

Titolo II
Dispositivo di Piano: linee di indirizzo, pianificazione e programmazione
Capitolo II.2
Analisi relativa al consumo
Paragrafo II.2.1
Edilizia abitativa e settore terziario

Prof. ing. Pietro Mazzei
Ing. Francesco Minichiello
DETEC - Università degli studi di Napoli FEDERICO II
Tel 0817682301
0817682533
Fax 0812390364
Email mazzei@unina.it
minichie@unina.it

Indice

1. Edilizia abitativa e settore terziario

1.1. Inquadramento del settore

1.2. Definizione ed analisi delle possibilità di intervento

Parte 1: Interventi per conseguire risparmi energetici in ambito civile - Analisi dei dati disponibili per il settore civile della Regione Campania

Parte 2: Interventi per conseguire risparmi energetici in ambito residenziale - Aspetti specifici per la Regione Campania

Parte 3: Interventi per conseguire risparmi energetici nel terziario e nella pubblica amministrazione - Aspetti specifici per la Regione Campania

A) Valutazione dei risparmi energetici conseguibili mediante interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti e dei costi degli interventi

B) Valutazione dei risparmi energetici conseguibili mediante interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti e dei costi degli interventi - sintesi

Parte 4: Interventi per conseguire risparmi energetici nel settore civile della Regione Campania - sintesi

1.3. Linee di indirizzo

1. Edilizia abitativa e settore terziario

1.1. Inquadramento del settore

Al settore civile (principalmente residenziale, più terziario e pubblica amministrazione) compete un'aliquota del 27% del consumo complessivo di energia nella regione Campania, che risultava essere 5,82 Mtep nel 1996. Al fine di ridurre il consumo energetico del settore e quindi il connesso effetto d'impatto ambientale, è necessaria un'analisi dei possibili interventi sul tessuto urbano, sugli edifici e sugli impianti, sia nuovi che esistenti, che possa guidare le attività istituzionali ed il governo complessivo di questo nevralgico comparto.

Le finalità di risparmio energetico vanno perseguite sia mediante la riduzione dei consumi connessi alle fonti energetiche tradizionali, sia promuovendo l'uso di fonti rinnovabili di energia e assimilate, soprattutto nel campo della climatizzazione in generale e del riscaldamento in particolare (essendo quest'ultimo di gran lungo più diffuso soprattutto nel settore residenziale), della produzione di acqua calda sanitaria e dell'illuminazione di interni. La promozione dell'uso di fonti energetiche rinnovabili è connessa a valutazioni tecnico-economiche peraltro recepite anche dalla legislazione vigente (la legge n.10 del 9 gennaio 1991 ed il decreto attuativo, il D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993), che prevede anche la concessione di contributi in conto capitale nella misura minima del 20 per cento e nella misura massima del 40 per cento della spesa di investimento ammissibile documentata per alcuni interventi mirati al risparmio energetico. Sono in particolare individuate nel D.P.R. 412/93 (allegato D) alcune "tecnologie di utilizzo delle fonti rinnovabili di energia o assimilate elettivamente indicate per la produzione di energia in specifiche categorie di edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico".

L'esame di ciascun possibile intervento nel settore civile si deve basare principalmente sulla valutazione del risparmio energetico ottenibile (e quindi della conseguente riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera), del suo costo, della fattibilità dell'intervento nel sito specifico e delle possibili interferenze con le funzioni svolte negli edifici. Da questa analisi discende anche un'eventuale diversa priorità da attribuire ai vari interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti tecnologici ad essi asserviti.

Occorre comunque preventivamente che le amministrazioni pubbliche e/o gli altri enti preposti acquisiscano dati riguardo ad edifici ed impianti nell'ambito del settore civile campano, per preparare o completare apposite banche dati, indispensabili per avere un quadro d'insieme dell'esistente e per ottimizzare gli interventi da attuare. Questa esigenza si nota soprattutto nell'ambito del terziario e della pubblica amministrazione, poiché nell'ambito del settore residenziale i dati noti, ancorché insufficienti, sono comunque più numerosi.

E' utile infine sintetizzare i principali riferimenti legislativi e normativi che si occupano direttamente o indirettamente dell'uso di energia nel settore civile:

- 10/91
- a) Legge n. 10 del 9 gennaio 1991
 - b) Bozza dei decreti attuativi dell'art.4 commi 1 e 2 della legge
 - c) D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993
 - d) D.P.R. n. 551 del 21 dicembre 1999
 - e) Decreto ministeriale del 2 aprile 1998
 - f) D.P.R. n. 660 del 15 novembre 1996
 - g) D.L. n. 164 del 23 maggio 2000
 - h) Decreto ministeriale del 24 Aprile 2001 (fonti rinnovabili)
 - i) Decreto ministeriale del 24 Aprile 2001 (efficienza energetica)
 - j) Legge n.46 del 5 marzo 1990
 - k) D.P.R. n.447 del 6 dicembre 1991
 - l) "Carta europea per l'energia solare in architettura e pianificazione urbana" – Berlino 1996
 - m) Legge 1996 della regione Piemonte

1.2. Definizione ed analisi delle possibilità di intervento

Sono di seguito analizzate le possibilità di interventi per conseguire risparmi energetici in ambito civile; l'analisi è suddivisa in quattro parti riguardanti nello specifico la regione Campania (la prima parte relativa ai dati disponibili per l'intero settore civile, la seconda relativa agli interventi possibili nel settore residenziale, la terza relativa agli interventi possibili nel terziario e nella pubblica amministrazione, la quarta di sintesi). Nelle parti dalla seconda alla quarta vengono quindi valutati i risparmi energetici connessi agli interventi proposti ed i costi corrispondenti, nonché le emissioni evitate di CO₂ equivalente corrispondenti al risparmio di energia. Rimandando alla versione estesa per ogni possibile approfondimento, nel seguito si riportano sinteticamente i risultati dell'analisi.

Parte 1: Interventi per conseguire risparmi energetici in ambito civile – Analisi dei dati disponibili per il settore civile della Regione Campania

E' opportuno evidenziare che gli interventi di risparmio energetico nel settore civile debbono essere diretti sia all'edificio che agli impianti. Per i primi va ribadita la necessità dell'emanazione delle norme per la certificazione energetica degli edifici, previste dall'art. 30 della legge n. 10 del 9 gennaio 1991, che permetterebbero, una volta certificati gli edifici¹, di avere un quadro attendibile dello stato di fatto e, quindi, di poter definire degli scenari concreti di riqualificazione energetica. Per quanto attiene

¹ Anche se soltanto per significativi campioni omogenei. Alla luce della Legge 15 marzo 1997 n. 59 e del D.L. 31 marzo 1998 n. 112, sono stati trasferiti alle Regioni i compiti concernenti la certificazione energetica degli edifici.

agli impianti², è nota la carenza di dati disponibili (efficienza, potenza installata, consumi) per gli impianti termici. Tali dati debbono essere forniti alla Regione Campania, come conseguenza di quanto disposto dal D.P.R. 551/99. Come è noto, infatti, il D.P.R. 551/99:

- sostituisce, con l'art 13, il comma 18 dell'art. 11 del D.P.R. 412/93, disponendo che i comuni con più di quarantamila abitanti e le province per la restante parte del territorio inviino alla Regione di appartenenza, entro il 31 dicembre 2000³ una relazione sulle caratteristiche e sullo stato di efficienza e manutenzione degli impianti termici nel territorio di propria competenza;

- con l'art. 17 prevede che, al fine di costituire o completare il catasto degli impianti, gli Enti locali competenti possono richiedere alle società distributrici di combustibili⁴ di comunicare l'ubicazione e la titolarità degli impianti da esse riforniti nel corso degli ultimi dodici mesi, trasmettendo tali dati alla Regione.

Si rinvia alla tabella II.2.1.2.A della versione estesa della presente relazione per avere un quadro sintetico dei dati d'interesse per il settore civile campano (fonte ISTAT-ENEA, elaborazione ENEA), utili alla redazione del P.E.R..

Parte 2: Interventi per conseguire risparmi energetici in ambito residenziale – Aspetti specifici per la Regione Campania

Si possono considerare i seguenti principali interventi sugli involucri edilizi nel settore residenziale:

a)isolamento termico a cappotto (talvolta detto “cappotto esterno”) per parete verticale, 3 cm di isolante; prezzo medio: 85.000 £/m² (caso di rivestimento plastico) - 120.000 £/m² (caso di rivestimento in listelli);

b)isolamento termico dall'interno (talvolta detto impropriamente “cappotto interno”) per parete verticale, 3 cm di isolante; prezzo medio: 60.000 £/m²;

c)isolamento termico di solai di copertura con la tecnica del “tetto caldo”, 3 cm di isolante; prezzo medio: 70.000 £/m²;

d)isolamento termico di solai di copertura con la tecnica del “tetto rovescio”, 3 cm di isolante; prezzo medio: 60.000 £/m² (caso di zavorramento in ghiaia) - 90.000 £/m² (caso di pavimentazione in quadrotti di cemento);

e)isolamento termico a cappotto di solai su porticati aperti o su cantinati (“piani piloty”), 3 cm di isolante; prezzo medio: 65.000 £/m² (senza rivestimento) - 65.000 £/m² (con rivestimento plastico);

² E' opportuno ricordare che il D.P.R. 412/93 all'art.5 comma 15 fa obbligo, in caso di nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, di soddisfare il fabbisogno energetico favorendo il ricorso a fonti rinnovabili di energia (o assimilate), salvo impedimenti di natura tecnica o economica. L'adozione di alcune tecnologie deve essere specificamente valutata; ad esempio: a) per edifici adibiti ad uffici (con volume climatizzato > 10000 m³) l'adozione di pompe di calore per climatizzazione estiva-invernale, b) per edifici adibiti ad ospedali, cliniche o case di cura (con oltre 200 posti letto) l'adozione di impianti di cogenerazione.

³ In prima applicazione, e con frequenza biennale successivamente.

⁴ Che sono tenute a provvedere entro 90 giorni.

Tabella 1 - Potenziale risparmio energetico annuo (risparmio sui consumi finali) e costi connessi agli interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti nel settore residenziale campano

INTERVENTO	RISPARMIO ENERGETICO ANNUO	INVESTIMENTO COMPLESSIVO		INVESTIMENTO SPECIFICO ANNUO		VITA UTILE	RISPARMIO ENERGETICO COMPLESSIVO	INVESTIMENTO SPECIFICO COMPLESSIVO	
		(Miliardi di £)	(M€)	[Miliardi £ (ktep/anno)]	[M€/ (ktep/anno)]			(n° anni)	(Miliardi £/ ktep)
Componenti opachi	74	3.441	1.777	46,5	24	20	1.480		
Componenti trasparenti	74	4.113	2.124	55,6	28,7	40	2.960		
SUB-TOTALE INVOLUCRI	148	7.554	3.901	51	26,4		4.440	1,9	
1)	17,1	678,8	350,6	40	20,5	10	171		
2)	2,6	41,8	21,6	16,1	8,3	10	26		
3)	2,7	83,5	43,1	30,9	16,0	10	27		
4)	16,0	100,6	52,0	6,3	3,3	10	160		
5)	6,4	15,1	7,8	2,4	1,2	10	64		
6)	7,1	150,9	77,9	21,3	11,0	10	71		
SUB-TOTALE RISCALDAMENTO	51,9	1070,7	553,0	20,6	10,7	10	519	2,1	1,1
Apparecchi illuminanti	9,4	87,0	44,9	9,3	4,8	10	94		
TOTALE RESIDENZIALE	209,3	8.712	4.499	41,6	21,5		5.053	1,7	

Legenda:

- 1) Sostituzione 50% caldaie di impianti autonomi
- 2) Messa a punto 50% caldaie di impianti autonomi
- 3) Termoregolazione 80% impianti autonomi
- 4) Sostituzione caldaie + termoregolazione per 30% impianti centralizzati
- 5) Messa a punto 60% caldaie di impianti centralizzati
- 6) Contatori di energia sul 50% degli impianti centralizzati

Considerando invece l'energia primaria, si ottengono i dati riportati nella seguente tabella di sintesi relativa a risparmi energetici e costi connessi agli interventi sugli involucri e sugli impianti. Riguardo ai risparmi di energia primaria, per il solo

intervento sugli apparecchi illuminanti è stato applicato il rendimento globale di conversione, posto convenzionalmente pari a 0,39, poiché solo in questo caso si ha un risparmio di energia elettrica; invece, per i risparmi di energia termica si è applicato un rendimento medio di caldaia pari a 0,9.

Tabella 2 - Potenziale risparmio annuo di energia primaria e costi connessi agli interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti nel settore residenziale campano

INTERVENTO	RISPARMIO ANNUO DI ENERGIA PRIMARIA	INVESTIMENTO COMPLESSIVO		INVESTIMENTO SPECIFICO ANNUO		VITA UTILE (n° anni)	RISPARMIO COMPLESSIVO DI ENERGIA PRIMARIA	INVESTIMENTO SPECIFICO COMPLESSIVO	
		(Miliardi di £)	(M€)	[Miliardi £/ (ktep/anno)]	[M€/ (ktep/anno)]			(Miliardi £/ktep)	(M€/ktep)
Componenti opachi	82,2	3.441	1.777	41,9	21,6	20	1.644		
Componenti trasparenti	82,2	4.113	2.124	50	25,8	40	3.288		
SUB-TOTALE INVOLUCRI	164,4	7.554	3.901	45,9	23,7		4.932	1,5	
1)	19	678,8	350,6	35,7	18,5	10	190		
2)	2,9	41,8	21,6	14,4	7,4	10	29		
3)	3,0	83,5	43,1	27,8	14,4	10	30		
4)	17,8	100,6	52,0	5,7	2,9	10	178		
5)	7,1	15,1	7,8	2,1	1,1	10	71		
6)	7,9	150,9	77,9	19,1	9,9	10	79		
SUB-TOTALE RISCALDAMENTO	57,7	1.070,7	553,0	18,6	9,6	10	577	1,9	0,96
Apparecchi illuminanti	24,1			3,6	1,9	10	241		
TOTALE RESIDENZIALE	246,2	8.712	4.499	35,4	18,2		5.750	1,5	

Legenda:

- 1) Sostituzione 50% caldaie di impianti autonomi
- 2) Messa a punto 50% caldaie di impianti autonomi
- 3) Termoregolazione 80% impianti autonomi
- 4) Sostituzione caldaie + termoregolazione per 30% impianti centralizzati
- 5) Messa a punto 60% caldaie di impianti centralizzati
- 6) Contatori di energia sul 50% degli impianti centralizzati

Nella tabella sottostante sono evidenziate le emissioni evitate di CO₂ equivalente corrispondenti al risparmio di energia elettrica e termica. Riguardo alla

riduzione delle emissioni di inquinanti corrispondenti al risparmio di energia termica, è stato usato il valore medio di CO₂ equivalente indicato nel libro bianco dell'ENEA, pari a 0,280 kg/Mcal = 0,240 kg/kWh = 0,067 kg/MJ (si intende per unità di energia termica e non primaria), mentre per il risparmio di energia elettrica è stato impiegato un coefficiente di 0,70 kg/kWh.

Tabella 3 – Potenziali emissioni evitate di CO₂ equivalente nel settore residenziale campano

INTERVENTO	RISPARMIO ENERGETICO ANNUO (CONSUMI FINALI)	EMISSIONI EVITATE ANNUALMENTE DI CO ₂ EQUIVALENTE
	(ktep)	(milioni di tonnellate di CO ₂ equivalente)
Componenti opachi	74	0,21
Componenti trasparenti	74	0,21
SUB-TOTALE INVOLUCRI	148	0,42
1)	17,1	0,048
2)	2,6	0,0073
3)	2,7	0,0076
4)	16,0	0,045
5)	6,4	0,018
6)	7,1	0,020
SUB-TOTALE RISCALDAMENTO	51,9	0,15
Apparecchi illuminanti	9,4	0,077
TOTALE RESIDENZIALE	209,3	0,65

Legenda:

- 1) Sostituzione 50% caldaie di impianti autonomi
- 2) Messa a punto 50% caldaie di impianti autonomi
- 3) Termoregolazione 80% impianti autonomi
- 4) Sostituzione caldaie + termoregolazione per 30% impianti centralizzati
- 5) Messa a punto 60% caldaie di impianti centralizzati
- 6) Contatori di energia sul 50% degli impianti centralizzati

Un discorso a parte meritano i sistemi di teleriscaldamento. La notevole diffusione nei centri urbani dei sistemi autonomi per il riscaldamento implica problemi di inefficienza energetica causati dal regime fortemente variabile e dalla scarsa manutenzione di tali sistemi (ancora al di fuori di ogni controllo effettivo), nonché da immissione a bassa quota dei fumi. Quest'ultimo aspetto è ancor più grave per gli impianti centralizzati alimentati con combustibili liquidi, che, inoltre, in assenza di sistemi di contabilizzazione, sono spesso gestiti con notevoli diseconomie. E' indubbio

che l'uso di sistemi di teleriscaldamento (sistemi di distribuzione a rete di energia termica che usano tipicamente, come fluido termovettore, acqua calda o surriscaldata), basati sulla produzione centralizzata del fluido termovettore, consente il superamento di questi ed altri inconvenienti, promuove lo sviluppo urbano sostenibile, contribuisce alla riduzione dell'impiego di combustibili fossili e dell'emissione di inquinanti, e ne riduce la concentrazione proprio nelle aree di maggiore criticità ambientale. Gli impianti di teleriscaldamento urbano, associati ad impianti per la produzione combinata di elettricità e calore (tali impianti di per sé alleviano il problema delle emissioni di CO₂, se confrontati ad impianti tradizionali per la produzione separata delle stesse quantità di energia), e/o alimentati da flussi termici da "fonti rinnovabili" (termodistribuzione RSU, recupero da processi industriali, biomasse...), sono caratterizzati da:

- impiego di tecnologie a bassa emissione di inquinanti ed elevata efficienza energetica rispetto ai tradizionali impianti termoelettrici e caldaie per il riscaldamento;
- drastica riduzione degli impianti di riscaldamento diffusi che scaricano i prodotti della combustione a quote modeste, causando un accumulo degli inquinanti;
- reale conseguimento di elevati standard di conduzione e manutenzione degli impianti;
- possibilità di veicolare in rete contributi energetici di provenienza varia (recupero da processi industriali, da inceneritori....) e di diversificare i combustibili da impiegare;
- pagamento "a contatore", come un qualsiasi servizio di rete, con conseguente incentivo al risparmio e forte riduzione degli sprechi energetici correlati ai tradizionali impianti centralizzati;
- stimolo alla diffusione di sistemi energetici per lo sfruttamento di biomasse, RSU e bacini geotermici;
- possibilità di azzeramento delle emissioni di SO₂ connessa all'esclusivo impiego di combustibili gassosi;
- riduzione del pericolo e dei fastidi connessi al funzionamento di centrali termiche ai piedi dei fabbricati.

Uno studio di fattibilità per l'implementazione di reti di teleriscaldamento (tecnologie utilizzabili, razionalizzazione energetica, benefici ambientali conseguibili, convenienza economica) presuppone sia la definizione delle aree teleriscaldabili (tipicamente centri urbani superiori ad una taglia minima e di idonee caratteristiche urbanistiche e climatiche), sia un'analisi puntuale del territorio e degli impianti energetici su di esso localizzati e/o programmati; interseca, poi, gli strumenti di pianificazione territoriale nonché l'attuazione dei piani di risanamento e smaltimento dei rifiuti. Determinante per il successo risulta, inoltre, una adeguata identificazione degli strumenti di incentivazione e finanziari, nonché la definizione della struttura normativa e tariffaria e dell'iter autorizzativo.

Parte 3: Interventi per conseguire risparmi energetici nel terziario e nella pubblica amministrazione – Aspetti specifici per la Regione Campania

L'analisi sarà effettuata considerando insieme il settore terziario e quello della pubblica amministrazione.

Stante la particolare carenza di dati sulle superfici e sulle tipologie degli involucri edilizi nel settore terziario e della pubblica amministrazione, nonché sugli impianti termici e di illuminazione ivi installati, si è preferito fornire indicazioni più precise solo su interventi di risparmio energetico connessi all'uso della cogenerazione di energia elettrica e termica per strutture ospedaliere ed alberghiere. Invece, riguardo agli interventi di risparmio energetico connessi agli interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti (termici e di illuminazione), si è potuto solo effettuare una stima di larga massima per analogia ai risultati ottenuti per il settore residenziale (tab.II.2.1.2.2).

Per il settore residenziale si è ottenuto, su base annua e con riferimento ai consumi di energia primaria del 1996, un risparmio di energia primaria connesso agli interventi sugli involucri edilizi pari a circa il 9% del consumo (ricavabile dai dati ENEA): $164,4 \text{ ktep} / [661,460 + (455,800/0,39)] \text{ ktep} = 164,4/1.830,2 = 0,09$; per i settori terziario e pubblica amministrazione nel seguito si applicherà in via precauzionale una percentuale del 6% sul consumo per tener conto del fatto che è presumibile che in questi settori, rispetto al residenziale, siano stati maggiormente eseguiti interventi di risparmio energetico sugli involucri, soprattutto sui componenti trasparenti.

Per quanto concerne gli interventi sugli impianti (termici e di illuminazione), per il settore residenziale si è ottenuto un risparmio di energia primaria, su base annua e con riferimento ai consumi di energia primaria del 1996, pari a circa il 5% del consumo: $([57,7+24,1] \text{ ktep} / 1.830,2 \text{ ktep} = 0,045)$; per i settori terziario e pubblica amministrazione nel seguito si applicherà in via precauzionale una percentuale del 3% sul consumo per tener conto del fatto che in questi settori, rispetto al residenziale, sono quasi del tutto assenti gli impianti di riscaldamento autonomi e quindi le possibilità di intervento ad essi connessi; inoltre, sono più raramente applicabili i risparmi energetici ottenibili con i contatori di calore. Tali percentuali di risparmio di energia primaria (6% e 3%) saranno applicate direttamente ai consumi di energia primaria.

La valutazione (di larga massima) dei costi connessi agli interventi sugli involucri edilizi si baserà su un investimento specifico annuo di 45 Miliardi di £ / (ktep/anno): infatti per il settore residenziale si è riscontrato (tab.II.2.1.2.2) un valore pari a 45,9 Miliardi di £ / (ktep/anno). Analogamente, la valutazione dei costi connessi agli interventi sugli impianti si baserà su un investimento specifico annuo di 20 Miliardi di £ / (ktep/anno): infatti per il settore residenziale si è riscontrato un valore pari a 18,6 Miliardi di £ / (ktep/anno). Si rimanda alla relazione nella versione estesa per ulteriori approfondimenti.

A) Valutazione dei risparmi energetici conseguibili mediante interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti e dei costi degli interventi

Si consideri la seguente classificazione:

- A1) settore ospedaliero
- A2) settore alberghiero
- A3) settore scolastico
- A4) grande distribuzione
- A5) altro (piccola distribuzione, sale teatrali e cinematografiche, ecc.)
- A6) pubblica amministrazione

Sono sintetizzati nella seguente tabella i consumi annui di energia primaria stimati (si veda la relazione nella versione estesa) per i settori terziario e pubblica amministrazione (P.A.) della Campania. I consumi globali stimati sono confrontati con i dati relativi al 1996 forniti dall'ENEA.

Tabella 4 – Consumi annui stimati di energia primaria e dati ricavabili da fonte ENEA per i settori terziario e pubblica amministrazione della Campania

	En. primaria equivalente all'en. elettrica ktep	Energia primaria equivalente all'en. termica ktep	Totale ktep
Ospedali	13,7	47,4	61,1
Alberghi	17,3	17,9	35,2
Scuole	18,7	75,1	93,8
Grande distribuzione	31,4	-	31,4
Sub-totale stimato	81,1	140,4	221,5
Altro			411,8
Sub-totale terziario (dato 1996 ricavabile da ENEA)			633,3
Sub-totale P. A. (dato 1996 ricavabile da ENEA)			259,7
Totale terziario + P.A. (dati 1996 ricavabili da ENEA)			893

Dai dati presentati in tabella 4 si evince che il consumo stimato di energia primaria per l'insieme costituito da ospedali, alberghi, scuole e grande distribuzione rappresenta una percentuale troppo piccola ($221,5/633,3=0,35$) dell'analogo consumo ricavabile per il terziario nella sua globalità dai dati ENEA.

A1) Settore ospedaliero

Si analizzano innanzitutto i risparmi ed i costi connessi all'installazione di impianti di cogenerazione nel settore ospedaliero. Il DPR 412/93, nell'allegato D (riportato anche nella presente relazione in II.2.1.1, parte 2, voce c), indica le "tecnologie di utilizzo delle fonti rinnovabili di energia o assimilate elettivamente

indicate per la produzione di energia in specifiche categorie di edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico”. Nel caso di edifici adibiti ad ospedali, cliniche o case di cura (categoria E3.) vengono indicati “impianti di cogenerazione di energia elettrica e termica per strutture ospedaliere con oltre 200 posti letto”.

Riguardo ai risparmi connessi alla cogenerazione nel settore ospedaliero, si può assumere che il risparmio di energia primaria sia pari a circa il 10-15% del consumo di energia primaria, passando dai più piccoli ai più grandi: in prima approssimazione si può considerare il 10% per gli ospedali con 0-300 posti-letto e il 15% per quelli con oltre 300 posti-letto; pertanto, nel caso della Campania, considerando una penetrazione di questo intervento sul 30% degli ospedali con 0-300 posti-letto e sul 60% di quelli con oltre 300 posti-letto, si hanno i seguenti risparmi annui stimati di energia primaria:

Tabella 5 – Stima dei consumi annui di energia e dei risparmi annui di energia primaria connessi alla cogenerazione nel settore ospedaliero campano

	0-300	>300	Totali
Fasce posti-letto			
Consumi finali di energia termica (usi tecnol.+risc.), MWh	163.236	333.011	496.247
Consumi finali di energia elettrica, MWh	20.497	41.498	61.995
Consumo di energia primaria equivalente alla termica, ktep	15,6	31,8	47,4
Consumo di energia primaria equivalente alla elettrica, ktep	4,52	9,15	13,67
Consumo di energia primaria complessiva, ktep	20,1	41,0	61,1
Risparmio di energia primaria complessiva, ktep	0,60	3,7	4,3

Per valutare i costi degli interventi connessi alla cogenerazione, si può ragionevolmente assumere, come indicato nel capitolo specificamente dedicato alla cogenerazione (nell’ambito della relazione generale), un valore medio dell’investimento specifico annuo pari a 2,0 M€ / (ktep/anno), per cui il costo complessivo vale:

$$4,3 * 2,0 = 8,6 \text{ M€} = 16,7 \text{ Miliardi di £.}$$

Considerando una vita utile dell’investimento connesso alla cogenerazione pari a 20 anni, si ottiene un risparmio energetico complessivo pari a

$$4,3 * 20 = 86 \text{ ktep}$$

ed un investimento specifico complessivo pari a:

$$8,6 / 86 = 0,1 \text{ M€ / ktep} = 0,19 \text{ Miliardi di £ /ktep.}$$

Riguardo ai risparmi di energia primaria conseguibili mediante interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti, in base a quanto premesso all’inizio della parte 3, da una stima di larga massima si ottiene quanto segue:

- interventi sugli involucri edilizi:
 - risparmio annuo ottenibile di energia primaria: $61,1 * 0,06 = 3,7 \text{ ktep}$;
 - costo degli interventi: $45 * 3,7 = 166,5 \text{ Miliardi di £} = 86 \text{ M€}$;
 - interventi sugli impianti (solo per quegli ospedali in cui non si installano impianti di cogenerazione, per i quali i risparmi sono stati precedentemente valutati):
 - consumo annuo di energia primaria: $20,1 * 0,7 + 41,0 * 0,4 = 30,5 \text{ ktep}$;

- risparmio annuo ottenibile di energia primaria: $30,5 \cdot 0,03 = 0,92$ ktep;
- costo degli interventi: $20 \cdot 0,92 = 18,4$ Miliardi di £ = 9,5 M€.

A2) Settore alberghiero

Si analizzano innanzitutto i risparmi ed i costi connessi all'installazione di impianti di cogenerazione nel settore alberghiero.

Anche per il settore alberghiero si ritiene conveniente installare, per grandi alberghi a 4-5 stelle, impianti di cogenerazione di energia elettrica e termica.

Riguardo ai risparmi connessi alla cogenerazione, si può assumere che il risparmio di energia primaria sia pari a circa il 10% del consumo di energia primaria, per cui, ipotizzando una penetrazione di questo intervento sul 60% degli alberghi a 4-5 stelle, si ottengono i seguenti risparmi annui stimati di energia primaria:

Tabella 6 – Stima dei consumi annui di energia e dei risparmi annui di energia primaria connessi alla cogenerazione nel 60% degli alberghi campani a 4-5 stelle

	Totali
Consumi finali di energia termica per alberghi a 4-5 stelle, ktep	5,97
Consumi finali di energia elettrica per alberghi a 4-5 stelle, ktep	3,39
Consumo di energia primaria equivalente alla termica, ktep	6,6
Consumo di energia primaria equivalente alla elettrica, ktep	8,7
Consumo di energia primaria complessiva per alberghi a 4-5 stelle, ktep	15,3
Risparmio di energia primaria complessiva, ktep	0,92

Per valutare i costi degli interventi connessi alla cogenerazione, si può ragionevolmente assumere, come indicato nel capitolo specificamente dedicato alla cogenerazione (nell'ambito della relazione generale), un valore medio dell'investimento specifico annuo pari a 2,5 M€ / (ktep/anno), per cui il costo complessivo vale:

$$0,92 \cdot 2,5 = 2,3 \text{ M€} = 4,5 \text{ Miliardi di £.}$$

Considerando una vita utile dell'investimento connesso alla cogenerazione pari a 20 anni, si ottiene un risparmio energetico complessivo pari a

$$0,92 \cdot 20 = 18,4 \text{ ktep}$$

ed un investimento specifico complessivo pari a:

$$2,3 / 18,4 = 0,13 \text{ M€ / ktep} = 0,24 \text{ Miliardi di £ /ktep.}$$

Riguardo ai risparmi di energia primaria conseguibili mediante interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti, in base a quanto premesso all'inizio della parte 3, da una stima di larga massima si ottiene quanto segue:

- interventi sugli involucri edilizi:
 - risparmio annuo ottenibile di energia primaria: $35,2 \cdot 0,06 = 2,1$ ktep;
 - costo degli interventi: $45 \cdot 2,1 = 94,5$ Miliardi di £ = 48,8 M€;
 - interventi sugli impianti (solo per quegli alberghi in cui non si installano impianti di cogenerazione, per i quali i risparmi sono stati precedentemente valutati):

- consumo annuo di energia primaria: $15,3 \cdot 0,40 + (2,149 + 1,214) / 0,39 + 17,9 \cdot [(17.724 + 10.608) / 45.025] = 6,1 + 8,6 + 11,2 = 25,9$ ktep;
- risparmio annuo ottenibile di energia primaria: $25,9 \cdot 0,03 = 0,78$ ktep;
- costo degli interventi: $20 \cdot 0,78 = 15,6$ Miliardi di £ = 8,1 M€.

A3) Settore scolastico

Riguardo ai risparmi di energia primaria conseguibili mediante interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti, in base a quanto premesso all'inizio della parte 3, da una stima di larga massima si ottiene quanto segue (N.B.: al momento della redazione della presente relazione non sono disponibili né ricavabili dati sugli edifici adibiti a studi universitari):

- interventi sugli involucri edilizi:
 - risparmio annuo ottenibile di energia primaria: $93,8 * 0,06 = 5,6$ ktep;
 - costo degli interventi: $45 * 5,6 = 252$ Miliardi di £ = 130 M€;
- interventi sugli impianti:
 - risparmio annuo ottenibile di energia primaria: $93,8 * 0,03 = 2,8$ ktep;
 - costo degli interventi: $20 * 2,8 = 56$ Miliardi di £ = 28,9 M€.

A4) Grande distribuzione

Riguardo ai risparmi di energia primaria conseguibili mediante interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti, in base a quanto premesso all'inizio della parte 3, da una stima di larga massima si ottiene quanto segue:

- interventi sugli involucri edilizi:
 - risparmio annuo ottenibile: $31,4 * 0,06 = 1,9$ ktep;
 - costo degli interventi: $45 * 1,9 = 85,5$ Miliardi di £ = 44,2 M€;
- interventi sugli impianti:
 - risparmio annuo ottenibile: $31,4 * 0,03 = 0,94$ ktep;
 - costo degli interventi: $20 * 0,94 = 18,8$ Miliardi di £ = 9,7 M€.

A5) Altro (piccola distribuzione, sale teatrali e cinematografiche, sedi universitarie, chiese, ecc.)

In questa voce sono state conglobate tutte le utenze che, pur appartenendo al settore terziario, non sono contenute nei sottosettori A1-A4 (tutto il settore commerciale legato alla piccola distribuzione, notevole in Campania, le sale teatrali e cinematografiche, le sedi universitarie, le chiese, ecc.).

Riguardo ai risparmi conseguibili mediante interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti, in base a quanto premesso all'inizio della parte 3, da una stima di larga massima si ottiene quanto segue:

- interventi sugli involucri edilizi:
 - risparmio annuo ottenibile: $411,8 * 0,06 = 24,7$ ktep;
 - costo degli interventi: $45 * 24,7 = 1.111,5$ Miliardi di £ = 574 M€;
- interventi sugli impianti:
 - risparmio annuo ottenibile: $411,8 * 0,03 = 12,4$ ktep;
 - costo degli interventi: $20 * 12,4 = 248$ Miliardi di £ = 128,1 M€.

A6) Pubblica amministrazione

Riguardo ai risparmi conseguibili mediante interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti, in base a quanto premesso all'inizio della parte 3, da una stima di larga massima si ottiene quanto segue:

- interventi sugli involucri edilizi:
 - risparmio annuo ottenibile: $259,7 * 0,06 = 15,6$ ktep;
 - costo degli interventi: $45 * 15,6 = 702$ Miliardi di £ = 362,6 M€;
- interventi sugli impianti:
 - risparmio annuo ottenibile: $259,7 * 0,03 = 7,8$ ktep;
 - costo degli interventi: $20 * 7,8 = 156$ Miliardi di £ = 80,6 M€.

B) Valutazione dei risparmi energetici, dei costi e delle riduzioni di inquinanti connessi agli interventi sugli involucri e sugli impianti – sintesi

Riguardo ai risparmi annui di energia primaria conseguibili ed ai costi connessi agli interventi per i settori terziario e pubblica amministrazione della Campania, i risultati, di larga massima, sono sintetizzati nella seguente tabella. Per quanto riguarda la vita utile degli investimenti, sono stati utilizzati (tranne che per la cogenerazione) gli stessi valori impiegati per il settore residenziale: per l'intervento sugli involucri edilizi è stato considerato un valore di vita utile di 30 anni, che rappresenta una media tra il valore relativo ai componenti opachi (20 anni) e quello relativo ai componenti trasparenti (40 anni).

Tabella 7 - Potenziale risparmio annuo di energia primaria e costi connessi a cogenerazione ed interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti nei settori terziario e pubblica amministrazione della Campania

INTERVENTO	RISPARMIO ANNUO DI ENERGIA PRIMARIA	INVESTIMENTO COMPLESSIVO		INVESTIMENTO SPECIFICO ANNUO		VITA UTILE (n° anni)	RISPARMIO COMPLESSIVO DI ENERGIA PRIMARIA (ktep)	INVESTIMENTO SPECIFICO COMPLESSIVO	
		(Miliardi di £)	(M€)	[Miliardi £/ (ktep/anno)]	[M€/ (ktep/anno)]			(Miliardi £/ktep)	(M€/ktep)
Cogenerazione – ospedali	4,3	16,7	8,6	3,9	2,0	20	86		
Involucri – ospedali	3,7	166,5	86	45	23,2	30	111		
Impianti – ospedali	0,92	18,4	9,5	20	10,3	10	9,2	2,0	
Cogenerazione – alberghi	0,92	4,5	2,3	4,8	2,5	20	18,4		
Involucri – alberghi	2,1	94,5	48,8	45	23,2	30	63		
Impianti – alberghi	0,78	15,6	8,1	20	10,3	10	7,8	2,0	
Involucri – scuole	5,6	252	130	45	23,2	30	168		
Impianti – scuole	2,8	56	28,9	20	10,3	10	28	2,0	
Involucri – grande distrib.	1,9	85,5	44,2	45	23,2	30	57		
Impianti – grande distrib.	0,94	18,8	9,7	20	10,3	10	9,4		
Involucri – altro	24,7	1.111,5	574	45	23,2	30	741		
Impianti – altro	12,4	248	128,1	20	10,3	10	124		
SUB-TOTALE TERZIARIO	61,1	2.088	1.078,2	34,2	17,6		1422,8	1,5	0,76
Involucri – P.A.	15,6	702	362,6	45	23,2	30	468		
Impianti – P.A.	7,8	156	80,6	20	10,3	10	78		

SUB-TOTALE P.A.	23,4	858	443,2	36,7	18,9		546		
TOTALE TERZIARIO + P.A.	84,5	2.946	1.521,4	34,9	18,0		1.968,8	1,5	

Nella tabella sottostante sono evidenziati, su base annua, i risparmi in termini di energia primaria e le emissioni evitate di CO₂ equivalente corrispondenti al risparmio di energia nei settori terziario e pubblica amministrazione della Campania. Riguardo alla riduzione delle emissioni di inquinanti corrispondenti al risparmio di energia primaria, è stato usato un valore medio cautelativo di CO₂ equivalente pari a 0,22 kg/kWh, che deriva dalle seguenti considerazioni: riguardo all'energia elettrica è stato impiegato un coefficiente di 0,70 kg/kWh con riferimento ai consumi finali di energia e quindi $0,70 \cdot 0,39 = 0,273$ kg/kWh con riferimento ai consumi di energia primaria; riguardo all'energia termica, è stato impiegato un coefficiente di 0,24 kg/kWh con riferimento ai consumi finali di energia e quindi $0,24 \cdot 0,39 = 0,216$ kg/kWh con riferimento ai consumi di energia primaria. Pertanto, non conoscendo, per l'approssimazione della procedura descritta, l'aliquota di energia primaria risparmiata associata all'energia elettrica e quella associata all'energia termica, il valore suddetto di 0,22 kg/kWh risulta cautelativo.

Tabella 8 - Potenziali emissioni evitate di CO₂ equivalente nei settori terziario e pubblica amministrazione della Campania

INTERVENTO	RISPARMIO ANNUO DI ENERGIA PRIMARIA	EMISSIONI EVITATE ANNUALMENTE DI CO ₂ EQUIVALENTE
	(ktep)	(milioni di tonnellate di CO ₂ equivalente)
Cogenerazione – ospedali	4,3	0,011
Involucri – ospedali	3,7	0,0094
Impianti – ospedali	0,92	0,0024
Cogenerazione – alberghi	0,92	0,0024
Involucri – alberghi	2,1	0,0054
Impianti – alberghi	0,78	0,0020
Involucri – scuole	5,6	0,014
Impianti – scuole	2,8	0,0072
Involucri – grande distribuzione	1,9	0,0049
Impianti – grande distribuzione	0,94	0,0024
Involucri – altro	24,7	0,064
Impianti – altro	12,4	0,032
SUB-TOTALE TERZIARIO	61,1	0,157
Involucri – P.A.	15,6	0,040
Impianti – P.A.	7,8	0,020
SUB-TOTALE P.A.	23,4	0,060
TOTALE TERZIARIO + P.A.	84,5	0,22

Parte 4: Interventi per conseguire risparmi energetici nel settore civile della Regione Campania - sintesi

Nella tabella sottostante sono riportati i risparmi annui di energia primaria conseguibili ed i costi connessi agli interventi per l'intero settore civile (residenziale + terziario e pubblica amministrazione) della Campania. Si ricorda che, i risultati, soprattutto per il settore terziario e pubblica amministrazione, sono di larga massima, a causa della particolare carenza di dati sulle superfici e sulle tipologie degli involucri edilizi, nonché sugli impianti termici e di illuminazione ivi installati.

Tabella 9 - Potenziale risparmio annuo di energia primaria e costi connessi ad interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti nel settore civile della Campania

INTERVENTO	RISPARMIO ANNUO DI ENERGIA PRIMARIA	INVESTIMENTO COMPLESSIVO		INVESTIMENTO SPECIFICO ANNUO		RISPARMIO COMPLESSIVO DI ENERGIA PRIMARIA	INVESTIMENTO SPECIFICO COMPLESSIVO	
		(Miliardi di £)	(M€)	[Miliardi £/ (ktep/anno)]	[M€/ (ktep/anno)]		(Miliardi £/ktep)	(M€/ktep)
SUB-TOTALE RESIDENZIALE	246,2	8.712	4.499	35,4	18,2	5.750		0,78
SUB-TOTALE TERZIARIO + P.A.	84,5	2.946	1.521,4	34,9	18,0	1.968,8	1,5	0,77
TOTALE CIVILE	330,7	11.658	6.020,4	35,3	18,2	7.718,8	1,5	0,78

Per considerare le differenze significative tra gli interventi sugli involucri edilizi e quelli sugli impianti, occorre esaminare le tabelle 2 e 7 prima riportate.

Nella tabella sottostante sono evidenziate, su base annua, le emissioni evitate di CO₂ equivalente corrispondenti al risparmio di energia nell'intero settore civile (residenziale + terziario e pubblica amministrazione) della Campania. Anche questi risultati sono di larga massima per le ragioni sopra evidenziate.

Tabella 10 - Potenziali emissioni evitate di CO₂ equivalente nel settore civile della Campania

SETTORE	EMISSIONI EVITATE ANNUALMENTE DI CO ₂ EQUIVALENTE
	(milioni di tonnellate di CO ₂ equivalente)
SUB-TOTALE RESIDENZIALE	0,65
SUB-TOTALE TERZIARIO + P.A.	0,22
TOTALE CIVILE	0,87

1.3. Linee di indirizzo

Dall'analisi sopra riportata si evince innanzitutto la necessità che le amministrazioni pubbliche e/o gli altri enti preposti acquisiscano dati riguardo ad edifici ed impianti nell'ambito del settore civile campano, per preparare o completare apposite banche dati, indispensabili ad avere un quadro d'insieme dell'esistente e ad ottimizzare gli interventi da attuare. Tale necessità è più urgente per i settori terziario e pubblica amministrazione, per i quali la carenza di dati è ancora più forte rispetto al settore residenziale. In particolare, per quanto attiene agli impianti, è nota la carenza di dati disponibili (efficienza, potenza installata, consumi) per gli impianti di riscaldamento. Tali dati debbono essere forniti alla Regione Campania, come conseguenza di quanto disposto dal D.P.R. 551/99, dai comuni con più di quarantamila abitanti e dalle province per la restante parte del territorio, che possono a loro volta richiedere informazioni alle società distributrici di combustibili. Come è noto, infatti, il D.P.R. 551/99:

- sostituisce, con l'art 13, il comma 18 dell'art. 11 del D.P.R. 412/93, disponendo che i comuni con più di quarantamila abitanti e le province per la restante parte del territorio inviino alla Regione di appartenenza, entro il 31 dicembre 2000³ una relazione sulle caratteristiche e sullo stato di efficienza e manutenzione degli impianti termici nel territorio di propria competenza;
- con l'art. 17 prevede che, al fine di costituire o completare il catasto degli impianti, gli Enti locali competenti possono richiedere alle società distributrici di combustibili⁴ di comunicare l'ubicazione e la titolarità degli impianti da esse riforniti nel corso degli ultimi dodici mesi, trasmettendo tali dati alla Regione.

Si evidenzia, inoltre, che, nell'esercizio delle funzioni trasferite alla competenza regionale di cui al decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 (Titolo secondo, Capo V e VI) recante deleghe di funzioni e compiti, in materia di energia, alle Regioni e agli Enti locali, in attuazione dell'art. 30 della legge 9 gennaio 1991, n. 10

³ In prima applicazione, e con frequenza biennale successivamente.

⁴ Che sono tenute a provvedere entro 90 giorni.

recante «Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia dell'uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia», e in conformità con i principi e i criteri di politica energetica espressi dall'Unione europea e dallo Stato, la Regione è chiamata ad emanare norme attuative per la certificazione energetica degli edifici.

Sarebbe opportuno che la certificazione energetica degli edifici sia integrata con la relazione prevista dalla legge 10/91 all'art. 28 per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni (D.M. 13.12.1993- Approvazione dei modelli tipo per la compilazione della relazione tecnica di cui all'art.28 della legge 10/91) o con la certificazione e il controllo degli impianti termici previsti dai D.P.R. 412/93 e D.P.R. 551/99. Potrebbe essere una occasione da non perdere per rendere effettive le competenze comunali di controllo sulla progettazione e sul cantiere, finora scarsamente attuate (i Comuni dovrebbero avere l'obbligo di richiedere la certificazione energetica unitamente alla relazione tecnica di cui all'art. 28 della legge 9 gennaio 1991, n 10).

Per quanto riguarda gli interventi da adottare per ottenere risparmi energetici e riduzioni delle emissioni di inquinanti, quelli nel settore residenziale appaiono più urgenti rispetto ai settori terziario e pubblica amministrazione, caratterizzati da consumi energetici minori.

Inoltre, si è verificato che gli interventi sugli involucri edilizi, rispetto a quelli sugli impianti, sono più onerosi ma anche più efficaci: sia il risparmio energetico che le riduzioni di emissioni di inquinanti sono infatti più del doppio degli analoghi parametri corrispondenti agli interventi sugli impianti, ma anche i costi sono significativamente maggiori.

Riguardo agli interventi sugli impianti di riscaldamento nel settore residenziale, sebbene l'attuale tendenza del mercato sia indirizzata verso gli impianti di riscaldamento autonomi, si ritiene che l'uso di impianti di riscaldamento centralizzati con contabilizzatore di energia termica per ogni unità abitativa sia più conveniente, atteso il fatto che gli impianti centralizzati se ben gestiti ed accoppiati ai contabilizzatori danno luogo a consumi generalmente inferiori rispetto agli autonomi, e stante il fatto che il DPR 412 art. 7, comma 3 (come completato dal DPR 551/99, art.5) prevede che: "... gli impianti di riscaldamento al servizio di edifici di nuova costruzione, la cui concessione edilizia sia stata rilasciata dopo il 18 luglio 1991, ... devono essere progettati e realizzati in modo tale da consentire l'adozione di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore per ogni singola unità immobiliare. Ai sensi ... gli impianti di riscaldamento al servizio di edifici di nuova costruzione, la cui concessione edilizia sia rilasciata dopo il 30 giugno 2000 devono essere dotati di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del consumo energetico per ogni singola unità immobiliare." Pertanto sarebbe auspicabile una politica di promozione e incentivazione a livello regionale, sfruttando l'opportunità data dalla legge, degli impianti di riscaldamento centralizzati con contatori di energia termica.

Riguardo all'ambito terziario, per i settori ospedaliero e alberghiero risultano particolarmente convenienti gli impianti di cogenerazione di energia elettrica e termica,

soprattutto per grandi utenze (relativamente al settore ospedaliero, anche il DPR 412/93, allegato D, individua tale tecnologia tra quelle più indicate).

In sintesi, con riferimento ai risparmi di energia primaria, in termini di investimento specifico annuo e di investimento specifico complessivo (riferito quindi all'intera vita utile) si segnalano (tabelle 2 e 7) i seguenti interventi caratterizzati da valori relativamente modesti di tali parametri [investimento specifico annuo minore di 10 M€ / (ktep/anno)]:

residenziale

- sostituzione degli apparecchi illuminanti ad incandescenza con lampade a scarica
1,9 M€/ (ktep/anno) 0,19 M€/ktep
- messa a punto del 50% delle caldaie appartenenti ad impianti centralizzati
1,1 M€/ (ktep/anno) 0,11 M€/ktep
- sostituzione e termoregolazione del 30% delle caldaie appartenenti ad impianti centralizzati
2,9 M€/ (ktep/anno); 0,29 M€/ktep
 - messa a punto del 50% delle caldaie appartenenti ad impianti autonomi
7,4 M€/ (ktep/anno); 0,74 M€/ktep
 - contatori di energia termica sul 50% degli impianti centralizzati
9,9 M€/ (ktep/anno); 0,99 M€/ktep

terziario e P.A.

- cogenerazione nel settore ospedaliero (penetrazione del 30% per gli ospedali con 0-300 posti-letto e del 60% con oltre 300 posti-letto)
2,0 M€/ (ktep/anno) ; 0,1 M€/ktep
- cogenerazione nel settore alberghiero (penetrazione del 60% per gli alberghi a 4-5 stelle)
2,5 M€/ (ktep/anno); 0,13 M€/ktep

Tali interventi possono essere quindi considerati come più convenienti, dal punto di vista dell'analisi costi/benefici, e prioritari rispetto agli altri: occorre però sottolineare che gli interventi sugli involucri edilizi, anche se caratterizzati da più elevati valori dell'investimento specifico annuo, pari a circa 24 M€/ (ktep/anno), comportano però risparmi energetici molto più elevati, come si evince dalle tabelle 2 e 7, soprattutto nel settore residenziale (164,4 ktep di energia primaria risparmiata annualmente rispetto ai 57,7+24,1=81,8 ktep risparmiati con gli interventi sugli impianti di riscaldamento e di illuminazione).

Si sottolinea, inoltre, che i risultati numerici a cui si è pervenuti (tabelle 2 e 7), nell'analisi costi-benefici relativa ai possibili interventi sugli involucri e

sugli impianti, sono ovviamente strettamente connessi ai costi unitari considerati, riportati al par.II.2.1.2, parte 2, della presente relazione sintetica. In particolare, gli elevati costi connessi agli interventi sugli involucri edilizi si giustificano considerando che:

- si è ipotizzato di intervenire su circa 480.000 abitazioni per coibentare le superfici opache;

- si è ipotizzato di intervenire su circa 900.000 abitazioni per sostituire vetri singoli con vetri camera: per quest'ultimo intervento si è considerato un costo unitario di 500.000 £/m² di serramento, ipotizzando praticamente di sostituire con vetri camera tutti gli infissi con vetri semplici esistenti nelle abitazioni riscaldate della Campania.

Si segnala, infine, come fortemente auspicabile l'esecuzione di uno studio di fattibilità per l'implementazione di reti di teleriscaldamento (tecnologie utilizzabili, razionalizzazione energetica, benefici ambientali conseguibili, convenienza economica). Lo studio: a) presuppone sia la definizione delle aree teleriscaldabili (tipicamente centri urbani superiori ad una taglia minima e di idonee caratteristiche urbanistiche e climatiche), sia un'analisi puntuale del territorio e degli impianti energetici su di esso localizzati e/o programmati; b) interseca gli strumenti di pianificazione territoriale nonché l'attuazione dei piani di risanamento e smaltimento dei rifiuti.

Determinante per il successo risulta, inoltre, una adeguata identificazione degli strumenti di incentivazione e finanziari, nonché la definizione della struttura normativa e tariffaria e dell'iter autorizzativo.