura media giornaliera) per il cui calcolo si è seguita la procedura descritta nella norma UNI 10349 del 1994 (in attuazione del DPR 412/93).

La conoscenza dei gradi giorno dei comuni della provincia di Roma, i cui valori sono raccolti nell'allegato A del DPR 412/93, e delle relative alle zone climatiche, C, D, E ed F (zona in cui ricadono alcuni comuni montani) ha portato alla valutazione del periodo di accensione degli impianti in funzione delle effettive necessità.

Seguendo tale procedura è stato possibile procedere alla valutazione del fabbisogno energetico di ogni comune preso in esame partendo da quello dei singoli alloggi conoscendo il numero degli stessi.

Nella tabella in appendice A4 viene mostrata la stima del fabbisogno energetico per ogni comune a cui corrisponde un valore medio pari a circa **8 Mcal/m³**.

La differenza tra il valore teorico (indicato in tabella come Fabbisogno energetico) e quello desunto dai consumi (indicato in tabella come Consumo per unità di volume riscaldato) risulta significativa e probabilmente dipende anche dal numero di ore di funzionamento degli impianti che sovente vengono utilizzati per un periodo superiore rispetto a quello prescritto dalla legge. Il confronto tra i valori di consumo rilevati e quelli calcolati secondo la normativa suggerisce l'opportunità di interventi di risparmio

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:14/55
---	--	---

energetico che mirino a ricondurre l'effettivo fabbisogno a quello stimato.

3.6 INTERVENTI SULL'INVOLUCRO EDILIZIO

Criteria di applicabilità

Per determinare il pacchetto di interventi possibili sul parco edilizio-residenziale della Provincia di Roma sono stati stabiliti alcuni criteri iniziali relativi agli interventi sui quali impostare delle valutazioni di risparmio energetico e quindi, in fasi successive, di convenienza tecnico economica preliminare. Gli interventi considerati sono riassunti nella tabella che segue

Tabella 3.1 - Tipologie di interventi sull'involucro edilizio

1. Interventi su superfici vetrate	1a. Inserzione doppio vetro su infisso esistente
	1b. Sostituzione infissi esistenti con serramenti a taglio termico
2. Isolamento termico delle pareti verticali opache	2a. Isolamento termico dall'interno
	2b. Isolamento termico dall'esterno
	2c. Isolamento termico dell'intercapedine
	2d. Isolamento termico con sistemi ventilati
	2e. Isolamento termico di punti singoli
3. Isolamento termico del tetto	3a. Isolamento termico del tetto piano dall'esterno
	3b. Isolamento termico del tetto piano dall'interno
	3c. Isolamento termico del tetto a falde dall'esterno
	3d. Isolamento termico del tetto a falde dall'interno

Per ognuna delle tipologie di intervento individuate per l'involucro, si è ipotizzata una applicazione specifica per quelle parti del patrimonio edilizio che, per età o per tipologia risultano più adatte a tale realizzazione.

Tenendo conto del notevole aumento di convenienza economica di alcuni interventi, se programmati in concomitanza con programmi di manutenzione straordinaria, si è ipotizzato di applicare ad una cospicua quota di abitazioni definite Storiche ovvero anteriori al 1945, un intervento di manutenzione straordinaria dell'involucro edilizio, che riguarda interventi alle superfici opache, alle superfici vetrate ed alla copertura. Per esse

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:15/55
---	--	---

si è ipotizzato il seguente pacchetto di interventi:

Tabella 3.2 - Tipologie di interventi sull'involucro edilizio per le abitazioni storiche

Abitazioni Storiche

1b. Sostituzione infissi esistenti con serramenti a taglio termico

+

2b. Isolamento termico dall'esterno

oppure

2d. Isolamento termico con sistemi ventilati

+

3c. Isolamento termico del tetto a falde dall'esterno

L'intervento 1b appare indicato sulle abitazioni Storiche, per le quali si presume anche una condizione di fatiscenza dei serramenti e per le quali si può giustificare un intervento di manutenzione straordinaria. Si includono anche le abitazioni di epoca precedente al 1919. Relativamente alle pareti verticali opache, si ipotizza un intervento "a cappotto". Come si è detto, il cappotto ventilato risulta sicuramente più efficace, ma, considerando un maggiore peso economico dell'intervento, si applicherà tale intervento sugli edifici di maggiore valore (zona centrale).

Infine, nella manutenzione straordinaria si fa rientrare anche il rifacimento del manto laterizio della copertura. In tale occasione, si ritiene opportuno affiancare un intervento di coibentazione applicato sull'estradosso prima della nuova posa in opera del tegolato. Questo genere di interventi può comportare un risparmio di consumi termici stimabile nel 30%.

Relativamente alle abitazioni delle fasce non storiche, si è ipotizzata una modalità di intervento sul singolo involucro edilizio più mirata. Si ipotizzano in questo caso una serie di interventi "leggeri", dalla finalità esclusivamente energetica, su una porzione molto ampia del parco edilizio, tenendo conto che anche per gli edifici più recenti (posteriori al 1981) non sempre sono stati rispettati gli standard edilizi previsti dalla normativa sul risparmio energetico.

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:16/55
---	--	---

Per questo secondo pacchetto di interventi è ragionevole attendersi un risparmio energetico complessivo pari al 38%.

Tabella 3.3 - Tipologie di interventi sull'involucro edilizio per le abitazioni non storiche

Abitazioni non storiche

1a. Inserzione doppio vetro su infisso esistente

+

2c. Isolamento termico dell'intercapedine

+

3a. Isolamento termico del tetto piano dall'esterno

Alla luce delle considerazioni su esposte è stato delineato uno Scenario di massimo potenziale tecnico che coinvolge il 70% di edifici Storici e il 90% di quelli non storici.

3.7 INTERVENTI SULL'IMPIANTO TERMICO

Per quantificare il risparmio energetico ricavabile da questi interventi è necessario definire due generi di parametri:

- il risparmio energetico indotto dal singolo intervento
- i criteri di ripartizione degli interventi sull'intero parco impiantistico esaminato.

Criteri per la simulazione

Nella tabella che segue sono riportati il tipo e l'entità del risparmio energetico per ogni categoria di intervento ipotizzato. I dati sono desunti dalla letteratura tecnica.

Tabella 3.4 - Risparmio energetico per singolo intervento sugli impianti

Sostituzione caldaia	Recupero efficienza tramite manutenzione	Termoregolazione e contabilizzazione
Aumento di rendimento: da 65% a 90% $\Delta\eta = 25\%$	Aumento di rendimento: da 80% a 95% $\Delta\eta = 15\%$	Riduzione dei consumi del 5 ÷ 10% $\Delta\eta = 8\%$

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:17/55
---	--	---

Nelle tabella successiva sono riportate le *percentuali di penetrazione* dei vari interventi nel parco impiantistico esistente. Come al solito è stato previsto uno scenario di massimo potenziale tecnico.

Tabella 3.5 - Ipotesi di penetrazione degli interventi proposti

Penetrazione	Sostituzione caldaie	Manutenzione caldaie	Totale caldaie	Termoregolazione e contabilizzazione
	(%)	(%)	(%)	(%)
AUTONOMI	25%	60%	85%	85%
CENTRALIZZATI	30%	65%	95%	95%

Come si vede gli interventi si possono classificare in due categorie: quelli *sulle caldaie* (sono due tipi di interventi tra loro alternativi) e quelli *sulle reti di distribuzione del calore*. Le due categorie di interventi coinvolgono quote del parco impiantistico che possono ovviamente sovrapporsi.

Le Sostituzioni sono prevalenti nella classe dei *centralizzati* poiché si è ipotizzato tra questi una maggiore percentuale di caldaie tecnologicamente superate.

Gli interventi di Manutenzione straordinaria possono essere previsti in maggior misura tra gli *autonomi*, considerando che, in genere, a fronte di una larga diffusione vi è una alta probabilità di incontrare generatori installati non perfettamente o comunque gestiti in modo improprio.

La Termoregolazione è ovviamente un tipo di intervento che interessa in larga parte gli impianti *centralizzati*, soprattutto se accompagnati dall'applicazione della Contabilizzazione del calore, un fattore, quest'ultimo, che può fortemente sollecitare il singolo consumatore a minimizzare gli sprechi energetici e quindi economici. Nel caso di impianti centralizzati, dunque, l'intervento di termoregolazione si riferisce all'aggiunta ai normali termosifoni di una valvola azionata da un termostato per il controllo automatico del flusso di acqua calda. Da notare che anche la caldaia deve essere eventualmente predisposta per gestire un carico termico variabile mediante la sostituzione del bruciatore esistente con una a fiamma modulabile.

Nelle tabelle in appendice sono sintetizzati i risultati delle simulazioni. I risultati ottenuti rappresenteranno quindi il limite massimo di valori di risparmio energetico conseguibili

	<p style="text-align: center;">PEP ROMA</p> <p style="text-align: center;">SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza</p>	<p>Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:18/55</p>
---	---	--

tramite gli interventi precedentemente individuati.

4 POTENZIALE DI RISPARMIO ENERGETICO NEL TELERISCALDAMENTO APPLICATO AL SETTORE CIVILE

Quasi tutta l'energia termica richiesta a bassa temperatura nel riscaldamento degli ambienti civili, è prodotta bruciando combustibili fossili in impianti di piccola taglia, caratterizzati da bassi rendimenti di utilizzo del combustibile ed elevati livelli di inquinamento in atmosfera.

Una tecnologia che consente di superare queste inefficienze è il teleriscaldamento, ovverosia la produzione di calore da impianti remoti e la sua trasmissione mediante fluidi termovettori ad un complesso di utenze costituite dagli edifici di uno o più quartieri cittadini.

Il sistema è costituito da una o più centrali di elevata potenza termica, da una rete di distribuzione del calore con tubi coibentati e interrati, e da sottostazioni di scambio termico nei singoli edifici, che trasmettono calore all'impianto dell'edificio, sostituendo la caldaia condominiale e/o le caldaie autonome.

Il calore distribuito viene contabilizzato in modo da tariffare i consumi. Presso gli utenti vengono installati dei contatori di calore, strumenti dotati di un misuratore volumetrico di massa di acqua transitata, idoneo alle temperature di esercizio elevate, e di termosonde che registrano le differenze di temperature ingresso-uscita.

Le prestazioni degli impianti sono quelle che caratterizzano le grandi distribuzioni di calore la cui efficienza risulta particolarmente elevata, in quanto si sostituiscono combustioni diffuse con una singola combustione centralizzata in un impianto il cui controllo termico ed ambientale può essere molto più rigoroso ed efficace. Anche considerando le perdite di calore lungo la rete, che possono essere opportunamente limitate dal preisolamento delle tubazioni, si può stimare che il conferimento di calore alla singola utenza (edificio) avvenga con un rendimento del 15% superiore a quello di un impianto singolo, non tanto per la differenza di prestazione dei componenti quanto per la loro gestione tecnica e la loro manutenzione.

La sostituzione delle caldaie distribuite con una unica centrale permette l'adozione delle

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:20/55
---	--	---

migliori tecnologie di abbattimento degli inquinanti. Così è possibile intervenire con efficacia anche sugli ossidi di azoto prodotti dall'utilizzo del gas naturale. Una sola fonte di emissioni è più facilmente controllabile e può essere facilmente sottoposta ad interventi migliorativi con il progredire della tecnologia di abbattimento degli inquinanti.

Si riporta di seguito una scheda sintetica sui benefici prodotti dal teleriscaldamento.

Tabella 4.1 – Vantaggi del teleriscaldamento

Vantaggi generali per la Città	<ul style="list-style-type: none"> • Lo spegnimento delle caldaie di edificio e di appartamento porta all'eliminazione di una fonte di rischi per la pubblica sicurezza come esplosioni ed incendi; • razionalizzazione dei consumi termici degli edifici contraddistinto da basse efficienze nell'utilizzo dell'energia. • la creazione di una azienda di gestione del "servizio calore" produce a livello locale occupazione e sviluppo; • riduzione dell'inquinamento locale (NOx, SO2, articolato)
Vantaggi per gli utenti	<ul style="list-style-type: none"> • Le tariffe del servizio calore sono posizionate per offrire all'utenza un risparmio economico rispetto alle soluzioni tradizionali. • Viene offerto un servizio finale (calore) e non un combustibile che necessita di una ulteriore trasformazione tramite caldaie. • Il servizio calore permette di pagare al contatore il servizio e non il combustibile; è possibile regolare la durata del riscaldamento secondo le proprie esigenze; • Costi evitati per acquisto e manutenzione ordinaria e straordinaria delle caldaie che vengono eliminate. • Maggiore disponibilità di spazi utili (le dimensioni degli scambiatori per teleriscaldamento sono minori delle caldaie di pari potenza, ed inoltre non richiedono locale ventilato, tiraggio, ecc.). • I vantaggi del risparmio energetico si riflettono anche a livello utente. La minore dipendenza energetica indotta da questi sistemi significa anche minore volatilità delle tariffe.

In Italia il teleriscaldamento si sta diffondendo soprattutto nelle regioni settentrionali, con in testa la Lombardia, seguita dal Piemonte, l'Emilia Romagna e il Veneto.

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:21/55
---	--	---

Tabella 4.2 – Diffusione del teleriscaldamento in Italia

Regione	Numero di reti	volumetria edilizia(milioni di mc)	potenza elettrica complessiva installata (MW)	produzione termica lorda (GWh)	produzione elettrica lorda (GWh)
Lazio	1	2,1	25	58	59
Italia	48	100.7	706	3703	2095

Fonte: Enea – dati 1998

Una importante opportunità di sviluppo del teleriscaldamento è rappresentata oggi dal servizio di raffrescamento estivo mediante gruppi frigoriferi ad assorbimento: tale servizio consente di utilizzare le reti di distribuzione del calore in maniera più uniforme nel corso dell'anno e aumentare l'efficienza economica degli investimenti.

I fattori critici per lo sviluppo del teleriscaldamento riguardano principalmente i grossi investimenti necessari per la realizzazione delle reti, la complessità dell'iter autorizzativo, la concorrenza con i sistemi autonomi di riscaldamento (caldaie a metano) e di raffrescamento (gruppi frigoriferi elettrici) e l'accettabilità sociale, come conseguenza dei disagi per i lavori stradali di installazione e manutenzione e dei timori di inefficienza funzionale o gestionale del sistema.

La presente indagine si propone di quantificare il risparmio ottenibile dalla diffusione della tecnologia del teleriscaldamento nel sistema insediativo civile della Provincia di Roma.

Lo studio offre solo un approccio conoscitivo all'argomento e conduce a risultati che possono essere considerati validi a livello indicativo, fermo restando la necessità di sviluppare una analisi più approfondita estesa ai molteplici aspetti (energetici, territoriali, vincolistici, economici, etc) che determinano fattibilità degli interventi e la idoneità delle aree al teleriscaldamento urbano.

Lo studio si articola in due fasi:

1. individuazione della domanda potenziale di teleriscaldamento
2. stima del risparmio energetico.

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:22/55
---	--	---

4.1 INDIVIDUAZIONE DELLA DOMANDA POTENZIALE DI TELERISCALDAMENTO

Lo studio si è focalizzato solo sul parco edilizio di futura realizzazione che sarà edificato nelle zone di espansione dei vari Comuni.

Alla base di questa scelta vi è la considerazione che nelle aree urbane consolidate il livello di urbanizzazione è ormai tale da rendere antieconomica qualunque iniziativa di apertura cantieri e posa di nuove condotte interrato a servizio delle volumetrie esistenti, a meno che non siano previsti piani di trasformazione urbana.

Per il calcolo della volumetria futura si è proceduto come di seguito indicato:

- per il Comune di Roma è stato preso in considerazione il programma di sviluppo edilizio inserito nel Nuovo Piano Regolatore Generale ;
- per gli altri comuni (non avendo a disposizione i Piani di espansione urbana) si sono fatte delle previsioni di dinamica demografica sulla base dei dati Istat

Per il calcolo delle volumetrie tecnicamente allacciabili alle reti di teleriscaldamento si sono assunte due ipotesi cautelative che tengono conto delle difficoltà nell'incontrare le condizioni tecnico-economiche favorevoli alla realizzazione degli interventi :

1. una prima condizione favorevole è la elevata densità edilizia (utenti allacciabili per metro di tubazione) che si è ipotizzato rintracciabile nel 50% del sistema abitativo di futura realizzazione (nel Comune di Roma questa aliquota è stata posta al 70%)
2. una seconda condizione favorevole è la elevata dimensione della domanda. La convenienza dell'opera infatti aumenta proporzionalmente alla domanda da soddisfare. Pertanto è stata introdotta una quantità minima di utenze allacciabili fissata pari a 200 utenze. I nuovi sistemi abitativi di taglia inferiore a questa soglia sono stati esclusi.

Si riporta di seguito una descrizione sintetica del procedimento di calcolo utilizzato per stimare il numero di abitazioni tecnicamente allacciabili alle reti di teleriscaldamento, ad eccezione del Comune di Roma.

P_{04}	Popolazione 2004	Dato ISTAT
$P_{04, ca}$	Popolazione 2004 centri abitati	Dato ISTAT
ΔP_{01_04}	Variazione demografica 2001-2004	Dato ISTAT
ΔP_{04_30}	Variazione demografica 2004-2030	Stimata da ΔP_{01_04}
$P_{30, ca}$	Popolazione 2030 centri abitati	$= P_{04, ca} \times (1 + \Delta P_{04_30})$
$\Delta P_{04_30, ca}$	Aumento popolazione centri abitati 2004-2030	$= P_{30, ca} - P_{04, ca}$
N	Numero medio componenti famiglia	Dato ISTAT
A	Nuove abitazioni 2004-2003	$= \Delta P_{04_30, ca} / N$
A'	Quota di abitazioni nuove allacciabili	$= 50\% \times A$
A''	Quota di abitazioni nuove tecnicamente allacciabili (sopra la soglia minima)	$A' > 200$ abitazioni

Per il Comune di Roma si è preso in esame il NPRG.

Roma è una delle poche città dell'Italia centro meridionale dove esiste un impianto di teleriscaldamento. L'impianto (realizzato dall'Acea nel 1984) è alimentato dalla centrale di cogenerazione di Tor di Valle ed è a servizio di due quartieri periferici (Torrino sud e Mostacciano) per un totale di 23.000 abitanti.

La positiva esperienza di Tor di Valle insegna che l'elevata densità edilizia può compensare (sotto il profilo dell'economicità e dell'efficienza) la bassa utilizzazione degli impianti di teleriscaldamento che dipende dalle condizioni climatiche non favorevoli a questo tipo di tecnologia.

Nulla impedisce allora che questa esperienza possa essere replicata per i nuovi insediamenti deputati a rispondere alla sempre crescente domanda abitativa che affligge la Capitale.

Nel nuovo Piano Regolatore le previsioni edificatorie sono stimate in 60.000.000 m³, di cui la metà circa a destinazione residenziale. L'incremento rispetto all'attuale stock edilizio (700.000.000 m³) è quindi del 9%, ed è distribuito lungo l'intero arco temporale attuativo del nuovo Piano stesso (10-15 anni).

Si riporta di seguito il dettaglio della nuova offerta residenziale prevista dove sono indicate, per categoria insediativa e riferimento normativo, le previsioni già programmate e quelle nuove da programmare. Le nuove volumetrie previste dal NPRG derivano in

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:24/55
---	--	---

parte dal rilancio delle periferie con interventi di riqualificazione urbana (“articoli 11” : Programmi di recupero urbano”) e dal progetto delle Nuove Centralità Urbane.

Tabella 4.1 – Articolazione dell’offerta residenziale nel NPRG di Roma

	Previsioni da programmare	Previsioni programmate	Totale Previsioni			
	stanze residenziali equivalenti (*)	stanze residenziali equivalenti (*)	stanze residenziali equivalenti (*)	Volumetria residenziale (mc)	Abitazioni residenziali	Popolazione da servire
Tessuti residenziali	8.356		8.356	1.002.720	4.011	9.706
art 11 L 493/93		21.166	21.166	2.539.920	10.160	24.586
Nuclei edilizia ex abusiva da recuperare	17.703		17.703	2.124.360	8.497	20.564
Citta da Ristrutturare	26.059	21.166	47.225	5.667.000	22.668	54.857
Ambiti di trasformazione Ordinaria	58.363		58.363	7.003.560	28.014	67.794
Ambiti a pianificazione particolareggiata Definita	-	171.991	171.991	20.638.920	82.556	199.785
Citta della Trasformazione	58.363	171.991	230.354	27.642.480	110.570	267.579
Centralità urbane e Metropolitane	5.437	12.728	18.165	2.179.800	8.719	21.100
Totale previsione NPRG	89.859	205.885	295.744	35.489.280	141.957	343.536

Fonte: NPRG Tabella 9

(*) 120 mc/stanza eq.

4.2 STIMA DEL RISPARMIO ENERGETICO

Per stimare il risparmio energetico ottenibile dalla diffusione del teleriscaldamento è necessario definire il “sistema convenzionale di riferimento”, rispetto al quale calcolare il guadagno energetico.

Poiché si sta considerando il teleriscaldamento inteso come produzione centralizzata di calore (e successiva distribuzione in ambito urbano), indipendentemente dalla fonti primarie utilizzate (biomasse, gas naturale, cascame termico da processi industriali, calore geotermico, etc) e dalla modalità di gestione dell’impianto di produzione termica (cogenerazione calore/elettricità), il “sistema convenzionale di riferimento” è costituito solo dall’insieme di impianti di produzione termica decentrata (le caldaie di edificio e d'appartamento).

Si riporta di seguito una descrizione sintetica del procedimento di calcolo utilizzato per

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:25/55
---	--	---

stimare il risparmio energetico.

V	Volumetria nuova tecnicamente allacciabile (mc)	= A" x 250 mc/abitazione
H	Ore anno di riscaldamento (h/a)	DPR 412/93 (art. 9, c. 2)
F	Fabbisogno termico (MWh/a)	= V x 20 Wt/mc x H (h/a)
E'	Energia primaria consumata nello scenario di riferimento (produzione di calore individuale con rendimento termico: 80%)	= F / 0,80
E	Energia primaria consumata con teleriscaldamento (rendimento termico: 95%)	= F / 0,95
R	Risparmio energetico calcolato per differenza (tep/a)	= E' - E

4.3 VALUTAZIONI CONCLUSIVE

La valutazione della potenzialità del teleriscaldamento su "area vasta" prevede "a monte" una consistente raccolta di informazioni per la quale sono necessari tempi e risorse non compatibili con il presente studio.

Tuttavia facendo ricorso a parametri medi e assumendo ipotesi ragionevoli è possibile pervenire ad una indicativa, ma non per questo poco significativa, stima dei guadagni energetici che possono scaturire dalla diffusione di questa tecnologia, rinviando gli approfondimenti agli eventuali studi di fattibilità delle singole iniziative locali.

Le elaborazioni eseguite in questa sede, pertanto, non possono definire con precisione le località in cui realizzare le reti di teleriscaldamento. Al massimo possono definire la suscettività di certe aree del territorio provinciale alla penetrazione di questa tecnologia.

L'esclusione di certi comuni dallo studio in base al criterio della "taglia minima dell'impianto" è stata infatti una conseguenza dell'approccio metodologico "a screening successivi", che prescinde del tutto dalle effettive situazioni delle realtà locali. E' evidente che se anche nei comuni "esclusi" si dovessero creare condizioni favorevoli per la fattibilità tecnica di progetti di teleriscaldamento, le autorità locali dovranno comunque prenderne atto ed attivare le misure di incoraggiamento dell'iniziativa.

I risultati ottenuti (23 ktep/a) attestano che la Provincia di Roma presenta una certa

	<p style="text-align: center;">PEP ROMA</p> <p style="text-align: center;">SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza</p>	<p>Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:26/55</p>
---	---	--

vocazione alla diffusione del teleriscaldamento, e questo non tanto per le caratteristiche climatiche del territorio quanto per le caratteristiche della domanda termica che in certe realtà urbane si presenta ben aggregata.

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:27/55
---	--	---

5 POTENZIALE DEL RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE DEL TRASPORTO PRIVATO

5.1 RINNOVO DEL PARCO VEICOLARE

Per quantificare in maniera affidabile il risparmio ottenibile dal rinnovo del parco veicolare nel settore del trasporto privato, sono stati creati degli scenari che valutano le ricadute energetico-ambientali dell'accordo di programma stipulato tra Ministero dell'Ambiente e Fiat nel 2001.

In base agli impegni dell'accordo, Fiat persegue l'obiettivo di riduzione dei consumi specifici della gamma venduta, (cosa che peraltro stanno facendo tutte le grandi case automobilistiche), mentre il governo e le amministrazioni regionali, provinciali e comunali intraprendono una politica che favorisce il rinnovo del parco auto, sia attraverso l'utilizzo di incentivi alla rottamazione, che attraverso ordinanze di limitazione del traffico.

Seguendo quindi gli indirizzi presi a livello nazionale, anche per la Provincia di Roma si dovrebbero sostituire completamente, entro il 2010, le macchine a benzina antecedenti il 1991.

Si è ipotizzato di sostituire il 100% delle vetture immatricolate prima del 1993 (7,4 l/100km) ed il 50% delle vetture immatricolate dopo il 1993 con vetture a BSSE(3,6 l/100km), ciò rappresenterebbe il massimo potenziale tecnico raggiungibile.

Nelle tabelle in appendice sono riportati i risultati delle elaborazioni ed in particolare il numero di autovetture e di veicoli commerciali sostituibili ed il risparmio di combustibile annuo totale, espresso in litri e tep.

5.2 CRITERI DI STIMA DEI VANTAGGI ENERGETICI INDOTTI DAGLI INTERVENTI DI FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO VEICOLARE

La circolare ministeriale n.1196/91 "Indirizzi attuativi per la fluidificazione del traffico urbano, anche ai fini del risparmio energetico" riporta le seguenti considerazioni:

Il risparmio energetico di carburante per la trazione veicolare si ottiene mantenendo le

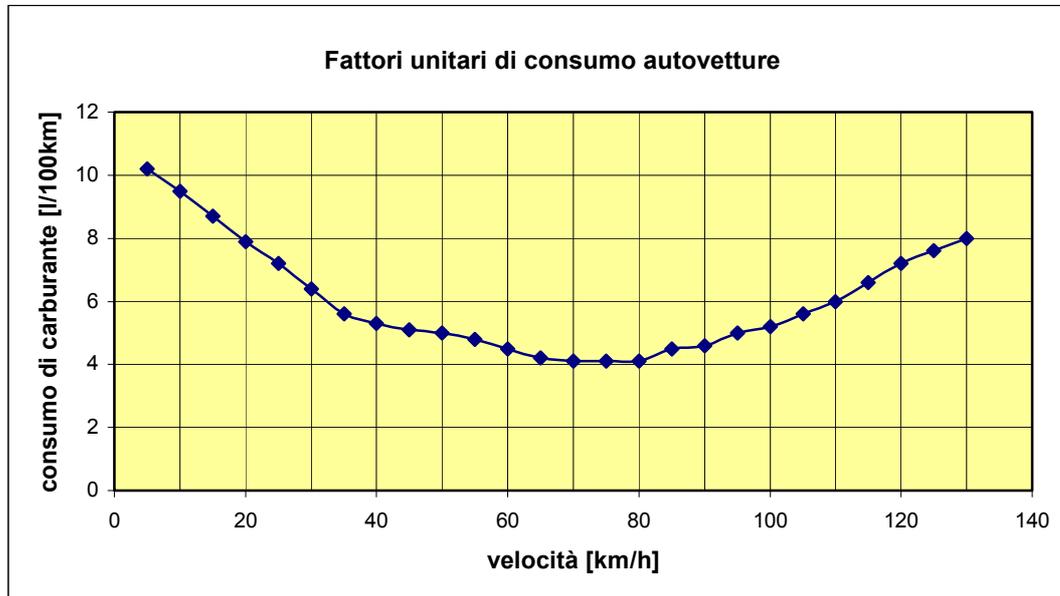
velocità di marcia dei veicoli il più possibile prossime alla cosiddetta velocità di minimo consumo. La velocità di minimo consumo oscilla per le autovetture a 60-80 km/h ed i consumi di carburante aumentano considerevolmente sia al di sotto che al di sopra di detta velocità. Per le autovetture di media cilindrata si valuta in particolare più che un dimezzamento del consumo di carburante nel passaggio da situazioni con velocità media di marcia di 8 km/h (corrispondente a quella media italiana nelle ore di punta per le aree urbane) a situazioni con velocità media di marcia di 25 km/h (corrispondente a quella delle più progredite città europee). Qualora quindi si riuscisse a fluidificare le situazioni di traffico urbano italiano, migliorandole tra i limiti dianzi indicati e tenuto conto che oltre il 60% delle percorrenze degli autoveicoli vengono effettuate all'interno delle aree urbane, si potrebbe conseguire un risparmio di carburante pari a circa 1/3 del totale dei consumi attuali per la trazione veicolare.

L'incremento di velocità media consente di ipotizzare anche un incremento di velocità dei trasporti collettivi, che a sua volta dovrebbe concorrere a richiamare più utenza su tali servizi.

Sulla base di un'analisi del quadro degli spostamenti effettuati con auto privata nel territorio della Provincia di Roma, del quadro complessivo degli interventi infrastrutturali sulla viabilità già programmati e della domanda di trasporto, descritti in maniera approfondita nei paragrafi precedenti, è stato possibile estrapolare le informazioni relative alla natura degli spostamenti generati all'interno della Provincia di Roma.

È riconoscibile un sistema radiale di cui la città di Roma è il centro e le principali strade consolari insieme al sistema di autostrade sono le direttrici su cui si muovono i flussi di traffico. Questo fenomeno è ovviamente legato al "pendolarismo" per motivi di lavoro e di studio ed è particolarmente accentuato nei comuni limitrofi alla capitale.

Sulla base della composizione del parco auto circolante, si è derivato un grafico di consumo in funzione della velocità di marcia riferita ad un parco circolante medio per cilindrata e combustibile.



Fonte: Ambiente Italia - "Mobilità, Consumi energetici, Emissioni inquinanti" a cura di Mario Zambrini - Settembre 1996

E' stato valutato l'effetto della fluidificazione elaborando i dati sui flussi di traffico forniti da Autostrade SpA e da ANAS SpA.

Nelle nostre valutazioni abbiamo ipotizzato che un efficace Piano del Traffico possa portare ad aumentare la velocità media di percorrenza, sia sulle strade statali che sulle autostrade, da 20 a 60 Km/h, ottenendo così un risparmio di circa 0,04 l/km-veicolo; ipotizzando 200 giorni l'anno di traffico intenso, in base al numero di veicoli (sia autovetture che autocarri), alla loro motorizzazione e alla loro percorrenza media per ogni tratta, è stato calcolato il consumo evitato.

La percorrenza media è riferita al tratto di strada più frequentato.

I risultati di questa elaborazione sono illustrati nelle tabelle in Appendice A4.

5.3 INTERVENTI DI FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA

Il sistema della mobilità progettata nel nuovo PRG del Comune di Roma prevede una rete stradale che, con un incremento limitato a pochi essenziali tratti che completano

soprattutto l'intelaiatura portante del settore orientale, venga riclassificata per conseguire minori impatti nelle zone residenziali e un deflusso più regolare.

Il disegno della rete viaria è stato definito secondo il modello di riferimento teso ad una ricerca di equilibrio delle scelte tra trasporto pubblico e privato. Sono state sviluppate le integrazioni fra le diverse reti ed il potenziamento della accessibilità attraverso un sistema di nodi di interscambio e di attestamento del privato sul pubblico.

I grandi interventi di fluidificazione del traffico interessano:

1. la viabilità extraurbana di tipo autostradale
2. la viabilità urbana principale

Si riporta di seguito un prospetto dei principali progetti citati nel nuovo PRG di Roma e descritti nei paragrafi successivi.

Tabella 5.1 – Elenco dei principali interventi sulle infrastrutture viarie citati nel NPRG di Roma

Intervento	Stato di attuazione	Infrastruttura	Azienda	km	Costo (€)	Fine lavori
Potenziamento GRA	Lavori in fase di ultimazione	Viabilità extraurbana	Anas	18,5	613.000.000	2006
Passante Nord-Ovest	Lavori terminati nel 2004 - In esercizio	Viabilità urbana principale	Comune Roma - Astaldi	3,5	120.000.000	2005
Sottopasso Parco Appia Antica	Progetto esecutivo	Viabilità urbana principale	Comune Roma - Astaldi	8,9	390.000.000	2011

5.3.1 VIABILITÀ EXTRAURBANA DI TIPO AUTOSTRADALE

In questa categoria si deve segnalare il Grande Raccordo Anulare, che svolge per il trasporto privato passeggeri e merci il duplice ruolo di asse di interesse regionale e di area metropolitana e di principale asse di collegamento tangenziale fra i diversi settori

	<p>PEP ROMA</p> <p>SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza</p>	<p>Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:31/55</p>
---	---	--

della città.

L'autostrada del Grande Raccordo Anulare, lunga poco più di 68 km, è la struttura fondamentale della viabilità romana. A causa dell'aumentato volume del traffico, già da tempo l'ANAS ne ha intrapreso il potenziamento con la realizzazione della terza corsia per ogni senso di marcia. Ai tratti già adeguati di circa 33 Km si sono aggiunti gli interventi del programma Giubileo 2000. Tali interventi hanno permesso l'eliminazione delle discontinuità nei tratti compresi tra le autostrade Roma-Firenze, Roma-L'Aquila, Roma-Napoli e Roma-Fiumicino.

Il progetto dell'ANAS prevede l'allargamento della piattaforma stradale a 33,5 metri, con tre corsie da 3,75 metri per senso di marcia, corsie di emergenza da 3,5 metri, e spartitraffico da 4 metri. Alla fine, tutto il Grande Raccordo Anulare sarà a tre corsie, e se ne potranno apprezzare i benefici nell'ambito della fluidità di traffico, dell'inquinamento atmosferico e della sicurezza stradale. La sua integrazione con la "rete del ferro" si realizza attraverso dieci nodi di scambio intermodale in corrispondenza delle principali direttrici.

Gli effetti ambientali degli interventi di potenziamento del GRA si possono sintetizzare come segue:

- Riduzione dei tempi di percorrenza: si prevede un tempo di percorrenza medio dell'intero GRA (68 Km) di 41 minuti a 100 Km/h, contro gli attuali 60 minuti a 70 Km/h (con una riduzione del tempo di percorrenza del 32%).
- Vantaggi ambientali: dovuti, oltre che alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e sonoro, anche alle limitazioni degli ingombri di territorio.
- Innalzamento dei livelli di sicurezza: con l'ampliamento dei raggi di curvatura orizzontali e verticali; il miglioramento delle barriere di sicurezza; la pavimentazione drenante e fonoassorbente che assicura una maggiore aderenza dei pneumatici in caso di pioggia; l'illuminazione dell'intero anello sia in galleria che all'aperto; l'adeguamento di tutte le gallerie con impianti di SOS, ventilazione, antincendio e tele-controllo, secondo le più recenti norme in materia di sicurezza
- Miglioramento degli attuali svincoli: con le relative corsie di accelerazione e decelerazione e, in alcuni tratti, con l'inserimento delle corsie di servizio parallelo,

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:32/55
---	--	---

per il drenaggio del traffico sulla viabilità di livello inferiore.

5.3.2 VIABILITÀ URBANA PRINCIPALE

Nell'ambito di questa categoria di infrastrutture si citano i due interventi di maggior rilievo:

1. il "Passante a Nord – Ovest" entrato in esercizio nel 2005
2. il "Sottopasso del Parco dell'Appia Antica" la cui realizzazione partirà a breve

"Passante a Nord – Ovest"

Il traforo, lungo 3,5 chilometri (di cui 2,9 in galleria), con due corsie per ogni senso di marcia più quella d'emergenza è costato al Comune 120 milioni di euro ed unisce l'area della Pineta Sacchetti con la zona della Farnesina, passando sotto Monte Mario.

La galleria è percorsa ogni giorno da almeno 40.000 veicoli (con punte di 4000 veicoli l'ora), e in media farà economizzare a ognuno 20 -30 minuti a passaggio e circa 800 km/anno per un risparmio di 2,8 milioni di litri di benzina l'anno.

Il tunnel fa parte di un più ampio intervento infrastrutturale che ha l'obiettivo di completare l'anello interno della Tangenziale. L'anello proseguirà con la **"nuova Tangenziale est"** che andrà da via del Foro Italico a via della Batteria Nomentana e si immetterà sotto i binari della ferrovia per arrivare a Portonaccio. Da lì ci sarà poi un nuovo cavalcavia che raggiungerà l'autostrada A 24.

"Sottopasso del Parco dell'Appia Antica"

La Giunta Comunale ha deliberato il pubblico interesse della proposta di realizzazione del Sottopasso del Parco dell'Appia Antica presentata, in qualità di promotore, dalla Società Astaldi SpA. Si tratta del più rilevante caso in cui l'Amministrazione comunale ricorre allo strumento del project financing per realizzare, con l'apporto di capitale privato, opere pubbliche di grande rilevanza.

Il Sottopasso del Parco dell'Appia Antica si svilupperà per circa 8,9 Km (di cui 6,9 in galleria) e collegherà due quadranti della città finora separati: l'area dell'Eur con la via

	<p>PEP ROMA</p> <p>SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza</p>	<p>Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:33/55</p>
---	---	--

Appia e di seguito con la via Tuscolana, sottopassando con due gallerie profonde il Parco dell'Appia Antica e il Parco degli Acquedotti.

Il costo complessivo dell'opera, che sarà realizzata in 5 anni, è previsto intorno ai 390 milioni di €. Si prevede di sostenere la spesa con un finanziamento privato intorno ai 190 milioni di €, mentre il restante, circa 198 milioni di € corrispondenti al 51,5% dell'importo complessivo, sarà finanziato con contributo pubblico. La durata della concessione complessiva sarà di 35 anni, con costi annui di gestione di circa 4,5 milioni di euro.

Con la realizzazione di questa nuova arteria l'Amministrazione comunale persegue l'obiettivo di fluidificare la viabilità e di creare un collegamento tangenziale tra i quadranti Sud e Est della città. Saranno facilitati gli attraversamenti trasversali, dalla Palmiro Togliatti verso la Colombo e viceversa, drenando così il traffico di attraversamento verso il Centro.

Il Sottopasso registrerà il passaggio di circa 50.000 veicoli al giorno per un volume di traffico annuo di circa 18 milioni di attraversamenti.

Il tracciato del Sottopasso si può sintetizzare come segue.

Partendo dallo Svincolo del Tintoretto il percorso (in conformità a quanto previsto nel nuovo Piano Regolatore adottato) si snoderà in galleria fino allo Svincolo Appia Nord sottopassando i Parchi di Tor Marancia e dell'Appia Antica.

All'altezza "dell'Acquasanta" i veicoli torneranno in superficie per circa 1200 metri fino a superare l'incrocio tra via Appia (che in questo tratto sarà potenziata) e via del Quadraro.

All'altezza di via del Quadraro il tracciato tornerà in galleria per sottopassare il Parco degli Acquedotti (e le linee ferroviarie della Roma – Napoli) per poi riemergere nel tratto finale (per circa 700 metri) del percorso, sulla Circonvallazione Tuscolana all'altezza di piazza Cinecittà.

1.1 INTERVENTI DI FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO NEL RESTO DEL TERRITORIO PROVINCIALE

La fluidificazione del traffico veicolare extraurbano è subordinato alla realizzazione degli interventi strutturali nel settore della mobilità e dei trasporti

Oltre alle grandi infrastrutture viarie, vanno considerati gli interventi previsti dal Piano Territoriale provinciale riguardanti le grandi strade consolari:

- l'adeguamento della SS.Appia in località Santa Maria delle Mole
- l'adeguamento della SS4 Salaria
- l'adeguamento della via Tiburtina
- l'adeguamento della SS2 Cassia e la realizzazione della Bretella di collegamento tra la Cassia bis e la Braccianese Claudia

In base a queste opere è stato calcolato il risparmio energetico derivanti da un aumento della velocità di percorrenza nelle tratte stradali interessate.

1.1.1 LA TANGENZIALE DEI CASTELLI ROMANI

Le tre grandi arterie stradali che regolano il traffico lavorativo e commerciale nei Castelli, vale a dire la Via Appia, la Via Tuscolana e la Via Anagnina, sono spesso congestionate.

La tangenziale dei Castelli servirà a spostare il traffico dai centri abitati, e soprattutto ad aumentare la velocità di percorrenza dei veicoli sull'Appia nel tratto da Albano a Velletri. I dati di traffico sull'Appia in prossimità di Roma non sono stati resi disponibili da ANAS.

Tuttavia dal lavoro dell'Ufficio Studi della Provincia di Roma *"La mobilità nell'area romana-Trasporto pubblico, infrastrutture e incidentalità stradale negli ambiti territoriali del piano di bacino"* N°4-novembre 2004, emerge una domanda di mobilità pendolare extra-comunale dell'intero bacino dei Castelli Romani di circa 148.000 spostamenti/giorno (censimento 1991), di cui 110.000 realizzati con mezzo privato.

Considerati i dati di traffico sulla Tuscolana e sulla Via dei Laghi (Fonte ANAS 1995) si può quantificare orientativamente un TGM sull'Appia di circa 30.000 veicoli/giorno.

In base a questo dato sono state fatte le stime di riduzione dei consumi indotto da un aumento di velocità di percorrenza indotto dalla realizzazione di questa nuova infrastruttura.

6 POTENZIALE DEL RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE DEL TRASPORTO PUBBLICO

6.1 POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA SU FERRO NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA

La proposta di sistema di mobilità nel nuovo PRG del Comune di Roma scaturisce dagli studi per l'armonizzazione dello strumento urbanistico con quelli della pianificazione e programmazione di settore (PROIMO, Piano Urbano della Mobilità, PGU) e segue espressamente i criteri di pianificazione di una mobilità sostenibile, definiti in numerosi documenti dell'Unione Europea degli anni novanta, e confluiti nel 2001 nel Libro bianco UE per le politiche dei trasporti e, a livello nazionale, nel Piano generale dei trasporti e della logistica.

Senza ridurre i livelli di mobilità urbana e metropolitana, per non penalizzare lo sviluppo economico e la competitività urbana, il nuovo sistema della mobilità proposto nel PRG punta ad aumentare l'efficienza e a recuperare il gap con le città europee di riferimento individuate e confrontate con appositi studi di benchmarking. Roma ha infatti la peggiore ripartizione modale, il più elevato tasso di motorizzazione, le peggiori prestazioni di trasporto pubblico e la minore presenza di trasporto pubblico su ferro.

I principali criteri di intervento che hanno orientato le proposte di assetto della mobilità nel nuovo PRG hanno riguardato:

- forti investimenti per realizzare infrastrutture di trasporto rapido di massa con orizzonti di medio lungo-periodo;
- la necessità di far lavorare le diverse reti in modo integrato attraverso punti di corrispondenza e nodi di scambio;
- realizzare un significativo riequilibrio tra le modalità del trasporto collettivo e individuale, riducendo in maniera significativa la dipendenza dai mezzi di trasporto motorizzati individuali e spostando quote consistenti della domanda e di

risorse sui servizi collettivi;

Il nuovo sistema della mobilità incrementa la qualità dell'offerta del trasporto pubblico con migliori tempi di percorrenza, velocità commerciali, regolarità e affidabilità dei servizi.

In particolare il nuovo sistema dei trasporti si basa su una rete principale che utilizza diverse tecnologie: linee ferroviarie, metropolitane, tranviarie e corridoi per il trasporto pubblico in sede propria con sistemi innovativi ad alte prestazioni. Il servizio autobus completa il sistema con una elevata capillarità e svolge il ruolo di adduzione al sistema del ferro nei nodi di interscambio. Le aree a bassa densità di domanda prevedono servizi con minibus, anche a domanda.

Si riporta di seguito un prospetto dei principali progetti citati nel nuovo PRG di Roma e descritti nei paragrafi successivi.

Tabella 6.1 – Elenco dei principali interventi sulle infrastrutture ferroviarie citati nel NPRG di Roma

Intervento	Stato di attuazione	Infrastruttura	Azienda	km	Costo (€)	Fine lavori
Linea B1	Esecuzione	Metropolitana	Atac - Metro	4	483.000.000	2010
Linea C	Esecuzione	Metropolitana	Atac - Metro	26	3.000.000.000	2015
Linea D	Progetto esecutivo	Metropolitana	Atac - Metro	22	2.600.000.000	2020
Linea A ammodernamento	Esecuzione	Metropolitana	Atac - Metro	18	657.000.000	2010
Saxa Rubra – Eur (Corridoio T3-T4)	Progetto preliminare	Tranvia	Atac - Trambus	18		2020
Chiusura anello ferroviario	Progetto esecutivo	Ferrovia	Trenitalia-RFI	10	600.000.000	2010

6.1.1 RETE FERROVIARIA

Il nuovo PRG ha recepito integralmente la rete ferroviaria di area metropolitana, come parte della più ampia rete del Servizio ferroviario regionale, definita nell'ambito degli

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:39/55
---	--	---

Accordi di Programma del 1996 e del 2000 che il Comune di Roma ha sottoscritto assieme alla Regione Lazio e ad FS S.p.A.

Si tratta di una rete esistente, in via di potenziamento, che nell'area metropolitana ha una estensione di circa 430 km e 106 fra fermate e stazioni. A completamento la rete avrà una estensione di circa 470 km e 133 fermate e stazioni.

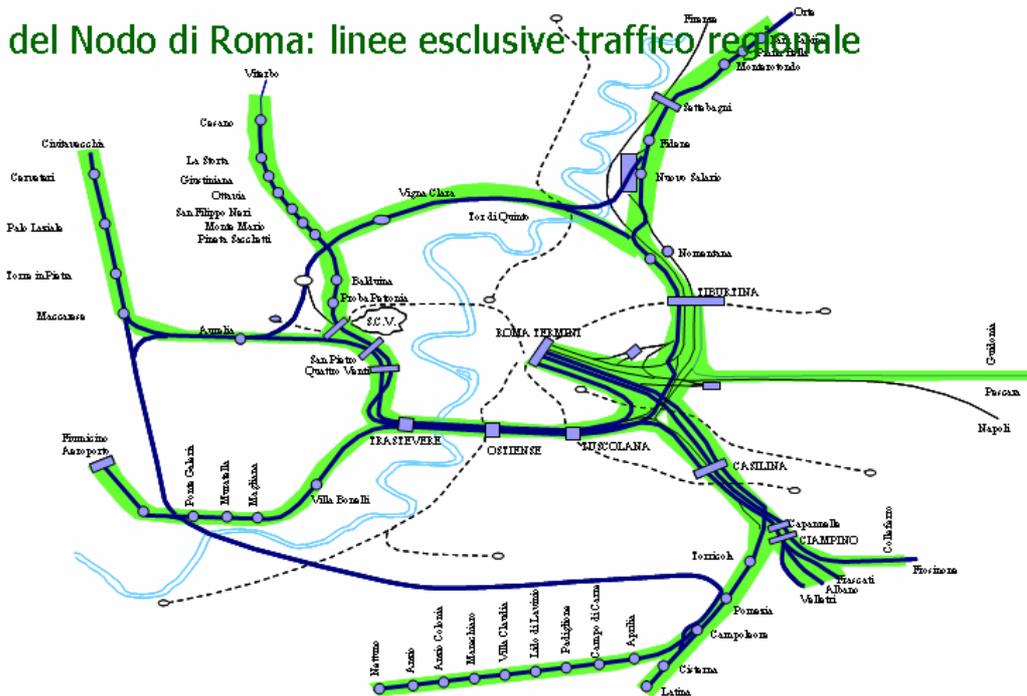
Fra i più importanti interventi di nuova previsione si cita la **chiusura dell'anello di cintura nord** fra le stazioni di Vigna Clara, Nuovo Salario e Nomentana, per una lunghezza di circa 4 km con un nuovo ponte sul Tevere, la riattivazione delle fermate di Farneto e Vigna Clara e la creazione a Tor di Quinto di un importante nodo di scambio con la linea Roma-Viterbo e con il terminale nord della nuova linea metro C.

La realizzazione di tale intervento consentirà sia la possibile attivazione di servizi ferroviari di tipo urbano e metropolitano sull'anello sia la connessione per le linee nazionali passeggeri e merci fra "il corridoio appenninico" (Roma-Firenze-Milano) e il "corridoio tirrenico" (Roma-Pisa-Genova);

	<p>PEP ROMA</p> <p>SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza</p>	<p>Commessa: n. 692</p> <p>Data: 12-07-06</p> <p>N° Pagine:40/55</p>
---	---	--

Figura 6.1 – Chiusura dell'anello ferroviario

Sviluppo del Nodo di Roma: linee esclusive traffico regionale



Linee ed impianti dedicati al solo traffico regionale



Tavola 3



6.1.2 RETE DELLA METROPOLITANA

E' confermato il ruolo delle metropolitane come grandi collettori del trasporto pubblico di massa estendendo la rete in modo decisivo nei settori semicentrali e suburbani.

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:41/55
---	--	---

Le attuali linee hanno un'estensione di circa 37 km con 49 stazioni. Il nuovo PRG aggiunge una rete di 76 km e 94 stazioni; a completamento della nuova rete si raggiungeranno i 128 km e 156 stazioni.

I tre grandi interventi che potenzieranno in modo significativo il trasporto pubblico sono:

- **la nuova linea B1** Bologna-Conca d'Oro, già in corso di realizzazione;
- **la nuova linea C** da Tor di Quinto a Pantano; collegherà il centro con le direttrici metropolitane Casilina-Prenestina e Cassia-Flaminia, con una diramazione verso la via Togliatti e l'autostrada A24 ed una verso l'Università di Tor Vergata. Su una lunghezza di 39 km sono previste 41 stazioni, a cui si aggiungeranno 1,5 km di linea e una nuova fermata terminale. E' già in corso la realizzazione della tratta S. Giovanni - quartiere Alessandrino;
- **la nuova linea D** (pressoché parallela alla linea B) dal quartiere Talenti all'Eur lunga 19 km con 24 stazioni.

A questi si aggiungono altri 7 km e le ulteriori stazioni relative ai prolungamenti delle linee A e B1 in relazione agli appositi emendamenti approvati dal Consiglio Comunale. In particolare si prevedono i seguenti interventi:

- **i prolungamenti della metro A** a sud-est da Anagnina a Romanina e verso ovest da Battistini a Torvecchia; porteranno la sua lunghezza a circa 23 Km con 32 fermate, a cui si aggiunge il prolungamento fino a Casalotti-Casal Selce per ulteriori km. 3,5 (cfr. emendamento Commissioni Consiliari Permanenti congiunte per la mobilità nel Municipio XIX);
- **il forte potenziamento della metro B** sulla direttrice Aniene-Centro-Tevere con l'innesto sulla Roma-Lido fino ad Ostia e il suo prolungamento verso est da Rebibbia fino a Casal Monastero GRA. Inoltre due diramazioni a sud da Maglianafino a Cecchignola e a nord da Bologna a Serpentara renderanno questa linea la più lunga e potente con un'estensione di circa 46 km e 58 fermate; realizzazione della linea B1 è previsto inoltre il prolungamento della linea B1 da Serpentara al GRA per ulteriori km. 2 (cfr. emendamento Commissioni Consiliari Permanenti congiunte per la mobilità nel Municipio IV);

Figura 6.2 – Schema della futura rete metropolitana di Roma



6.1.3 CORRIDOI DEL TRASPORTO DI SUPERFICIE IN SEDE PROPRIA

La previsione di tali corridoi riprende numerose esperienze che in molte città europee e americane sono state effettuate con successo consentendo di aumentare la competitività del trasporto pubblico con realizzazioni che richiedono tempi brevi e costi contenuti.

In aggiunta ai circa 50 km delle sei linee tranviarie esistenti, a prevalente servizio dell'area centrale, il nuovo PRG prevede la realizzazione di circa 200 km di nuovi "corridoi" riservati al trasporto pubblico di superficie (14 linee) prevalentemente lungo la grande viabilità tangenziale in periferia, che ha una riserva di capacità, e lungo le strade di nuova previsione. Tali corridoi, offrendo al trasporto pubblico di superficie sedi

dedicate, consentono di attivare un servizio ad alte prestazioni anche in termini di portata, velocità commerciale, sicurezza e confort con vettori di diversa natura (metro leggeri, tram, filobus, bus ecologici) a seconda della capacità richiesta dalla domanda.

Le funzioni di tali corridoi sono molteplici:

- garantire un'offerta di trasporto efficiente a quelle aree caratterizzate da densità non compatibile con la metropolitana;
- raccordare per linee tangenziali la maglia radiale delle metro e delle FM, migliorando l'effetto-rete e quello di "gronda";
- garantire l'adduzione ai grandi nodi di scambio intermodale o alle aree delle centralità esistenti e di nuova previsione;
- ricucire in superficie i grandi cunei di parco o ambiti fluviali che separano i diversi settori della città (Parco dell'Appia Antica, valli del Tevere e dell'Aniene).

Le principali direttrici urbane interessate sono: Viale Togliatti, viale della Serenissima, via di Portonaccio, tangenziale extra GRA Tor Bella Monaca-Ciampino, Appia Antica (Tor Carbone, Pignatelli, Settechiese), Ardeatina- S. Paolo-Portuense, Gianicolense-Corviale, Prenestina, Casilina, Cassia, Aurelia, Acilia- Fiumicino) - via C.Colombo (Ostia - Eur), Laurentina.

Corridoi tangenziali	Adduttori alle centralità e ai nodi di scambio
T1 "Stazione Tiburtina - Arco di Travertino"	A1 "Tor de Cenci - Eur Palasport"
T2 "Nomentana - Piramide"	A2 "Tor Vergata - Statuario"
T3 "Saxa Rubra - Cinecittà" (cfr. emendamento CCP congiunte approvato mobilità Municipio IV)	A3 "Rebibbia - Polo Tecnologico - Case Rosse "
T4 "Cinecittà - Laurentina Eur"	A4 "Cassia - Jonio" (due itinerari)
T5 "La Rustica GRA - Ciampino 2"	A5 "Corviale - Gianicolense"
T6 "Portuense - Cecchignola"	A6 "Infernetto - Colombo - Nuova Fiera di Roma (Fiumicino)"
T7 Via C. Colombo (Castelfusano) - Torvajonica	A7 "Eur Laghetto - Trigatoria"
	A8 Colombo (Castelfusano) - Eur Fermi (metro B)

A questi si aggiunge il prolungamento della linea tranviaria 8 da Casaletto a via della Pisana e della linea tranviaria Prenestina fino a via Longoni - via Collatina.

Si segnala inoltre la previsione di una linea tranviaria da Rebibbia fino a Settecamini che in parte percorrerà via Tiburtina in parte seguirà il tracciato dell'Acquedotto Acqua Marcia (cfr. emendamento delle Commissioni Consiliari Permanenti congiunte per la mobilità del

	<p>PEP ROMA</p> <p>SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza</p>	<p>Commessa: n. 692</p> <p>Data: 12-07-06</p> <p>N° Pagine:44/55</p>
---	---	--

Municipio V).

Di particolare rilievo è l'infrastruttura T3 - T4 per il trasporto pubblico tangenziale che collegherà la parte nord della città con la parte sud in concorrenza con il raccordo anulare.

- *Corridoio T3 "Saxa Rubra - Cinecittà"*- Saxa Rubra (Roma Nord) - Fidene (FR1) - Bufalotta - Serpentara (metro B1) - quartiere vigne Nuove - Talenti (metro D) - Casal de' Pazzi - Ponte Mammolo (metro B) - Parco Aniene - Colli Aniene (metro C1) Togliatti (FR2) - centralità Centocelle (metro C) - centralità Torre Spaccata - Subaugusta (nodo di corrispondenza tra metro A e corridoi di superficie T3 e T4) - Cinecittà (metro A). Questo tracciato tangenziale va da Saxa Rubra (Roma nord) a Cinecittà, seguendo la Palmiro Togliatti.
- *Corridoio - T4 "Cinecittà - Laurentina Eur" come prosecuzione del T3* - Cinecittà (metro A) - Appia Antica - Tor Carbone - Vigna Murata - Laurentina Eur (metro B), con un'assurdo tracciato all'interno del Parco degli Acquadotti

Tutti i quartieri che si affacciano sul quadrante orientale (in particolare i Municipi IV, V, VII, X che complessivamente ospitano una popolazione di 600.000 abitanti) saranno finalmente inseriti in modo organico nella rete del trasporto pubblico.

La nuova linea sarebbe infatti in grado di "mettere in rete" ben 5 linee su ferro: la Fm1 a Fidene, la metro B a Ponte Mammolo, la FM2 al Quarticciolo, la tranvia Roma-Pantano a Centocelle e, infine, la metro A a Subaugusta, attraversando assai popolosi quartieri come Fidene, Serpentara, Casale Nei, Vigne Nuove, Talenti, Montesacro, Rebibbia, Colli Aniene, Quarticciolo, Centocelle, Don Bosco, Cinecittà. Con una derivazione verso la Bufalotta si darebbe attuazione all'art.60 c.8 delle Norme tecniche di attuazione al NPRG che prevede giustamente un collegamento su ferro per le centralità metropolitane.

Prolungando la linea oltre il Tevere fino all'importante nodo-posteggio di Saxa Rubra, si collegherebbe anche la Piazzale Flaminio-Prima Porta-Viterbo. Dall'altra parte, arrivando alla vicina stazione ferroviaria di Capannelle, si metterebbero in rete anche le linee dei Castelli (FM4) e la Roma-Frosinone-Cassino (FM6) aumentando notevolmente l'efficacia complessiva del sistema.

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:46/55
---	--	---

questo tipo che procede a 30 km/h senza inquinare l'aria e con bassi livelli sonori (solo nei tratti più periferici si è installata la rete aerea che permette di ricaricare le batterie ed avere una velocità superiore).

6.1.4 NODI DI SCAMBIO

Come in ambito regionale e provinciale dove si sta realizzando un sistema di circa 60 nodi di scambio lungo le linee ferroviarie FM, anche per i terminali di attestamento delle linee della metropolitana e per le principali stazioni di corrispondenza con altre linee FM o del metrò, il PRG individua 27 aree, comprese quelle esistenti, ove realizzare i nodi di scambio, (Art. 88 delle NTA) classificati come urbani o metropolitani a seconda del bacino di provenienza, attrezzati con i parcheggi di scambio che dissuadano gli utenti a proseguire in auto verso le aree più centrali e gli attestamenti di autolinee suburbane, regionali e interregionali, i punti di scambio "kiss and ride", le stazioni taxi, le piste ciclabili e i percorsi pedonali protetti completano l'attrezzatura del nodo.

6.2 POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA SU GOMMA NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA

Nell'Aprile 2006 il Comune di Roma e l'Atac, l'Agenzia capitolina per la Mobilità hanno varato il primo Piano di Potenziamento della rete di trasporto pubblico di superficie per il 2006.

Il Piano si è reso possibile grazie al nuovo Contratto di Servizio settennale tra il Comune di Roma e le aziende di trasporto ed interessa 31 linee di superficie che attraversano il territorio di quindici municipi: I, III, IV, V, VII, VIII, X, XI, XII, XIII, XV, XVI, XVII, XVIII e XX. Vengono pianificati, così, nuovi collegamenti con zone sinora non servite dal trasporto pubblico.

Nel complesso l'aumento di offerta di servizio, concordata con i Municipi e i comitati di quartiere, ammonta ad oltre 1,5 milioni di chilometri/vettura annui, per un valore di circa 5 milioni di euro.

	<p>PEP ROMA</p> <p>SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza</p>	<p>Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:47/55</p>
---	---	--

6.3 POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA SU FERRO NEL RESTO DEL TERRITORIO PROVINCIALE

Il 2005 è stato in tutta Italia un anno nero per il " il treno a bassa velocità". La puntualità delle Fs ha toccato minimi storici, trasformando in un incubo quotidiano il viaggio di 1,5 milioni di pendolari. Gli arrivi con meno di 5 minuti di ritardo sono stati tra il 73 e l'85%. Ben al di sotto dell'89% di media del 2004 e al 90% previsto nel 2005. Tra l'altro il dato aggregato nasconde situazioni prossime al collasso sui collegamenti (e negli orari) più delicati dei nodi attorno a Milano, Roma, Torino e Genova.

Le cause di questi disservizi si possono così sintetizzare:

- età media dei locomotori italiani è di 22 anni, il doppio degli standard europei. Quella delle carrozze e delle rotaie è ancora più alta;
- problemi di usura più acuti in inverno (a causa di pioggia e ghiaccio);
- materiale rotabile appena sufficiente per gestire l'ordinaria amministrazione. Se un certo numero di vagoni va in manutenzione si entra subito in emergenza.

In questa situazione generale la possibilità che il servizio ferroviario extraurbano induca una parte dell'utenza ad abbandonare il mezzo privato è legata all'attuazione di una serie di interventi di miglioramento del servizio quali:

- maggiore integrazione del TPL provinciale con quello metropolitano, sia come collegamenti effettivi che dal punto di vista tariffario;
- potenziamento delle tratte dove il rapporto domanda-offerta risulta in crescita (acquisto nuovi treni);
- aumento della frequenza delle corse nelle tratte con un maggior numero di utenti giornalieri.

La Provincia di Roma e la Regione Lazio dovrebbero quindi definire nuovi accordi con Trenitalia per attuare rapidamente i suddetti interventi, non escludendo il meccanismo delle penali (p.e. il risarcimento dei biglietti agli utenti) al manifestarsi di ulteriori disservizi. In merito ai criteri di calcolo, anche in questo caso sulla base della domanda di mobilità lungo le tratte interessate si sono valutati gli utenti "intercettati". L'ipotesi alla base delle successive elaborazioni è che vengano recuperati il 30% degli utenti che utilizzano il mezzo privato (potenziale tecnico del sistema) su ogni direttrice stradale servita dalla relativa tratta ferroviaria. Su questa base viene calcolato il risparmio energetico come

	PEP ROMA SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza	Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:48/55
---	--	---

illustrato nelle tabelle in Appendice A4.

6.4 POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA SU GOMMA NEL RESTO DEL TERRITORIO PROVINCIALE

Le motivazioni che spingono i cittadini usare l'autovettura per gli spostamenti urbani si possono così riassumere:

- “rapidità degli spostamenti”,
- “flessibilità d’uso”,
- “maggiore protezione dal maltempo”,
- “comfort”.

Stante questa situazione, un semplice incremento dell’offerta di trasporto pubblico (espansione del parco mezzi) non riesce a spostare significative quote di mobilità, in quanto i vantaggi associati all’uso del mezzo privato (velocità, flessibilità, comfort) difficilmente possono essere eguagliati dal mezzo pubblico⁴.

Nondimeno, la disponibilità di reti di trasporto pubblico caratterizzate da soddisfacenti livelli di frequenza e diffusione rappresenta con evidenza la condizione essenziale per l’acquisizione di significative quote di domanda di trasporto privato.

In questo senso gli interventi di carattere infrastrutturale sono parte essenziale della politica della mobilità. Si riportano di seguito quelli più significativi:

- estensione della rete e miglioramento dei servizi eserciti (frequenza, cadenzamento ecc.)
- miglioramento delle strutture fisse (attrezzature delle fermate in linea, accesso alle stazioni, ecc)
- incremento del comfort di viaggio sui sistemi di trasporto pubblico (priorità agli incroci, corsie protette);

⁴ “La mobilità urbana: ipotesi per un progetto di monitoraggio” Rapporto finale, Sintesi dei risultati, Roma giugno 1994.

	<p>PEP ROMA</p> <p>SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza</p>	<p>Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:49/55</p>
---	---	--

- interventi sulle tariffe (integrazione fra diversi modi)
- introduzione di sistemi di informazione e comunicazione (centri di informazione, display alle fermate e sui mezzi, ecc).

Nel campo del trasporto pubblico extraurbano su gomma il servizio è gestito da Cotral S.p.A.; le linee da seguire per raggiungere l'obiettivo del risparmio energetico sono essenzialmente:

- Il rinnovo del parco veicolare
- Lo spostamento di una parte dell'utenza privata su mezzo pubblico

Per il primo punto i calcoli svolti si sono basati sull'ipotesi che vengano sostituiti il 100% dei mezzi con età superiore a 15 anni e l'80% dei mezzi con età superiore a 10 anni.

Per il secondo gli utenti totali Cotral sono stati dedotti dal numero di corse giornaliere moltiplicati per il numero di posti medi per vettura, considerando un coefficiente di riempimento pari a 0,4. E' stata assunta l'ipotesi che l'80% degli utenti si ripartisca sulle direttrici più importanti, in base alla lunghezza del percorso ed alla popolosità dei comuni serviti.

Sempre sotto l'ipotesi che vengano recuperati il 30% degli utenti che utilizzano il mezzo privato su ogni direttrice stradale, viene calcolato il risparmio energetico come illustrato in Appendice A4.

7 QUADRO RIEPILOGATIVO DEGLI INTERVENTI DI RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE DEI TRASPORTI

Tabella 7.1 - Profilo di crescita dei benefici energetici associati agli interventi previsti nel settore dei trasporti
(valori espressi in tep/anno)

				2010	2015	2020	2025	2030
1	TPR	Provincia	Rinnovo parco veicolare	181.750	363.500	581.600	654.300	654.300
2	TPR	Roma	Terza corsia GRA	25.500	25.500	25.500	25.500	25.500
2	TPR	Roma	Passante Nord-Ovest	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
2	TPR	Roma	Sottopasso Parco Appia Antica		7.500	7.500	7.500	7.500
2	TPR	Resto provincia	CTM - TC - PTP			106.500	106.500	106.500
2	TPR		Fluidificazione traffico veicolare	27.900	35.400	141.900	141.900	141.900
3	TPL	Roma	Metro A	17.500	17.500	17.500	17.500	17.500
3	TPL	Roma	Metro B					
3	TPL	Roma	Metro B1	12.900	12.900	12.900	12.900	12.900
3	TPL	Roma	Metro C		112.100	112.100	112.100	112.100
3	TPL	Roma	Metro D			94.800	94.800	94.800
3	TPL	Roma	Tram Saxa Rubra - Eur			8.100	8.100	8.100
3	TPL	Roma	Ferrovie metropolitane	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200
3	TPL	Resto provincia	Trenitalia	40.887	81.773	163.546	163.546	163.546
3	TPL		Potenziamento TPL su ferro	73.487	226.474	411.147	411.147	411.147
4	TPL		Potenziamento TPL su gomma	8.500	25.500	42.500	59.500	68.000

				2010	2015	2020	2025	2030
1	TPR	Trasporto Privato	Rinnovo parco veicolare	181.750	363.500	581.600	654.300	654.300
2	TPR	Trasporto Privato	Fluidificazione traffico veicolare	27.900	35.400	141.900	141.900	141.900
3	TPL	Trasporto Pubblico	Potenziamento TPL su ferro	73.487	226.474	411.147	411.147	411.147
4	TPL	Trasporto Pubblico	Potenziamento TPL su gomma	8.500	25.500	42.500	59.500	68.000
	TPR + TPL			291.637	650.874	1.177.147	1.266.847	1.275.347

	<p style="text-align: center;">PEP ROMA</p> <p style="text-align: center;">SEZIONE 4 - Studi di settore sulla potenzialità della Risorsa Efficienza</p>	<p>Commessa: n. 692 Data: 12-07-06 N° Pagine:51/55</p>
---	---	--

8 BIBLIOGRAFIA

- <http://www.romametropolitane.it/>
- Nuovo Piano Regolatore Generale del Comune di Roma (Approvato dal CC in Aprile 2006)
- *“La mobilità nell’area romana-Trasporto pubblico, infrastrutture e incidentalità stradale negli ambiti territoriali del piano di bacino”* -Ufficio Studi della Provincia di Roma - N°4-novembre 2004,
- ENEA – Rapporto Energia Ambiente, 2004;
- ANPA – La Risorsa Efficienza, 1999;
- Comitato Termotecnico Italiano – Opportunità di risparmio energetico nel settore civile ed industriale, Luglio 2003;
- Schede tecniche Autorità per l’Energia Elettrica ed il Gas – Delibera AEEG 234/02;



PEP ROMA
**SEZIONE 4 - Studi di settore sulla
potenzialità della Risorsa Efficienza**

Commessa: n. 692

Data: 12-07-06

N° Pagine:52/55

APPENDICE A4

A4 - 2.1 - Risparmio di energia primaria con interventi di sostituzione delle lampade (Civile Residenziale)

risparmio ottenibile per singola sostituzione	tep	0,0146
abitazioni occupate da residenti	n	1.440.343
punti luce per stanza	n	1,61
numero medio stanze per abitazione	n	4,36
punti luce in una abitazione	n	7,0
numero lampade utilmente sostituibili in un'abitazione	n	4
Ipotesi di diffusione inerziale	%	25%
lampadine utilmente sostituibili	n	4.321.029
Energia primaria risparmiata	tep	63.087

A4 - 2.2 - Risparmio di energia primaria con interventi di sostituzione degli elettrodomestici (Civile Residenziale)

		frigoriferi, frigocongelatori i Classe A	lavastoviglie Classe A	lavatrici Classe A	congelatori Classe A	
potenziale di risparmio energetico per una sostituzione	tep	0,018638	0,008825	0,008003	0,022341	
abitazioni	n	1.440.343	1.440.343	1.440.343	1.440.343	
diffusione dell'elettrodomestico nelle residenze	%	100%	34%	97%	10%	
parco elettrodomestici		1.440.343	488.276	1.392.812	144.034	
diffusione di elettrodomestici già presenti come classe A	%	41,7%	38,9%	32,2%	32,2%	
quota parco obsoleto	n	839.720	298.337	944.326	97.655	
ripartizione del parco da sostituire		100%	80%	80%	100%	
quota parco da sostituire	n	839.720	238.669	755.461	97.655	1.931.506
Energia primaria risparmiata	tep	15.651	2.106	6.046	2.182	25.985

A4 - 2.3 - Risparmio di energia primaria con interventi di sostituzione di scaldacqua e riduttori di flusso (Civile - Residenziale)

		scaldacqua		rubinetti		docce		totale
		scaldacqua elettrici	scaldacqua a gas a camera aperta	Installazione RA su scaldacqua a gas	Installazione RA su scaldacqua elettrici	Installazione EBF su scaldacqua a gas	Installazione EBF su scaldacqua elettrici	
Risparmio per sostituzione di un singolo apparecchio	tep	0,107	0,063	0,0011	0,0022	0,0102	0,0204	
rubinetti / docce per abitazione	n			4,24	4,24	1,62	1,62	
impianti a gas / elettrici esistenti	n			1.429.333	-	1.429.333	-	
impianti tecnicamente sostituibili	%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	
impianti sostituibili	n	115.149	357.225	6.060.372	-	2.315.519	-	
Energia primaria risparmiata	tep	12.321	22.505	6.666	-	23.618	-	65.111

A4 - 2.5 - Risparmio di energia elettrica con interventi vari nel settore Civile - Terziario

Funzioni d' uso	(%)	Consumi elettrici terziario 2020 AC	Potenziale tecnico (%)	potenziale tecnico di risparmio
Riscaldamento ambienti	1,66%	12.837	40,0%	5.135
Riscaldamento acqua	1,47%	11.368	60,0%	6.821
illuminazione	23,66%	182.964	77,0%	140.882
motori elettrici	59,73%	461.895	38,0%	175.520
elettricità di processo	4,79%	37.041	37,5%	13.890
elettrodomestici	8,70%	67.278	57,0%	38.348
Totale		773.305		380.596

A4 - 3.3 - Volumetrie abitative per epoca di costruzione

Comuni	Occupate					Volume	
	Storiche	Intermedie	Recenti	Nuove	Totale	Storiche m ³	NON storiche m ³
Affile	205	26	320	53	603	59.510	96.412
Agosta	227	71	229	113	640	74.846	112.897
Albano Laziale	1.647	2.020	5.154	3.247	12.068	554.375	2.892.163
Allumiere	504	325	559	176	1.564	136.410	243.335
Anguillara Sabazia	470	292	1.767	2.531	5.060	184.733	1.421.999
Anticoli Corrado	202	49	116	28	395	56.055	45.250
Anzio	597	1.416	7.163	4.544	13.721	196.571	3.520.462
Arcinazzo Romano	84	27	251	139	501	23.890	96.212
Ardea	95	241	5.444	4.509	10.289	29.186	2.501.470
Ariccia	993	659	3.126	1.476	6.253	381.108	1.660.987
Arsoli	330	28	217	27	602	120.227	83.486
Artena	793	646	1.676	738	3.853	287.987	926.769
Bellegra	381	95	524	77	1.077	100.833	154.971
Bracciano	820	801	1.639	1.894	5.154	286.115	1.225.620
Camerata Nuova	137	6	55	10	207	38.428	16.515
Campagnano di Roma	587	219	999	1.287	3.093	225.429	764.268
Canale Monterano	368	131	370	449	1.317	128.342	265.800
Canterano	87	8	32	23	150	23.828	14.000
Capena	412	216	811	708	2.147	147.217	501.397
Capranica Prenestina	148	15	3	21	186	36.042	7.648
Carpineto Romano	894	148	531	180	1.752	251.815	201.606
Casape	136	48	86	32	303	34.061	35.089
Castel Gandolfo	536	197	1.310	718	2.761	184.892	625.244
Castel Madama	691	222	1.020	394	2.327	200.385	392.557
Castel San Pietro Romano	256	150	964	1.206	2.575	73.486	527.686
Castelnuovo di Porto	134	26	82	35	277	54.707	48.734
Cave	653	491	1.712	524	3.380	214.092	747.867
Cerreto Laziale	150	68	155	62	435	43.431	69.268
Cervara di Roma	86	1	36	75	199	18.871	18.974
Cerveteri	264	708	7.463	1.988	10.424	85.360	2.714.888
Ciampino	321	2.173	6.898	3.586	12.978	108.568	3.537.079
Ciciliano	226	21	159	52	457	61.000	51.634
Cineto Romano	159	26	53	15	253	42.179	21.010
Civitavecchia	2.780	4.127	7.560	3.464	17.931	930.011	4.254.953
Civitella San Paolo	287	26	264	44	620	87.165	84.561
Colleferro	1.176	2.077	2.948	1.452	7.653	410.777	1.910.047
Colonna	196	233	446	329	1.203	66.427	281.868
Fiano Romano	223	276	992	1.392	2.882	84.062	798.796
Filacciano	131	4	90	26	252	41.626	31.421
Fiumicino	1.294	2.580	10.293	4.185	18.352	455.690	4.973.295
Fonte Nuova	41	627	4.264	2.932	7.864	14.073	2.169.425
Formello	201	315	1.668	1.063	3.247	101.717	1.255.276
Frascati	1.185	2.024	2.700	1.073	6.982	432.109	1.796.959
Galliciano nel Lazio	307	93	695	540	1.635	102.067	355.609
Gavignano	283	71	169	111	634	97.328	99.307
Genazzano	706	104	579	560	1.948	211.052	297.447
Genzano di Roma	1.156	997	3.139	2.514	7.805	391.415	1.833.777
Gerano	243	16	153	78	490	67.764	55.871
Gorga	146	11	87	26	270	41.300	28.853
Grottaferrata	743	1.009	2.978	1.421	6.151	305.511	1.842.541
Guidonia Montecelio	1.291	2.982	10.791	8.250	23.314	440.881	6.119.448
Jenne	102	40	39	33	214	24.308	22.512
Labico	311	54	366	597	1.327	105.021	269.552
Ladispoli	270	798	8.282	2.612	11.961	79.766	2.843.113
Lanuvio	240	451	1.481	1.400	3.572	83.925	942.502
Lariano	75	290	1.807	1.205	3.377	30.220	1.085.895
Licenza	159	58	225	5	448	42.973	66.634
Magliano Romano	234	35	138	139	547	71.480	76.626
Mandela	139	14	64	94	311	45.734	44.935
Manziana	425	219	912	705	2.261	160.893	562.982
Marano Equo	112	77	119	19	326	32.794	54.132
Marcellina	532	430	803	240	2.005	168.905	396.627
Marino	1.670	1.606	5.775	2.808	11.860	571.508	2.879.296
Mazzano Romano	210	98	540	155	1.004	71.860	225.216
Mentana	543	804	2.815	1.592	5.755	186.842	1.472.982
Monte Compatri	841	309	1.022	812	2.984	280.626	581.704
Monte Porzio Catone	191	54	201	85	531	73.545	108.547
Monteflavio	311	55	267	103	736	99.417	112.268
Montelanico	269	468	895	254	1.886	79.035	402.538
Montelibretti	552	167	1.550	532	2.801	193.779	649.177

A4 - 3.3 - Volumetrie abitative per epoca di costruzione

Comuni	Occupate					Volume	
	Storiche	Intermedie	Recenti	Nuove	Totale	Storiche m ³	NON storiche m ³
Monterotondo	1.248	1.581	5.487	4.107	12.423	414.233	3.022.359
Montorio Romano	174	155	283	75	687	58.992	148.262
Moricone	272	255	216	126	870	83.416	156.177
Morlupo	543	251	1.152	592	2.538	218.636	659.894
Nazzano	152	51	178	109	491	53.755	97.935
Nemi	171	50	221	203	646	66.237	148.093
Nerola	285	69	179	69	601	104.743	97.202
Nettuno	893	1.582	6.916	3.537	12.929	280.788	3.108.135
Olevano Romano	916	139	625	634	2.314	289.364	353.985
Palestrina	849	829	2.888	1.357	5.924	303.427	1.499.141
Palombara Sabina	961	300	1.590	1.107	3.957	327.429	828.195
Percile	93	7	7	1	108	18.933	2.647
Pisoniano	217	28	49	54	349	57.623	28.430
Poli	284	102	273	164	822	78.188	122.375
Pomezia	146	629	10.500	4.579	15.853	44.547	3.916.425
Ponzano Romano	217	32	118	87	454	68.869	61.020
Riano	238	412	1.339	332	2.322	103.115	757.540
Rignano Flaminio	364	213	1.121	844	2.542	144.211	697.566
Riofreddo	200	5	95	53	353	62.895	39.043
Rocca Canterano	97	2	9	6	113	26.037	3.617
Rocca di Cave	81	11	36	25	154	19.164	14.036
Rocca di Papa	1.155	506	1.493	1.282	4.437	388.945	898.327
Rocca Priora	68	6	36	18	128	27.181	19.797
Rocca Santo Stefano	279	324	2.088	887	3.577	75.478	733.299
Roccagiovine	188	56	65	44	352	53.441	39.349
Roiate	126	36	122	46	329	34.428	46.443
Roma	174.050	286.187	418.040	132.314	1.010.591	55.775.003	228.522.656
Roviano	210	146	180	41	577	62.908	94.628
Sacrofano	328	170	834	805	2.137	146.278	647.565
Sambuci	172	78	78	24	352	41.668	37.459
San Cesareo	125	253	1.931	881	3.189	47.084	946.519
San Gregorio da Sassola	236	64	177	91	568	61.098	71.085
San Polo dei Cavalieri	415	370	231	17	1.032	116.871	154.113
San Vito Romano	318	661	3.802	1.450	6.230	87.267	1.339.513
Santa Marinella	295	220	374	265	1.154	88.499	213.832
Sant'Angelo Romano	545	79	428	294	1.346	169.003	201.678
Sant'Oreste	612	102	326	148	1.187	194.801	151.728
Saracinesco	53	10	31	11	106	10.803	8.851
Segni	1.351	300	1.079	454	3.185	435.703	490.004
Subiaco	576	557	1.798	280	3.211	165.794	642.515
Tivoli	2.578	3.962	7.886	3.492	17.917	830.939	4.145.707
Tolfa	805	150	698	221	1.874	243.256	268.821
Torrita Tiberina	153	49	89	108	399	50.951	66.522
Trevignano Romano	438	155	504	866	1.963	166.961	459.593
Vallepia	130	3	21	15	168	34.722	8.257
Vallinfreda	86	2	42	6	136	20.132	9.613
Valmontone	278	1.289	1.981	637	4.185	99.061	1.183.108
Velletri	2.325	3.333	7.766	3.237	16.660	872.376	4.500.830
Vicovaro	427	147	574	134	1.282	126.305	212.374
Vivaro Romano	85	4	11	5	106	20.549	4.126
Zagarolo	1.064	253	1.711	1.437	4.465	375.008	962.733
Totale	231.042	341.343	615.714	241.334	1.429.433	74.794.702	329.373.109

Ar4 - 3.4 - Fabbisogno termico degli edifici per epoca di costruzione

Comune	Fabbisogno energetico tep/anno					Fabbisogno energetico Mcal/anno					Volumi riscaldati				
	Abitazioni occupate					Abitazioni occupate					Abitazioni occupate				
	Storiche	Intermedie	Recenti	Nuove	Totale	Storiche	Intermedie	Recenti	Nuove	Totale	Storiche	Intermedie	Recenti	Nuove	Totale
	tep/anno	tep/anno	tep/anno	tep/anno	tep/anno	Mcal/anno	Mcal/anno	Mcal/anno	Mcal/anno	Mcal/anno	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
Affile	88	10	112	14	224	879.000	96.554	1.119.199	144.403	2.239.156	59.510	6.851	78.233	11.328	155.922
Agosta	76	21	63	24	184	759.010	209.231	625.996	241.797	1.836.034	74.846	21.613	63.710	27.575	187.743
Albano Laziale	566	610	1.445	711	3.333	5.660.361	6.104.423	14.451.700	7.111.089	33.327.573	554.375	626.224	1.460.717	805.222	3.446.538
Allumiere	188	106	169	42	505	1.875.084	1.061.217	1.693.571	416.636	5.046.508	136.410	80.944	127.235	35.157	379.746
Anguillara Sabazia	163	89	500	560	1.312	1.629.626	889.892	4.995.735	5.599.950	13.115.202	184.733	105.588	584.167	732.244	1.606.732
Anticoli Corrado	76	16	36	7	135	761.501	162.894	355.959	66.043	1.346.198	56.055	12.555	27.058	5.637	101.305
Anzio	120	250	1.173	581	2.125	1.197.892	2.500.465	11.734.770	5.812.958	21.246.084	196.571	429.823	1.987.431	1.103.208	3.717.033
Arcinazzo Romano	38	11	93	40	181	380.184	105.871	925.417	400.831	1.812.303	23.890	6.974	60.045	29.194	120.103
Ardea	18	41	865	559	1.483	184.678	412.332	8.647.564	5.587.916	14.832.490	29.186	68.283	1.410.800	1.022.387	2.530.656
Ariccia	383	224	985	364	1.955	3.831.327	2.238.493	9.847.517	3.636.531	19.553.867	381.108	233.088	1.010.503	417.397	2.042.096
Arsoli	153	12	82	8	254	1.526.249	115.008	821.185	79.796	2.542.238	120.227	9.486	66.742	7.259	203.713
Artena	293	211	507	174	1.185	2.934.825	2.105.300	5.066.552	1.742.756	11.849.433	287.987	216.311	512.966	197.492	1.214.756
Bellegra	161	35	181	21	398	1.612.391	353.434	1.808.036	207.027	3.980.889	100.833	23.176	116.773	15.022	255.803
Bracciano	271	233	442	399	1.345	2.711.025	2.329.157	4.420.113	3.991.834	13.452.129	286.115	257.431	481.371	486.818	1.511.735
Camerata Nuova	61	2	20	3	86	606.649	22.882	198.647	27.264	855.443	38.428	1.519	12.993	2.002	54.943
Campagnano di Roma	209	69	290	292	860	2.089.654	685.882	2.900.933	2.923.947	8.600.417	225.429	77.455	322.838	363.974	989.696
Canale Monterano	129	40	105	100	374	1.286.738	401.560	1.054.582	1.000.473	3.743.354	128.342	41.945	108.543	115.312	394.142
Canterano	34	3	10	6	53	341.130	28.656	101.962	56.127	527.875	23.828	2.099	7.355	4.547	37.829
Capena	129	60	207	141	537	1.290.601	595.759	2.072.421	1.413.987	5.372.768	147.217	71.161	243.923	186.313	648.614
Capranica Prenestina	61	5	1	5	73	611.832	54.838	8.750	54.468	729.887	36.042	3.388	5.932	3.727	43.690
Carpineto Romano	287	42	139	37	504	2.870.116	416.571	1.390.033	367.359	5.044.079	251.815	38.313	125.930	37.363	453.421
Casape	46	14	24	7	91	462.674	142.065	238.712	69.799	913.250	34.061	10.969	18.152	5.967	69.149
Castel Gandolfo	191	62	380	163	795	1.907.173	617.205	3.800.934	1.627.231	7.952.543	184.892	62.667	380.255	182.323	810.136
Castel Madama	258	73	311	94	736	2.582.962	729.393	3.110.321	935.681	7.358.357	200.385	59.310	249.136	84.112	592.942
Castel San Pietro Romano	112	58	345	337	852	1.124.540	578.101	3.453.377	3.368.261	8.524.280	73.486	39.597	233.007	255.081	601.171
Castelnuovo di Porto	50	8	25	8	91	495.722	84.891	249.072	83.158	912.843	54.707	9.804	28.350	10.579	103.441
Cave	219	145	469	112	946	2.194.331	1.452.254	4.694.900	1.122.532	9.464.017	214.092	148.428	472.766	126.673	961.959
Cerreto Laziale	59	24	50	16	148	589.306	235.726	496.147	155.806	1.476.985	43.431	18.209	37.754	13.305	112.699
Cervara di Roma	35	0	12	19	66	346.863	4.757	117.356	191.217	660.192	18.871	272	6.598	12.105	37.845
Cerveteri	72	170	1.666	346	2.255	722.795	1.703.956	16.659.356	3.464.981	22.551.088	85.360	210.816	2.030.675	473.397	2.800.248
Ciampino	94	559	1.646	669	2.968	938.477	5.588.639	16.464.486	6.686.383	29.677.985	108.568	677.174	1.965.660	894.244	3.645.648
Ciciliano	88	7	51	13	159	882.717	71.306	506.341	128.906	1.589.270	61.000	5.166	36.135	10.333	112.633
Cinetto Romano	58	8	16	3	86	580.996	82.230	157.508	34.915	855.648	42.179	6.260	11.809	2.941	63.189
Civitavecchia	568	742	1.261	451	3.023	5.683.492	7.419.002	12.610.274	4.512.387	30.225.155	930.011	1.271.614	2.129.574	853.766	5.184.964
Civitella San Paolo	80	6	60	8	155	802.853	63.108	603.438	77.534	1.546.933	87.165	7.180	67.634	9.747	171.726
Colferro	375	583	767	295	2.020	3.748.204	5.825.476	7.671.784	2.952.190	20.197.654	410.777	668.598	867.594	373.855	2.320.824
Colonna	66	68	122	70	326	656.099	684.427	1.217.714	701.074	3.259.314	66.427	72.579	127.232	82.056	348.294
Fiano Romano	70	76	255	280	681	700.756	764.116	2.548.624	2.798.256	6.811.751	84.062	95.960	315.408	387.427	882.858
Filacciano	38	1	21	5	65	381.185	10.258	214.197	48.296	653.936	41.626	1.174	24.144	6.103	73.047
Fiumicino	274	481	1.779	565	3.099	2.741.760	4.806.117	17.791.260	5.653.109	30.992.246	455.690	836.509	3.051.223	1.085.563	5.428.985
Fonte Nuova	12	164	1.033	555	1.763	1.21.858	1.636.040	10.328.415	5.548.313	17.634.626	14.073	197.886	1.230.919	740.619	2.183.498
Formello	88	121	595	298	1.101	876.564	1.210.092	5.949.934	2.976.165	11.012.755	101.717	146.804	711.640	396.832	1.356.994
Frascati	416	625	774	240	2.055	4.160.293	6.249.714	7.736.755	2.402.748	20.549.510	432.109	679.667	829.104	288.189	2.229.068
Galliano nel Lazio	94	25	173	105	397	936.800	249.959	1.732.599	1.049.779	3.969.136	102.067	28.527	194.822	132.261	457.676
Gavignano	99	22	48	25	194	992.568	219.257	481.756	247.410	1.940.991	97.328	22.517	48.749	28.040	196.635
Genazzano	217	28	145	109	499	2.168.467	279.679	1.449.883	1.093.235	4.991.264	211.052	28.527	145.685	123.236	508.499
Genzano di Roma	407	309	902	564	2.182	4.069.410	3.087.142	9.020.189	5.642.367	21.819.108	391.415	311.010	895.365	627.402	2.225.192
Gerano	92	5	47	19	163	916.827	52.443	469.247	186.634	1.625.151	67.764	4.063	35.814	15.994	123.635
Gorga	64	4	31	7	106	638.171	41.088	309.581	71.689	1.060.529	41.300	2.787	5.378	70.152	107.522
Grottaferrata	288	344	943	352	1.928	2.883.280	3.442.960	9.430.578	3.521.795	19.278.613	305.511	381.770	1.030.620	430.152	2.148.053
Guidonia Montecelio	376	764	2.564	1.531	5.235	3.757.729	7.636.011	25.639.122	15.313.462	52.346.323	440.881	938.336	3.104.322	2.076.790	6.560.329
Jenne	40	14	13	8	74	399.202	137.918	125.155	82.380	744.656	24.308	8.810	7.873	5.829	46.821
Labico	102	16	98	125	342	1.023.494	155.534	983.335	1.253.561	3.415.925	105.021	16.716	104.130	148.706	374.574
Ladispoli	49	128	1.237	304	1.719	494.907	1.283.592	12.369.728	3.041.864	17.190.091	79.766	216.824	2.058.346	567.944	2.922.880
Lanuvio	82	135	411	303	931	815.551	1.347.455	4.109.778	3.034.943	9.307.727	83.925	145.213	368.411	360.878	1.026.427
Lariano	29	100	576	300	1.005	290.783	997.787	5.759.176	3.004.772	10.052.518	30.220	108.523	617.341	360.032	1.116.116
Licenza	58	19	66	1	144	575.968	185.522	662.745	12.196	1.436.430	42.973	14.513	51.065	1.055	109.607
Magliano Romano	69	9	33	26	137	688.841	89.941	331.853	260.477	1.371.111	71.480	9.780	35.549	31.296	148.106
Mandela	49	5	18	21	93	491.144	45.026	184.225	212.072	932.468	45.734	4.392	17.705	22.838	90.669
Manziana	158	72	277	167	674	1.583.275	717.439	2.769.391	1.673.915	6.744.020	160.893	76.324	290.333	196.325	723.875
Marano Equo	35	21	31	4	91	352.230	212.502	305.533	37.337	907.602	32.794	20.736	29.369	4.027	86.925
Marcellina	163	116	201	47	527	1.630.946	1.159.184	2.007.360	469.537	5.267.028	168.905	125.775	214.582	56.269	565.533
Marino	569	481	1.606	610	3.266	5.690.036	4.814.180	16.059.823	6.100.571	32.664.610	571.508	506.432	1.664.611	708.253	3.450.804
Mazzano Romano	65	27	136	31	259	650.989	267.023	1.362.768	306.465	2.587.244	71.860	30.872	155.240	39.104	297.076

A4 - 3.4 - Fabbisogno termico degli edifici per epoca di costruzione

Comune	Fabbisogno energetico tep/anno					Fabbisogno energetico Mcal/anno					Volumi riscaldati				
	Abitazioni occupate					Abitazioni occupate					Abitazioni occupate				
	Storiche	Intermedie	Recenti	Nuove	Totale	Storiche	Intermedie	Recenti	Nuove	Totale	Storiche	Intermedie	Recenti	Nuove	Totale
tep/anno	tep/anno	tep/anno	tep/anno	tep/anno	Mcal/anno	Mcal/anno	Mcal/anno	Mcal/anno	Mcal/anno	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	
Mentana	164	213	692	306	1.375	1.638.097	2.132.362	6.924.138	3.058.847	13.753.444	186.842	254.729	815.003	403.250	1.659.824
Monte Compatri	315	102	312	194	922	3.148.804	1.018.337	3.120.947	1.936.711	9.224.799	280.626	95.064	287.057	199.583	862.331
Monte Porzio Catone	92	23	79	26	219	915.355	229.691	785.966	259.801	2.190.813	73.545	19.318	65.144	24.085	182.092
Monteflavio	153	24	107	32	316	1.528.354	236.809	1.070.143	322.566	3.157.871	99.417	16.138	71.851	24.278	211.685
Montelanico	78	119	211	47	455	778.974	1.189.320	2.111.168	467.220	4.546.682	79.035	126.470	221.149	54.919	481.572
Montelibretti	178	47	408	109	743	1.782.251	472.616	4.080.783	1.094.676	7.430.326	193.779	53.813	457.841	137.523	842.956
Monterotondo	369	411	1.324	774	2.877	3.688.346	4.110.288	13.235.273	7.736.158	28.770.065	414.233	483.545	1.534.091	1.004.723	3.436.592
Montorio Romano	80	63	107	22	272	802.402	629.334	1.067.674	221.168	2.720.578	58.992	48.460	81.005	18.797	207.254
Moricone	82	67	53	24	226	815.744	672.083	528.180	239.922	2.255.930	83.416	72.016	55.756	28.405	239.593
Morlupo	193	79	335	135	743	1.934.808	788.366	3.353.312	1.349.353	7.425.838	218.636	93.235	390.844	175.815	878.530
Nazzano	48	14	46	22	131	484.913	142.836	462.936	221.733	1.312.419	53.755	16.582	52.955	28.399	151.691
Nemi	86	22	90	65	263	856.235	221.149	904.142	650.223	2.631.749	66.237	17.908	72.152	58.033	214.330
Nerola	108	23	56	17	204	1.084.541	229.431	556.413	166.436	2.036.821	104.743	23.200	55.443	18.560	201.945
Nettuno	174	270	1.096	438	1.978	1.735.518	2.702.735	10.961.994	4.375.426	19.775.674	280.788	458.155	1.830.700	819.280	3.388.923
Olevano Romano	398	53	221	175	847	3.976.475	528.933	2.212.999	1.750.683	8.469.090	289.364	40.327	166.227	147.431	643.349
Palestrina	382	328	1.061	390	2.161	3.822.363	3.282.435	10.608.901	3.896.835	21.610.535	303.427	272.851	868.962	357.328	1.802.588
Palombara Sabina	328	90	443	241	1.103	3.284.469	901.164	4.434.058	2.411.865	11.031.556	327.429	94.093	456.167	277.935	1.155.623
Percile	28	2	2	0	32	281.394	17.688	17.109	2.657	318.847	18.933	1.249	1.190	208	21.581
Pisoniano	80	9	15	13	116	799.258	91.633	147.603	125.676	1.164.169	57.623	6.927	10.990	10.513	86.054
Poli	102	32	80	37	252	1.020.786	321.833	799.646	374.703	2.516.968	78.188	25.844	63.249	33.282	200.563
Pomezia	39	147	2.281	776	3.243	387.597	1.471.592	22.812.161	7.760.464	32.431.813	44.547	177.228	2.706.539	1.032.658	3.960.971
Ponzano Romano	63	8	28	16	116	633.825	81.437	280.423	161.433	1.157.117	68.869	9.271	31.451	20.298	129.889
Riano	86	130	392	76	685	856.123	1.302.640	3.924.979	763.303	6.847.045	103.115	164.148	487.499	105.893	860.655
Rignano Flaminio	131	68	330	194	724	1.313.987	675.869	3.301.267	1.944.966	7.236.089	144.211	77.638	373.731	246.196	841.777
Riofreddo	93	2	36	16	146	925.875	21.801	359.125	156.584	1.463.385	62.895	1.552	25.181	12.310	101.938
Rocca Canterano	40	1	3	1	45	401.412	7.642	29.388	14.999	453.441	26.037	520	1.969	1.129	29.654
Rocca di Cave	33	4	12	7	56	329.901	39.390	120.469	65.255	555.016	19.164	2.401	7.230	4.406	33.200
Rocca di Papa	559	215	590	395	1.760	5.591.570	2.154.789	5.896.615	3.954.619	17.597.593	388.945	156.994	423.296	318.037	1.287.271
Rocca Priora	40	3	17	7	67	396.092	30.757	173.578	66.998	667.425	27.181	2.209	12.286	5.302	46.977
Rocca Santo Stefano	112	114	682	226	1.133	1.117.348	1.138.622	6.820.448	2.257.171	11.333.588	75.478	80.643	475.798	176.858	808.777
Roccagiovine	73	19	20	11	123	727.330	190.250	204.014	108.247	1.229.841	53.441	14.653	15.478	9.218	92.789
Roiate	52	13	41	12	118	516.932	129.502	408.370	120.603	1.175.407	34.428	9.042	28.086	9.315	80.871
Roma	45.357	65.567	88.880	21.959	221.764	453.573.180	655.671.817	888.802.224	219.591.572	2.217.638.792	55.775.003	84.469.569	112.810.590	31.242.497	284.297.659
Roviano	85	52	59	10	207	850.277	518.575	594.780	104.911	2.068.544	62.908	40.208	45.430	8.990	157.536
Sacrofano	131	60	273	207	671	1.314.680	599.617	2.730.315	2.065.104	6.709.716	146.278	69.791	313.242	264.533	793.843
Sambuci	56	22	20	5	103	556.160	220.582	204.785	49.100	1.030.628	41.668	17.336	15.850	4.274	79.127
San Cesareo	45	80	567	202	894	448.605	799.176	5.667.855	2.022.553	8.938.190	47.084	87.810	613.702	245.007	993.603
San Gregorio da Sassola	66	16	40	16	138	659.831	155.853	403.132	161.866	1.380.682	61.098	15.134	38.555	17.397	132.183
San Polo dei Cavalieri	171	134	77	4	386	1.706.950	1.336.409	773.811	43.945	3.861.115	116.871	95.918	54.707	3.488	270.983
San Vito Romano	128	234	1.251	372	1.986	1.282.797	2.343.194	12.513.823	3.717.666	19.857.480	87.267	167.119	879.104	293.290	1.426.780
Santa Marinella	55	36	57	31	179	549.685	360.417	568.347	314.037	1.792.486	88.499	60.810	94.466	58.555	302.330
Sant'Angelo Romano	175	22	112	60	370	1.749.592	222.244	1.122.020	601.908	3.695.764	169.003	22.494	111.880	67.303	370.681
Sant'Oreste	246	36	107	38	427	2.460.033	360.056	1.067.503	377.656	4.265.248	194.801	29.871	87.253	34.604	346.529
Saracinesco	19	3	9	3	34	189.011	30.489	90.462	25.199	335.160	10.803	1.829	5.344	1.678	19.655
Segni	627	123	408	134	1.293	6.272.056	1.225.704	4.084.119	1.343.410	12.925.290	435.703	89.202	292.835	107.966	925.707
Subiaco	175	148	444	54	821	1.746.392	1.484.397	4.443.403	538.600	8.212.792	165.794	147.710	435.550	59.255	808.309
Tivoli	777	1.049	1.938	670	4.434	7.766.825	10.492.997	19.382.934	6.699.811	44.342.567	830.939	1.176.076	2.140.375	829.256	4.976.646
Tolfa	265	43	187	46	542	2.646.958	434.753	1.873.761	462.133	5.417.605	243.256	41.869	177.771	49.181	512.077
Torrita Tiberina	46	13	22	21	101	457.458	129.756	216.734	205.527	1.009.475	50.951	15.138	26.470	117.472	117.472
Trevignano Romano	150	47	141	190	528	1.503.167	467.182	1.413.381	1.898.280	5.282.010	166.961	54.322	161.953	243.319	626.554
Vallepiana	56	1	7	4	68	556.750	9.617	72.688	40.726	679.780	34.722	629	4.682	2.947	42.978
Vallinfreda	34	1	13	1	49	338.291	7.983	132.677	13.834	492.785	20.132	498	8.158	957	29.745
Vailmontone	95	386	551	138	1.170	948.224	3.862.590	5.506.520	1.383.531	11.700.864	99.061	422.556	593.582	166.969	1.282.168
Velltri	842	1.062	2.295	748	4.946	8.416.750	10.616.756	22.948.631	7.480.041	49.462.178	872.376	1.152.022	2.453.907	894.901	5.373.205
Vicovaro	125	38	137	25	324	1.245.278	376.001	1.366.644	249.342	3.237.265	128.305	39.969	143.109	29.296	338.679
Vivaro Romano	32	1	3	1	39	324.994	14.833	33.216	13.236	386.281	20.549	984	2.170	972	24.675
Zagarolo	360	75	472	310	1.216	3.595.673	750.953	4.717.862	3.095.346	12.159.834	375.008	82.018	507.729	372.986	1.337.742
Totale	64.753	80.693	137.887	43.358	326.690	647.528.808	806.926.017	1.378.871.220	433.575.232	3.266.901.277	74.794.702	101.780.421	168.956.426	58.636.262	404.167.810

A4 - 3.5 - Interventi sull'involucro edilizio per epoca di costruzione

Comuni	Consumo		Risparmio AS		
	Abitazioni storiche (tep/anno)	Abitazioni NON storiche (tep/anno)	Abitazioni storiche (tep/anno)	Abitazioni NON storiche (tep/anno)	Totale (tep/anno)
Affile	220	356	46	122	168
Agosta	276	417	58	143	201
Albano Laziale	2.047	10.678	430	3.652	4.082
Allumiere	504	898	106	307	413
Anguillara Sabazia	682	5.250	143	1.796	1.939
Anticoli Corrado	207	167	43	57	101
Anzio	726	12.998	152	4.445	4.598
Arcinazzo Romano	88	355	19	121	140
Ardea	108	9.236	23	3.159	3.181
Ariccia	1.407	6.133	295	2.097	2.393
Arsoli	444	308	93	105	199
Artena	1.063	3.422	223	1.170	1.394
Bellegra	372	572	78	196	274
Bracciano	1.056	4.525	222	1.548	1.769
Camerata Nuova	142	61	30	21	51
Campagnano di Roma	832	2.822	175	965	1.140
Canale Monterano	474	981	100	336	435
Canterano	88	52	18	18	36
Capena	544	1.851	114	633	747
Capranica Prenestina	133	28	28	10	38
Carpineto Romano	930	744	195	255	450
Casape	126	130	26	44	71
Castel Gandolfo	683	2.309	143	790	933
Castel Madama	740	1.449	155	496	651
Castel San Pietro Romano	271	1.948	57	666	723
Castelnuovo di Porto	202	180	42	62	104
Cave	790	2.761	166	944	1.110
Cerreto Laziale	160	256	34	87	121
Cervara di Roma	70	70	15	24	39
Cerveteri	315	10.024	66	3.428	3.494
Ciampino	401	13.060	84	4.466	4.551
Ciciliano	225	191	47	65	112
Cineto Romano	156	78	33	27	59
Civitavecchia	3.434	15.710	721	5.373	6.094
Civitella San Paolo	322	312	68	107	174
Colleferro	1.517	7.052	318	2.412	2.730
Colonna	245	1.041	52	356	407
Fiano Romano	310	2.949	65	1.009	1.074
Filacciano	154	116	32	40	72
Fiumicino	1.682	18.362	353	6.280	6.633
Fonte Nuova	52	8.010	11	2.739	2.750
Formello	376	4.635	79	1.585	1.664
Frascati	1.595	6.635	335	2.269	2.604
Galliciano nel Lazio	377	1.313	79	449	528
Gavignano	359	367	75	125	201
Genazzano	779	1.098	164	376	539
Genzano di Roma	1.445	6.771	303	2.316	2.619
Gerano	250	206	53	71	123
Gorga	152	107	32	36	68
Grottaferrata	1.128	6.803	237	2.327	2.564
Guidonia Montecelio	1.628	22.594	342	7.727	8.069
Jenne	90	83	19	28	47
Labico	388	995	81	340	422
Ladispoli	295	10.497	62	3.590	3.652
Lanuvio	310	3.480	65	1.190	1.255
Lariano	112	4.009	23	1.371	1.395
Licenza	159	246	33	84	117
Magliano Romano	264	283	55	97	152
Mandela	169	166	35	57	92
Manziana	594	2.079	125	711	836
Marano Equo	121	200	25	68	94
Marcellina	624	1.464	131	501	632
Marino	2.110	10.631	443	3.636	4.079
Mazzano Romano	265	832	56	284	340

A4 - 3.5 - Interventi sull'involucro edilizio per epoca di costruzione

Comuni	Consumo		Risparmio AS		Totale
	Abitazioni storiche (tep/anno)	Abitazioni NON storiche (tep/anno)	Abitazioni storiche (tep/anno)	Abitazioni NON storiche (tep/anno)	
Mentana	690	5.439	145	1.860	2.005
Monte Compatri	1.036	2.148	218	735	952
Monte Porzio Catone	272	401	57	137	194
Monteflavio	367	415	77	142	219
Montelanico	292	1.486	61	508	570
Montelibretti	715	2.397	150	820	970
Monterotondo	1.529	11.159	321	3.816	4.138
Montorio Romano	218	547	46	187	233
Moricone	308	577	65	197	262
Morlupo	807	2.436	170	833	1.003
Nazzano	198	362	42	124	165
Nemi	245	547	51	187	238
Nerola	387	359	81	123	204
Nettuno	1.037	11.476	218	3.925	4.142
Olevano Romano	1.068	1.307	224	447	671
Palestrina	1.120	5.535	235	1.893	2.128
Palombara Sabina	1.209	3.058	254	1.046	1.300
Percile	70	10	15	3	18
Pisoniano	213	105	45	36	81
Poli	289	452	61	155	215
Pomezia	164	14.460	35	4.945	4.980
Ponzano Romano	254	225	53	77	130
Riano	381	2.797	80	957	1.037
Rignano Flaminio	532	2.576	112	881	993
Riofreddo	232	144	49	49	98
Rocca Canterano	96	13	20	5	25
Rocca di Cave	71	52	15	18	33
Rocca di Papa	1.436	3.317	302	1.134	1.436
Rocca Priora	100	73	21	25	46
Rocca Santo Stefano	279	2.707	59	926	984
Roccagiovine	197	145	41	50	91
Roiate	127	171	27	59	85
Roma	205.931	843.745	43.246	288.561	331.806
Roviano	232	349	49	119	168
Sacrofano	540	2.391	113	818	931
Sambuci	154	138	32	47	80
San Cesareo	174	3.495	37	1.195	1.232
San Gregorio da Sassola	226	262	47	90	137
San Polo dei Cavalieri	432	569	91	195	285
San Vito Romano	322	4.946	68	1.691	1.759
Santa Marinella	327	790	69	270	339
Sant'Angelo Romano	624	745	131	255	386
Sant'Oreste	719	560	151	192	343
Saracinesco	40	33	8	11	20
Segni	1.609	1.809	338	619	957
Subiaco	612	2.372	129	811	940
Tivoli	3.068	15.307	644	5.235	5.879
Tolfa	898	993	189	339	528
Torrita Tiberina	188	246	40	84	124
Trevignano Romano	616	1.697	129	580	710
Vallepietra	128	30	27	10	37
Vallinfreda	74	35	16	12	28
Valmontone	366	4.368	77	1.494	1.571
Velletri	3.221	16.618	676	5.683	6.360
Vicovaro	466	784	98	268	366
Vivaro Romano	76	15	16	5	21
Zagarolo	1.385	3.555	291	1.216	1.506
Totale	276.155	1.216.103	57.993	415.907	473.900

A4 - 3.6 - Interventi sugli impianti termici

Comuni	AUTONOMI				CENTRALIZZATI				Totale Risparmio (tep/anno)
	Consumi termici (tep/anno)	Risparmio Sostituzione (tep/anno)	Manutenzione (tep/anno)	Termoregolazi (tep/anno)	Consumi termici (tep/anno)	Risparmio Sostituzione (tep/anno)	Manutenzione (tep/anno)	Termoregolazi (tep/anno)	
Affile	254	16	23	17	8	1	1	1	58
Agosta	304	19	27	21	12	1	1	1	70
Albano Laziale	5.295	331	477	360	769	58	75	58	1.359
Allumiere	485	30	44	33	146	11	14	11	143
Anguillara Sabazia	2.700	169	243	184	266	20	26	20	661
Anticoli Corrado	145	9	13	10	18	1	2	1	37
Anzio	6.380	399	574	434	369	28	36	28	1.498
Arcinazzo Romano	209	13	19	14	3	0	0	0	47
Ardea	4.495	281	405	306	232	17	23	18	1.049
Ariccia	3.013	188	271	205	571	43	56	43	806
Arsoli	273	17	25	19	55	4	5	4	74
Artena	1.995	125	180	136	95	7	9	7	464
Bellegra	417	26	38	28	8	1	1	1	94
Bracciano	2.185	137	197	149	500	37	49	38	606
Camerata Nuova	83	5	7	6	4	0	0	0	19
Campagnano di Roma	1.562	98	141	106	210	16	20	16	397
Canale Monterano	656	41	59	45	30	2	3	2	152
Canterano	59	4	5	4	2	0	0	0	14
Capena	1.009	63	91	69	136	10	13	10	256
Capranica Prenestina	68	4	6	5	0	0	0	0	15
Carpineto Romano	702	44	63	48	35	3	3	3	163
Casape	101	6	9	7	12	1	1	1	25
Castel Gandolfo	1.263	79	114	86	158	12	15	12	318
Castel Madama	920	57	83	63	88	7	9	7	225
Castel San Pietro Romano	880	55	79	60	223	17	22	17	250
Castelnuovo di Porto	159	10	14	11	11	1	1	1	38
Cave	1.486	93	134	101	169	13	16	13	370
Cerreto Laziale	182	11	16	12	6	0	1	0	42
Cervara di Roma	64	4	6	4	1	0	0	0	14
Cerveteri	4.789	299	431	326	239	18	23	18	1.115
Ciampino	5.070	317	456	345	1.486	111	145	113	1.487
Ciciliano	160	10	14	11	24	2	2	2	41
Cineto Romano	97	6	9	7	3	0	0	0	22
Civitavecchia	6.963	435	627	473	1.992	149	194	151	2.030
Civitella San Paolo	239	15	21	16	43	3	4	3	63
Colleferro	3.882	243	349	264	111	8	11	8	883
Colonna	577	36	52	39	32	2	3	2	135
Fiano Romano	1.469	92	132	100	157	12	15	12	363
Filacciano	104	6	9	7	15	1	1	1	27
Fiumicino	8.670	542	780	590	975	73	95	74	2.154
Fonte Nuova	3.679	230	331	250	345	26	34	26	897
Formello	2.257	141	203	154	198	15	19	15	547
Frascati	3.383	211	304	230	417	31	41	32	850
Galliciano nel Lazio	779	49	70	53	33	3	3	3	180
Gavignano	319	20	29	22	7	0	1	0	72
Genazzano	730	46	66	50	140	10	14	11	196
Genzano di Roma	3.596	225	324	245	351	26	34	27	880
Gerano	195	12	18	13	8	1	1	1	45
Gorga	110	7	10	8	3	0	0	0	25
Grottaferrata	3.228	202	291	220	546	41	53	41	847
Guidonia Montecelio	10.057	629	905	684	1.833	137	179	139	2.673
Jenne	74	5	7	5	2	0	0	0	17
Labico	657	41	59	45	13	1	1	1	148
Ladispoli	4.524	283	407	308	747	56	73	57	1.183
Lanuvio	1.641	103	148	112	224	17	22	17	418
Lariano	1.959	122	176	133	86	6	8	7	453
Licenza	176	11	16	12	5	0	0	0	40
Magliano Romano	205	13	18	14	44	3	4	3	56
Mandela	143	9	13	10	10	1	1	1	34
Manziana	1.195	75	108	81	82	6	8	6	284
Marano Equo	127	8	11	9	16	1	2	1	32
Marcellina	874	55	79	59	77	6	7	6	212
Marino	5.209	326	469	354	851	64	83	65	1.360
Mazzano Romano	472	30	42	32	40	3	4	3	114
Mentana	2.748	172	247	187	206	15	20	16	657
Monte Compatri	1.377	86	124	94	109	8	11	8	331
Monte Porzio Catone	297	19	27	20	9	1	1	1	68
Monteflavio	346	22	31	23	6	0	1	0	78
Montelanico	765	48	69	52	61	5	6	5	184
Montelibretti	1.284	80	116	87	183	14	18	14	329
Monterotondo	5.620	351	506	382	537	40	52	41	1.373
Montorio Romano	336	21	30	23	12	1	1	1	77
Moricone	382	24	34	26	15	1	1	1	88
Morlupo	1.325	83	119	90	201	15	20	15	342
Nazzano	230	14	21	16	29	2	3	2	58
Nemi	349	22	31	24	24	2	2	2	83
Nerola	295	18	27	20	35	3	3	3	74
Nettuno	5.721	358	515	389	346	26	34	26	1.348
Olevano Romano	1.044	65	94	71	47	4	5	4	242
Palestrina	3.044	190	274	207	116	9	11	9	700
Palombara Sabina	1.909	119	172	130	104	8	10	8	447

A4 - 3.6 - Interventi sugli impianti termici

Comuni	AUTONOMI				CENTRALIZZATI				Totale Risparmio (tep/anno)
	Consumi termici (tep/anno)	Risparmio	Manutenzione (tep/anno)	Termoregolazi (tep/anno)	Consumi termici (tep/anno)	Risparmio	Manutenzione (tep/anno)	Termoregolazi (tep/anno)	
		Sostituzione (tep/anno)				Sostituzione (tep/anno)			
Percile	11	1	1	1	22	2	2	2	8
Pisoniano	135	8	12	9	3	0	0	0	31
Poli	318	20	29	22	20	1	2	2	75
Pomezia	6.534	408	588	444	710	53	69	54	1.617
Ponzano Romano	205	13	18	14	9	1	1	1	48
Riano	1.256	78	113	85	243	18	24	18	337
Rignano Flaminio	1.335	83	120	91	167	13	16	13	336
Riofreddo	166	10	15	11	0	0	0	0	37
Rocca Canterano	43	3	4	3	3	0	0	0	10
Rocca di Cave	53	3	5	4	2	0	0	0	12
Rocca di Papa	2.073	130	187	141	157	12	15	12	496
Rocca Priora	67	4	6	5	9	1	1	1	17
Rocca Santo Stefano	1.350	84	121	92	95	7	9	7	321
Roccagiovine	147	9	13	10	3	0	0	0	33
Roiate	131	8	12	9	3	0	0	0	30
Roma	229.412	14.338	20.647	15.600	254.060	19.054	24.771	19.309	113.719
Roviano	223	14	20	15	35	3	3	3	58
Sacrofano	1.286	80	116	87	137	10	13	10	318
Sambuci	124	8	11	8	3	0	0	0	28
San Cesareo	1.584	99	143	108	213	16	21	16	402
San Gregorio da Sassola	202	13	18	14	17	1	2	1	49
San Polo dei Cavalieri	420	26	38	29	14	1	1	1	96
San Vito Romano	2.371	148	213	161	183	14	18	14	568
Santa Marinella	478	30	43	32	39	3	4	3	115
Sant'Angelo Romano	597	37	54	41	27	2	3	2	138
Sant'Oreste	522	33	47	35	42	3	4	3	126
Saracinesco	31	2	3	2	1	0	0	0	7
Segni	1.485	93	134	101	48	4	5	4	339
Subiaco	1.208	75	109	82	171	13	17	13	309
Tivoli	8.257	516	743	561	364	27	36	28	1.911
Tolfa	719	45	65	49	127	10	12	10	190
Torrita Tiberina	190	12	17	13	9	1	1	1	44
Trevignano Romano	1.000	62	90	68	118	9	11	9	250
Vallepietra	66	4	6	5	1	0	0	0	15
Vallinfreda	45	3	4	3	3	0	0	0	10
Valmontone	2.108	132	190	143	116	9	11	9	493
Velletri	8.894	556	800	605	439	33	43	33	2.070
Vicovaro	545	34	49	37	21	2	2	2	125
Vivaro Romano	37	2	3	2	1	0	0	0	8
Zagarolo	2.238	140	201	152	111	8	11	8	521
Totale	419.884	26.243	37.790	28.552	275.079	20.631	26.820	20.906	160.942

A4 - 4.1 - Stima della domanda potenziale di teleriscaldamento nel territorio provinciale

	P04	DP01_04	DP04_30	P04, ca	P30, ca	N	A	A"
	Popolazione 2004	Incremento/decremento percentuale 01-04	Incremento/decremento percentuale 04-30	Popolazione 2004 centri abitati	Popolazione 2030 centri abitati	Numero medio di componenti per famiglia	Abitazioni nuove	Abitazioni tecnicamente allacciabili
	ab	%	%	ab	ab	ab/n	n	n
Affile	1.635	-0,55%	-1,91%	1.551	1.522	2,66	-	-
Agosta	1.639	1,34%	4,65%	1.360	1.423	2,48	25	-
Albano Laziale	34.806	3,20%	11,08%	34.262	38.060	2,72	1.396	698
Allumiere	4.179	-0,19%	-0,66%	3.934	3.908	2,57	-	-
Anguillara Sabazia	15.848	10,17%	35,23%	13.945	18.857	2,79	1.761	880
Anticoli Corrado	919	0,98%	3,39%	869	898	2,23	13	-
Anzio	39.508	6,47%	22,40%	39.385	48.209	2,63	3.355	1.678
Arcinazzo Romano	1.405	5,05%	17,50%	1.400	1.645	2,6	94	-
Ardea	30.472	12,34%	42,74%	29.468	42.063	2,56	4.920	2.460
Ariccia	17.885	0,11%	0,39%	17.588	17.657	2,8	24	-
Arsoli	1.545	0,52%	1,79%	1.171	1.192	2,42	9	-
Artina	12.205	3,09%	10,70%	12.205	13.511	2,95	443	221
Bellegra	3.013	-0,53%	-1,84%	2.576	2.529	2,72	-	-
Bracciano	14.983	10,33%	35,76%	10.205	13.855	2,54	1.437	718
Camerata Nuova	481	1,04%	3,60%	454	470	2,13	8	-
Campagnano di Roma	9.387	7,23%	25,05%	6.906	8.635	2,71	638	319
Canale Monterano	3.406	3,17%	10,98%	2.438	2.706	2,42	111	-
Canterano	361	-3,05%	-10,55%	306	273	2,43	-	-
Capena	6.404	9,03%	31,26%	5.802	7.615	2,67	679	340
Capranica Prenestina	325	-2,77%	-9,59%	320	289	1,77	-	-
Carpineto Romano	4.874	-1,27%	-4,41%	4.473	4.276	2,69	-	-
Casape	788	5,33%	18,46%	767	909	2,36	60	-
Castel Gandolfo	8.539	7,13%	24,70%	8.539	10.648	2,72	775	388
Castel Madama	6.695	4,18%	14,48%	4.901	5.611	2,69	264	-
Castelnuovo di Porto	7.661	6,27%	21,70%	6.430	7.825	2,72	513	256
Castel San Pietro Romano	761	2,37%	8,19%	649	702	2,55	21	-
Cave	9.860	3,36%	11,63%	9.474	10.575	2,74	402	201
Cerreto Laziale	1.060	0,28%	0,98%	996	1.005	2,38	4	-
Cervara di Roma	460	-2,39%	-8,28%	447	410	2,2	-	-
Cerveteri	31.261	14,36%	49,73%	23.197	34.732	2,55	4.524	2.262
Ciampino	37.031	2,58%	8,95%	35.579	38.763	2,75	1.158	579
Ciciliano	1.206	6,05%	20,96%	1.154	1.396	2,37	102	-
Cineto Romano	639	4,23%	14,63%	634	727	2,2	42	-
Civitavecchia	50.333	0,60%	2,07%	46.909	47.881	2,71	358	-
Civitella San Paolo	1.525	-1,44%	-5,00%	1.226	1.165	2,42	-	-
Colleferro	20.644	-0,38%	-1,33%	20.502	20.230	2,68	-	-
Colonna	3.464	3,90%	13,50%	3.046	3.457	2,73	151	-
Fiano Romano	9.028	12,23%	42,35%	6.852	9.754	2,69	1.079	539
Filacciano	496	-1,21%	-4,19%	335	321	1,96	-	-
Fiumicino	52.998	4,65%	16,09%	50.889	59.079	2,69	3.045	1.522
Fonte Nuova	23.772	4,61%	15,97%	19.543	22.664	2,81	1.110	555
Formello	10.265	9,68%	33,53%	7.869	10.507	2,79	946	473
Frascati	19.882	2,86%	9,89%	19.403	21.323	2,68	716	358
Galliciano nel Lazio	4.952	7,55%	26,16%	3.395	4.283	2,72	326	-
Gavignano	1.799	2,17%	7,51%	1.225	1.317	2,73	34	-
Genazzano	5.470	2,85%	9,88%	3.959	4.350	2,65	148	-
Genzano di Roma	22.334	0,70%	2,42%	18.577	19.026	2,77	162	-
Gerano	1.201	0,00%	0,00%	865	865	2,34	-	-
Gorga	752	-1,60%	-5,53%	645	609	2,69	-	-
Grottaferrata	19.004	7,06%	24,44%	18.090	22.511	2,72	1.625	813
Guidonia Montecelio	71.354	5,38%	18,63%	67.831	80.466	2,83	4.465	2.232
Jenne	476	-4,41%	-15,28%	470	398	2,18	-	-
Labico	4.271	12,57%	43,54%	3.997	5.738	2,75	633	316
Ladispoli	32.987	9,15%	31,69%	30.685	40.411	2,44	3.986	1.993
Lanuvio	10.540	5,18%	17,94%	7.380	8.704	2,69	492	246
Lariano	10.846	4,52%	15,65%	10.846	12.543	2,96	573	287
Licenza	949	-0,84%	-2,92%	869	844	2,06	-	-
Magliano Romano	1.308	-1,07%	-3,71%	1.302	1.254	2,36	-	-
Mandela	791	2,53%	8,76%	791	860	2,43	29	-
Manziana	6.092	3,86%	13,36%	5.218	5.915	2,49	280	-
Marano Equo	795	3,40%	11,76%	788	881	2,23	42	-
Marcellina	5.698	3,33%	11,55%	5.619	6.268	2,63	247	-
Marino	36.708	10,90%	37,76%	36.516	50.302	2,69	5.125	2.563
Mazzano Romano	2.584	1,86%	6,43%	2.058	2.190	2,48	53	-
Mentana	17.969	9,36%	32,40%	16.270	21.541	2,78	1.896	948
Monte Compatri	8.785	7,56%	26,18%	8.473	10.691	2,66	834	417
Monteflavio	1.393	1,51%	5,22%	1.379	1.451	2,54	28	-
Montelanciano	1.961	2,09%	7,24%	1.535	1.646	2,47	45	-
Montelibretti	4.871	0,99%	3,41%	4.237	4.381	2,52	57	-
Monte Porzio Catone	8.372	1,80%	6,25%	7.929	8.424	2,85	174	-
Monterotondo	35.379	2,84%	9,82%	32.916	36.148	2,67	1.210	605
Montorio Romano	1.891	3,28%	11,35%	1.891	2.106	2,61	82	-
Moricone	2.434	3,29%	11,38%	2.269	2.528	2,62	99	-
Morlupo	7.117	6,51%	22,53%	5.955	7.297	2,56	524	262
Nazzano	1.248	-0,24%	-0,83%	870	862	2,47	-	-
Nemi	1.892	9,14%	31,67%	1.659	2.184	2,57	204	-
Nerola	1.448	2,00%	6,94%	1.321	1.413	2,13	43	-
Nettuno	39.434	8,51%	29,46%	39.263	50.827	2,73	4.236	2.118
Olevano Romano	6.475	1,87%	6,47%	4.547	4.841	2,62	112	-
Palestrina	17.783	3,09%	10,69%	16.041	17.756	2,81	610	305
Palombara Sabina	10.971	2,84%	9,85%	5.110	5.613	2,61	193	-
Percile	218	0,92%	3,18%	218	225	1,98	3	-
Pisoniano	728	-0,82%	-2,85%	701	681	2,05	-	-
Poli	2.211	2,17%	7,52%	1.586	1.705	2,49	48	-
Pomezia	45.403	3,18%	11,01%	40.015	44.420	2,74	1.607	804
Ponzano Romano	1.084	5,17%	17,89%	888	1.047	2,2	72	-
Riano	6.918	6,24%	21,63%	6.210	7.552	2,75	488	244
Rignano Flaminio	7.422	7,61%	26,36%	6.365	8.042	2,59	648	324
Riofreddo	762	-0,26%	-0,91%	707	701	2,02	-	-
Rocca Canterano	239	-5,02%	-17,39%	234	193	2,15	-	-
Rocca di Cave	377	5,04%	17,45%	310	364	2,29	24	-
Rocca di Papa	13.665	4,76%	16,50%	13.469	15.691	2,83	785	393
Roccagiovine	294	-1,02%	-3,53%	294	284	2,3	-	-
Rocca Priora	10.764	7,08%	24,52%	10.737	13.369	2,75	957	479
Rocca Santo Stefano	987	-2,23%	-7,72%	893	824	2,76	-	-

A4 - 4.1 - Stima della domanda potenziale di teleriscaldamento nel territorio provinciale

	P04	DP01_04	DP04_30	P04, ca	P30, ca	N	A	A"
	Popolazione 2004	Incremento/decremento percentuale 01-04	Incremento/decremento percentuale 04-30	Popolazione 2004 centri abitati	Popolazione 2030 centri abitati	Numero medio di componenti per famiglia	Abitazioni nuove	Abitazioni tecnicamente allacciabili
	ab	%	%	ab	ab	ab/n	n	n
Roiate	788	-1,27%	-4,39%	751	718	2,4	-	-
Roma	2.542.003					2,42	142.000	99.400
Roviano	1.384	-0,14%	-0,50%	1.347	1.340	2,35	-	-
Sacrofano	6.239	8,78%	30,42%	5.321	6.940	2,57	630	315
Sambuci	882	-1,02%	-3,53%	854	823	2,48	-	-
San Cesareo	10.545	10,33%	35,76%	8.279	11.240	2,91	1.018	509
San Gregorio da Sassola	1.449	0,35%	1,20%	1.130	1.143	2,46	5	-
San Polo dei Cavalieri	2.414	4,31%	14,92%	2.263	2.601	2,2	153	-
Santa Marinella	16.376	8,70%	30,14%	15.727	20.466	2,23	2.125	1.063
Sant'Angelo Romano	3.345	7,98%	27,64%	1.370	1.749	2,53	150	-
Sant'Oreste	3.591	1,53%	5,30%	2.825	2.975	2,55	59	-
San Vito Romano	3.282	0,40%	1,37%	3.212	3.257	2,66	17	-
Saracinesco	172	-3,49%	-12,08%	143	126	1,62	-	-
Segni	9.035	2,82%	9,77%	6.833	7.501	2,65	252	-
Subiaco	9.179	1,62%	5,62%	4.926	5.203	2,72	102	-
Tivoli	49.768	0,86%	2,96%	46.758	48.144	2,71	511	256
Tolfa	5.064	2,41%	8,34%	4.981	5.396	2,55	163	-
Torrita Tiberina	983	5,19%	17,97%	607	716	2,2	50	-
Trevignano Romano	4.923	6,91%	23,92%	4.407	5.461	2,29	460	230
Vallepia	367	-2,45%	-8,49%	351	321	1,98	-	-
Vallinfreda	286	-1,40%	-4,84%	283	269	2,01	-	-
Valmontone	12.833	4,59%	15,89%	12.093	14.015	2,86	672	336
Velletri	50.036	3,60%	12,46%	46.481	52.271	2,72	2.129	1.064
Vicovaro	3.935	5,62%	19,45%	3.862	4.614	2,82	266	-
Vivaro Romano	216	-3,24%	-11,22%	216	192	1,86	-	-
Zagarolo	13.866	8,16%	28,25%	13.866	17.783	2,78	1.409	704
Totale	3.758.015	1,53%	5,31%	1.104.262	1.299.086	2,5	215.556	133.674

A4 - 4.2 - Risparmio energetico conseguibile con la diffusione del teleriscaldamento

	V	H	F	E'	E	R	R	
	Volumetria tecnicamente teleriscaldabile	Zona Climatica	h/a	Fabbisogno termico	Energia primaria scenario riferimento	Energia primaria scenario teleriscaldamento	Energia primaria evitata	Energia primaria evitata
	mc			MWht/a	MWht/a	MWht/a	MWht/a	tep/anno
Affile	-	E	2534	-	-	-	-	-
Agosta	-	D	1992	-	-	-	-	-
Albano Laziale	174.523	D	1992	6.953	8.691	7.319	1.372	124
Allumiere	-	E	2534	-	-	-	-	-
Anguillara Sabazia	220.082	D	1992	8.768	10.960	9.230	1.731	156
Anticoli Corrado	-	E	2534	-	-	-	-	-
Anzio	419.402	C	1360	11.408	14.260	12.008	2.252	203
Arcinazzo Romano	-	E	2534	-	-	-	-	-
Ardea	615.020	C	1360	16.729	20.911	17.609	3.302	297
Ariccia	-	D	1992	-	-	-	-	-
Arsoli	-	E	2534	-	-	-	-	-
Artena	55.322	D	1992	2.204	2.755	2.320	435	39
Bellegra	-	E	2534	-	-	-	-	-
Bracciano	179.583	D	1992	7.155	8.943	7.531	1.412	127
Camerata Nuova	-	E	2534	-	-	-	-	-
Campagnano di Roma	79.791	D	1992	3.179	3.974	3.346	627	56
Canale Monterano	-	D	1992	-	-	-	-	-
Canterano	-	E	2534	-	-	-	-	-
Capena	84.900	D	1992	3.382	4.228	3.560	668	60
Capranica Prenestina	-	E	2534	-	-	-	-	-
Carpineto Romano	-	D	1992	-	-	-	-	-
Casape	-	E	2534	-	-	-	-	-
Castel Gandolfo	96.923	D	1992	3.861	4.827	4.065	762	69
Castel Madama	-	E	2534	-	-	-	-	-
Castelnuovo di Porto	64.119	D	1992	2.554	3.193	2.689	504	45
Castel San Pietro Romano	-	E	2534	-	-	-	-	-
Cave	50.246	D	1992	2.002	2.502	2.107	395	36
Cerreto Laziale	-	E	2534	-	-	-	-	-
Cervara di Roma	-	F	3000	-	-	-	-	-
Cerveteri	565.473	D	1992	22.528	28.161	23.714	4.446	400
Ciampino	144.738	D	1992	5.766	7.208	6.070	1.138	102
Ciciliano	-	E	2534	-	-	-	-	-
Cineto Romano	-	E	2534	-	-	-	-	-
Civitavecchia	-	C	1360	-	-	-	-	-
Civitella San Paolo	-	D	1992	-	-	-	-	-
Colleferro	-	D	1992	-	-	-	-	-
Colonna	-	D	1992	-	-	-	-	-
Fiano Romano	134.846	D	1992	5.372	6.715	5.655	1.060	95
Filacciano	-	D	1992	-	-	-	-	-
Fiumicino	380.589	C	1360	10.352	12.940	10.897	2.043	184
Fonte Nuova	138.809	-	-	-	-	-	-	-
Formello	118.221	D	1992	4.710	5.887	4.958	930	84
Frascati	89.537	D	1992	3.567	4.459	3.755	704	63
Galliano nel Lazio	-	D	1992	-	-	-	-	-
Gavignano	-	D	1992	-	-	-	-	-
Genazzano	-	D	1992	-	-	-	-	-
Genzano di Roma	-	D	1992	-	-	-	-	-
Gerano	-	E	2534	-	-	-	-	-
Gorga	-	E	2534	-	-	-	-	-
Grottaferrata	203.161	D	1992	8.094	10.117	8.520	1.597	144
Guidonia Montecelio	558.093	D	1992	22.234	27.793	23.405	4.388	395
Jenne	-	E	2534	-	-	-	-	-
Labico	79.113	D	1992	3.152	3.940	3.318	622	56
Ladispoli	498.237	C	1360	13.552	16.940	14.265	2.675	241
Lanuvio	61.525	D	1992	2.451	3.064	2.580	484	44
Lariano	71.661	D	1992	2.855	3.569	3.005	563	51
Licenza	-	E	2534	-	-	-	-	-
Magliano Romano	-	D	1992	-	-	-	-	-
Mandela	-	D	1992	-	-	-	-	-
Manziana	-	D	1992	-	-	-	-	-
Marano Equo	-	D	1992	-	-	-	-	-
Marcellina	-	D	1992	-	-	-	-	-
Marino	640.650	D	1992	25.524	31.904	26.867	5.038	453
Mazzano Romano	-	D	1992	-	-	-	-	-
Mentana	237.004	D	1992	9.442	11.803	9.939	1.864	168
Monte Compatri	104.226	E	2534	5.282	6.603	5.560	1.043	94
Monteflavio	-	E	2534	-	-	-	-	-
Montelanico	-	D	1992	-	-	-	-	-
Montelibretti	-	D	1992	-	-	-	-	-
Monte Porzio Catone	-	D	1992	-	-	-	-	-
Monterotondo	151.298	D	1992	6.028	7.535	6.345	1.190	107
Montorio Romano	-	E	2534	-	-	-	-	-
Moricone	-	D	1992	-	-	-	-	-
Morlupo	65.514	D	1992	2.610	3.263	2.747	515	46
Nazzano	-	D	1992	-	-	-	-	-
Nemi	-	E	2534	-	-	-	-	-
Nerola	-	D	1992	-	-	-	-	-
Nettuno	529.525	C	1360	14.403	18.004	15.161	2.843	256
Olevano Romano	-	E	2534	-	-	-	-	-
Palestrina	76.292	E	2534	3.866	4.833	4.070	763	69
Palombara Sabina	-	D	1992	-	-	-	-	-
Percile	-	E	2534	-	-	-	-	-
Pisoniano	-	E	2534	-	-	-	-	-
Poli	-	E	2534	-	-	-	-	-
Pomezia	200.926	D	1992	8.005	10.006	8.426	1.580	142
Ponzano Romano	-	D	1992	-	-	-	-	-
Riano	61.039	D	1992	2.432	3.040	2.560	480	43
Rignano Flaminio	80.979	D	1992	3.226	4.033	3.396	637	57
Riofreddo	-	E	2534	-	-	-	-	-
Rocca Canterano	-	E	2534	-	-	-	-	-
Rocca di Cave	-	E	2534	-	-	-	-	-
Rocca di Papa	98.154	E	2534	4.974	6.218	5.236	982	88
Roccagiovine	-	E	2534	-	-	-	-	-
Rocca Priora	119.644	E	2534	6.064	7.579	6.383	1.197	108
Rocca Santo Stefano	-	E	2534	-	-	-	-	-

A4 - 4.2 - Risparmio energetico conseguibile con la diffusione del teleriscaldamento

	V		H	F	E'	E	R	R
	Volumetria tecnicamente teleriscaldabile	Zona Climatica	h/a	Fabbisogno termico	Energia primaria scenario riferimento	Energia primaria scenario teleriscaldamento	Energia primaria evitata	Energia primaria evitata
	mc			MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	tep/anno
Roiate	-	E	2534	-	-	-	-	-
Roma	24.850.000	D	1992	990.024	1.237.530	1.042.131	195.399	17.586
Roviano	-	E	2534	-	-	-	-	-
Sacrofano	78.726	D	1992	3.136	3.921	3.302	619	56
Sambuci	-	E	2534	-	-	-	-	-
San Cesareo	127.191	D	1992	5.067	6.334	5.334	1.000	90
San Gregorio da Sassola	-	D	1992	-	-	-	-	-
San Polo dei Cavalieri	-	E	2534	-	-	-	-	-
Santa Marinella	265.661	C	1360	7.226	9.032	7.606	1.426	128
Sant'Angelo Romano	-	D	1992	-	-	-	-	-
Sant'Oreste	-	E	2534	-	-	-	-	-
San Vito Romano	-	E	2534	-	-	-	-	-
Saracinesco	-	E	2534	-	-	-	-	-
Segni	-	E	2534	-	-	-	-	-
Subiaco	-	D	1992	-	-	-	-	-
Tivoli	63.933	D	1992	2.547	3.184	2.681	503	45
Tolfa	-	D	1992	-	-	-	-	-
Torrita Tiberina	-	D	1992	-	-	-	-	-
Trevignano Romano	57.532	D	1992	2.292	2.865	2.413	452	41
Vallepietra	-	E	2534	-	-	-	-	-
Vallinfreda	-	E	2534	-	-	-	-	-
Valmontone	84.010	D	1992	3.347	4.184	3.523	661	59
Velletri	266.116	D	1992	10.602	13.253	11.160	2.093	188
Vicovaro	-	D	1992	-	-	-	-	-
Vivaro Romano	-	E	2534	-	-	-	-	-
Zagarolo	176.115	D	1992	7.016	8.771	7.386	1.385	125
Totale	33.418.452			1.295.944	1.619.930	1.364.152	255.778	23.020

A4-5.1.1 - Intervento di sostituzione del parco veicolare automobili

AUTOVETTURE		
Autoveicoli totali	n°	2.684.608
Autoveicoli immatricolati dopo il 1993 (BE)	n°	1.759.445
Autoveicoli immatricolati prima del 1993	n°	925.163
Autoveicoli sostituiti con autoveicoli a BSSE	n°	1.804.886
Percorrenza media annua	km/anno	12.000
Risparmio specifico BE	l/km x vett	0,015
Risparmio specifico BSSE	l/km x vett	0,038
Risparmio	l/anno	664.677.738
Risparmio	tep/anno	569.496

A4-5.1.2 - Intervento di sostituzione del parco veicolare autocarri

AUTOCARRI		
Autocarri totali	n°	224.467
Autocarri immatricolati dopo il 1993 (BE)	n°	134.727
Autocarri immatricolati prima del 1993	n°	89.740
Autocarri sostituiti con veicoli a BSSE	n°	157.104
Percorrenza media annua	km/anno	35.000
Risparmio specifico BE	l/km x vett	0,02
Risparmio specifico BSSE	l/km x vett	0,04
Risparmio	l/anno	173.581.818
Risparmio	tep/anno	157.473

A4 - 5.3 - Fluidificazione del traffico veicolare nell'area metropolitana di Roma

Opere	lunghezza (km)	veicoli / d	(v x km) / d	Risparmio specifico per velocità commerciale (l/km x veicolo)	Fattore correttivo che tiene conto dei km non percorsi grazie alla presenza dell'arteria	giorni /anno	Consumo Evitato (litri/anno)	Consumo Evitato (tep/anno)
Terza corsia GRA	18,5	110.000	2.035.000	0,04	1,00	365	29.711.000	25.456
Passante Nord-Ovest	3,5	40.000	140.000	0,05	1,40	280	2.744.000	2.351
Sottopasso Parco Appia Antica	8,9	50.000	445.000	0,05	1,40	280	8.722.000	7.473
Totale tep risparmiabili		200.000					41.177.000	35.280

A4-5.4 - Fluidificazione del traffico veicolare nel resto del territorio provinciale

Principali vie di comunicazione	Percorrenza media	Autovetture totali	Auto benzina	Auto diesel	Veicoli pesanti totali	Veicoli pesanti benzina	Veicoli pesanti diesel	Intervento previsto	Descrizione intervento	Risparmio specifico (l/km x veicolo)	gg/anno	Consumo	Consumo	Consumo
	(Km)	n°/d	n°/d	n°/d	n°/d	n°/d	n°/d					benzina Evitato (litri/anno)	diesel Evitato (litri/anno)	Evitato (tep/anno)
A1 (FIRENZE-ROMA)	36,0	169.496	131.232	38.264	47.244	12.305	34.939	100%	Terza corsia	0,04	200	41.338.603	21.082.517	54.545
A1 (ROMA-NAPOLI)	30,0	172.155	133.291	38.864	37.933	9.880	28.053	50%	CTM	0,04	200	17.180.458	8.030.102	22.005
COLLEGAMENTO (FIRENZE-ROMA)-(RC)	45,0	36.322	28.122	8.200	13.133	3.421	9.712	0%		0,04	200	-	-	-
A12 (ROMA-CIVITAVECCHIA)	30,0	58.681	45.434	13.247	9.465	2.465	7.000	0%		0,04	200	-	-	-
A24 (ROMA-TERAMO)	30,0	125.045	96.816	28.229	15.756	4.104	11.652	0%		0,04	200	-	-	-
RAC. FIUMICINO	18,5	29.945	23.185	6.760	2.643	688	1.955	0%		0,04	200	-	-	-
SS1 (AURELIA)	30	4.050	3.136	914	661	172	489	0%		0,04	200	-	-	-
SS2 (CASSIA)	20	29.571	22.895	6.676	1.849	482	1.367	100%	PTP	0,04	200	3.740.301	1.286.899	4.372
SS3 (FLAMINIA)	20	7.000	5.420	1.580	811	211	600	0%		0,04	200	-	-	-
SS4 (SALARIA)	25	14.567	11.278	3.289	1.762	459	1.303	100%	PTP	0,04	200	2.347.479	918.321	2.844
SS148(PONTINA)	28	55.000	42.584	12.416				100%	CTM	0,04	200	9.538.744	2.781.256	10.696
SS8 (VIA DEL MARE)	27	N.D.	N.D.	N.D.				100%	CTM	0,04	200			
SS5 (TIBURTINA)	35	12.879	9.972	2.907	2.006	522	1.484	100%	PTP	0,04	200	2.938.324	1.229.476	3.633
Ss. 217 Via dei Laghi	20	14.651	11.344	3.307	904	235	669	100%	TC	0,04	200	1.852.635	636.165	2.164
SS7 (APPIA)	30	30.000	23.227	6.773				100%	TC	0,04	200	5.574.591	1.625.409	6.251
Totale												84.511.134	37.590.146	106.511

CTM: Corridoio Tirrenico Meridionale

PTP: Piano territoriale Provinciale

TC: Tangenziale dei Castelli

A4 - 6.1 - Potenziamento TPL su ferro nell'area metropolitana di Roma

Linea	Intervento	passengeri / g	Incremento atteso dell'utenza	Utenti recuperati	Veicoli non utilizzati	lunghezza tracciato linea	Consumo Evitato	Consumo Evitato
				(n°)	(n°)	(km)	(litri/anno)	(tep/anno)
Metro A	Ammodernamento	450.000	20%	90.000	69.231	18	20.377.108	17.459
Metro B		300.000	0%	-	-	18	-	-
Metro B1	Realizzazione	300.000	100%	300.000	230.769	4	15.094.154	12.933
Metro C	Realizzazione	400.000	100%	400.000	307.692	26	130.816.000	112.083
Metro D	Realizzazione	400.000	100%	400.000	307.692	22	110.690.462	94.840
Tram Saxa Rubra - Eur	Realizzazione	30.000	100%	30.000	23.077	25	9.433.846	8.083
Ferrovie metropolitane	Chiusura anello ferroviario	50.000	100%	50.000	38.462	4	2.515.692	2.155
Totale tep risparmiabili				1.270.000	976.923		288.927.262	247.553

A4 - 6.3 - Potenziamento TPL su ferro

Direttrice	Utenti coinvolti	Utenti recuperati	Veicoli recuperati	Consumo specifico	Distanza stradale equivalente	Percorrenza media di un veicolo	Consumo Evitato	Consumo Evitato
	(n°)	(n°)	(n°)	l/(km x veicolo)	(km)	(km)	(litri/anno)	(tep/anno)
fr1 Orte - Fara Sabina - Fiumicino Aeroporto	56.394	16.918	13.014	0,111	110	66	34.834.283	29.846
fr2 Roma - Tivoli - Avezzano	15.411	4.623	3.556	0,111	105	63	9.086.538	7.785
fr3 Roma - Cesano - Viterbo	52.865	15.860	12.200	0,111	80	48	39.581.247	33.913
fr4a Roma - Ciampino - Albano	7.336	2.201	1.693	0,111	25	23	1.544.831	1.324
fr4f Roma - Ciampino - Frascati	6.929	2.079	1.599	0,111	25	23	1.459.008	1.250
fr4v Roma - Ciampino - Velletri	12.023	3.607	2.775	0,111	40	32	3.600.792	3.085
fr5 Roma - Civitavecchia - Grosseto	33.399	10.020	7.707	0,111	180	108	33.758.733	28.924
fr6 Roma - Frosinone - Cassino	33.331	9.999	7.692	0,111	130	78	24.331.966	20.848
fr7 Roma - Minturno	28.986	8.696	6.689	0,111	160	80	21.702.390	18.595
fr8 Roma - Campoleone - Nettuno	26.238	7.871	6.055	0,111	70	56	13.751.322	11.782
Leon. Expr. Roma Ter. Fiumicino Aeroporto	28.606	8.582	6.601	0,111	30	27	7.228.458	6.193
TOTALE	301.519						190.879.568	163.546

A4 - 6.4.1 - Potenziamento linee gomma

Strada Percorsa	Diretrici di importanza rilevante	Codice Corsa	Utenti coinvolti	Utenti equivalenti	Utenti recuperati	Veicoli recuperati	Consumo specifico l/(km x veicolo)	Distanza tot (km)	Consumo Evitato (litri/anno)	Consumo Evitato (tep/anno)
SS1 Aurelia	Tolfa-Civitavecchia-S.Marinella-S.Severa-Cerenova(Marina di Cerveteri)-Ladispoli-Palidoro-Castel di Guido-Roma Lepanto	<u>A1</u>	3.353.528	3.353.528	1.006.058	773.891	0,111	86	7.394.960	6.336
C2 BRACCIANESE	BLERA - BARBARANO - VEJANO - ORIOLO R. - CANALE M. - MANZIANA - BRACCIANO - TREVIGNANO - ANGUILLARA - ROMA SAXA RUBRA	<u>C2</u>	2.729.616	2.183.693	655.108	503.929	0,111	70	3.919.449	3.358
D0002 CASSIA	VITERBO - CAPRAROLA - CARBOGNANO - CORCHIANO - FABRICA - RONCIGLIONE - SUTRI - MONTEROSI - ROMA SAXA RUBRA	<u>D2</u>	2.729.616	2.183.693	655.108	503.929	0,111	70	3.919.449	3.358
D3 CASSIA	C.CASTELLANA - RIGNANO F. - MAZZANO R. - CALCATA - FALERIA - CASTEL S.ELIA - NEPI - MONTEROSI - CAMPAGNANO - FORMELLO - ROMA SAXA RUBRA	<u>D3</u>	1.949.726	1.559.781	467.934	359.949	0,111	50	1.999.719	1.713
F1 TIBERINA	POGGIO MIRTEO FS-FORANO - STIMIGLIANO FS - TORRITA TIB. - PONZANO - FILACCIANO - NAZZANO - CIVITELLA S.PAULO - FIANO ROMANO - ROMA SAXA RUBRA	<u>F1</u>	2.339.671	1.871.737	561.521	431.939	0,111	60	2.879.595	2.467
F2 TIBERINA	MORLUPO STAZ - MORLUPO - RIANO CAPENA - ROMA SAXA RUBRA	<u>F2</u>	779.890	779.890	233.967	179.975	0,111	20	399.944	343
SS4 Salaria	Rieti staz FS-Osteria N Salaria-Borgo Quinzio-Passo Corese (Fara Sabina)-Monterotondo-Mentana-Settebagni-Roma Ponte Mammolo staz.Metro B	<u>G1</u>	2.924.589	2.339.671	701.901	539.924	0,111	75	4.499.367	3.855
SP 22a Nomentana	Monterotondo-Mentana-Fonte Nuova-Roma Tiburtina staz.Fs e Metro B	<u>H1</u>	974.863	779.890	233.967	179.975	0,111	25	499.930	428
H2 Dir. NOMETANA	PALOMBARA SABINA - STAZZANO - CRETONE - CASTEL CHIODATO S.LUCIA DI FONTENUOVA - CAPOBIANCO - ROMA TIBURTINA	<u>H2</u>	1.559.781	1.247.824	374.347	287.959	0,111	40	1.279.820	1.097
SS5 Tiburtina	CastelMadama-Tivoli-VillaBa-Bagni di Tivoli-Albuccione-Roma Ponte Mammolo sta.Metro B	<u>L2</u>	1.559.781	1.871.737	561.521	431.939	0,111	40	1.919.730	1.645
L3 Tiburtina	MONTEFLAVIO - MORICONE - STAZZANO - PALOMBARA SABINA - MARCELLINA - GUIDONIA - VILLANOVA - PONTE LUCANO - BAGNI DI TIVOLI - SETTEVILLE - ROMA PONTE MAMMOLO	<u>L3</u>	1.637.770	1.965.324	589.597	453.536	0,111	42	2.116.502	1.813
L4 Tiburtina	S.ANGELO ROMANO - MONTECELIO - GUIDONIA - SETTEVILLE - ROMA PONTE MAMMOLO	<u>L4</u>	896.874	1.076.249	322.875	248.365	0,111	23	634.711	544
L5 Dir. TIBURTINA	S.POLO DEI CAVALIERI - MARCELLINA - GUIDONIA - SETTEVILLE - ROMA PONTE MAMMOLO	<u>L5</u>	1.247.824	1.497.389	449.217	345.551	0,111	32	1.228.627	1.053
L6 Dir. TIBURTINA	SUBIACO - MANDELA FS - VICOVARO - TIVOLI - BAGNI DI TIVOLI - SETTEVILLE - ROMA PONTE MAMMOLO	<u>L6</u>	2.339.671	2.339.671	701.901	539.924	0,111	60	3.599.494	3.084
L7 Dir. TIBURTINA	GENAZZANO - S.VITO ROMANO - PISONIANO - TIVOLI - PONTE LUCANO - VILLALBA - BAGNI DI TIVOLI - SETTEVILLE - ROMA PONTE MAMMOLO	<u>L7</u>	2.183.693	2.183.693	655.108	503.929	0,111	56	3.135.559	2.687
M2 - Roma Dir. A24	GERANO - CERRETO - CICILIANO - SAMBUCI - CASTEL MADAMA - TIVOLI - Via Autostrada - ROMA PONTE MAMMOLO	<u>M2</u>	1.949.726	1.949.726	584.918	449.937	0,111	50	2.499.648	2.142
N3 Dir. PRENESTINA	PIGLIO - ROCCA S.STEFANO - OLEVANO - BELLEGRA -S.VITO R. - GENAZZANO CAVE - PALESTRINA - ZAGAROLO - OSTERIA OSA - ROMA PONTE MAMMOLO	<u>N3</u>	2.261.682	2.261.682	678.505	521.927	0,111	58	3.363.527	2.882
P1 Dir. CASILINA - FIUGGINA	FIUGGI STAZ. - ACUTO BV. - FILETTINO - TREVI - PIGLIO - PALIANO - ROCCA S.STEFANO - BELLEGRA - ROIATE - OLEVANO - S.VITO R. - GENAZZANO - CAVE PALESTRINA - ZAGAROLO - S.CESAREO - COLONNA - ROMA	<u>P1</u>	3.119.561	3.119.561	935.868	719.899	0,111	80	6.399.100	5.483
P0003 CASILINA	FIUGGI - FIUGGI STAZ. - GUARCINO - ALATRI - FERENTINO - COLLEFERRO - VALMONTONE - LABICO - S.CESAREO - ROMA ANAGNINA - ROMA P.ZZA 500	<u>P3</u>	3.119.561	3.119.561	935.868	719.899	0,111	80	6.399.100	5.483
P0004 CASILINA A2	SORA - ISOLA LIRI - MONTE S.GIOVANNI C. - CASAMARI - S.FRANCESCA - FROSINONE - FERENTINO - COLLEFERRO - VALMONTONE - LABICO - S.CESAREO - TOR VERGATA - ROMA ANAGNINA	<u>P4</u>	4.445.375	4.445.375	1.333.612	1.025.856	0,111	114	12.994.172	11.133
R0001 TUSCOLANA	COLLEFERRO - ARTENA - MACERE - COLUBRO - FRASCATI - VERMICINO - ROMA ANAGNINA	<u>R1</u>	1.559.781	1.871.737	561.521	431.939	0,111	40	1.919.730	1.645
R0002 TUSCOLANA	ROCCA PRIORA - ROCCA DI PAPA - MONTEPORZIO - MONTE COMPATRI - FRASCATI - VERMICINO - ROMA ANAGNINA	<u>R2</u>	1.247.824	1.497.389	449.217	345.551	0,111	32	1.228.627	1.053
S0001 ANAGNINA	COLLEFERRO - ARTENA - MACERE - COLUBRO - GROTTAFERRATA - MORENA - ROMA ANAGNINA	<u>S1</u>	1.559.781	1.871.737	561.521	431.939	0,111	40	1.919.730	1.645
S0002 ANAGNINA	MARINO - CIAMPINO - MORENA - CIAMPINO EST - ROMA ANAGNINA	<u>S2</u>	389.945	467.934	140.380	107.985	0,111	10	119.983	103
S0003 ANAGNINA	ROCCA DI PAPA - ROCCA PRIORA - FRASCATI - MARINO - GROTTAFERRATA - MORENA - ROMA ANAGNINA	<u>S3</u>	1.286.819	1.544.183	463.255	356.350	0,111	33	1.306.616	1.120
T0001 APPIA	LATINA - CISTERNA - CORI - LARIANO - VELLETRI - GENZANO - ARICCIA - ALBANO - CASTEL GANDOLFO - CIAMPINO OVEST - ROMA ANAGNINA	<u>T1</u>	2.339.671	2.807.605	842.282	647.909	0,111	60	4.319.392	3.701
T0002 APPIA NETTUNENSE	NETTUNO - ANZIO - APRILIA - PAVONA - ALBANO - CIAMPINO OVEST - ROMA ANAGNINA	<u>T2</u>	2.027.715	2.027.715	608.314	467.934	0,111	52	2.703.620	2.316
T0001 APPIA	ROCCA DI PAPA - MARINO - CASTEL GANDOLFO - CIAMPINO OVEST - ROMA ANAGNINA	<u>T3</u>	974.863	1.169.835	350.951	269.962	0,111	25	749.895	643
V1 Dir. PONTINA	NETTUNO - ANZIO - LAVINIO LIDO - TOR S.LORENZO - ARDEA - TORVAIANICA - POMEZIA - ROMA LAURENTINA	<u>V1</u>	2.300.676	2.300.676	690.203	530.925	0,111	59	3.480.510	2.982
V2 Dir. PONTINA	TERRACINA - S.FELICE CIRCEO - SABAUDIA - LATINA - APRILIA - POMEZIA - ROMA LAURENTINA	<u>V2</u>	3.899.451	3.119.561	935.868	719.899	0,111	100	7.998.875	6.853
W0001 PORTUENSE	FIUMICINO VOLI NAZIONALI - FIUMICINO - ROMA MAGLIANA - ROMA TIBURTINA		1.364.808	1.091.846	327.554	251.965	0,111	35	979.862	840
TOTALE			63.054.130	61.899.892	18.569.968	14.284.590		1.617	97.809.240	83.803

A4 - 6.4.2. - Rinnovo parco mezzi autolinee TPL

Totale autobus circolanti		1642
Anzianità media	(anni)	9,17
Autobus con età superiore a 10 anni	n°	787
	% sul Tot	47,93
Autobus con età superiore a 15 anni	n°	243
	% sul Tot	14,80
Percorrenza annua	(bus x km)	80.048.093
Corse	(n° /d)	7.011
Utenti	(n° /anno)	78.817.662
Percorrenza media annua	(km)	48.750

Fonte: COTRAL per l'anno 2002

Autobus totali	n°	1.642
Autobus con età superiore a 10 anni	n°	787
Autobus con età superiore a 15 anni	n°	243
Autocarri sostituiti con veicoli a BSSE	n°	873
Percorrenza media annua	km/anno	48.750
Risparmio specifico BSSE	l/km x vett	0,038
Risparmio	l/anno	1.616.503
Risparmio	tep/anno	1.466

Sommario