

**ENEA**

Ente per le Nuove tecnologie,  
l'Energia e l'Ambiente



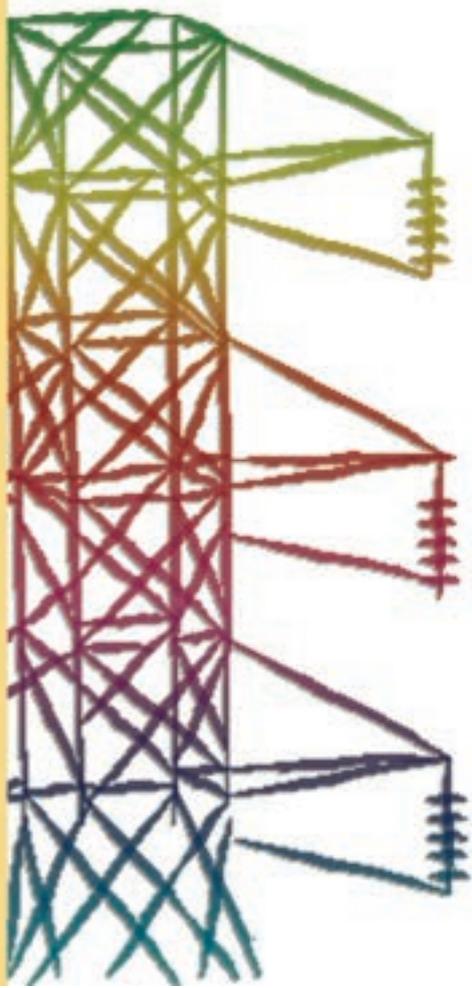
*Ministero dello Sviluppo Economico*

**RICERCA SISTEMA ELETTRICO**

---

## **Caratterizzazione energetica del settore alberghiero in Italia**

**Marcello Aprile**



**Report RSE/2009/162**



Ente per le Nuove tecnologie,  
l'Energia e l'Ambiente



*Ministero dello Sviluppo Economico*

RICERCA SISTEMA ELETTRICO

Caratterizzazione energetica del settore alberghiero in Italia

*Marcello Aprile*

POLITECNICO DI MILANO



Report RSE/2009/162

## CARATTERIZZAZIONE ENERGETICA DEL SETTORE ALBERGHIERO IN ITALIA

Marcello Aprile (Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano)

Marzo 2009

Report Ricerca Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Area: Usi finali

Tema: Determinazione dei fabbisogni e dei consumi energetici dei sistemi edificio-impianto, in particolare nella stagione estiva e per uso terziario e abitativo e loro razionalizzazione.

Interazione condizionamento e illuminazione

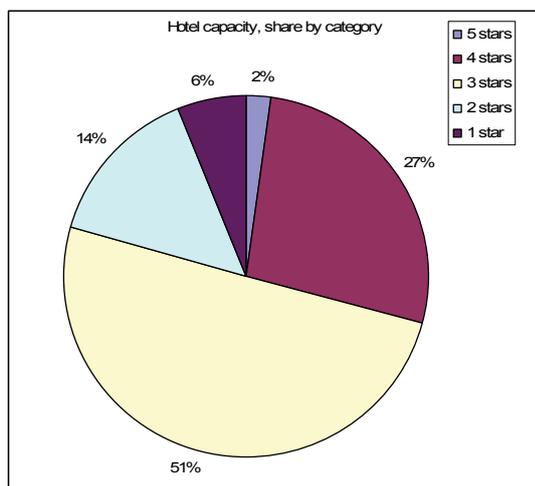
Responsabile Tema: Marco Citterio, ENEA

## Indice degli argomenti

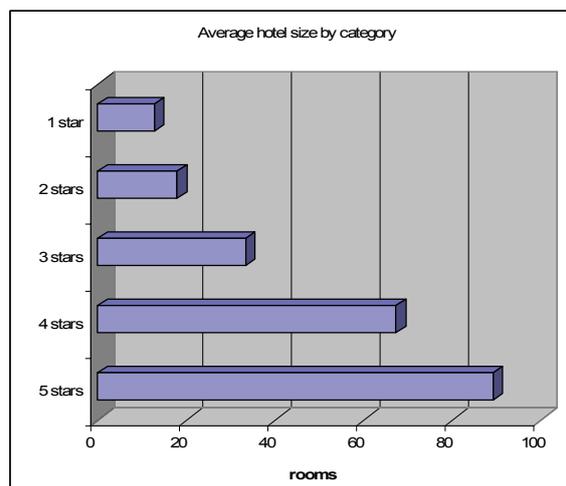
Capacità ricettiva del settore alberghiero.....	4
Evoluzione del mercato .....	6
Analisi del fabbisogno energetico.....	7
Segmentazione.....	11
Profili di carico.....	14
Fabbisogno di energia primaria.....	17
Tariffe energetiche e incentivi .....	18
Riferimenti bibliografici .....	20

## Capacità ricettiva del settore alberghiero

Il settore del turismo rappresenta circa il 7,5 % del prodotto interno lordo italiano, secondo alcune recenti statistiche [2]. Tra le diverse tipologie dei servizi ricettivi (hotel, residence, campeggio, ostello, bed & breakfast), gli alberghi costituiscono da soli circa il 45 % della capacità ricettiva complessiva. Nel 2005, il settore alberghiero ha totalizzato 1'870'000 posti letto. La maggior parte è costituita da posti letto in alberghi 3 e 4 stelle. Per gli alberghi a 3 stelle, la quota sul totale posti letto è 51%, mentre per i 4 stelle la quota è circa 27%.



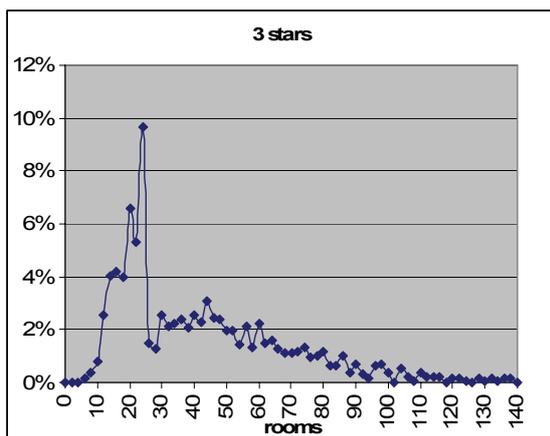
**Figura 1** Capacità ricettiva degli alberghi, misurata come numero di posti letto, suddivisa per categoria.



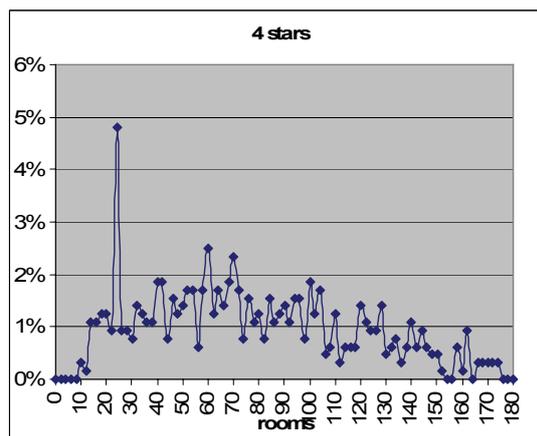
**Figura 2** Dimensione media degli alberghi espressa come numero di stanze, suddivisa per categoria.

La grandezza media di un albergo varia notevolmente in funzione della categoria. Gli alberghi a 1 o 2 stelle sono in media molto piccoli, 10 - 15 stanze. All'opposto, gli alberghi a 5 stelle sono molto grandi, con una taglia media pari a 90 stanze. Per quanto riguarda gli alberghi a 3 e 4 stelle, la media si aggira intorno a 30 stanze per i 3 stelle e 65 stanze per i 4 stelle. Si ritiene che una tipologia di albergo molto diffusa debba avere circa 25 stanze, come evidenziato dalla curva di distribuzione per numero di stanze che mostra un picco in corrispondenza di tale valore (<sup>1</sup>). Ad ogni modo, la curva di distribuzione evidenzia come nella realtà gli alberghi abbiano taglie molto variabili: in particolare, gli alberghi a 4 stelle sono distribuiti lungo un intervallo di grandezza molto ampio, da un minimo di 15 a un massimo di 180 stanze.

<sup>1</sup> La curva di distribuzione è una rielaborazione approssimata su dati ISTAT, che si è basata sulla grandezza degli alberghi presenti in piccoli centri. Il campione non è dunque omogeneo.

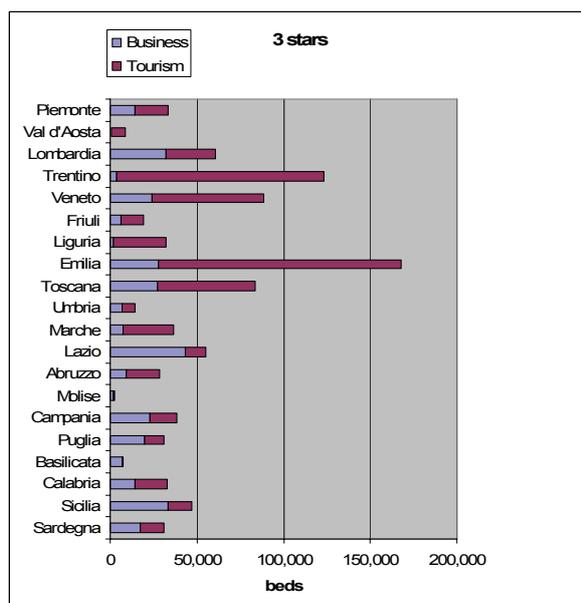


**Figura 3** Capacità ricettiva degli alberghi, misurata come numero di posti letto, suddivisa per categoria.

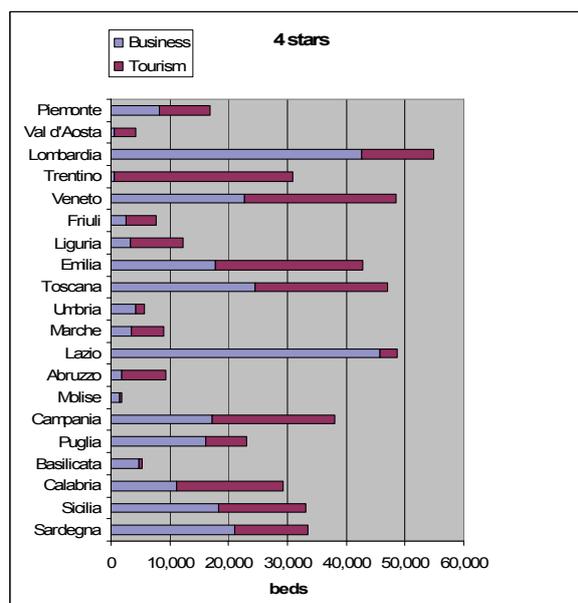


**Figura 4** Capacità ricettiva degli alberghi, misurata come numero di posti letto, suddivisa per categoria.

Gli alberghi di tipo turismo sono situati principalmente in Emilia Romagna, Trentino e Toscana, mentre gli alberghi di tipo business (2) sono molto diffusi in Lombardia e nel Lazio. La capacità ricettiva degli alberghi 3 stelle si concentra nel Nord del paese, dove raggiunge quasi il 70% della capacità complessiva. Al contrario, nel Sud gli alberghi a 4 stelle sono diffusi quanto gli alberghi a 3 stelle.



**Figura 5** Capacità ricettiva degli alberghi 3 stelle, misurata come numero di posti letto, suddivisa per regione.

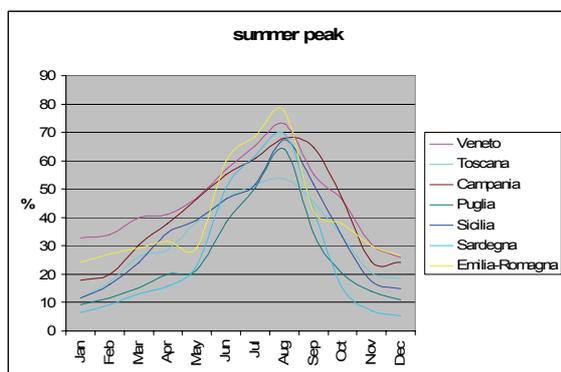


**Figura 6** Capacità ricettiva degli alberghi 4 stelle, misurata come numero di posti letto, suddivisa per regione.

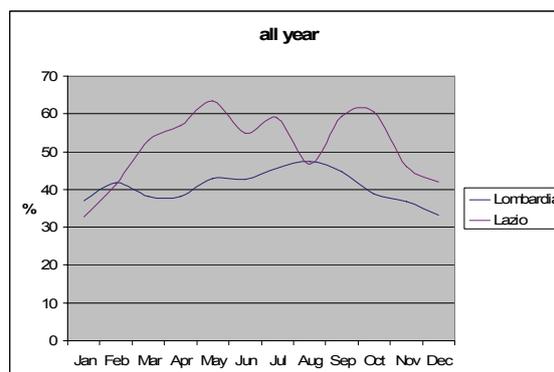
<sup>2</sup> La distinzione tra alberghi di tipo turismo e di tipo business è stata operata in base alla tipologia della località dove l'albergo è ubicato.

## Evoluzione del mercato

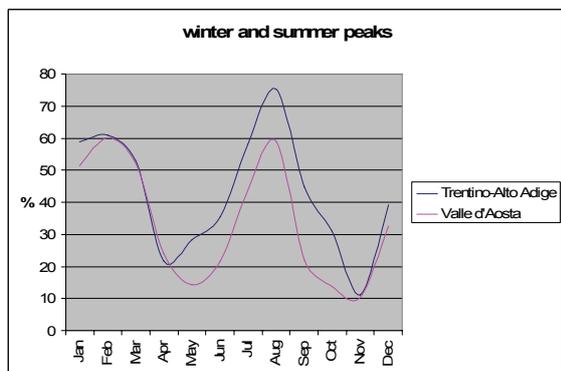
Il numero medio di visitatori all'anno ammonta a circa 220 milioni, con un tasso di occupazione degli alberghi che si aggira intorno al 45 %. Il basso tasso di occupazione è conseguente al carattere stagionale della domanda nel settore alberghiero, sebbene esistano alcuni dubbi circa l'attendibilità di questo dato [11]. La stagionalità è molto più marcata in Sardegna, Sicilia ed Emilia Romagna, dove l'occupazione media delle strutture ricettive si attesta attorno al 10 - 20 % durante la stagione invernale e oltrepassa il 70 - 80 % durante la stagione estiva. Al contrario, il profilo di occupazione annuale è quasi piatto in Lombardia e Lazio, dove sono situati il maggior numero di alberghi di tipo business. Il profilo di occupazione annuale in Trentino e Valle d'Aosta mostra due picchi, uno in inverno ed uno in estate, essendo l'affluenza turistica caratterizzata da una doppia stagionalità nelle località di montagna.



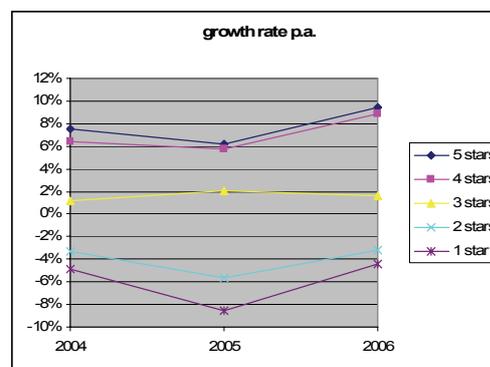
**Figura 7** Profilo di occupazione dei posti letto negli alberghi 3 e 4 stelle, media per regione.



**Figura 8** Profilo di occupazione dei posti letto negli alberghi 3 e 4 stelle, media per regione.

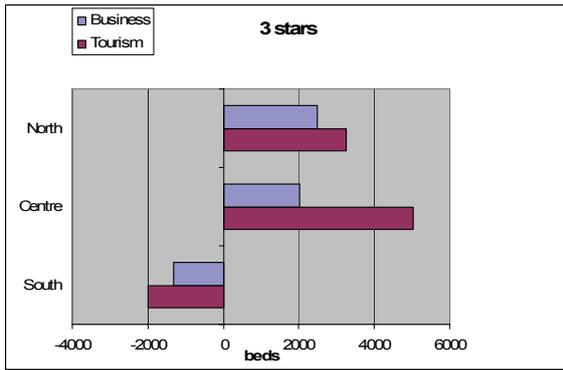


**Figura 9** Profilo di occupazione dei posti letto negli alberghi 3 e 4 stelle, media per regione.

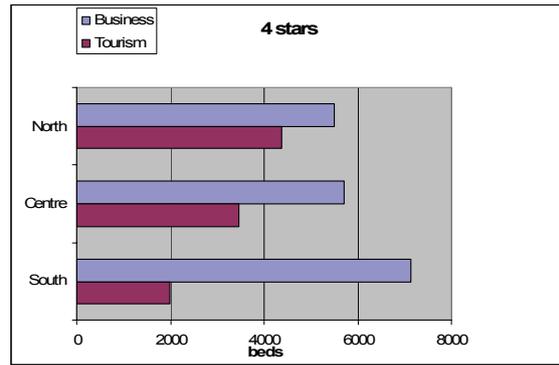


**Figura 10** Tasso di crescita annuo per ciascuna categoria alberghiera, anni 2004 - 2006.

La variazione della capacità ricettiva durante gli ultimi 5 anni mostra che gli alberghi a 4 e 5 stelle sono in rapida crescita rispetto agli alberghi 3 stelle, mentre gli alberghi a 1 e 2 stelle sono costantemente in diminuzione. In particolare, gli alberghi 3 stelle crescono solo al Centro e al Nord, mentre la capacità ricettiva dei 4 stelle aumenta in tutto il paese. Il tasso di crescita medio per 4 e 5 stelle si attesta intorno all'8 %, cui corrispondono circa 5000 nuovi posti letto ogni anno.



**Figura 11** Variazione nel numero di posti letto per categoria business - turismo e macro regione, anno 2006, variazione rispetto al 2003.



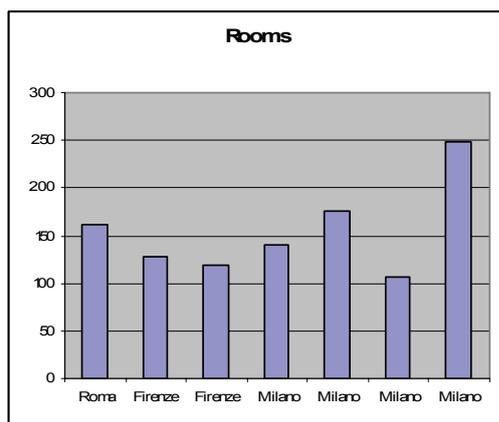
**Figura 12** Distribuzione dell'incremento nel numero di posti letto per categoria business - turismo e macro regione, anno 2006, variazione rispetto al 2003.

### Analisi del fabbisogno energetico

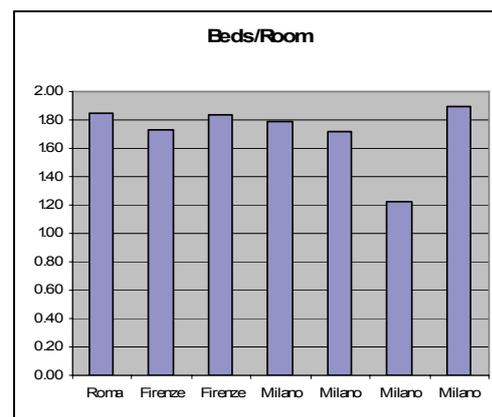
Gli alberghi confortevoli dispongono in generale dei seguenti servizi:

- stanze per gli ospiti
- reception
- aree comuni (caffé, bar, relax, lounge)
- sale conferenza
- sale ristorante
- area fitness
- piscina
- locali di servizio (cucina, lavanderia, uffici).

Alcune dati caratteristici circa la conformazione di alcuni alberghi 4 stelle e i relativi fabbisogni di energia vengono brevemente presentati nel seguito. Tali dati sono stati rielaborati sulla base di un'indagine statistica svolta nel 2005 [3]. La dimensione media del campione di alberghi è di circa 150 stanze. Tutti gli alberghi del campione sono dotati di sala conferenza, ristorante e servizio lavanderia, e sono aperti tutto l'anno.



**Figura 13** Numero di stanze per ciascun elemento del gruppo di alberghi selezionato.

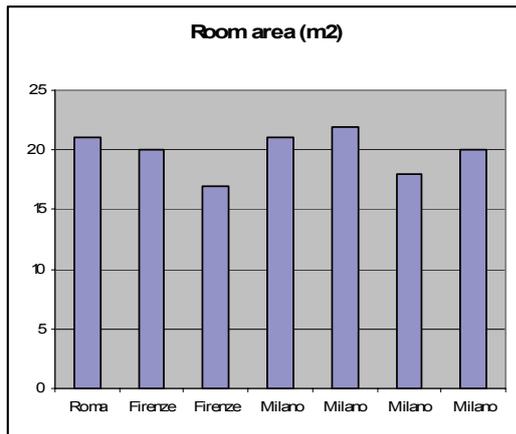


**Figura 14** Numero di posti letto medio per stanza per ciascun elemento del campione di alberghi.

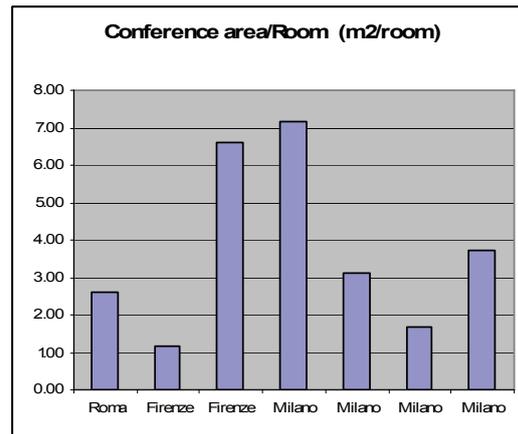
Le informazioni raccolte nell'indagine sono relative al numero di posti letto, alla superficie calpestabile di ciascuna area (stanze degli ospiti, sala conferenza, ristorante, locali di

servizio, aree comuni, spazio) ed, in particolare, dello spazio condizionato, al consumo di combustibile ed elettricità.

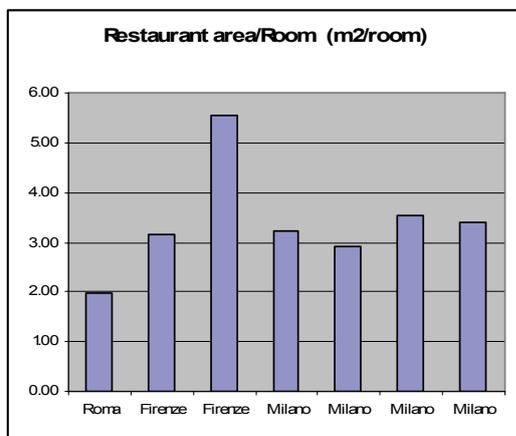
Il numero medio di letti per stanza è alquanto simile all'interno del campione; il valore più frequente è 1.8 letti per stanza. Lo stesso si può dire per la superficie media delle stanze, e un valore medio di 20 m<sup>2</sup> è molto comune. La superficie della sala conferenze non è direttamente collegabile alla dimensione dell'albergo: il valore specifico varia all'interno di un ampio intervallo, da 1 a 7 m<sup>2</sup> per stanza. Circa la superficie del ristorante, il valore specifico medio si aggira intorno a 3 m<sup>2</sup> per stanza. La superficie specifica dei locali di servizio varia tra 3 e 11 m<sup>2</sup> per stanza, la superficie specifica delle aree comuni tra 2 e 6 m<sup>2</sup> per stanza e la superficie delle zone condizionate varia tra 30 e 45 m<sup>2</sup> per stanza.



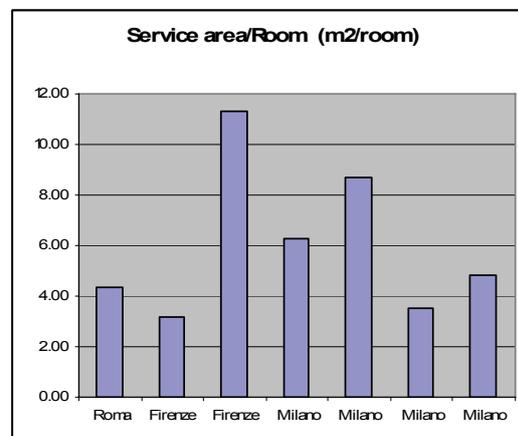
**Figura 15** Superficie specifica delle stanze degli ospiti per ciascun albergo del campione.



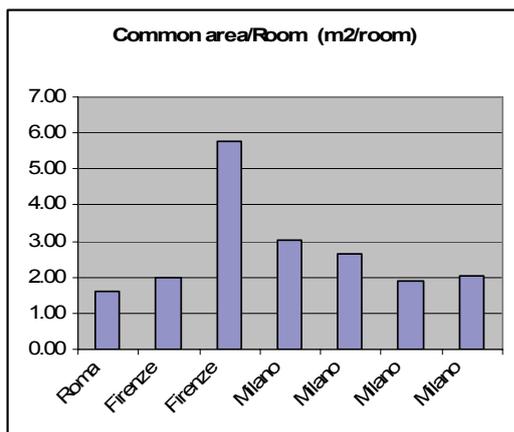
**Figura 16** Superficie specifica delle sale conferenza per ciascun albergo del campione.



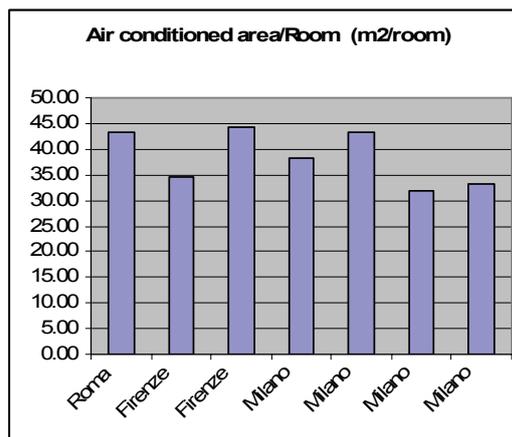
**Figura 17** Superficie specifica della sala ristorante per ciascun albergo del campione.



**Figura 18** Superficie specifica dei locali di servizio per ciascun albergo del campione.

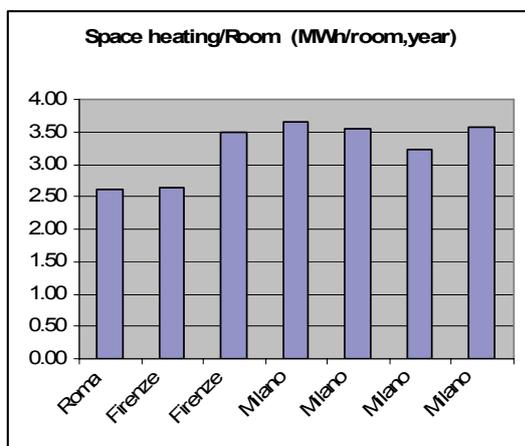


**Figura 19** Superficie specifica delle zone comuni per ciascun albergo del campione.

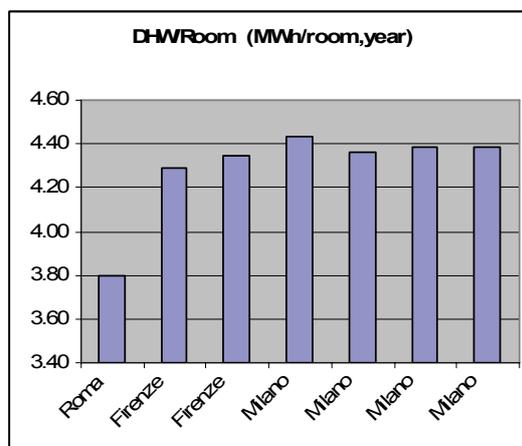


**Figura 20** Superficie specifica degli spazi condizionati per ciascun albergo del campione.

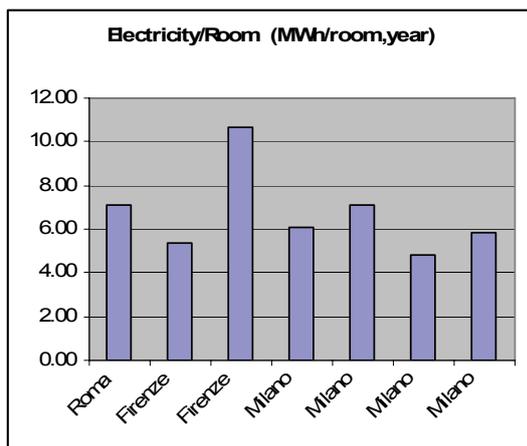
L'indagine ha inoltre messo in evidenza la ripartizione dei consumi energetici per tipologia di utilizzo (riscaldamento e raffrescamento degli spazi, preparazione acqua calda sanitaria, produzione di vapore, illuminazione, refrigerazione e altre apparecchiature elettriche). La domanda specifica di energia per riscaldamento varia tra 2.5 MWh per stanza (nel Centro) a 3.5 MWh per stanza (nel Nord). La domanda specifica di energia per la preparazione dell'acqua calda sanitaria varia da 3.8 a 4.4 MWh per stanza. Il consumo di energia elettrica varia da 5 a 11 MWh per stanza. La domanda di energia per raffrescamento varia tra 1 e 2.5 MWh per stanza nel Nord e tra 1 e 3.5 MWh per stanza nel Centro. Rispettivamente, tali consumi specifici equivalgono a 30 - 60 kWh/m<sup>2</sup> e 30 - 80 kWh/m<sup>2</sup>.



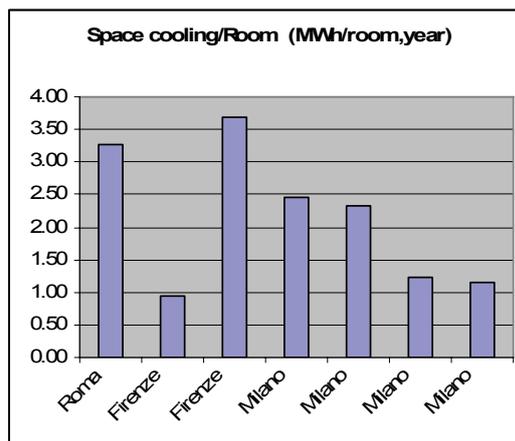
**Figura 21** Domanda specifica di energia di riscaldamento di ciascun albergo del campione.



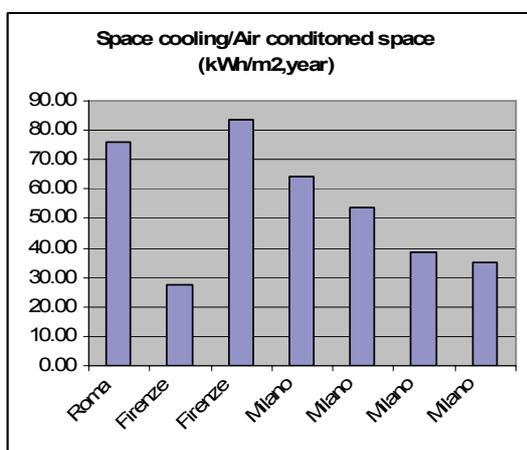
**Figura 22** Domanda specifica di energia termica per la preparazione dell'acqua calda sanitaria di ciascun albergo del campione.



**Figura 23** Domanda specifica di elettricità di ciascun albergo del campione.



**Figura 24** Domanda specifica di energia di raffreddamento di ciascun albergo del campione.



**Figura 25** Domanda specifica di energia di raffreddamento, espressa in rapporto all'area condizionata, di ciascun albergo del campione.

number of beds	1.8	1/room
average room area	20	m2
conference area	1-7	m2/room
restaurant area	3	m2/room
service area	3-11	m2/room
common area	2-6	m2/room
air cond. area	30-45	m2/room
space heating-Centre	2.5	MWh/room
space heating-North	3.5	MWh/room
domestic hot water	3.8-4.4	MWh/room
electricity	5-11	MWh/room
space cooling-Centre	1-3.5	MWh/room
space cooling-North	1-2.5	MWh/room

**Figura 26** Parametri specifici caratteristici del campione di alberghi.

Una seconda indagine [10] ha confermato la validità dei parametri specifici descritti in precedenza e ha inoltre rivelato alcuni aspetti nuovi che caratterizzano il settore alberghiero. L'indagine ha riguardato alberghi a 4 e 5 stelle con una dimensione media di 100 stanze, pari ad una superficie calpestabile di 4.700 m<sup>2</sup>. Il consumo medio di elettricità riportato in questa seconda indagine si aggira intorno a 7.7 MWh per stanza. Il metano è il combustibile maggiormente utilizzato per il riscaldamento, nel 53% dei casi. Nei restanti casi, il 22 % è costituito da pompe di calore elettriche. In nessuno dei casi esaminati è stato riportato l'utilizzo di sistemi di cogenerazione o il collegamento a reti di teleriscaldamento. Per quanto riguarda il sistema di distribuzione, i sistemi tutta aria sono i più utilizzati, in circa il 70% dei casi. I ventilconvettori (fan-coil) sono utilizzati nel 20% dei casi, e sistemi misti aria-primaria fan coil sono usati nel restante 10%.

Il consumo di elettricità e di calore nel settore alberghiero in Sicilia è stato oggetto di recente indagine [5]. Gli alberghi a 3 stelle hanno un consumo di elettricità pari a 4.6 MWh per stanza, mentre il corrispondente valore per alberghi 4 e 5 stelle è sensibilmente più alto, pari a 8.6 MWh per stanza. Per quanto riguarda il fabbisogno di calore, i valori di consumo variano tra 4.2 e 5.3 MWh per stanza. Si ritiene che circa il 60% del consumo di calore sia utilizzato per la preparazione dell'acqua calda sanitaria.

## Segmentazione

Sulla base delle informazioni reperite in letteratura e attraverso banche dati ISTAT, il settore alberghiero è stato dapprima suddiviso in segmenti in funzione della categoria e della dimensione e successivamente sono stati definiti dei gruppi omogenei (cluster) in funzione della località e della tipologia business - turismo. Questo certamente introduce un certo grado di approssimazione nell'analisi. Tuttavia, il metodo consente di caratterizzare dal punto di vista energetico l'intero settore, evidenziando le principali differenze nell'entità e nell'andamento durante l'anno delle varie tipologie di consumo energetico. In riferimento all'obiettivo finale dello studio, e cioè la valutazione del potenziale beneficio derivante dall'adozione di sistemi a fonte rinnovabile e di poli-generazione (es. sistemi solari, micro-cogeneratori), è stato circoscritto il campo di indagine ai casi più significativi.

Sono stati considerati solo alberghi a 3 e 4 stelle in quanto: (i) essi rappresentano circa il 78% del totale degli alberghi, (ii) alberghi a 1 and 2 stelle sono in forte calo e sono troppo piccoli per impianti di potenzialità significativa (maggiore di 5 kW), (iii) gli alberghi a 5 stelle tendono a essere troppo grandi e, richiedendo impianti di adeguata taglia, non sono idonei per micro impianti (potenzialità minore di 50 kW).

Per ogni categoria alberghiera sono state scelte due "dimensioni" di riferimento, in termini di numero di stanze. In base a ciascuna dimensione di riferimento, gli alberghi sono stati raggruppati in segmenti, come mostrato di seguito.

**Tabella 1 Filtro Categoria Dimensione.**

Categoria	Dimensione	Filtro Categoria - Dimensione
3 stelle	24 stanze	3 stelle, inferiore o uguale a 34 stanze
3 stelle	48 stanze	3 stelle, maggiore di 34 stanze
4 stelle	56 stanze	4 stelle, inferiore o uguale a 82 stanze
4 stelle	112 stanze	4 stelle, maggiore di 82 stanze

Il profilo di occupazione di una struttura ricettiva ha influenza sulle ore di funzionamento annuali degli impianti di riscaldamento e condizionamento. Pertanto, sono stati investigati tre profili di occupazione: aperto tutto l'anno, solo estate, estate e inverno.

Anche il clima è da questo punto di vista rilevante, in quanto influisce sugli effettivi profili di carico di riscaldamento e condizionamento. Attraverso la combinazione di profilo di occupazione e clima, sono stati definiti cinque segmenti geografici. Ogni segmento è caratterizzato da un opportuno "filtro", come mostrato di seguito.

**Tabella 2 Filtro geografico.**

Occupazione	Clima	Filtro Geografico
Tutto l'anno	Centro (Roma)	Business – Centro
Tutto l'anno	Nord - (Milano)	Business – Nord
Estate	Nord Est & Centro (Ancona)	Turismo - Centro & Nord no Alpi
Estate e Inverno	Nord (Bolzano)	Turismo – Alpi
Estate	Sud (Palermo)	Turismo e Business – Sud

Attraverso la combinazione di dimensione - categoria alberghiera e profilo di occupazione - clima l'intero settore alberghiero è stato suddiviso in venti gruppi omogenei. Il numero di alberghi "tipo", cioè aventi le caratteristiche di un certo gruppo, è stato determinato attraverso le statistiche ISTAT sulla capacità ricettiva degli alberghi [1]. Tali statistiche riportano il numero di letti per ciascun gruppo omogeneo, dai quali è stato possibile ricavare il numero di alberghi "tipo" per ciascun gruppo. E' necessario sottolineare come questo indicatore non sia rappresentativo dell'effettivo numero di alberghi, in quanto l'albergo tipo è un'astrazione. Tuttavia, come sarà chiarito nel seguito, tale indicatore consente di stimare

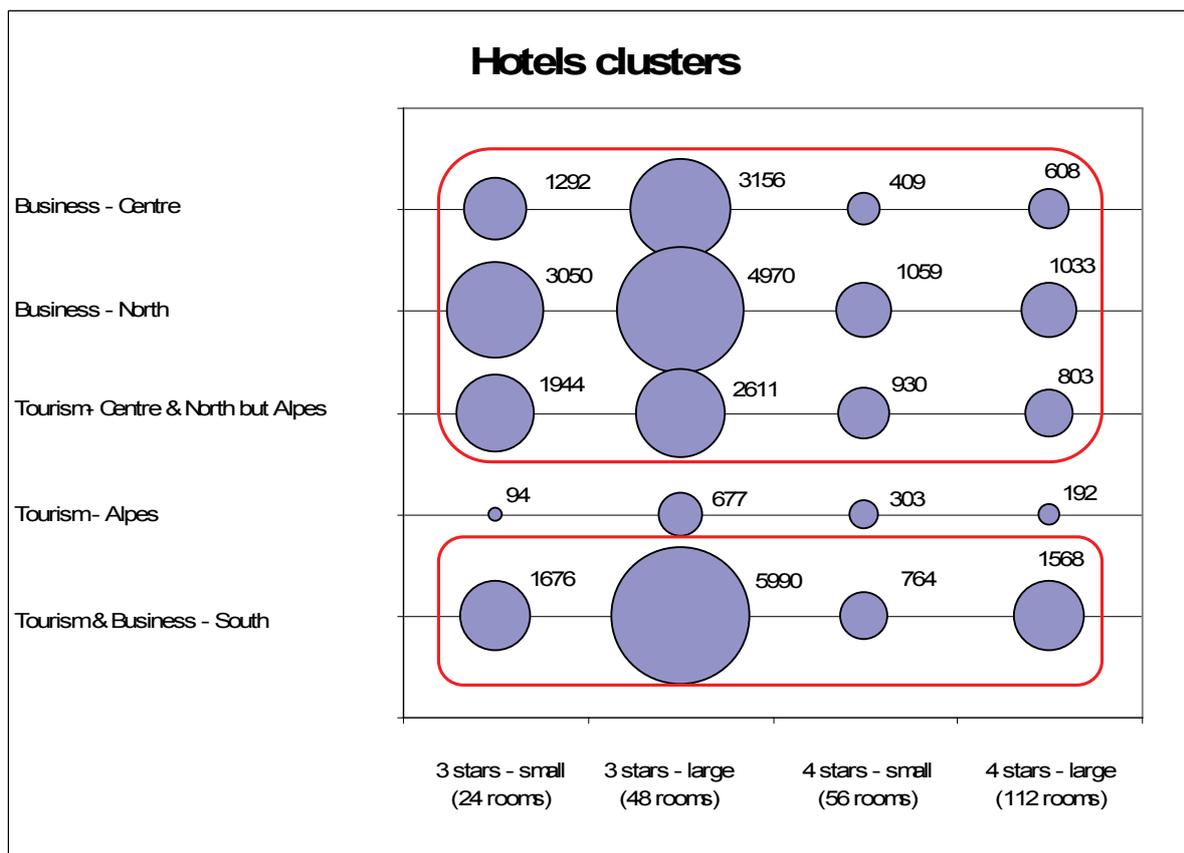
direttamente il fabbisogno di energia dell'intero settore, una volta che sia stato individuato il fabbisogno energetico di ciascun albergo tipo.

**Tabella 3 Numerosità degli alberghi "tipo".**

	3 stars - small (24 rooms)	3 stars - large (48 rooms)	4 stars - small (56 rooms)	4 stars - large (112 rooms)
Business - Centre	1292	3156	409	608
Business - North	3050	4970	1059	1033
Tourism - Centre & North but Alpes	1944	2611	930	803
Tourism - Alpes	94	677	303	192
Tourism & Business - South	1676	5990	764	1568

Avendo definito il carattere di ciascun gruppo omogeneo in termini di dimensione, categoria, profilo di occupazione e clima, è possibile passare alla valutazione della convenienza energetica di una determinata tecnologia impiantistica per il riscaldamento e il condizionamento. Sotto questo aspetto, uno degli elementi decisionali di maggior rilevanza è la presenza di un impianto di condizionamento centralizzato.

Sebbene sotto il profilo impiantistico non esista una chiara distinzione tra alberghi 3 e 4 stelle, anche perché la classificazione alberghiera varia da regione a regione, una caratteristica importante regolamentata dalla classificazione regionale riguarda proprio la presenza dell'impianto di condizionamento. Secondo alcune leggi regionali [12], gli alberghi situati ad altitudine superiore a 500 mt. sul livello del mare devono essere provvisti di impianto di condizionamento per potersi classificare come alberghi a 4 (o più) stelle. In realtà, anche molti alberghi a 3 stelle sono muniti di impianto di condizionamento, come dedotto da una rapida indagine su alcuni portali internet [13]. Pertanto, si può asserire che sistemi innovativi di riscaldamento e condizionamento possono trovare applicazione certamente negli impianti a 4 stelle e molto probabilmente anche negli alberghi a 3 stelle. Una rappresentazione grafica del raggruppamento proposto (clusters) è mostrata di seguito. Il segmento turismo - Alpi non è stato preso in considerazione in quanto rappresenta solo una parte esigua del totale degli alberghi e il condizionamento non è certamente una prerogativa degli alberghi situati in quota.



**Figura 27** Numero di alberghi "tipo" per ciascun gruppo omogeneo, costituito dalla combinazione di tipo albergo (business o turismo), macro regione (Alpi, Nord, Centro, Sud), categoria (3 stelle, 4 stelle) e dimensione tipo (24 stanze, 48 stanze, 56 stanze, 112 stanze).

## Profili di carico

Per ogni gruppo analizzato, il fabbisogno orario di calore, raffrescamento ed elettricità è stato ricavato usando il programma di simulazione TRNSYS. Il fabbisogno di calore include sia il riscaldamento sia la preparazione dell'acqua calda sanitaria. I parametri termofisici dei quattro edifici tipo sono stati stimati e validati in base alla dimensione di ciascun edificio tipo e ai dati di fabbisogno resi noti attraverso le indagini precedentemente descritte. La cucina è stata separata dal resto dei locali di servizio in quanto in questa zona la ventilazione raggiunge valori particolarmente elevati e il livello di comfort raggiunto è lontano da quello degli altri locali. Per praticità, la parte restante dei locali di servizio è stata aggregata nelle aree comuni. Infine, si è assunto che gli alberghi a 3 stelle non siano dotati di sala conferenze e il ristorante sia aperto soltanto per colazione. L'edificio tipo è disposto su 4 piani. Ristorante, cucina, reception, lounge e sala conferenze si trovano a piano terra. Le stanze degli ospiti sono situate al primo, secondo e terzo piano. La superficie calpestabile di ciascuna zona per ciascuno dei quattro edifici tipo è mostrata di seguito.

**Tabella 4 Superficie calpestabile per ciascuna zona di ciascun albergo "tipo".**

Hotel type	Floor area (m <sup>2</sup> )					Total
	Rooms	Common	Restaurant	Kitchen	Conference	
3 stars 24 rooms	421	195	70	24	N/A	710
3 stars 48 rooms	842	390	140	48	N/A	1420
4 stars 56 rooms	1125	550	160	70	112	2017
4 stars 112 rooms	2250	1100	320	140	224	4034

Per semplicità si assume che i profili di carico, a parità di altri fattori, varino proporzionalmente con la superficie calpestabile, sebbene ciò non sia propriamente esatto. In questo modo, il lavoro di simulazione è stato ridotto da quattro edifici tipo a due edifici tipo: l'albergo 3 stelle da 48 stanze e l'albergo 4 stelle da 112 stanze. Il carico di riscaldamento e condizionamento di ciascun edificio tipo è stato simulato in diverse località geografiche variando sia il profilo di occupazione sia i dati climatici (radiazione solare, temperatura e umidità esterna) in base al filtro geografico (tabella 3).

I carichi di riscaldamento e di raffrescamento sono stati calcolati assumendo i seguenti valori di comfort per temperatura e umidità relativa degli spazi condizionati: 22°C, 50% u.r. in inverno e 25°C, 50% u.r. in estate, in ogni zona ad eccezione della cucina.

Lo standard costruttivo degli edifici simulati è stato scelto in base agli standard costruttivi più diffusi tra le costruzioni recenti, negli ultimi 25 anni [8]. La trasmittanza media dell'involucro è risultata pari a 1.35 W/m<sup>2</sup>K e le finestre sono dotate di infissi a doppi vetri ( $U=2.83$  W/m<sup>2</sup>K e  $\tau = 0.693$ ).

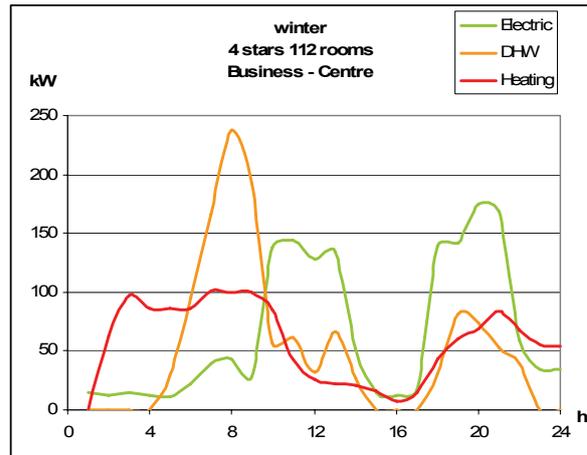
Gli apporti interni e i consumi di acqua calda sanitaria sono assunti variabili in proporzione al tasso di occupazione. I rispettivi valori di picco sono riportati di seguito per i due alberghi tipo, insieme ad alcuni esempi del profilo di carico simulato nel caso di albergo a 4 stelle di 112 stanze di tipologia Business ubicato in Centro Italia.

Nel CD allegato si riportano i 20 file di carico corrispondenti a ciascun cluster contenenti i seguenti dati:

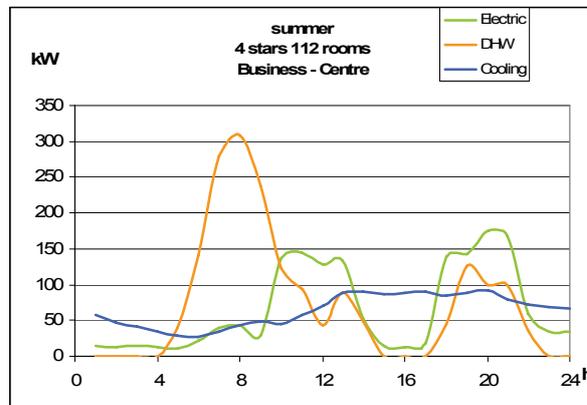
- ora (1..8760)
- temperatura esterna [°C]
- umidità relativa esterna [kg/kg]
- radiazione solare sul piano orizzontale [W/m<sup>2</sup>]
- potenza elettrica media [kW]
- calore per acqua calda sanitaria [kW]
- calore per riscaldamento [kW]
- potenza frigorifera per raffrescamento [kW]

Area	3 stars 48 rooms	4 stars 112 rooms
<b>Maximum number of People (person)</b>		
Rooms	90	190
Common	50	130
Restaurant	50	130
Kitchen	6	12
Conference	0	130
<b>Electric peak load (W/m2)</b>		
Rooms	16	19
Common	19	19
Restaurant	13	19
Kitchen	400	550
Conference		19
<b>Ventilation (1/h)</b>		
Rooms	1	1
Common	1	1
Restaurant	4	4
Kitchen	15	15
Conference		2
<b>Recuperator efficiency (%)</b>		
Rooms	0	0
Common	55	55
Restaurant	55	55
Kitchen	0	0
Conference		55
<b>Hot water consumption (l/h)</b>		
Rooms	8640	20160
Common	55	55
Restaurant	55	55
Kitchen	0	0
Conference		55

**Figura 28** Principali parametri di input utilizzati nelle simulazioni.

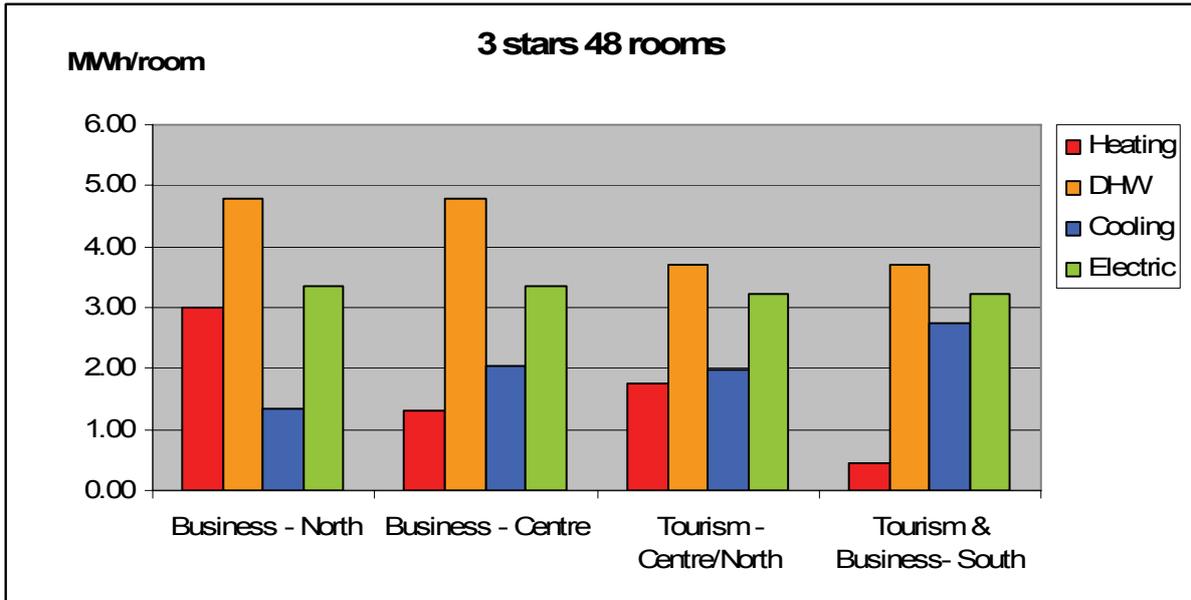


**Figura 29** Profilo di carico orario di un tipico giorno invernale per un albergo a 4 stelle di 112 stanze.

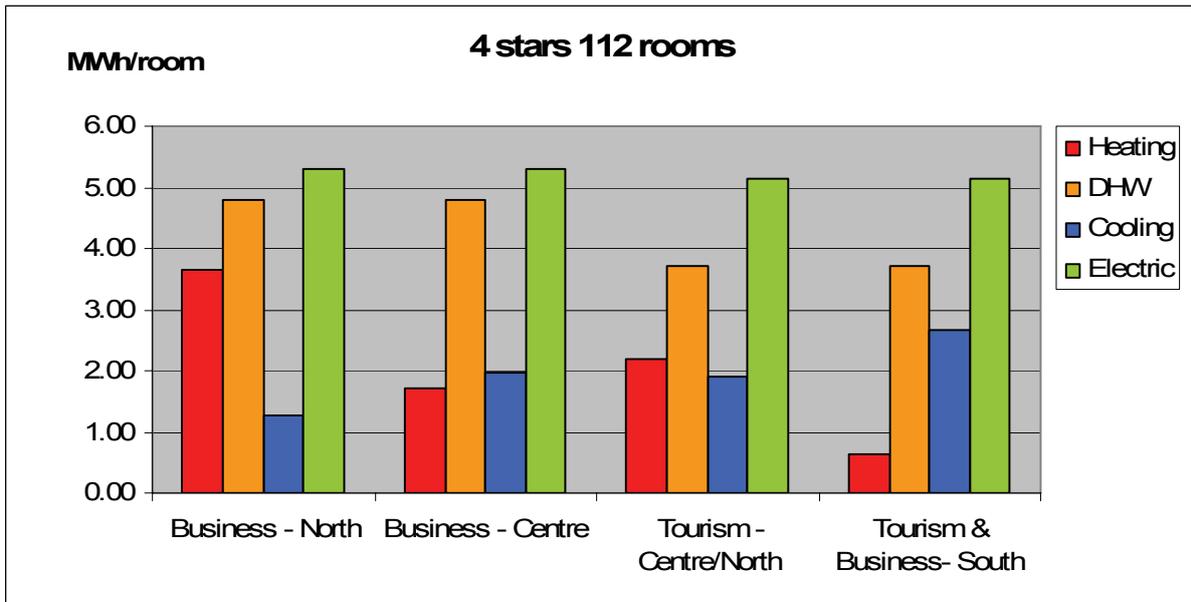


**Figura 30** Profilo di carico orario di un tipico giorno estivo per un albergo a 4 stelle di 112 stanze.

I valori simulati di fabbisogno energetico annuale di riscaldamento, preparazione acqua calda sanitaria, raffrescamento ed elettricità sono mostrati di seguito. I valori sono in buon accordo con i consumi tipici degli alberghi desunti da indagini a campione.



**Figura 31** Fabbisogno annuale specifico (MWh/stanza) di riscaldamento, acqua calda sanitaria, raffrescamento ed elettricità per alberghi tipo a 3 stelle.



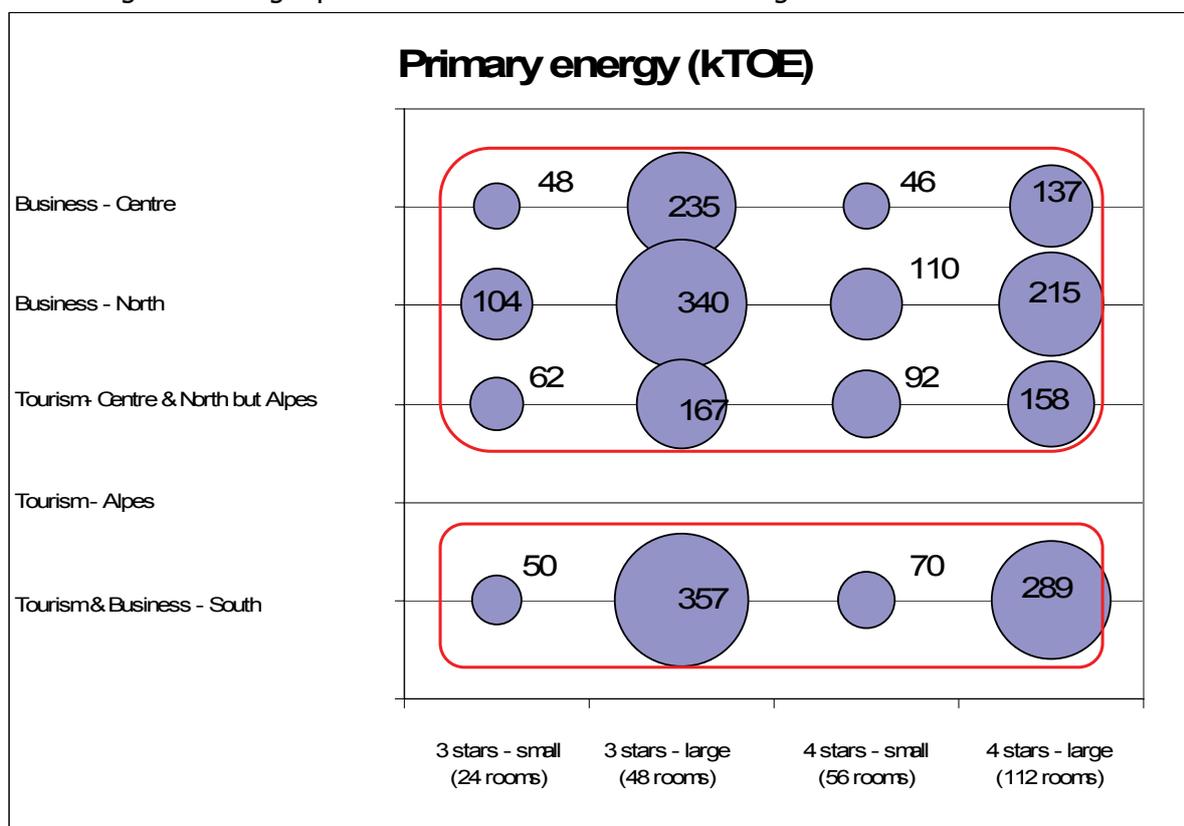
**Figura 32** Fabbisogno annuale specifico (MWh/stanza) di riscaldamento, acqua calda sanitaria, raffrescamento ed elettricità per alberghi tipo a 3 4stelle.

## Fabbisogno di energia primaria

Grazie alla segmentazione proposta, è stato possibile ricavare una stima del fabbisogno energetico complessivo del settore alberghiero. Inoltre, combinando i fattori di conversione in energia primaria di calore, raffrescamento ed elettricità con il rispettivo fabbisogno di energia, è stata calcolato il fabbisogno di energia primaria di ciascun cluster. A questo proposito, i fattori di conversione in energia primaria assunti come riferimento per i tre tipi di fabbisogno sono:

- 1.18 per calore;
- 0.68 per raffrescamento;
- 2.56 per elettricità.

Il fabbisogno di energia primaria risultante è mostrato di seguito.



**Figura 33 Fabbisogno annuale di energia primaria (migliaia di Tep) per i diversi cluster di alberghi considerati.**

## Tariffe energetiche e incentivi

Elettricità e metano costituiscono i principali vettori energetici utilizzati nel settore alberghiero, seguiti da combustibile fossile liquido come gasolio e GPL. Gli aspetti legati al consumo che determinano il costo dell'energia sono, in generale, la destinazione d'uso e la classe di consumo. Per quanto riguarda gli alberghi, la destinazione d'uso è chiaramente non domestica e il consumo annuale di combustibile, ad esempio metano, ed elettricità, è variabile con la tipologia di albergo e può essere stimato per gli alberghi tipo fin qui considerati.

**Tabella 5 Fabbisogno annuale degli alberghi "tipo".**

Albergo tipo		Fabbisogno annuale specifico		Fabbisogno annuale albergo tipo	
Categoria	Stanze	Metano [MWh/anno]	Elettricità [MWh/anno]	Metano [Sm <sup>3</sup> /year]	Elettricità [kWh/year]
3 stelle	24	6	5	14,500	120,000
3 stelle	48	6	5	29,000	240,000
4 stelle	56	9	7	50,000	390,000
4 stelle	112	9	7	100,000	780,000

Dall'analisi dei dati della tabella precedente si evince che gli alberghi sono utenze non domestiche con consumi annuali di metano inferiori a 200,000 Sm<sup>3</sup> e consumi annuali di elettricità inferiori a 2,000,000 kWh. Da tali considerazioni è possibile ricavare il costo dell'energia.

### **Elettricità**

Il prezzo complessivo dell'energia elettrica è composto principalmente dalla somma della tariffa energetica e delle tasse. Oltre all'IVA, le due tasse principali che si applicano alle utenze non domestiche con consumi mensili inferiori a 200,000 kWh sono la tassa di consumo, definita a livello nazionale, e le tasse distribuzioni, definite a livello locale. Nel mercato liberalizzato, la tariffa energetica varia con l'azienda fornitrice, sebbene le differenze di tariffa tra i principali operatori del mercato nazionale siano minime. Le tasse sono definite sia a livello centrale che locale: la tassa di consumo ammonta a 0.31 c€/kWh e la tassa di distribuzione può variare tra 0.93 e 1.14 c€/kWh a seconda della provincia. La tassa di consumo è in realtà dovuta dal produttore di energia e viene calcolata sulla base dell'energia venduta alle varie utenze; pertanto, tale tassa è dovuta anche quando l'energia elettrica è prodotta e consumata nello stesso sito. La tassa di distribuzione si applica solo quando l'elettricità è acquistata attraverso la rete pubblica. Il prezzo medio complessivo dell'elettricità è stato calcolato da varie fonti [19][20] ed è riportato a titolo di esempio per gli anni 2005, 2006 e 2007.

**Tabella 6 Prezzo dell'energia elettrica, IVA esclusa, praticato agli alberghi.**

Prezzo elettricità	Anno		
	2005	2006	2007
c€/kWh			
Prezzo complessivo IVA esclusa	11.24	13.96	15.93

L'IVA sull'energia elettrica è fissata al 20% per tutte le utenze ad eccezione delle utenze domestiche, alle quali si applica l'IVA agevolata del 10% [25].

### **Metano**

Il prezzo complessivo del metano è composto da una quota energia, dalla tassa di consumo [23] e da una tassa di distribuzione definita a livello regionale [24]. L'entità delle tasse varia

con la destinazione d'uso e la località. Inoltre, l'esenzione parziale o totale è consentita per utenze particolari del settore industriale e commerciale, tra cui gli alberghi e i ristoranti. In media, la tasa di consumo ammonta a 17 c€/Sm<sup>3</sup> e la tasa regionale di distribuzione ammonta a 1.3 c€/Sm<sup>3</sup>, ma grazie all'esenzione per gli alberghi, le tasse complessivamente ammontano a meno di 1.3 c€/Sm<sup>3</sup>.

La quota energia del prezzo del metano varia con l'azienda produttrice e il tipo di contratto. Valori medi sono rilevati per il mercato vincolato e per il mercato libero [18] mostrano differenze che possono arrivare al 8%. Per utenze non domestiche, nella classe di consumi da 5,000 a 200,000 Sm<sup>3</sup>, i seguenti valori sono stati riportati:

**Tabella 7 Prezzo del metano, al netto delle tasse, praticato agli alberghi.**

Prezzo del metano c€/Sm <sup>3</sup>	Anno		
	2005	2006	2007
Tipo di contratto			
Mercato vincolato	32.12	38.21	36.16
Mercato libero	29.76	35.78	37.10

Come per l'energia elettrica, l'IVA sul metano è fissata al 20% ad eccezione delle utenze domestiche alla quali si applica l'IVA agevolata del 10%. Inoltre, la maggior parte delle industrie beneficia dell'IVA agevolata al 10 % (tra cui l'industria manifatturiera e i produttori di energia elettrica) [25].

## Riferimenti bibliografici

- [1] ISTAT, Sistema di Indicatori Territoriali, Trasporti e Turismo, 2003, 2004, 2005, 2006, available on the web at: <http://sitis.istat.it/sitis/html/index.htm>
- [2] Federalberghi, Rapporto 2005 sul sistema alberghiero in Italia, 2006, Edizioni ISTA, available on the web at: [www.federalberghi.it/pubblicazioni/rapporto2005.pdf](http://www.federalberghi.it/pubblicazioni/rapporto2005.pdf)
- [3] Chose, Energy Savings by CHCP plants in Europe, Energy Audits - Italy, 2001, available on the web at: [http://www.inescc.pt/urepe/chose/reports/F-italy\\_energyaudit.pdf](http://www.inescc.pt/urepe/chose/reports/F-italy_energyaudit.pdf)
- [4] UNI 9182, Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda Criteri di progettazione, collaudo e gestione, 1987, Norme UNI
- [5] Beccali M., La Gennusa M., Lo Coco L., Rizzo G., An empirical approach for ranking environmental and energy saving measures in the hotel sector, Renewable Energy 34 (2009) 82-90.
- [6] ASHRAE 1999 HVAC Applications, chapter 5
- [7] Stefanutti L., Impianti di climatizzazione - Tecnologie applicative, 2001 Tecniche Nuove
- [8] CTI Energia e Ambiente, Prestazioni energetiche degli edifici - Climatizzazione invernale e preparazione acqua calda per usi igienico-sanitari, 2003, CTI
- [9] ENEA, Archivio Climatico, last update July 2002, available on the web at: <http://clisun.casaccia.enea.it/Pagine/GradiGiorni.htm>
- [10] Studio Roberto Fortino e Associati, Ospitalità Risparmio Energetico e Ambiente - I consumi energetici e la gestione delle risorse energetiche negli hotel, 2005.
- [11] de Caprariis G., Rapacciuolo C. Terzullu A., L'offerta ricettiva in Italia: strutture, qualità e prezzi, Vol. 1/2006, Pubblicazione di Risposte Turismo S.r.l.
- [12] L.R. 16/04 – art. 3, comma 2 – Approvazione degli standard strutturali e dei requisiti di esercizio per l'autorizzazione e la classificazione delle strutture ricettive alberghiere, 2007, regione Emilia Romagna
- [13] <http://www.traveleurope.net/>
- [14] GSE, National regulation on cogeneration, available on the web at: <http://www.grtn.it/attività/Cogenerazione/Pagine/default.aspx>
- [15] Confartigianato, Fiscalità delle fonti energetiche, Guide Utility Vol. 3, 2004
- [16] Acquirenteunico, Previsione prezzi di cessione, 2007, available on the web at: [http://www.acquirenteunico.it/ita/biblioteca/documenti/3710\\_PREVISIONE\\_PREZZO\\_CESSIO\\_NE\\_120107.PDF](http://www.acquirenteunico.it/ita/biblioteca/documenti/3710_PREVISIONE_PREZZO_CESSIO_NE_120107.PDF)
- [17] Autorità per l'energia elettrica e il gas, Relazione annuale 2007, Struttura, prezzi e qualità nel settore elettrico, 2008, available on the web at: [http://www.autorita.energia.it/relaz\\_ann/07/1\\_2.pdf](http://www.autorita.energia.it/relaz_ann/07/1_2.pdf)
- [18] Autorità per l'energia elettrica e il gas, Relazione annuale 2007, Struttura, prezzi e qualità nel settore gas, 2008, available on the web at: [http://www.autorita.energia.it/relaz\\_ann/07/1\\_3.pdf](http://www.autorita.energia.it/relaz_ann/07/1_3.pdf)
- [19] Confartigianato, Il mercato e i costi dell'energia elettrica per le MPI, Micro e Piccole Imprese fino a 20 addetti, 2008, available on the web at: [www.powerconf.it/minisiti/energia/prima\\_pagina/2008/Anteprima\\_Rapporto\\_Costi\\_Energia\\_Elettrica\\_04-08-08.pdf](http://www.powerconf.it/minisiti/energia/prima_pagina/2008/Anteprima_Rapporto_Costi_Energia_Elettrica_04-08-08.pdf)
- [20] Confartigianato, Impresa artigiana online, 2007, Anno IV Vol 2, available on the web at: [http://195.103.237.153/minisiti/energia/prima\\_pagina/2007/20070131X\\_07GEN30\\_IAOL.pdf](http://195.103.237.153/minisiti/energia/prima_pagina/2007/20070131X_07GEN30_IAOL.pdf)
- [21] Gestore mercato elettrico, [www.mercatoelettrico.org](http://www.mercatoelettrico.org)
- [22] Autorità per l'energia elettrica e il gas, [www.autorita.energia.it](http://www.autorita.energia.it)
- [23] D.Lgs. 26.10.1995, n. 504, Testo unico delle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative
- [24] D.Lgs. 21.12.1990, n. 398, Istituzione e disciplina dell'addizionale regionale all'imposta erariale

[25] D.P.R. 633/72, Istituzione e disciplina dell'imposta sul valore aggiunto