

ALBERGHI



Efficienza
Energética
nei Settori
Economici



QUADERNI DELL'EFFICIENZA ENERGETICA

AGENZIA NAZIONALE
EFFICIENZA ENERGETICA



ENEA DUEE-SPS-ESE
QUADERNI DELL'EFFICIENZA ENERGETICA

ALBERGHI

Prima edizione Aprile 2024

ISBN Edizione digitale: 978-88-8286-469-9

ISBN Edizione cartacea: 978-88-8286-470-5

Autori

Alessandra De Santis, Christian Ferrante, Chiara Martini,
Fabrizio Martini, Marcello Salvio

Resp. Scientifico Collana Quaderni Efficienza Energetica
Fabrizio Martini

Hanno collaborato

Per ENEA: G. Bruni, C. Herce, L. Leto, S. Pistacchio, F.A. Tocchetti, C. Toro
Per l'Università degli Studi di Firenze: Prof. F. De Carlo, A. Cantini, L. Leoni

Si ringrazia per il prezioso supporto fornito

Federalberghi
F. Bonafaccia, A. Griesi, A.C. Olini



Questa pubblicazione è stata realizzata nell'ambito del Piano Triennale di realizzazione 2022-2024 della Ricerca di Sistema Elettrico Nazionale. Tema di ricerca 1.6 "Efficienza energetica dei prodotti e dei processi industriali", finanziato dal Ministero della Transizione Ecologica (ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica).

Resp. Scientifico, Miriam Benedetti

Progettazione e realizzazione grafica: Giorgio Scavino

Tipografia: La Commerciale

La presente pubblicazione è rilasciata nei termini della licenza Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.it>)

Sommario

Premessa	7
Presentazione.....	9
Prefazione	11
1. Contesto normativo di riferimento	14
1.1 Il quadro internazionale.....	14
1.2 Il PNIEC	17
1.3 La Direttiva Europea Efficienza Energetica ed il suo recepimento in Italia.....	19
1.4 La Diagnosi Energetica o Audit Energetico	22
2. L'ambito alberghiero in Italia	26
2.1 Classificazione delle strutture alberghiere.....	27
2.2 Dislocazione sul territorio	28
2.3 Profilo di utilizzo delle strutture	36
3. Metodologia di analisi dei dati.....	44
4. La diagnosi energetica	48
4.1 Redazione del rapporto di diagnosi energetica	48
4.2 La diagnosi energetica nel settore alberghiero.....	51
4.3 Aree di consumo nel settore alberghiero	52
4.4 Il piano di monitoraggio dei consumi energetici.....	53
4.4.1 Modalità di misurazione.....	53
4.4.2 Fasi per la progettazione di un piano di monitoraggio	54
5. Risultanze delle diagnosi energetiche.....	60
5.1 Distribuzione dei consumi energetici nel settore alberghiero	63
5.1.1 Distribuzione percentuale dei consumi Elettrico e Termico per zona climatica	64

5.1.2 Distribuzione percentuale mensile dei consumi Elettrico e Termico per zona climatica	68
5.1.3 Distribuzione percentuale dei consumi nelle aree di consumo.....	72
5.2 Indici di Prestazione Energetica del settore alberghiero	75
5.2.1 IPE di Prestazione Energetica generali (IPEg).....	75
5.2.1.1 IPE generali per i siti localizzati nella zona climatica B.....	77
5.2.1.2 IPE generali per i siti localizzati nella zona climatica C.....	80
5.2.1.3 IPE generali per i siti localizzati nella zona climatica D	83
5.2.1.4 IPE generali per i siti localizzati nella zona climatica E	89
5.2.1.5 IPE generali per i siti localizzati nella zona climatica F	95
5.2.1.6 Considerazioni sugli IPE generali	101
5.2.2 Indici di Prestazione Energetica specifici (IPEs).....	103
5.2.2.1 IPE specifici elettrici	104
5.2.2.2 IPE specifici termici	112
5.2.2.3 Riepilogo IPE specifici	116
5.2.3 IPE Climatizzazione ambienti, Ausiliari climatizzazione-UTA e Produzione di ACS	117
5.3 Consumi di acqua delle strutture alberghiere.....	120
5.4 Emissioni di CO ₂ delle strutture alberghiere.....	123
6. Sintesi delle soluzioni di risparmio energetico per il settore alberghiero.....	128
6.1 Interventi	128
7. Analisi degli interventi individuati ed effettuati nelle diagnosi energetiche	136
ALLEGATI - Schede settoriali degli interventi effettuati e individuati	158
8. Bibliografia	176

Premessa

Il presente lavoro è stato svolto all'interno dell'attività di ricerca finanziata con il **"Piano della Ricerca di sistema elettrico per il triennio 2022-2024"**¹ e regolamentata attraverso l'Accordo di Programma² tra MASE e RSE, ENEA e CNR.

L'attività individuata dall'accordo di programma, come previsto dall'articolo 15 della legge 241 del 1990, attraverso la cooperazione tra il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e degli Enti firmatari (ENEA, RSE e CNR) ha lo scopo di sviluppare nuove conoscenze e tecnologie in grado di contribuire alla transizione energetica del Paese e, allo stesso tempo, per gli Enti firmatari rappresenta un campo di indagine primario per lo svolgimento delle attività istituzionali di ricerca e sviluppo nel settore dell'energia.

L'attività è finanziata dal *"Fondo per il finanziamento delle attività di ricerca"* (art. 11 del decreto 26 gennaio 2000). Tale fondo è alimentato dal gettito, versato mensilmente a CSEA dai distributori elettrici, della componente tariffaria A5RIM della bolletta dei clienti finali, la cui entità è stabilita trimestralmente dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA).

L'attività oggetto di questa pubblicazione è parte integrante del **Work Package 3 del Progetto di ricerca 1.6.** *"Efficienza energetica nei settori produttivi con focus sulle PMI: indici di prestazione energetica, analisi degli interventi, studio di best practices e strumenti di self-assessment, valutazione degli interventi di efficientamento energetico con focus specifici sul comparto delle PMI"* e ha lo scopo sia di valorizzare la banca dati costituita dalle diagnosi energetiche pervenute ad ENEA ai sensi dell'articolo 8 del D.Lgs. 102/2014 che fornire una serie di strumenti utili alle imprese per avviare un percorso virtuoso legato al miglioramento delle performance energetiche.

In particolare, questa pubblicazione fa parte di una collana settoriale denominata "Quaderni dell'Efficienza Energetica" ed ha lo scopo di guidare il professionista o il responsabile energia di un'azienda nella stesura di una diagnosi energetica di qualità e conforme a quanto previsto dall'allegato 2 del D.Lgs.102/2014.

Il WP3 del Progetto di ricerca 1.6. si colloca all'interno di un contesto più

1 <http://www.ricercadisistema.it>

2 <https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/energia-elettrica/ricerca-di-sistema-elettrico-nazionale/17-energia/energia-elettrica/2041222-piano-della-ricerca-di-sistema-elettrico-per-il-triennio-2019-2021-accordo-di-programma-tra-mise-e-rse-enea-e-cnr>

ampio individuato dal Progetto di ricerca 1.6 *"Efficienza energetica dei prodotti e dei processi industriali"* il cui obiettivo generale è quello di sviluppare metodi, strumenti e soluzioni per rafforzare la leadership industriale, l'autonomia e la resilienza in catene di valore strategiche e in aree di potenziali alleanze industriali, avvicinandole sempre più al paradigma di ecosistemi dinamici di innovazione, nonché per la promozione e diffusione delle tecnologie ad alta efficienza energetica.

Presentazione

Con la Direttiva UE 2023/1791 viene rimarcato il ruolo prioritario dell'efficienza energetica per tutti i settori e la necessità di rimuovere gli ostacoli presenti sul mercato dell'energia agendo su quei fattori che frenano l'efficienza a livello di forniture, trasmissione, stoccaggio e uso dell'energia. Questa direttiva sull'efficienza energetica, che verrà recepita in Italia entro il 2025, costituisce l'aggiornamento della precedente 2012/27/UE recepita in Italia nel luglio 2014 con il Decreto Legislativo 102/2014 che, tra le altre cose, ha introdotto all'Art.8 l'obbligo di effettuare una diagnosi energetica, a partire dal dicembre 2015 e successivamente ogni quattro anni, per una parte importante del sistema produttivo italiano, ovvero le grandi imprese e le imprese a forte consumo di energia elettrica iscritte agli elenchi della CSEA. In tal modo, il decreto recepisce l'indirizzo e lo spirito della Direttiva 2012/27/UE sull'Efficienza Energetica, confermato anche nella Direttiva 2023/1791, che individua nella diagnosi energetica uno strumento efficace per la promozione dell'efficienza energetica nel mondo produttivo al fine di una corretta gestione dell'energia sia dal punto di vista tecnico che economico.

In tale contesto il decreto assegna ad ENEA il ruolo di gestore del meccanismo delle diagnosi energetiche obbligatorie e di supporto al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, nella verifica e controllo del corretto adempimento agli obblighi previsti per i soggetti obbligati.

Dall'entrata in vigore dell'obbligo di diagnosi energetica previsto dal D. Lgs.102/2014 sono state caricate sul portale ENEA dedicato - Audit 102 - circa 40.000 diagnosi energetiche. Le numerose informazioni e i dati presenti nelle diagnosi sono state valorizzate da ENEA con il fine di restituire agli stakeholder (imprese, EGE, ESCo) utili riferimenti in termini di: consumi specifici e indicatori di prestazione energetica, best practices settoriali, opportunità di miglioramento, analisi economica degli interventi di efficienza energetica, analisi di scenario etc.

L'attività di analisi dei dati delle diagnosi energetiche è stata svolta all'interno del programma di Ricerca di Sistema Elettrico, programma di ricerca finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. In particolare, nel triennio 2019-2021, ENEA ha analizzato tutti i settori merceologici afferenti al settore industriale manifatturiero individuando indici di riferimento per i consumi energetici e le principali *best practices*. Inoltre, alcuni di questi settori sono stati analizzati con maggiore approfondimento, andando ad individuare, dove possibile, sia indici specifici di consumo per le diverse fasi del processo

produttivo, che i principali interventi di efficientamento energetico per ciascuna di queste fasi.

Questa attività ha quindi permesso la pubblicazione di una collana di monografie settoriali, "*Quaderni dell'Efficienza Energetica*", che nel triennio 2019-2021 hanno riguardato 5 settori industriali: Vetro, Cemento, Fonderie, Incenerimento, Farmaceutico.

In questo triennio 2022-2024 del Piano della Ricerca di Sistema elettrico, vista la centralità del tema e il riscontro positivo con gli stakeholder, la collana dei "*Quaderni dell'Efficienza Energetica*" è stata ampliata andando a coprire ulteriori settori economici industriali ed estendendo l'attività anche ai settori economici del Terziario.

Nella realizzazione delle monografie oltre al supporto dei partner Universitari del progetto, è stato fondamentale quello fornito dalle associazioni di categoria settoriali e, più in generale, quello di tutti gli stakeholder interessati.

La presente monografia è focalizzata sul mondo alberghiero ed è basata sull'analisi dei dati disponibili nelle diagnosi energetiche pervenute ad ENEA negli ultimi anni.

Voglio pertanto rivolgere un ringraziamento particolare a FEDERALBERGHI ed a tutti gli Associati per i numerosi spunti forniti, per l'attenzione ed il supporto che hanno rivolto in questa attività di ricerca.

di Ilaria Bertini

Direttore Dipartimento Unità efficienza energetica Enea

Prefazione

Chi conosce Federalberghi sa che il tema energetico e della sostenibilità è sempre stato presente nelle nostre agende di lavoro. Gli albergatori lo hanno dimostrato soprattutto nel momento per loro più buio: quello della pandemia. Quando gli spostamenti erano vietati e, quindi, gli alberghi vuoti, molti sono stati costretti a chiudere.

Ma nella maggior parte dei casi non si è semplicemente chiuso il portone. Dietro a quella porta chiusa c'erano operai a lavoro per migliorare la struttura, anche dal punto di vista dell'efficientamento energetico.

Gli albergatori sono abituati a non stare con le mani in mano, ma in quel momento hanno dimostrato una volta di più la loro tempra. Abbiamo guardato al futuro, a quando sarebbero tornati i turisti, a quando tutto si sarebbe risolto. Purtroppo, stiamo ancora aspettando che tutto torni ai livelli del 2019, ma nel frattempo come federazione abbiamo continuato a incoraggiare comportamenti responsabili in materia di risparmio di acqua e di energia elettrica, sensibilizzando ospiti e collaboratori e promuovendo l'adozione di provvedimenti a sostegno della riqualificazione energetica delle strutture ricettive.

Quello che state per leggere è un altro tassello, svolto in collaborazione con ENEA, che ringraziamo. Perché il risparmio energetico non si fa semplicemente cambiando gli infissi, ma soprattutto studiando quello che succede in un edificio. E gli albergatori hanno dimostrato di aver studiato.

Bernabò Bocca
Presidente Federalberghi



CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

1

1. Contesto normativo di riferimento

1.1 Il quadro internazionale

Nel settembre 2015, in occasione dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite, i governi di 193 paesi membri delle Nazioni Unite hanno sottoscritto l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile [1,2] e i suoi 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (OSS) (Figura 1 – Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile individuati nella risoluzione ONU del 25 settembre 2015) [1,3].



Figura 1 – Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile individuati nella risoluzione ONU del 25 settembre 2015

L'agenda 2030 costituisce una solida base comune per affrontare le sfide globali in modo integrato, promuovendo azioni coordinate a livello mondiale. Il programma d'azione riflette la consapevolezza che la sostenibilità non può prescindere da un approccio olistico, considerando la connessione tra gli aspetti ambientali, sociali ed economici dello sviluppo. L'agenda 2030, insieme all'accordo di Parigi sui cambiamenti climatici, costituisce una tabella di marcia cruciale per il quadro globale di cooperazione internazionale in materia di sviluppo sostenibile e relative dimensioni economiche, sociali, ambientali e di governance. [7]

All'interno di questo contesto internazionale l'Europa fin da subito ha avviato una serie di azioni atte a perseguire gli obiettivi per uno sviluppo più sostenibile. Già con il regolamento (UE) 2018/1999 [4], l'Unione Europea ha imposto agli Stati membri di proporre obiettivi energetici nazionali e definire piani nazionali decennali per l'energia e il clima (PNEC) per il periodo 2021-2030. Il 2019, invece, segna l'avvio del "Green Deal europeo" [5], cioè di un pacchetto di

iniziative strategiche che mirano ad avviare l'UE sulla strada di una **transizione verde** con l'obiettivo ultimo di raggiungere la **neutralità climatica entro il 2050** e sostenere la trasformazione dell'UE in una società equa e prospera con un'economia moderna e competitiva. Il pacchetto comprende iniziative riguardanti clima, ambiente, energia, trasporti, industria, agricoltura e finanza sostenibile, tutti settori fortemente interconnessi [5]. All'interno del percorso tracciato dal varo del "Green Deal Europeo", nel 2021, si arriva all'introduzione della normativa europea sul Clima prodromica al successivo "Pronti per il 55%". Tale normativa ha reso un obbligo giuridico la riduzione delle emissioni serra Europee di almeno il 55% entro il 2030.

Il pacchetto "Pronti per il 55%" è un insieme di proposte volte a rivedere e aggiornare le normative dell'UE e ad attuare nuove iniziative al fine di garantire che le politiche dell'UE siano in linea con gli obiettivi climatici concordati dal Consiglio e dal Parlamento europeo per il raggiungimento della neutralità climatica [6,7].

Il pacchetto di proposte riguarda:

- I. *Sistema di scambio di quote di emissione dell'UE* [8];
- II. *Fondo sociale per il clima* [9];
- III. *Meccanismo di adeguamento del carbonio alle frontiere* [10];
- IV. *Obiettivi di riduzione delle emissioni degli Stati membri* [11];
- V. *Emissioni e assorbimenti risultanti da attività connesse all'uso del suolo, ai cambiamenti di uso del suolo e alla silvicoltura* [12];
- VI. *Norme sulle emissioni di CO2 per autovetture e furgoni* [13];
- VII. *Ridurre le emissioni di metano nel settore dell'energia* [14];
- VIII. *Carburanti sostenibili per l'aviazione* [15];
- IX. *Combustibili decarbonizzati nel trasporto marittimo* [15];
- X. *Infrastruttura per combustibili alternativi* [16];
- XI. *Energia rinnovabile* [17];
- XII. *Efficienza Energetica* [18];
- XIII. *Prestazione energetica degli edifici* [19];
- XIV. *Pacchetto sul mercato dell'idrogeno e del gas decarbonizzato* [20];
- XV. *Tassazione dell'energia* [21].

In *Figura 2* sono riportati gli strumenti ed i regolamenti che sono stati o che saranno prodotti/aggiornati per il raggiungimento degli obiettivi e attuazione delle proposte del pacchetto "Pronti per il 55%".

1.2 II PNIEC

Il regolamento (UE) 2018/1999 [4], impone agli Stati membri di proporre obiettivi energetici nazionali e definire piani nazionali decennali per l'energia e il clima (PNEC) per il periodo 2021-2030.

Nel giugno 2023 Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha inviato alla Commissione europea la proposta di aggiornamento del PNIEC, Piano Nazionale Integrato Energia e Clima [28,29]. La proposta di Piano, ora al vaglio degli organismi comunitari, sarà oggetto nei prossimi mesi di confronto con il Parlamento e le Regioni, oltre che del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica. L'approvazione del testo definitivo dovrà concludersi entro giugno 2024.

Il PNIEC italiano fissa gli obiettivi nazionali al 2030 su Efficienza Energetica, fonti rinnovabili e riduzione delle emissioni di CO₂, come anche quelli in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile. Il percorso tracciato dal PNIEC permetterà al 2030 di raggiungere quasi tutti i target comunitari su ambiente e clima, superando in alcuni casi gli obiettivi prefissi.

La struttura del PNIEC si basa sui 5 pilastri individuati nella strategia dell'Unione dell'Energia [30] (Figura 3):

- Dimensione della decarbonizzazione;
- Dimensione dell'Efficienza Energetica;
- Dimensione della sicurezza energetica;
- Dimensione del mercato interno dell'energia;
- Dimensione della ricerca, dell'innovazione e della competitività.



Figura 3 – Le 5 dimensioni dell'Unione dell'Energia

Tabella 1 - Principali indicatori di scenario e obiettivi nazionali su energia e clima al 2030

[fonte PNIEC2023 [29]]

	u.m.	Dato rilevato	Scenario di riferimento	Scenario di policy 1	Obiettivi FF55 REPowerEU
		2021	2030	2030	2030
Emissioni e assorbimenti di gas serra					
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	%	-47%	-55%	-62%	-62% ²
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	%	-17%	-28,6%	-35,3% / -37,1%	-43,7% ^{3, 4}
Assorbimenti di CO2 LULUCF	MtCO ₂ -2eq	-27,5	-34,9	-34,9	-35,8 ³
Energie rinnovabili					
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi	%	19%	27%	40%	38,4% - 39%
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi di energia nei trasporti	%	8%	13%	31%	29% ⁵
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi per riscaldamento e raffreddamento	%	20%	27%	37%	29,6% ³ - 39,1%
Quota di energia da FER nei consumi finali del settore elettrico	%	36%	49%	65%	non previsto
Quota di idrogeno da FER rispetto al totale dell'idrogeno usato nell'industria	%	0%	3%	42%	42% ³
Efficienza Energetica					
Consumi di energia primaria	Mtep	145	130	122	112,2 (115 con flessibilità +2,5%)
Consumi di energia finale	Mtep	113	109	100	92,1 (94,4 con flessibilità +2,5%)
Risparmi annui nei consumi finali tramite regimi obbligatori di Efficienza Energetica	Mtep	1,4		73,4	73,4 ³

1. Scenario costruito considerando le misure previste a giugno 2023, sarà aggiornato con la sottomissione del piano definitivo entro giugno 2024
2. Vincolante solo per le emissioni complessive a livello di Unione europea
3. Vincolante
4. Vincolante non solo il 2030 ma tutto il percorso dal 2021 al 2030
5. Vincolante per gli operatori economici

A titolo illustrativo, nella *Tabella 1* [29] sono riportati i principali obiettivi al 2030 su emissioni e assorbimenti di gas serra, fonti energetiche rinnovabili (FER) ed Efficienza Energetica del Piano presentato. La tabella, prodotta per fornire una base analitica al Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, riporta due elaborazioni differenti:

- ⇒ La prima con uno *scenario di riferimento*, che descrive l'evoluzione del sistema energetico con politiche e misure correnti;
- ⇒ La seconda con uno *scenario di policy*, che considera gli effetti sia delle misure ad oggi già programmate che di quelle ancora in via di definizione nel percorso verso gli obiettivi strategici al 2030.

Per il raggiungimento degli obiettivi del PNIEC è stata prevista un'ampia gamma di misure in parte già vigenti ed in parte programmate per i prossimi anni. Le misure andranno ad incidere su tutte e cinque le dimensioni previste dall'Unione dell'Energia.

1.3 La Direttiva Europea Efficienza Energetica ed il suo recepimento in Italia [31]

Nel dicembre 2012 l'entrata in vigore della Direttiva sull'Efficienza Energetica (direttiva 2012/27/UE,[32]) ha imposto agli Stati membri di definire obiettivi nazionali indicativi di Efficienza Energetica al fine di garantire all'Unione il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del consumo energetico del 20% entro il 2020. Inoltre, la direttiva ha introdotto anche una serie di misure obbligatorie, stabilito norme giuridicamente vincolanti per gli utenti finali e i fornitori di energia ed ha imposto agli Stati membri l'obbligo di pubblicare i loro piani d'azione nazionali per l'Efficienza Energetica ogni tre anni.

Il 19 luglio 2014 con il D.Lgs.102/2014 [33], la direttiva 2012/27/UE, è stata recepita in Italia. All'articolo 1 sono definite le finalità:

- definire un quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell'Efficienza Energetica che concorrono al conseguimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico (art. 3);
- dettare norme finalizzate a rimuovere gli ostacoli sul mercato dell'energia e a superare le carenze del mercato che frenano l'efficienza nella fornitura e negli usi finali dell'energia.

Tra i vari provvedimenti previsti per il raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico vi sono:

- ❑ la promozione dell'Efficienza Energetica negli edifici (art.4);
- ❑ gli obiettivi per il Miglioramento della prestazione energetica degli immobili della Pubblica Amministrazione (art. 5);
- ❑ il richiamo verso il rispetto dei requisiti minimi di Efficienza Energetica negli acquisti delle Pubbliche amministrazioni centrali (art. 6);
- ❑ gli strumenti per il rispetto del regime obbligatorio di Efficienza Energetica (art. 7);
- ❑ l'obbligo per le grandi imprese e le imprese energivore di implementazione periodica di una Diagnosi Energetica o di un Sistema di Gestione dell'Energia e l'introduzione dell'obbligo di certificazione per i professionisti o le ESCO abilitati allo svolgimento degli audit energetici (art. 8);
- ❑ la definizione di norme più stringenti per la misurazione e fatturazione dei consumi energetici (art. 9).

Nel novembre 2018, nell'ambito del pacchetto "*Energia pulita per tutti gli europei*" [34], la Commissione ha revisionato la direttiva sull'Efficienza Energetica (direttiva (UE) 2018/2002, [35]), portando gli obiettivi di riduzione del consumo di energia primaria e finale dell'UE al 32,5 % entro il 2030, rispetto alle previsioni di consumo energetico per il 2030 formulate nel 2007. La direttiva ha inoltre imposto agli Stati membri di mettere a punto misure volte a ridurre il loro consumo annuo di energia in media del 4,4 % entro il 2030.

Il 29 luglio 2020 con il D.Lgs. 73/2020 [36] la revisione della Direttiva Efficienza Energetica (direttiva (UE) 2018/2002, [35]) è stata recepita dall'Italia. Rispetto al precedente D.Lgs. 102/2014 [33] le principali novità contenute nel decreto hanno riguardato:

- ❑ l'estensione dell'obbligo di risparmio energetico al periodo dal 1° gennaio 2021 al 31 dicembre 2030;
- ❑ l'introduzione di sanzioni in caso di inadempimento ad eseguire le diagnosi energetiche e in caso di mancata attuazione di almeno uno degli interventi di efficienza individuati dalle diagnosi stesse per le imprese a forte consumo di energia iscritte agli elenchi definitivi della CSEA (Cassa per i servizi energetici e ambientali);
- ❑ regolamenti più stringenti in merito all'obbligo di installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore;
- ❑ requisiti minimi in materia di informazioni: fatturazione e consumo per il raffrescamento, il riscaldamento e consumo di acqua calda sanitaria.

- l'esenzione dall'obbligo di diagnosi energetica per tutte le grandi imprese aventi consumi complessivi, per partita IVA, inferiori a 50 TEP.

Il 13 settembre 2023 è stata approvata la Nuova Direttiva sull'Efficienza Energetica (direttiva (UE) 2023/1791, [37]), che si basa sul principio di "Efficienza Energetica al primo posto" e ha stabilito, come obiettivo di Efficienza Energetica dell'UE per il 2030, una riduzione dell'11,7 % del consumo di energia primaria (indicativa) e finale dell'UE rispetto alle proiezioni per il 2020. Il principio di "Efficienza Energetica al primo posto" introduce l'obbligo ai paesi dell'UE di garantire che le soluzioni di Efficienza Energetica siano prese in considerazione nelle decisioni di pianificazione, politica e investimento sia nel settore energetico sia in quello non energetico, obbligando di fatto gli stati membri a rivedere i propri piani nazionali (PNIEC). Sarà quindi compito della Commissione Europea monitorare le azioni nazionali ai fini del raggiungimento dell'obiettivo totale dell'11,7% e, qualora i contributi nazionali risultino inferiori, apportare correzioni. Nelle valutazioni finali, i principali indicatori indicati nella Direttiva sono 4:

- ▷ intensità energetica;
- ▷ PIL pro capite;
- ▷ sviluppo energie rinnovabili;
- ▷ potenziale risparmio energetico.

Importanti modifiche hanno riguardato anche l'articolo relativo ai Sistemi di Gestione dell'Energia e gli Audit Energetici (ex art.8 D.Lgs. 102/2014, art. 11 nella nuova direttiva). Nel Box dedicato sono riportate le principali novità.

La nuova direttiva dovrà essere recepita in Italia entro l'ottobre 2025.



1.4 La Diagnosi Energetica o Audit Energetico

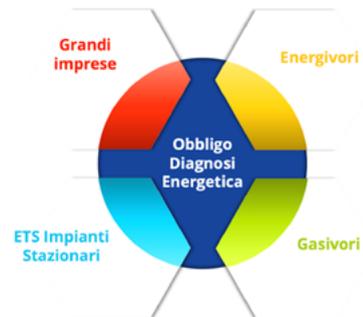
Audit energetico: procedura sistematica finalizzata a ottenere un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o commerciale o di servizi pubblici o privati, a individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e a riferire in merito ai risultati.[35]

Nel luglio 2014 con il D. Lgs. 102/2014 [33], recepimento in Italia della Direttiva Europea Efficienza Energetica 2012/27/UE [32], ed in particolare con l'articolo 8 viene introdotto l'obbligo per le Grandi Imprese¹ e le Imprese a forte consumo di energia² di redigere una diagnosi energetiche obbligatoria presso i propri siti produttivi a partire dal 5 dicembre 2015 e, con cadenza quadriennale, ad inviarla ad ENEA tramite il caricamento della documentazione sul portale ENEA Audit102.

La diagnosi energetica è diventata, ad oggi, uno strumento imprescindibile nello sviluppo e implementazione di azioni e politiche di efficientamento dei consumi, dei costi e dell'impatto energetico.

L'obbligo di redazione di una diagnosi energetica ai sensi della direttiva 2012/27/UE [32] (o suo recepimento con il D.Lgs.102/2014 [33]) è stato anche introdotto o proposto come prerequisito per l'accesso a "sistemi incentivanti", tra questi a livello nazionale vi sono:

- ❑ il DL 131 del settembre 2023 (articolo 3) come prerequisito per accedere alle agevolazioni per le aziende energivore [40,41,42];
- ❑ il DM 541 del 21 dicembre 2021 come prerequisito per accedere alle agevolazioni per le aziende gasivore [43];
- ❑ la revisione della direttiva 2003/87/CE [44,45] per l'ottenimento delle quote gratuite nell'ambito del meccanismo ETS per gli impianti stazionari [46].



1 Ai sensi dell'art. 2 dei Chiarimenti MISE del novembre 2016 [38] per Grandi Imprese si intendono quelle che negli anni n-2 ed n-1 rispetto all'anno n-simo di obbligo risultano avere contemporaneamente:

- un numero di addetti maggiore di 250;
- un fatturato annuo maggiore di 50 mln di Euro o/e un bilancio annuo maggiore di 43 Mln Euro.

2 Vengono classificate come Imprese a forte consumo di energia ("energivore") le imprese iscritte nel registro CSEA (Cassa per i servizi energetici e ambientali) che hanno fruito nell'anno n-1 delle agevolazioni secondo il DM 21/12/2017 [39].

Principali novità e differenze tra la Direttiva 27/2012 (art. 8) e la Direttiva 1791/2023 (art. 11) in merito agli Audit Energetici ed i Sistemi di Gestione dell'Energia

Direttiva 27/2012

Art. 8 – Audit energetici e
Sistemi di gestione dell'energia

Direttiva 1791/2023

Art. 11 – Sistemi di gestione
dell'energia e audit energetici

Nome dell'articolo:

già nel nome dell'articolo si marca una differenza tra le due direttive, infatti, in quella del 2012 l'obiettivo era quello di spingere le imprese verso una maggiore conoscenza dei propri consumi energetici, da perseguire attraverso la realizzazione di un audit energetico, nel 2023 si chiede un passo ulteriore, cioè, andare verso un pieno controllo e gestione dei consumi energetici attraverso l'implementazione di su un Sistema di Gestione dell'Energia (SGE).

Comma 4. Gli Stati

membri garantiscono che *le imprese che non sono PMI* siano soggette a un audit energetico (...)

Comma 6. Le imprese che non sono PMI e che attuano un sistema di gestione dell'energia o ambientale — certificato da un organismo indipendente secondo le pertinenti norme europee o internazionali — sono esentate dai requisiti di cui al paragrafo 4 (...)

Comma 1. Gli Stati

membri provvedono affinché le imprese con un consumo annuo medio di energia superiore a 85 TJ nei tre anni precedenti, considerati tutti i vettori energetici, attuino un sistema di gestione dell'energia.

Comma 2. Gli Stati membri provvedono affinché le imprese con un consumo annuo medio di energia superiore a 10 TJ nei tre anni precedenti, considerati tutti i vettori energetici, che non attuano un sistema di gestione dell'energia siano oggetto di un audit energetico.

Soggetti Obbligati:

in merito ai soggetti obbligati la nuova direttiva introduce una novità sostanziale, infatti, nella direttiva del 2012 l'obbligo è rivolto alle grandi imprese quindi basandosi su parametri dimensionali/finanziari, la nuova direttiva, invece, basa l'accento e quindi l'obbligo su parametri energetici, andando a individuare due categorie di imprese: quelle con consumi superiori agli 85 TJ, obbligate ad implementare un Sistema di Gestione dell'Energia e quelle con consumi compresi tra i 10 e gli 85 TJ obbligate ad effettuare un diagnosi energetica (a meno che non abbiano un SGE).

Segue Comma 2.

Le imprese interessate elaborano un piano d'azione concreto e fattibile sulla base delle raccomandazioni risultanti da tali audit energetici. Il piano d'azione individua misure per attuare ciascuna raccomandazione risultante dagli audit, laddove ciò sia fattibile dal punto di vista tecnico o economico. Il piano d'azione è trasmesso agli amministratori dell'impresa. Gli Stati membri provvedono affinché i piani d'azione e il tasso di attuazione delle raccomandazioni siano pubblicati nella relazione annuale dell'impresa e che siano resi pubblici conformemente al diritto dell'Unione e nazionale a tutela dei segreti commerciali e aziendali e della riservatezza.

Ulteriori novità per i soggetti obbligati Comma 2:

sempre nel comma 2 della nuova direttiva (soggetti obbligati all'audit energetico) viene introdotto l'obbligo di elaborare, contestualmente all'audit energetico, un piano di azione per l'implementazione delle opportunità di efficientamento energetico evidenziate dall'audit che dovrà essere inserito insieme al tasso di attuazione all'interno delle relazioni annuali dell'impresa.

Comma 4. Gli Stati membri possono incoraggiare le imprese di cui ai paragrafi 1 e 2 a fornire, nella loro relazione annuale, informazioni relative al consumo annuo di energia in kWh, al volume annuo di acqua consumata, espresso in metri cubi, come anche un confronto del consumo di energia e acqua rispetto agli anni precedenti.

Comma 10. Le imprese che hanno sottoscritto un contratto di rendimento energetico sono esentate dagli obblighi stabiliti ai commi 1 e 2 del presente articolo a condizione che il contratto di rendimento energetico includa i necessari elementi del sistema di gestione dell'energia e che il contratto rispetti i requisiti fissati all'allegato XV della direttiva.**Comma 2.** Gli Stati membri provvedono affinché le imprese con un consumo annuo medio di energia superiore a 10 TJ nei tre anni precedenti, considerati tutti i vettori energetici, che non attuano un sistema di gestione dell'energia siano oggetto di un audit energetico.

Raccomandazioni per gli stati membri e per i soggetti obbligati:

tra le novità introdotte dalla direttiva vi è quella legata ad una maggiore sensibilizzazione, oltre che per i consumi energetici, verso i consumi di acqua, nonché l'esenzione dall'obbligo di diagnosi per tutte quelle imprese dotate di un contratto di rendimento energetico.



**L'AMBITO
ALBERGHIERO
IN ITALIA**

2

2. L'ambito alberghiero in Italia

Nel nostro paese nell'anno 2020 risultavano in attività circa 32 mila strutture alberghiere, che hanno assicurato una capacità ricettiva totale di circa 2,2 milioni di posti letto. A completare la totalità dell'offerta ricettiva nazionale, come riporta la *Tabella 1*, risultavano presenti in contemporanea anche un numero di circa 195 mila attività extralberghiere che hanno assicurato altri 2,9 milioni circa di posti letto [47].

Tipologia struttura ricettiva	Strutture	Posti letto
Esercizi alberghieri	32.202	2.229.264
Esercizi extralberghieri	194.653	2.922.092
TOTALE	226.855	5.151.356

Tabella 1 - Suddivisione offerta ricettiva italiana tra comparto alberghiero ed extralberghiero nell'anno 2020 [Fonte Istat - Statistiche sul Turismo]

In *Tabella 2* si riportano i dati di numero strutture e posti letto in Italia relativi al quinquennio 2015-2019, mentre, per analizzare l'andamento dell'offerta alberghiera sul territorio nazionale in lungo periodo, in *Figura 1* sono riportati i dati relativi ai decenni precedenti, a partire dal 1950 [48].

Anno	Strutture	Posti letto
2019	32.730	2.260.490
2018	32.898	2.260.893
2017	32.988	2.239.446
2016	33.166	2.248.225
2015	33.199	2.250.718

Tabella 2 - Numero di strutture alberghiere e posti letto in Italia per gli anni 2015-2019 [Fonte: Istat - Statistiche sul Turismo]

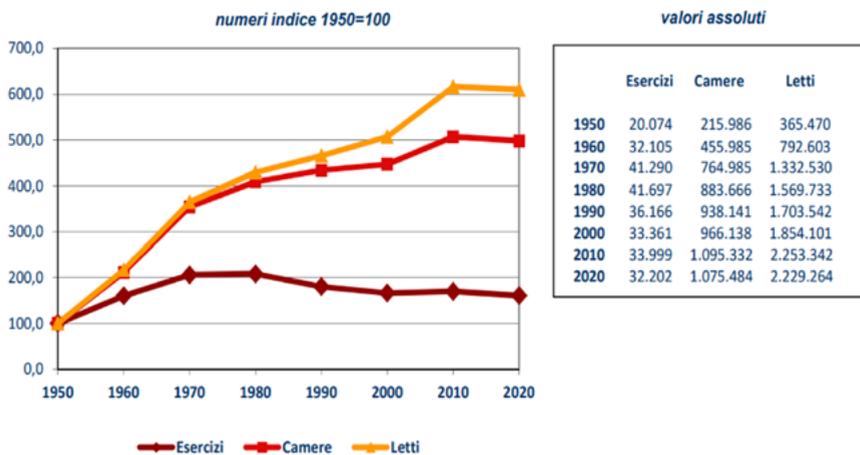


Figura 1 - Numero di strutture alberghiere, camere e posti letto in Italia per i decenni 1950-2020 [Fonte: DATATUR 2021 Federalberghi]

2.1 Classificazione delle strutture alberghiere

Per la suddivisione delle strutture alberghiere che dia un'utile e chiara indicazione sulle caratteristiche dell'intero parco nazionale, vengono utilizzati alcuni parametri specifici. In particolare ogni albergo, può essere caratterizzato per categoria, dimensione, tipologia, ubicazione, zona geografica, zona climatica, profilo di apertura, presenze annue, servizi offerti alla clientela [49].

Per la classificazione del parco alberghiero, sono da considerarsi maggiormente significativi i seguenti parametri:

- ▷ **Categoria:** espressa solitamente dal numero di stelle (da 1 a 5), oltre la categoria Lusso (5L), ulteriormente sintetizzabile in 3 fasce (1 fascia= 5 e 4 stelle; 2 fascia = 3 stelle; 3 fascia = 2 ed 1 stella). A questa suddivisione si può far riferimento anche per un'indicazione sommaria dei servizi offerti (ristorazione, sale convegni, spa e wellness, piscina con area attrezzata, ecc.) ormai presenti in quasi tutti gli alberghi di prima fascia;
- ▷ **Dimensione:** espressa principalmente in riferimento al numero di camere per il pernottamento degli ospiti (in altri casi in m² o m³);
- ▷ **Zona climatica:** espressa con una lettera, dalla A (zona più calda), alla F (zona più fredda), a seconda del numero di gradi giorno, come riportato nel D.M. 7-10-91 (Figura 2)

Le (sei) Zone Climatiche in Italia

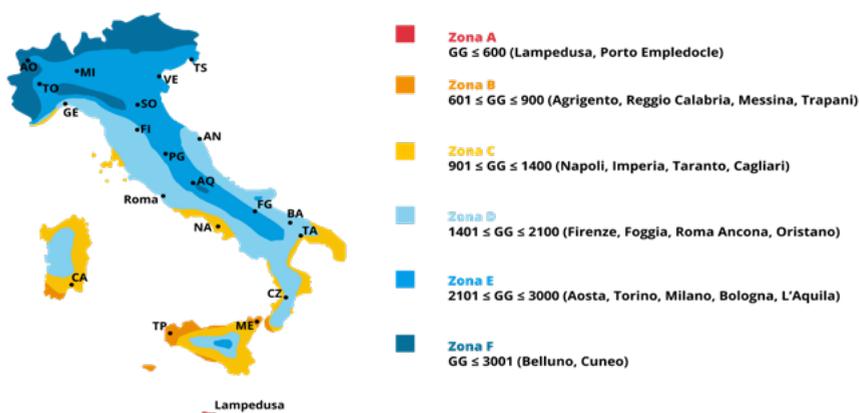


Figura 2 – Le sei zone climatiche in Italia

[Fonte: adattamento da Report RdS/PTR2021/113]

- ▷ **Profilo di utilizzo:** annuale o stagionale, a sua volta scomponibile in stagionale di mare (aperto solo in estate) e stagionale di montagna (generalmente aperto 3 mesi in estate e 4 mesi in inverno).
- ▷ **Presenze:** dato che esprime il numero di notti trascorse dai clienti nella struttura (con tale dato è possibile anche effettuare una valutazione del volume di affari).

2.2 Dislocazione sul territorio

Nelle tabelle seguenti, vengono riportati, suddivisi per categoria di struttura e per regione, i dati complessivi relativi alle unità alberghiere in Italia negli anni 2019 e 2020 [47].

In particolare, in *Tabella 3* è riportata la distribuzione delle strutture e dei posti letto per categoria di struttura, per le due annualità. Come si può osservare dalla tabella, non si registrano forti variazioni di numero strutture e posti letto tra l'anno 2019 e l'anno 2020.

Tipologia struttura alberghiera	2019		2020	
	Strutture	Posti letto	Strutture	Posti letto
5 stelle e 5 stelle lusso	554	84.913	571	85.124
4 stelle	6.074	816.984	6.144	821.386
3 stelle + RTA*	18.054	1.125.322	17.794	1.100.845
2 stelle	5.451	171.735	5.236	163.850
1 stelle	2.597	61.535	2.457	58.059
Totale	32.730	2.260.490	32.202	2.229.264

Tabella 3 - Distribuzione delle strutture alberghiere italiane e dei posti letto per categoria per gli anni 2019 e 2020 [Fonte: Istat - Statistiche sul Turismo]

**RTA: Residenza Turistico Alberghiera*

In *Tabella 4* sono riportati i dati di numero di strutture, posti letto e camere in funzione della dimensione della struttura alberghiera, rispettivamente per l'anno 2019 e 2020.

Dimensione	2019			2020		
	Strutture	Posti letto	Camere	Strutture	Posti letto	Camere
Fino a 24 camere	17.772	487.950	243.052	17.520	480.629	239.008
Da 25 a 99 camere	13.500	1.225.857	600.795	13.235	1.205.875	590.750
100 e maggiore	1.458	546.683	248.911	1.447	542.760	245.726
Totale	32.730	2.260.490	1.092.758	32.202	2.229.264	1.075.484

Tabella 4 - Numero di strutture, posti e camere delle strutture alberghiere in funzione della dimensione per gli anni 2019 e 2020 [Fonte Istat - Statistiche sul Turismo]

La *Tabella 5* mostra invece la distribuzione delle strutture e dei posti letto per regione italiana per gli anni 2019 e 2020 [47]. Come si può osservare dalla tabella, anche in tale caso non si registrano forti variazioni di numero strutture e posti letto tra le due annualità. Emerge invece come in alcune regioni sia più

elevato il numero di strutture alberghiere e come sia diversificata la capacità ricettiva da zona a zona ed in particolare tra il nord ed il centro-sud del paese: in particolare, solo in Trentino-Alto Adige ed in Emilia Romagna si trova quasi il 30% delle unità alberghiere nazionali, in Veneto, Lombardia e Toscana circa il 26%, mentre nelle 8 regioni meridionali si trova circa il 21% del totale.

Regione	2019		2020	
	Strutture	Posti letto	Strutture	Posti letto
Piemonte	1.402	80.729	1.377	80.630
Valle d'Aosta	451	25.183	449	25.173
Liguria	1.305	61.388	1.282	60.570
Lombardia	2.825	195.750	2.778	193.438
Trentino Alto Adige	5.440	244.169	5.411	243.742
Veneto	2.945	217.896	2.916	216.953
Friuli Venezia Giulia	740	43.336	764	43.188
Emilia Romagna	4.276	288.932	4.039	276.315
Toscana	2.839	192.640	2.745	186.392
Umbria	506	27.897	494	27.152
Marche	815	55.999	791	53.653
Lazio	2.267	180.269	2.291	182.351
Abruzzo	775	50.129	776	50.141
Molise	101	5.850	79	5.088
Campania	1.682	124.868	1.692	125.176
Puglia	1.051	108.724	1.032	107.329
Basilicata	227	19.070	227	19.159
Calabria	830	101.803	813	97.933
Sicilia	1.328	125.780	1.326	125.663
Sardegna	925	110.015	920	109.218
Totale	32.730	2.260.490	32.202	2.229.264

Tabella 5 – Distribuzione delle strutture alberghiere italiane e dei posti letto per regione per gli anni 2019 e 2020 [Fonte: Istat – Statistiche sul Turismo]

In *Figura 3* è mostrata la graduatoria delle regioni italiane per densità dell'offerta alberghiera, cioè numero di posti letto per km², per l'anno 2020. La media nazionale risulta essere di 7,4 posti letto/km².

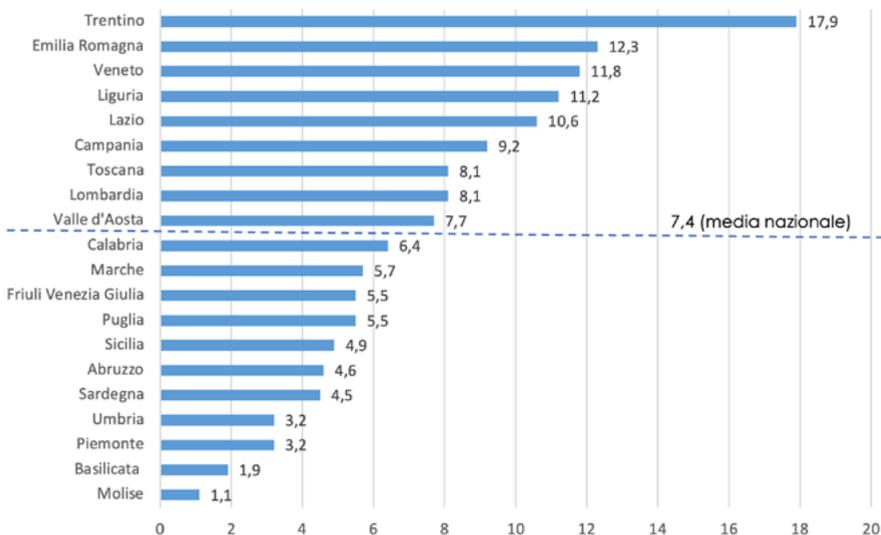


Figura 3 – Graduatoria per densità dell'offerta alberghiera (posti letto/km²) delle regioni italiane nell'anno 2020 [Fonte: DATATUR 2021 Federalberghi]

In *Tabella 6* è riportata invece la graduatoria per densità di offerta (posti letto/km²) per le province italiane, sempre per l'anno 2020.

Graduatoria delle province italiane per densità dell'offerta alberghiera (letti/kmq)								
Province	Letti/Kmq	Province	Letti/Kmq	Province	Letti/Kmq			
1	Rimini	159,2	37	Ragusa	7,3	73	Parma	3,3
2	Napoli	61,0	38	Pesaro e Urbino	7,3	74	Lecco	3,2
3	Milano	48,5	39	Catanzaro	7,2	75	Caserta	3,1
4	Venezia	40,6	40	Trapani	7,0	76	Nuoro	2,9
5	Roma	27,3	41	Siena	6,8	77	Sud Sardegna	2,8
6	Livorno	24,8	42	Pescara	6,7	78	Reggio Calabria	2,6
7	Trieste	22,5	43	Bologna	6,7	79	Reggio Emilia	2,5
8	Ravenna	21,7	44	Sondrio	6,0	80	Ferrara	2,5
9	Vibo-Valentia	21,2	45	Siracusa	5,9	81	L'Aquila	2,4
10	Bolzano-Bozen	20,6	46	Cosenza	5,8	82	Pordenone	2,3

Graduatoria delle province italiane per densità dell'offerta alberghiera (letti/kmq)								
Province		Letti/ Kmq	Province		Letti/ Kmq	Province		Letti/ Kmq
11	Verona	15,1	47	Torino	5,6	83	Arezzo	2,3
12	Savona	15,0	48	Verbania-Cu- sio-Ossola	5,5	84	Cuneo	1,9
13	Gorizia	14,9	49	Latina	5,4	85	Terni	1,9
14	Trento	14,8	50	Udine	5,3	86	Viterbo	1,9
15	Forlì-Cesena	14,6	51	Massa-Carrara	5,3	87	Lodi	1,8
16	Monza e Brianza	14,5	52	Palermo	5,3	88	Rovigo	1,7
17	Pistoia	14,2	53	Crotone	5,2	89	Macerata	1,7
18	Lucca	13,7	54	Pisa	5,0	90	Barletta-Andria Trani	1,4
19	Lecce	13,2	55	Belluno	4,9	91	Alessandria	1,4
20	Firenze	12,7	56	Novara	4,8	92	Avellino	1,4
21	Padova	12,4	57	Prato	4,7	93	Mantova	1,4
22	Teramo	10,8	58	Bergamo	4,7	94	Campobasso	1,4
23	Imperia	10,5	59	Vicenza	4,6	95	Oristano	1,3
24	Como	10,5	60	Grosseto	4,5	96	Biella	1,3
25	Varese	10,1	61	Frosinone	4,4	97	Piacenza	1,3
26	Ascoli Piceno	10,1	62	Bari	4,3	98	Pavia	1,3
27	Messina	9,8	63	Modena	4,3	99	Asti	1,3
28	Genova	9,6	64	Taranto	4,3	100	Cremona	1,2
29	La Spezia	8,7	65	Treviso	3,8	101	Potenza	1,1
30	Cagliari	8,5	66	Foggia	3,8	102	Caltanissetta	1,0
31	Brescia	8,4	67	Perugia	3,6	103	Rieti	1,0
32	Salerno	7,9	68	Fermo	3,5	104	Vercelli	0,9
33	Sassari	7,8	69	Matera	3,4	105	Benevento	0,9
34	Brindisi	7,8	70	Catania	3,4	106	Isernia	0,7
35	Aosta	7,7	71	Agrigento	3,4	107	Enna	0,5
36	Ancona	7,6	72	Chieti	3,3		ITALIA	7,4

Tabella 6 – Graduatoria delle province italiane per densità dell'offerta alberghiera (posti letto/km²) nell'anno 2020 [Fonte: DATATUR 2021 Federalberghi]

Nella *Figura 4* e nella *Figura 5* è riportata, per il quinquennio 2016-2020, la variazione percentuale degli esercizi e dei posti letto, rispettivamente per il totale delle strutture italiane e per gli alberghi a 4 e 5 stelle.

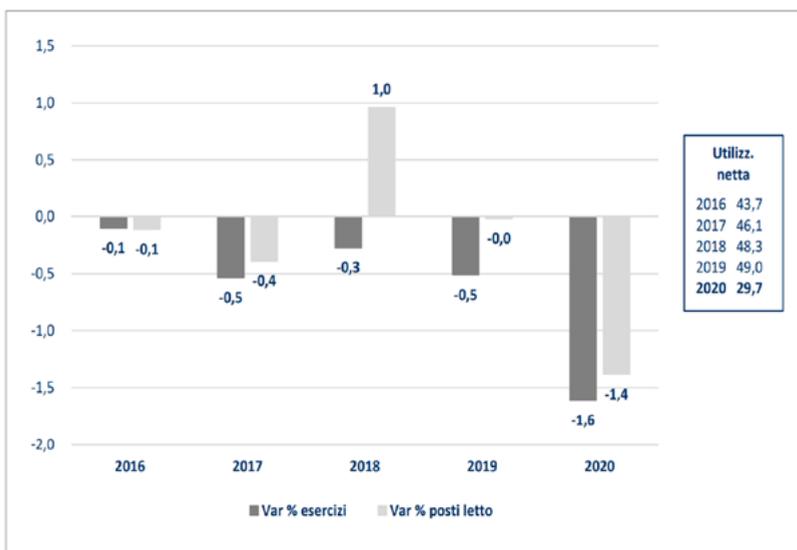


Figura 4 – Variazione percentuale degli esercizi e dei posti letto nell'ultimo quinquennio per il totale degli alberghi [Fonte: DATATUR 2021 Federalberghi]

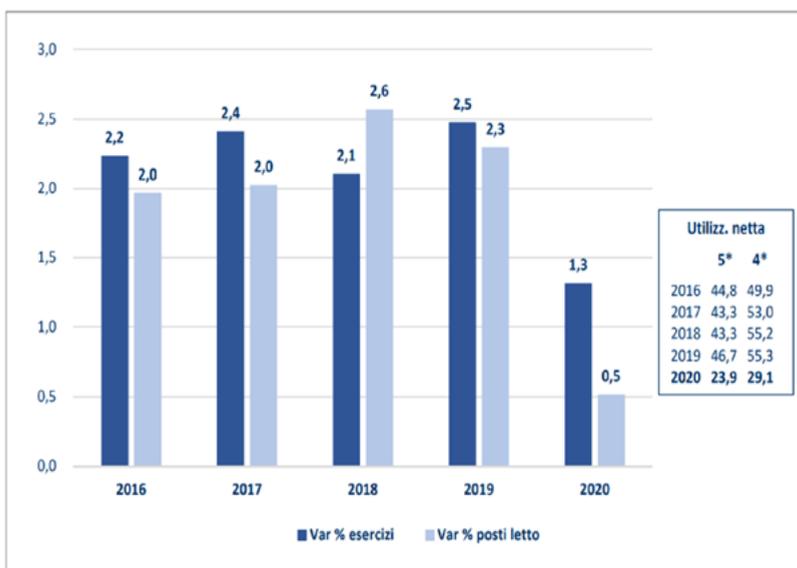


Figura 5 – Variazione percentuale degli esercizi e dei posti letto nell'ultimo quinquennio per gli alberghi a 4 e 5 stelle [Fonte: DATATUR 2021 Federalberghi]

Nella *Figura 6* e nella *Figura 7*, invece, si riporta, sempre per il quinquennio 2016-2020, la variazione percentuale degli esercizi e dei posti letto, rispettivamente per gli alberghi a 3 stelle e per gli alberghi a 1 e 2 stelle.

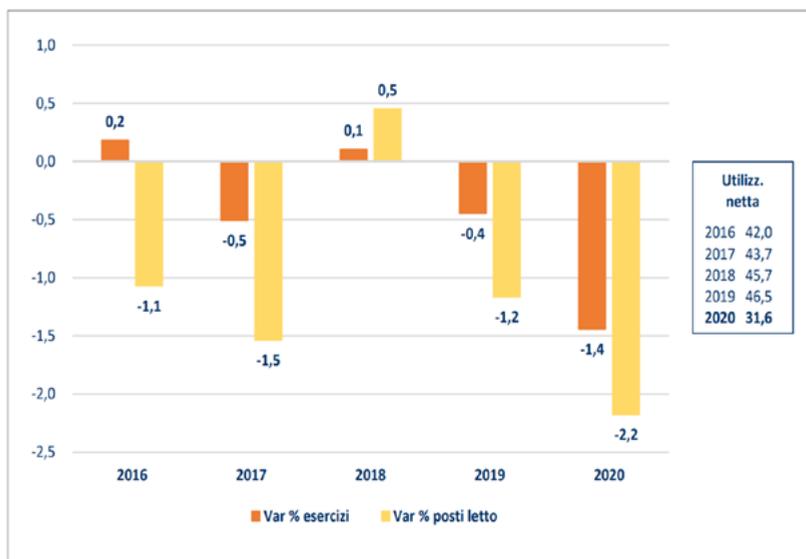


Figura 6 – Variazione percentuale degli esercizi e dei posti letto nell'ultimo quinquennio per gli alberghi a 3 stelle [Fonte DATATUR 2021 Federalberghi]



Figura 7 – Variazione percentuale degli esercizi e dei posti letto nell'ultimo quinquennio per gli alberghi a 1 e 2 stelle [Fonte DATATUR 2021 Federalberghi]

In *Figura 8* e in *Figura 9* si riportano rispettivamente la distribuzione delle strutture alberghiere per zona d'Italia per gli anni 2019 e 2020. Nelle figure è anche riportata la densità di strutture per km².

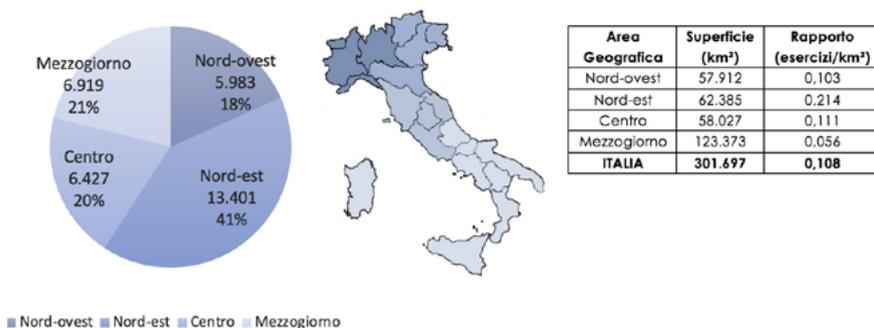


Figura 8 – Distribuzione delle strutture alberghiere per zona d'Italia per l'anno 2019

[Fonte: elaborazione da dati Istat - 2019]

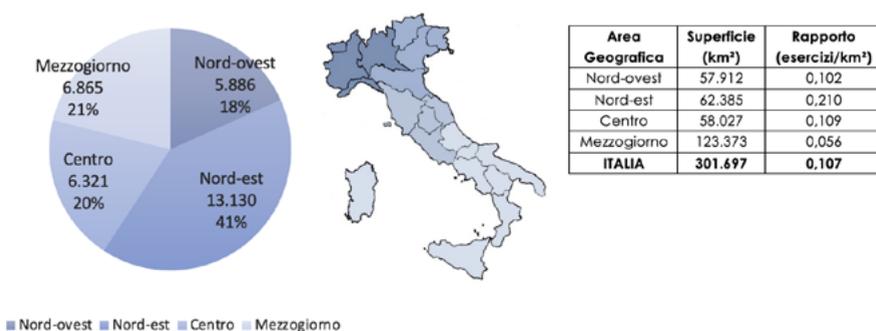


Figura 9 – Distribuzione delle strutture alberghiere per zona d'Italia per l'anno 2020

[Fonte: elaborazione da dati Istat - 2020]

2.3 Profilo di utilizzo delle strutture

Nella *Figura 10* e nella *Figura 11* sono riportate le percentuali di utilizzo dei posti letto nelle strutture alberghiere italiane, rispettivamente negli anni 2019 e 2020, suddivise per mese. Come si può rilevare dalle figure, la pandemia del Covid-19 ha modificato drasticamente il profilo di utilizzo delle strutture alberghiere nel nostro paese.

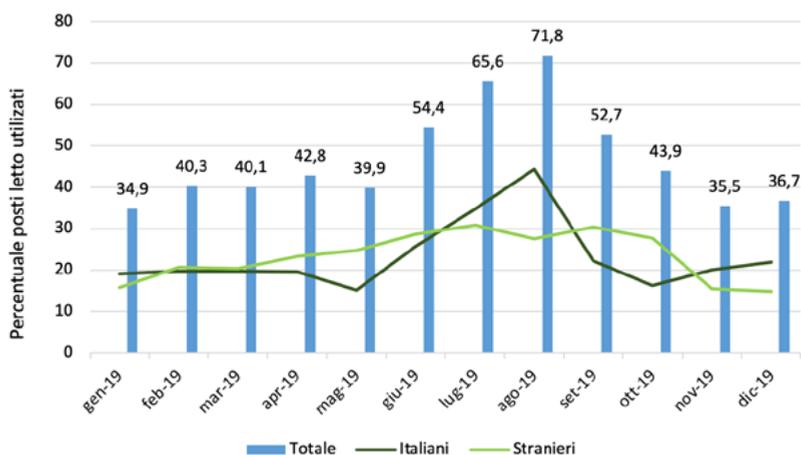


Figura 10 – Percentuali di utilizzo dei posti letto nelle strutture alberghiere italiane per l'anno 2019, suddivise per mese [Fonte: elaborazione da dati Istat - 2019]

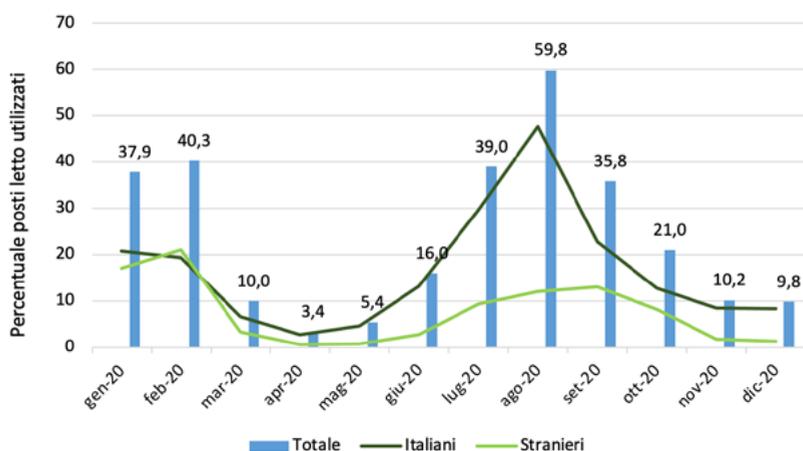


Figura 11 – Percentuali di utilizzo dei posti letto nelle strutture alberghiere italiane per l'anno 2020, suddivise per mese [Fonte: elaborazione da dati Istat - 2020]

La forte influenza dell'emergenza Covid-19 sull'utilizzo delle strutture alberghiere del nostro paese è messa in evidenza anche nella [Figura 12](#), in cui sono indicate le presenze (in migliaia) nelle strutture alberghiere ed extralberghiere italiane negli anni 2010-2020. Come si può osservare i dati sulle presenze sono in crescita negli anni, escluso l'anno 2020, in cui si registra un drastico calo di presenze, pari a più del 50% (123 milioni di presenze nel 2020 rispetto ai 280 milioni di presenze dell'anno precedente).

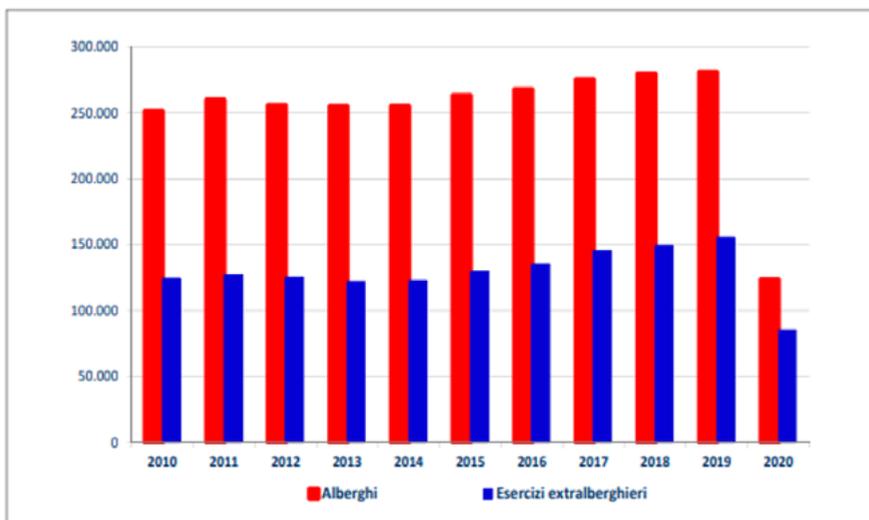


Figura 12 – Presenze (in migliaia) negli alberghi e nelle strutture extralberghiere negli anni 2010-2020 [Fonte: DATATUR 2021 Federalberghi]

Per questo motivo nella presente guida per le analisi relative ai consumi energetici e ai vari parametri analizzati si farà riferimento esclusivamente ai dati relativi all'anno 2019, che risulta essere stato l'ultimo anno non interessato dall'emergenza sanitaria e che quindi presenta percentuali medie di utilizzo delle strutture alberghiere nel nostro paese più rappresentative.

L'anno 2019 è anche l'anno di presentazione delle diagnosi energetiche utilizzate per le elaborazioni condotte in questa Linea Guida.

In [Tabella 7](#), invece, è mostrata la distribuzione di arrivi e presenze per categoria di strutture alberghiere per l'anno 2019. Nella tabella è anche indicata la percentuale di presenze straniere. Dalla tabella è possibile anche notare come quasi la totalità del flusso di arrivi/presenze, si registra nelle strutture a 3 e 4 stelle che ne coprono circa il 90%.

Categoria di struttura alberghiera	Arrivi (migliaia)	Presenze (migliaia)	% di presenze straniere	Permanenza media (giorni)
5 stelle e 5 stelle lusso	4.086	11.658	75,9	2,9
4 stelle	47.680	124.298	56,3	2,6
3 stelle e Residenze turistico alberghiere	39.810	126.265	42,9	3,2
2 stelle	4.806	14.591	40,5	3,0
1 stelle	1.416	4.126	40,2	2,9
Totale	97.799	280.938	50,0	2,9

Tabella 7 - Distribuzione arrivi, presenze, percentuale di presenze straniere e permanenza media in giorni negli alberghi italiani per categoria di struttura alberghiera per l'anno 2019 [Fonte Istat - Statistiche sul Turismo]

Nella *Figura 13* sono mostrati i dati di presenze totali, presenze italiane e straniere, nelle strutture alberghiere italiane per l'anno 2019, suddivisi per mese. In figura è anche indicata (dai numeri posti sopra le barre) la permanenza media in giorni nelle strutture, sempre per ogni singolo mese. Dai dati riportati in figura è possibile rilevare che nei mesi estivi le presenze risultano maggiori rispetto al resto dell'anno e come, in tali periodi, la permanenza giornaliera aumenti a 3-4 giorni di pernottamento, rispetto ai circa 2,5 giorni del resto dell'anno.

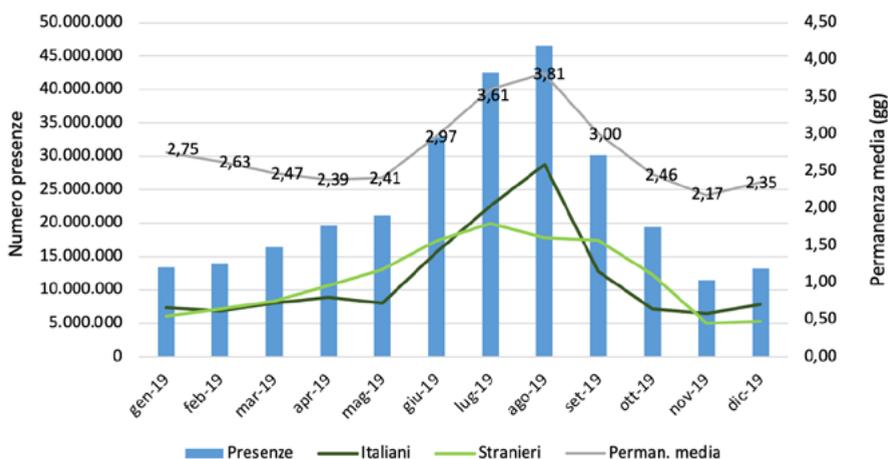


Figura 13 - Distribuzione presenze totali, presenze italiane e straniere e permanenza media nelle strutture alberghiere italiane per l'anno 2019 - suddivisione per mese [Fonte: elaborazione da dati Istat]

Nella *Figura 14* sono riportati, sulla cartina dell'Italia, i dati di presenze alberghiere per regione, sempre per l'anno 2019. Nella tabella è anche riportata, per ogni regione, la percentuale di presenze rispetto al totale. In *Figura 15* invece, è riportata la distribuzione di presenze e la percentuale rispetto al totale per zona d'Italia per l'anno 2019, con la relativa densità di presenze per km².

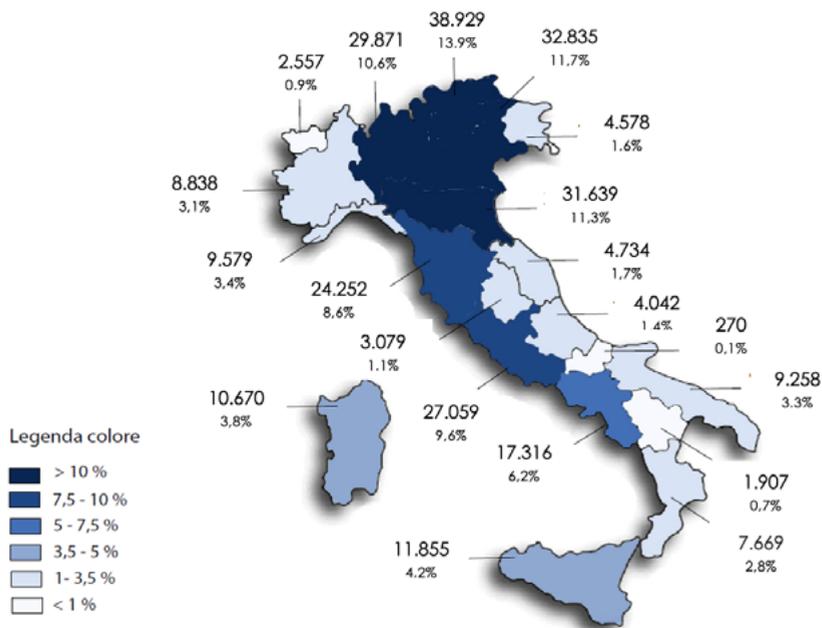


Figura 14 - Distribuzione delle presenze (in migliaia) nelle regioni italiane e percentuale rispetto al totale per l'anno 2019 [Fonte: elaborazione da dati DATATUR e Istat - 2019]

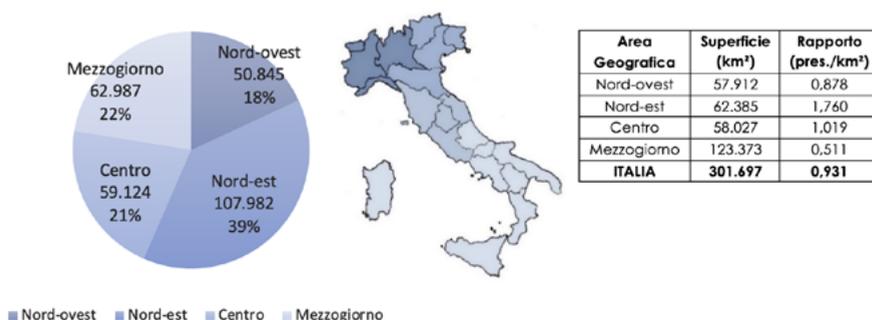


Figura 15 - Distribuzione delle presenze (in migliaia) e percentuale rispetto al totale per zona d'Italia nell'anno 2019 [Fonte: elaborazione da dati Istat - 2019]

Infine, in *Figura 16* è riportato un confronto tra il numero dei posti letto e le presenze per le varie regioni italiane, sempre in riferimento all'anno 2019.

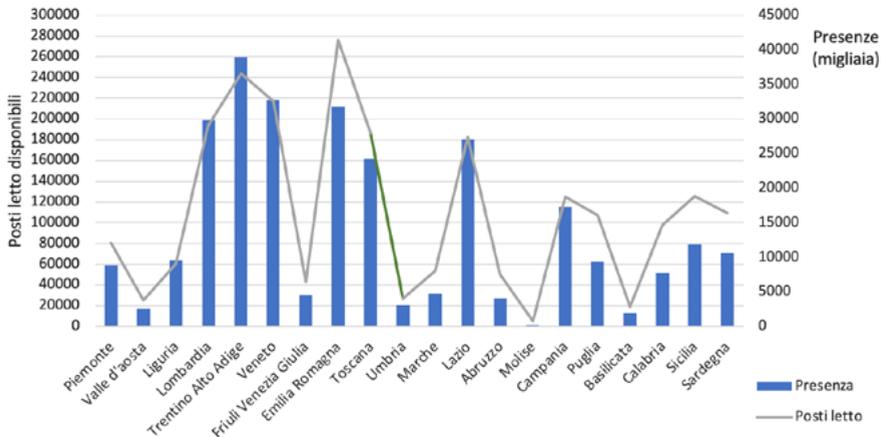


Figura 16 - Distribuzione posti letto/presenze (in migliaia) per regione per l'anno 2019
 [Fonte: elaborazione da dati Istat - 2019]

Per poter valutare l'importanza del settore alberghiero per il nostro paese si riportano anche dei dati relativi ai vari paesi europei.

In particolare, in *Tabella 8*, è riportato il numero di strutture e di posti letto nei paesi europei [50]. Come si può osservare l'Italia si posiziona al secondo posto preceduta solo dal Regno Unito. In *Tabella 9* è riportato invece il numero di presenze in migliaia e la percentuale di stranieri nei paesi europei: in tale caso l'Italia si posiziona al terzo posto, preceduta solo da Spagna e Germania.

Nelle due tabelle 8 e 9 l'elenco dei paesi dell'Unione Europea comprende il Regno Unito, in quanto nel 2019 il paese faceva ancora parte dell'UE.

Paesi	Esercizi	Quota % su tot. UE	Letti	Quota % su tot. UE
Regno Unito*	46.769	22,4	2.046.237	14,2
Italia	32.730	15,7	2.260.490	15,7
Germania	32.182	15,4	1.889.315	13,1
Spagna	19.683	9,4	1.954.825	13,6
Francia	17.960	8,6	1.308.956	9,1
Austria	11.823	5,7	607.010	4,2
Grecia	9.892	4,7	841.114	5,9
Repubblica Ceca	6.236	3,0	328.501	2,3
Polonia	4.229	2,0	368.944	2,6
Paesi Bassi	3.806	1,8	303.713	2,1
Romania	2.857	1,4	225.699	1,6
Portogallo	2.401	1,1	362.247	2,5
Ungheria	2.324	1,1	184.090	1,3
Bulgaria	2.166	1,0	288.027	2,0
Svezia	2.143	1,0	260.436	1,8
Irlanda	1.992	1,0	158.511	1,1
Slovacchia	1.731	0,8	108.876	0,8
Slovenia	1.508	0,7	137.484	1,0
Belgio	1.505	0,7	137.484	1,0
Croazia	1.089	0,5	171.005	1,2
Cipro	814	0,4	89.200	0,6
Finlandia	794	0,4	143.023	1,0
Danimarca	585	0,3	104.702	0,7
Lituania	494	0,2	39.689	0,3
Estonia	450	0,2	35.909	0,2
Lettonia	348	0,2	27.315	0,2
Lussemburgo	227	0,1	15.350	0,1
Malta	224	0,1	46.350	0,3
Unione Europea*	208.962	100,0	14.369.741	100,0

*dati stimati

Tabella 8 – Offerta alberghiera nei paesi dell'unione europea nell'anno 2019

[Fonte Datatur 2021 Federalberghi da dati Eurostat]

Paesi	Esercizi	Quota % su tot. UE	Letti	Quota % su tot. UE
Spagna	342.996	16,6	65,1	7.277
Germania	306.849	14,8	23,7	3.693
Italia	280.938	13,6	50,0	4.659
Francia	219.256	10,6	35,2	3.270
Regno Unito**	216.315	10,4	46,3	3.236
Grecia	109.207	5,3	84,6	10.190
Austria	95.268	4,6	72,8	10.728
Portogallo	59.947	2,9	70,1	5.828
Paesi Bassi	54.403	2,6	55,4	3.137
Polonia	53.717	2,6	28,1	1.415
Repubblica Ceca	42.009	2,0	58,2	3.936
Svezia	39.515	1,9	25,0	3.844
Irlanda	29.531	1,4	50,0	5.985
Croazia	25.905	1,3	51,8	2.651
Ungheria	25.807	1,2	89,7	6.345
Bulgaria	24.923	1,2	68,3	3.573
Romania	24.329	1,2	19,7	1.265
Belgio	20.795	1,0	60,9	1.808
Finlandia	18.760	0,9	31,7	3.398
Cipro	17.571	0,8	94,2	19.923
Danimarca	17.068	0,8	43,5	2.935
Slovacchia	11.844	0,6	38,9	2.172
Malta	9.600	0,5	95,1	19.045
Slovenia	8.263	0,4	74,1	3.957
Estonia	5.541	0,3	67,9	4.176
Lituania	4.818	0,2	60,3	1.724
Lettonia	4.318	0,2	76,0	2.256
Lussemburgo	1.654	0,1	88,8	2.668
Unione Europea	2.071.145	100,0	50,4	4.029

* In questa e nella precedente Tabella, l'elenco dei paesi dell'Unione Europea contempla il Regno Unito in quanto nel 2019 il paese faceva ancora parte dell'UE.

** I dati del Regno Unito sono stimati al totale EU i dati di tutti gli altri paesi.

Tabella 9 – Presenze e percentuale di stranieri registrate nei paesi dell'unione europea per l'anno 2019 [Fonte Datatur 2021 Federalberghi da dati Eurostat]



METODOLOGIA DI ANALISI

3

3. Metodologia di analisi dei dati

In questo capitolo viene illustrata sinteticamente la metodologia utilizzata da ENEA nell'analisi dei dati per l'individuazione degli indici di prestazione energetica caratteristici degli esercizi alberghieri, ovvero per l'individuazione degli Indici di Prestazione Energetica di primo livello (o Indici di Prestazione Energetica globale, IPEg) e, ove possibile, di quelli di secondo livello (o Indici di Prestazione Energetica specifici, IPEs).

Per indici di primo livello si intendono gli indici calcolati andando a considerare l'energia totale consumata dei singoli vettori energetici rispetto al parametro caratteristico di riferimento del settore alberghiero (ed. superficie climatizzata, volume climatizzato, etc.). Riprendendo la struttura energetica proposta da ENEA [33], sono gli indici ricavabili dai dati forniti al livello B della struttura energetica aziendale (Figura 17).

Per indici di secondo livello si intendono invece gli indici specifici che, per ciascun vettore energetico, scendono nel dettaglio della specifica attività o della specifica area di consumo dell'area funzionale. Questa tipologia di indice è di più difficile determinazione in quanto dipende in maniera stretta dall'uso specifico dell'attività e da come il consumo è misurato ed imputato ad esso. Facendo riferimento alla struttura energetica proposta da ENEA per il settore terziario, questa tipologia di indice si basa sui dati forniti al livello D (Figura 17).

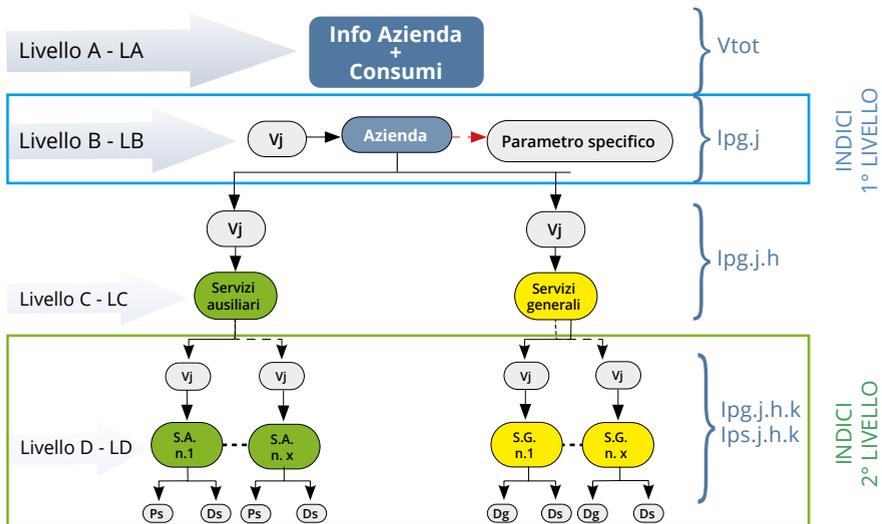


Figura 17 - Schematizzazione della struttura energetica aziendale nel terziario e caratterizzazione del livello degli IPE

Va evidenziato che, per gli Indici di secondo livello, per le caratteristiche di peculiarità del settore, i consumi degli alberghi non possono essere suddivisi nelle 2 Aree funzionali utilizzate per il settore terziario (Servizi Ausiliari e Servizi Generali). I consumi delle strutture alberghiere, per le elaborazioni condotte in questa Linea Guida, sono stati accorpati invece in 6 aree di consumo.

In particolare, sono state individuate 3 aree di consumo di tipo Elettrico:

1. Illuminazione e ApparatI elettrici
2. Climatizzazione estiva
3. Ausiliari climatizzazione e UTA

Sono poi state individuate 3 aree di consumo di tipo Termico:

1. Climatizzazione invernale
2. Cucina
3. Produzione Acqua Calda Sanitaria (ACS), (esclusi boiler elettrici).

La metodologia di analisi utilizzata per l'elaborazione dei dati [51] può essere schematizzata nelle seguenti fasi:

- ▷ *Fase 1 - Selezione del campione statistico:* consiste nell'analisi numerica dei consumi di ogni sito per ciascun sottogruppo ATECO presente nella banca dati ENEA (detta popolazione di riferimento) e nella selezione del campione statistico utile all'implementazione matematica del modello. A tal fine, vengono studiati sia i file dei rapporti tecnici che i fogli di calcolo di riepilogo dei consumi allegati al rapporto tecnico (laddove presenti). È importante sottolineare l'ingente lavoro di omogeneizzazione effettuato preventivamente per eliminare dalla popolazione analizzata tutti gli elementi considerati non utili (perché aventi unità di riferimento specifica o attività svolta non coerenti con il resto della popolazione, oppure per mancanza di dati o errori di caricamento, o ancora incongruenze riferibili alla non pertinenza del sito in esame con il sottogruppo considerato). Inoltre, è stata definita una soglia numerica minima di siti rappresentativi, pari a 5, al di sotto della quale la modellizzazione risulta essere non rappresentativa.
- ▷ *Fase 2 - Ricerca della correlazione tra consumo e produzione (unità di riferimento caratteristica):* viene effettuata un'analisi di regressione lineare al fine di valutare "la bontà" della relazione che c'è tra i consumi ed il parametro di aggiustamento (es. superficie climatizzata) utilizzato.

Questa valutazione viene fatta attraverso l'analisi dei principali indici statistici come l' R^2 , l'indice di Pearson ed il valore del P-value. Il controllo della correlazione rappresenta un passaggio importante per capire se effettivamente il consumo energetico sia legato al parametro di aggiustamento o vi sia la presenza di altri fattori in gioco più influenti.

- ▷ *Fase 3 - Aggregazione dati:* l'analisi precedente, in alcuni casi, permette di individuare la presenza di gruppi o cluster di siti, che possono dare indicazioni su tipologie di prodotti o processi differenti. Oppure è possibile individuare macro raggruppamenti legati ai volumi di produzione o alla destinazione d'uso.
- ▷ *Fase 4 - Individuazione IPE di riferimento:* qualora le fasi precedenti suggeriscano un legame tra il consumo energetico ed il parametro di influenza, si passa all'individuazione degli IPE di riferimento, che potranno essere differenziati per specifiche tecnologie, processi, prodotti o intervalli di produzione. La bontà degli indici di prestazione individuati dipende, quindi, da come i dati riportati in diagnosi siano confrontabili tra loro con confini e limiti di batteria ben determinati.

Nel presente lavoro, i dati a disposizione hanno permesso di svolgere in maniera abbastanza dettagliata l'analisi dei consumi e delle prestazioni energetiche degli esercizi alberghieri, in quanto il numero di diagnosi a disposizione era rappresentativo.



LA DIAGNOSI ENERGETICA

4

4. La diagnosi energetica

In questo capitolo si entra nel merito di come deve essere condotta una diagnosi energetica di qualità, ed in particolare si riporta una panoramica generale sulla metodologia di approccio e sui contenuti minimi che debbono essere soddisfatti per redigere un rapporto di diagnosi conforme ai dettami del D.Lgs. 102/2014.

4.1 Redazione del rapporto di diagnosi energetica

Diagnosi Energetica o Audit energetico: *procedura sistematica finalizzata a ottenere un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o commerciale o di servizi pubblici o privati, a individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e a riferire in merito ai risultati.*

Per la stesura di un rapporto di diagnosi energetica di qualità e conforme ai dettami legislativi è necessario seguire le indicazioni presenti:

- ▷ nell'allegato 2 del decreto legislativo 102/2014, aggiornato nel luglio 2020 dal D.Lgs. 73/2020;
- ▷ nei chiarimenti del MISE [38];
- ▷ nella normativa tecnica, pacchetto UNI CEI EN 16247:2022 [52];
- ▷ nelle linee guida generali elaborate da ENEA [33];
- ▷ nelle linee guida settoriali pubblicate sul sito Efficienza Energetica dell'ENEA.

Come riportato nella norma tecnica UNI CEI EN 16247-1, l'esecuzione di una diagnosi energetica può essere suddivisa nelle seguenti fasi (*Figura 18*).

- ▷ Contatti preliminari;
- ▷ Incontro di avvio;
- ▷ Raccolta dati;
- ▷ Attività in campo;
- ▷ Analisi dati ed individuazione delle opportunità di efficientamento energetico;
- ▷ Rapporto;
- ▷ Incontro finale.

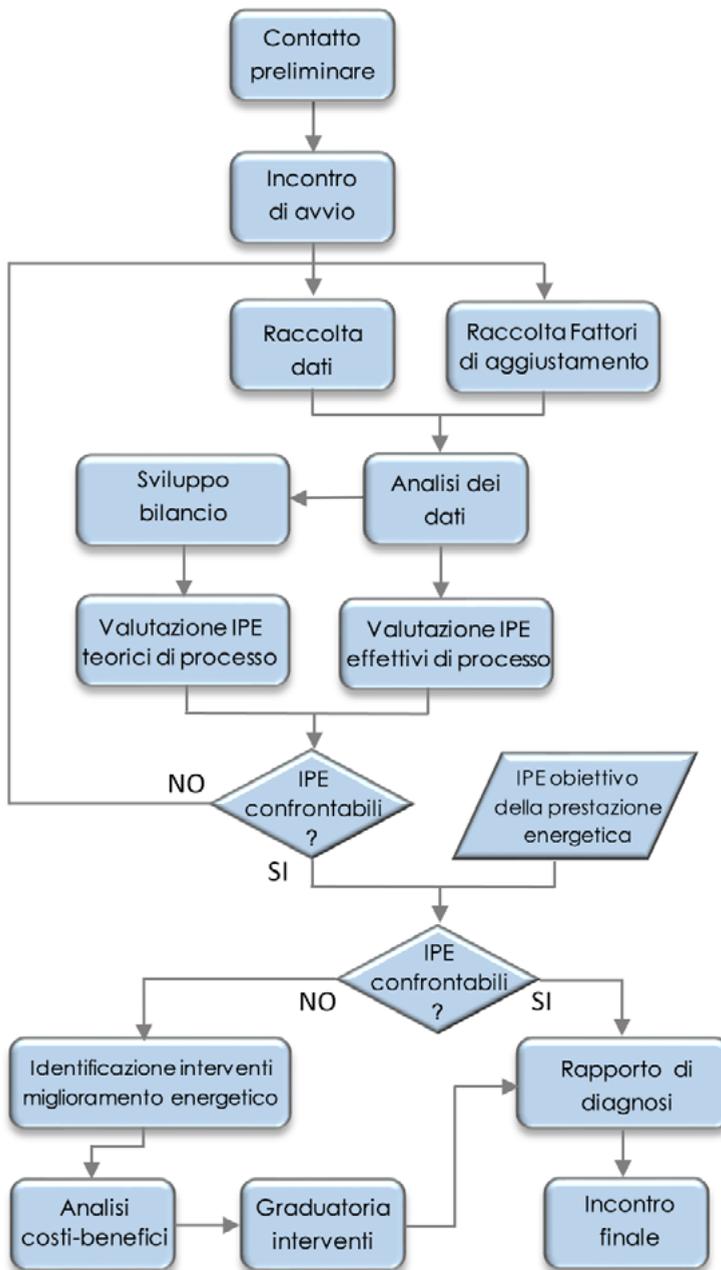


Figura 18 - Schema esecuzione diagnosi energetica secondo la UNI CEI EN 16247-1

Nell'incontro di avvio vengono informate tutte le parti interessate su obiettivi, scopo, confini e accuratezza della diagnosi energetica e concordate le disposizioni pratiche. Vengono pianificate le attività e nominate le persone dell'organizzazione che faranno da interfaccia all'auditor.

In fase di raccolta dati l'auditor, in cooperazione con l'organizzazione, deve raccogliere tutte le informazioni necessarie ed utili per comprendere il processo produttivo, le fonti di approvvigionamento energetico e di materie prime, le modalità di gestione del sito produttivo/impianto in termini energetici, economici e organizzazione del lavoro.

L'auditor energetico **deve ispezionare in campo l'oggetto della diagnosi**, valutarne gli usi energetici secondo le finalità, lo scopo ed accuratezza della diagnosi energetica, comprendere le modalità operative, i comportamenti degli utenti e il loro impatto sui consumi e l'efficienza energetica, formulare idee preliminari per le opportunità di miglioramento dell'efficienza energetica e redigere un elenco di aree e processi per i quali necessitino ulteriori dati quantitativi per successiva analisi. **Deve assicurarsi che le misure ed i rilievi siano effettuati in maniera conforme a quanto previsto dal D.Lgs 102/2014, dai chiarimenti del MISE e dalle linee guida ENEA, che siano affidabili e rappresentativi delle ordinarie condizioni di esercizio.**

In fase di analisi l'auditor deve determinare il "livello di prestazione energetica" corrente dell'oggetto sottoposto a diagnosi, il quale rappresenterà il riferimento per individuare e valutare eventuali interventi di miglioramento energetico e successivamente misurarne i benefici. L'analisi deve comprendere:

- a. una **scomposizione dei consumi energetici** suddivisi per uso e fonte;
- b. i **flussi energetici** ed un **bilancio energetico** dell'oggetto sottoposto a diagnosi;
- c. i **flussi di massa** (prodotti, semilavorati, materie prime) dell'oggetto di diagnosi;
- d. il diagramma temporale della domanda di energia;
- e. le **correlazioni tra consumo energetico e fattori di aggiustamento**;
- f. uno o più **indicatori di prestazione energetica** adatti a valutare l'oggetto sottoposto a diagnosi.
- g. le **opportunità di miglioramento** dell'efficienza energetica sulla base della prestazione energetica corrente dell'oggetto sottoposto a diagnosi, valutandone l'impatto sulla base dei risparmi economici ottenibili, degli investimenti necessari, del tempo di ritorno, dei

vantaggi non energetici e delle interazioni tra le diverse misure di efficientamento proponibili. Le azioni di risparmio energetico devono essere elencate secondo una graduatoria basata sui criteri concordati con l'organizzazione.

Nell'incontro finale l'auditor dovrà:

- I. consegnare il rapporto di diagnosi energetica;
- II. presentare i risultati della diagnosi energetica in maniera da agevolare il processo decisionale dell'organizzazione;
- III. essere in grado di spiegare i risultati.

Uno dei punti chiave nella valutazione delle prestazioni energetiche di un sito è il confronto delle sue prestazioni con quelle di impianti/ processi simili. Questa fase di confronto però non può prescindere in una chiara standardizzazione delle caratteristiche che permetta confronti omogenei con, ad esempio, Indici di Prestazione Energetica presenti in letteratura, o anche più semplicemente confronti con impianti simili della stessa azienda.

4.2 La diagnosi energetica nel settore alberghiero

In relazione alle diagnosi energetiche presentate per il settore alberghiero (Codice ATECO 55.10.00) per la scadenza del dicembre 2019 e 2020 e oggetto del presente studio, va precisato che, a differenza di altri settori, non era disponibile un Format di rendicontazione specifico per il settore, e quindi è stato utilizzato, dai soggetti che hanno presentato la diagnosi, il Foglio di calcolo generico.

I dati dei consumi e delle destinazioni d'uso mancavano quindi di uniformità e coerenza nella rendicontazione. È stato quindi condotto da Enea un ingente lavoro per uniformare le voci di consumo presenti in ciascuna diagnosi e per associare il corretto parametro di normalizzazione (es. Superficie climatizzata, Volume climatizzato, etc.): in particolare, ogni voce di consumo indicata nelle diagnosi è stata attribuita a delle aree funzionali prestabilite.

Solo successivamente è stato possibile procedere all'elaborazione dei dati per la determinazione di: distribuzione percentuale dei consumi, rette di regressione dei consumi e IPE medi.

4.3 Aree di consumo nel settore alberghiero

Come riportato nel capitolo 3, i consumi degli alberghi sono stati accorpati in 6 aree di consumo, di cui 3 di tipo Elettrico e 3 di tipo Termico. Di seguito si specificano i consumi compresi in ciascuna delle 6 aree.

□ **Consumi di tipo Elettrico:**

Illuminazione e ApparatI elettrici

Questa area funzionale comprende i consumi di tipo Elettrico relativi a: illuminazione della struttura, consumi area privata (tv, frigobar, phon, boiler elettrici), consumi area comune (distributori bevande/snack, ascensori e montacarichi, attrezzature da ufficio), consumi servizi addizionali (piscina/spa, palestra, bar, sala conferenze, ristorante, lavanderia, ecc.), consumi elettrici della cucina.

Climatizzazione estiva

Questa area funzionale comprende il consumo elettrico di chiller o pompe di calore utilizzate per il raffrescamento estivo, esclusi anche in tale caso i consumi degli ausiliari della Climatizzazione (pompaggio e ventilazione, oltre che consumo elettrico delle caldaie) e delle UTA.

Ausiliari Climatizzazione e UTA

In questa area funzionale sono compresi i consumi di tipo Elettrico degli ausiliari della Climatizzazione estiva e invernale (pompaggio, ventilazione, oltre che consumo elettrico delle caldaie) e delle UTA.

□ **Consumi di tipo Termico:**

Climatizzazione invernale

Questa area funzionale comprende consumi di combustibili per il riscaldamento invernale della struttura e per la Produzione di acqua calda sanitaria. Si tratta quasi totalmente di consumi di gas naturale che alimenta impianti di riscaldamento di tipo centralizzato collegati a splitter posti nelle camere e nelle varie sezioni della struttura alberghiera. È escluso da questa tipologia di consumi il consumo Elettrico degli ausiliari della Climatizzazione (pompaggio e ventilazione, oltre che consumo elettrico delle caldaie) e delle UTA.

Cucina

In questa area funzionale di consumo sono compresi esclusivamente i consumi di gas naturale o di altro combustibile per la cucina, mentre sono esclusi tutti i consumi di tipo Elettrico della cucina stessa, che invece sono imputati all'area funzionale "Illuminazione e ApparatI elettrici".

Produzione di ACS con caldaia (esclusi boiler elettrici)

In questa area funzionale sono compresi esclusivamente i consumi di gas naturale o di altro combustibile utilizzati per la Produzione di ACS, mentre sono esclusi i consumi dei boiler elettrici che invece sono imputati all'area funzionale "Illuminazione e ApparatI elettrici".

4.4 Il piano di monitoraggio dei consumi energetici

Secondo quanto prescritto dall'Art. 8 del D.lgs. 102/2014, la Diagnosi Energetica deve essere eseguita in conformità con i Criteri Minimi contenuti nell'Allegato 2 al citato decreto, il quale stabilisce che la Diagnosi Energetica deve essere "basata su dati operativi relativi al consumo di energia aggiornati, misurati e tracciabili". Il Ministero dello Sviluppo Economico ha, successivamente, chiarito (Allegato II del Documento di Chiarimenti del novembre 2016 [38]) che, ai fini della conformità della Diagnosi Energetica, non è necessario misurare tutti i consumi energetici, ma è possibile definire un "Piano di Monitoraggio" che includa quelli associati alle aree di consumo, opportunamente identificate, che contribuiscono in maniera significativa al consumo complessivo del sito. In questo capitolo verranno descritte le procedure per implementare un piano di monitoraggio dei consumi energetici per il settore alberghiero.

4.4.1 Modalità di misurazione

Di seguito è riportato, integralmente, il testo del paragrafo 7.5 delle "Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale per le Diagnosi Energetiche ex art. 8 del D.lgs. 102/2014" [33] pubblicate da ENEA.

Le misure potranno essere effettuate adottando le seguenti metodologie:

- ▷ **Campagne di misura:** la durata della campagna di misura dovrà essere scelta in modo rappresentativo (in termini di significatività,

riproducibilità e validità temporale) rispetto alla tipologia di processo dell'impianto (es: impianti stagionali). La durata minima della campagna dovrà essere giustificata dal redattore della diagnosi. Occorrerà inoltre rilevare i dati di produzione relativi al periodo della campagna di misura. La campagna di misura dovrà essere effettuata a partire dall'anno solare precedente rispetto all'anno di obbligo della realizzazione della diagnosi energetica;

- ▷ **Installazione di strumenti di misura:** nel caso di installazione "permanente" di strumentazione di misura, è opportuno adottare come riferimento l'anno solare precedente rispetto all'anno d'obbligo della realizzazione della diagnosi energetica.

Tipologie di strumenti ammessi:

- ▷ **Misuratori esistenti;**
- ▷ **Nuovi misuratori** (manuali, in remoto, con software di monitoraggio con funzioni di memorizzazione e presentazione delle misure stesse). Le misure devono essere conformi agli standard nazionali ed internazionali di riferimento (ISO, UNI, Protocollo IPMVP, etc.). Nel caso di misure indirette è fatta salva la possibilità di adoperare metodologie di calcolo ampiamente consolidate presenti nella letteratura tecnica corrente.

4.4.2 Fasi per la progettazione di un piano di monitoraggio

Di seguito, nella *Tabella 10* è riportata una descrizione sintetica delle singole fasi del processo di progettazione del Piano di Monitoraggio proposto da ENEA ed il risultato della applicazione dei criteri descritti al tipico caso di un edificio alberghiero.

Fase operativa	Descrizione
Determinare il consumo del sito	Sommare i dati di consumo del sito (rilevabili dai contatori generali o dalle fatture di acquisto nel caso, ad esempio, del gasolio) relativi a ciascun vettore energetico impiegato dopo averli convertiti in unità di misura omogenee (es. tep, MJ, kWh).

Fase operativa	Descrizione												
Escludere dal monitoraggio i vettori energetici che hanno un contributo sul consumo del sito <10%	Valutare il contributo di ciascun vettore energetico sul consumo complessivo del sito e determinare quelli che hanno un contributo complessivo < 10%. I vettori energetici, impiegati in un tipico edificio ad uso alberghiero, che contribuiscono in misura superiore al 10%, sono, nella generalità dei casi: energia elettrica e gas naturale.												
Individuare le utenze del sistema energetico più significative (in cui installare un sistema di monitoraggio)	Prediligere quadri generali e sistemi di trasformazione energia es. gruppi frigo, caldaie possibilmente utilizzando sistemi di monitoraggio dedicati.												
Determinare il livello di copertura minima garantito dal piano di monitoraggio	<p>Nota il consumo del sito è possibile determinare, utilizzando la Tabella seguente, il livello di copertura minima dei consumi che il Piano di monitoraggio dovrà garantire per i vettori Elettrico e Termico al Livello C non esclusi nella fase precedente.</p> <table border="1" data-bbox="480 880 1045 1157"> <thead> <tr> <th data-bbox="480 880 671 1039">Categoria struttura alberghiera (numero di stelle)</th> <th data-bbox="671 880 861 1039">Percentuale consumo Elettrico da monitorare (%)</th> <th data-bbox="861 880 1045 1039">Percentuale consumo Termico da monitorare (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="480 1039 671 1079">5 e 4 stelle</td> <td data-bbox="671 1039 861 1079">60%</td> <td data-bbox="861 1039 1045 1079">60%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 1079 671 1119">3 stelle</td> <td data-bbox="671 1079 861 1119">50%</td> <td data-bbox="861 1079 1045 1119">50%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 1119 671 1157">2 e 1 stella</td> <td data-bbox="671 1119 861 1157">40%</td> <td data-bbox="861 1119 1045 1157">40%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nel caso, ad esempio, di una struttura alberghiera di categoria 4 stelle, si dovrà prevedere un Piano di Monitoraggio che garantisca una copertura del 60% dei consumi Elettrico e Termico.</p>	Categoria struttura alberghiera (numero di stelle)	Percentuale consumo Elettrico da monitorare (%)	Percentuale consumo Termico da monitorare (%)	5 e 4 stelle	60%	60%	3 stelle	50%	50%	2 e 1 stella	40%	40%
Categoria struttura alberghiera (numero di stelle)	Percentuale consumo Elettrico da monitorare (%)	Percentuale consumo Termico da monitorare (%)											
5 e 4 stelle	60%	60%											
3 stelle	50%	50%											
2 e 1 stella	40%	40%											
Determinare le aree di consumo e gli impianti da includere nel piano di monitoraggio	Nota la copertura minima dei consumi che il Piano di Monitoraggio dovrà garantire, è possibile determinare le aree di consumo e gli impianti da includere nel Piano. A tale scopo ci si deve riferire al Livello D della Struttura Energetica Aziendale. I consumi da includere nel Piano di Monitoraggio saranno quelli delle aree di consumo ed impianti la cui somma garantisce le coperture definite.												

Tabella 10 – Fasi per il processo di progettazione di un Piano di Monitoraggio

In *Tabella 11*, vengono mostrati i driver di riferimento per l'individuazione degli IPE specifici e l'identificazione della strumentazione maggiormente utilizzata per i due vettori principali: energia elettrica ed energia termica.

Identificazione Utenza da monitorare					
Area di consumo	IPEs	Misura	Unità di misura	Strumento	Note
Illuminazione e Apparatrici elettriche	IPEs = kWh/m ²	Energia elettrica	kWh	Misuratori/contatori di energia elettrica da quadro o wifi, analizzatori di rete, trasduttori flessibili, pinze amperometriche, multimetri digitali.	Installazione dello strumento sul quadro elettrico (può essere configurato in funzione dell'architettura di comunicazione, dei dispositivi da acquisire e dei segnali provenienti dal campo elettrico). Permette di visualizzare in tempo reale la tensione ed il consumo di corrente elettrica, memorizzare e archiviare i dati, in maniera tale da tracciare i consumi nel corso del tempo. Periodo minimo monitoraggio: è consigliato l'utilizzo permanente per gli impianti più energivori o in cui si possano verificare consumi anomali di energia. Almeno 30 giorni per ogni stagione termica (oppure 15 giorni ogni quadrimestre) in caso di strumentazione removibile.
Climatizzazione estiva (ed eventualmente invernale)	IPEs = kWh/m ³				
Ausiliari climatizzazione e UTA	IPEs = kWh/m ³				

Identificazione Utenza da monitorare					
Area di consumo	IPEs	Misura	Unità di misura	Strumento	Note
Climatizzazione invernale	IPEs = MJ/m ³	Energia termica	MJ	Misuratori/ contatori volumetrici di combustibile (a membrana, a pistoncini rotanti, a turbina, elettromagnetici, a mulinello), quantometro.	<p>Installazione dello strumento sull'impianto (misura i consumi di combustibile alle effettive condizioni di esercizio).</p> <p>Periodo minimo monitoraggio: è consigliato l'utilizzo permanente per gli impianti più energivori o in cui si possano verificare consumi anomali di energia. Almeno 30 giorni per ogni stagione termica (oppure 15 giorni ogni quadrimestre) in caso di strumentazione removibile.</p>
Cucina					
Produzione ACS con caldaia (esclusi boiler elettrici)					

Tabella 11- Driver di riferimento per il calcolo degli IPE e strumentazione idonea per il monitoraggio



RISULTANZE DELLE DIAGNOSI ENERGETICHE

5

5. Risultanze delle diagnosi energetiche

In questo paragrafo viene analizzata la distribuzione percentuale dei consumi, sia in riferimento ai vari vettori energetici, che in riferimento alle varie aree di consumo presenti nell'albergo ed elencate nel paragrafo 4.3 *Aree di consumo nel settore alberghiero*.

Le diagnosi energetiche pervenute ad ENEA per la scadenza del 2019-2020 riferite alle strutture alberghiere (Codice ATECO 55.10.00) sono state in totale 96, ma 4 sono state escluse dalle elaborazioni in quanto 3 non hanno effettuato correttamente il caricamento dei file necessari sul Portale Audit 102, mentre una diagnosi era relativa ad un sito amministrativo. Quindi il campione dati è costituito da 92 diagnosi.

Le diagnosi sono state presentate nello specifico da 39 imprese di cui:

- ▷ 26 appartenenti alla tipologia "impresa singola"
- ▷ 11 appartenenti alla tipologia "impresa affiliata"
- ▷ 2 appartenenti alla tipologia "impresa capogruppo"

Si riporta in *Tabella 12* la categoria di impresa ed il numero di diagnosi che ha presentato:

Categoria Impresa	Numero Imprese	Numero diagnosi
Grande Impresa (non Energivora)	33	85
Bandi regionali PMI (art.8 comma 9 D.Lgs 102/14)	5	5
Soggetti volontari	1	2
Totale	39	92

Tabella 12 - Categoria delle imprese che hanno presentato la diagnosi energetica per il settore alberghiero e numero di diagnosi presentate da ciascuna categoria (scadenza 2019)

Per quanto riguarda la suddivisione geografica delle 92 diagnosi considerate, circa il 50% fa riferimento a siti del Nord Italia, mentre il restante 50% afferisce a diagnosi di siti del Centro e del Sud Italia e Isole, come risulta dalla *Figura 19*.



Figura 19 – Distribuzione regionale dei siti oggetto di diagnosi

In *Tabella 13* è mostrata la distribuzione delle diagnosi nelle 6 zone climatiche. Come si può osservare, 64 delle 92 diagnosi (circa il 70%) afferiscono alle zone climatiche D ed E, 22 diagnosi (circa il 24%) alle zone climatiche B e C, mentre solo 6 (circa il 6,5%) diagnosi sono relative alla zona climatica F.

Zona climatica	Numero diagnosi
A	0
B	7
C	15
D	24
E	40
F	6
Totale	92

Tabella 13 – Distribuzione per fasce climatiche dei siti oggetto di diagnosi

Analizzando le 92 diagnosi (siti) sulla base dell'effettivo utilizzo risulta che:

- ▷ 67 siti presentano un utilizzo annuale, di cui 38 localizzati in zona climatica E, 24 in D, un sito in zona climatica B e i restanti 4 siti in zona climatica C.
- ▷ 25 siti presentano un utilizzo stagionale, con prevalenza di dislocazione nelle zone B e C (rispettivamente 6 e 11 siti) ed F (6 siti), mentre i restanti due siti con utilizzo stagionale sono localizzati in zona E.

Si specifica che i due siti localizzati in zona climatica E ad utilizzo stagionale, pur avendo un periodo di apertura al pubblico inferiore all'anno, tuttavia si approssimano molto ad esso.

Infine, in *Figura 20* è mostrata la distribuzione percentuale delle 92 strutture costituenti il campione in funzione della categoria, ovvero del numero di stelle. Come si può osservare il 60% delle strutture appartiene alla categoria a 4 stelle, il 34% alla categoria 5 stelle, mentre solo il 6% è costituito da alberghi a 3 stelle. Le 92 strutture alberghiere che costituiscono il campione sono in maggioranza della categoria 4 o 5 stelle in quanto si tratta di soggetti obbligati alla esecuzione di diagnosi energetica e quindi o Grandi Imprese o Imprese Energivore, e non PMI esenti dall'obbligo.

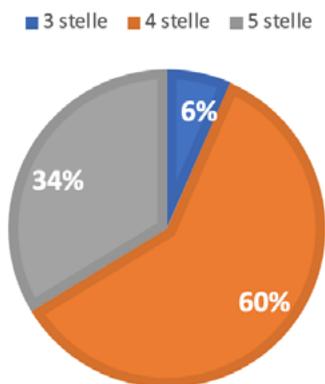


Figura 20 – Distribuzione percentuale delle strutture del campione in funzione della categoria

5.1 Distribuzione dei consumi energetici nel settore alberghiero

Le 92 diagnosi presentate per le strutture alberghiere, come risulta dalla figura 20, sono per la quasi totalità (94%) relative a siti di categoria 4 o 5 stelle e quindi simili per servizi offerti.

I vettori energetici utilizzati in maniera prevalente all'interno dei 92 siti risultano essere l'Energia elettrica (da rete o autoprodotta da Fotovoltaico) ed il Gas naturale, a cui si aggiunge un moderato uso di altri vettori energetici (Gasolio, GPL, calore acquistato dall'esterno e proveniente o da impianti di Teleriscaldamento oppure da Cogenerazione, ecc).

Nelle elaborazioni che seguono, per la determinazione della distribuzione percentuale dei consumi di Energia elettrica e termica, sono stati presi in considerazione tutti i consumi energetici, compresi quelli provenienti da autoproduzioni interne o acquistati in forma di calore, escludendo solo quelli per autotrazione. In particolare, i consumi per autotrazione sono stati esclusi da tutte le elaborazioni condotte in questa Linea Guida in quanto solo un numero limitato delle strutture alberghiere costituenti il campione erano caratterizzate da questo tipo di consumi e inoltre si trattava di consumi assolutamente trascurabili rispetto ai consumi totali degli alberghi del campione (percentuale inferiore al 0,1%).

La distribuzione dei consumi Elettrici e Termici per lo svolgimento dell'attività ricettiva nelle strutture alberghiere si differenzia in base alla fascia climatica di appartenenza ed è mostrata nelle figure seguenti, sia in riferimento all'energia primaria, espressa in tep, che all'energia finale, espressa in MJ.¹ Come si può osservare dalle figure la percentuale di consumo Elettrico è sempre maggiore riferendosi all'energia primaria rispetto a quella finale, e questo è dovuto al fatto che nel primo caso (energia primaria) l'energia elettrica è valorizzata tramite la conversione che permette di risalire al consumo di combustibili fossili (in tep) per produrla.

In *Figura 21* la distribuzione percentuale dei consumi Elettrico e Termico (riferita ai tep a sinistra e ai MJ a destra) è stata calcolata prendendo in

¹ Per energia primaria si intende quella offerta da fonti energetiche primarie come sole, vento, e combustibili fossili e che, in funzione del tipo di fonte, può essere definita rinnovabile o non rinnovabile. Essa non è immediatamente disponibile per l'utilizzo, ma deve prima subire delle trasformazioni, in seguito alle quali viene definita energia secondaria (es. l'energia elettrica che viene prodotta da fonti primarie tramite trasformazione). L'energia finale è quell'energia che, dopo essere stata trasformata in secondaria, è anche trasportata presso l'utilizzatore.

considerazione tutti i 92 siti costituenti il campione, indipendentemente dalla zona climatica di appartenenza: come si può osservare, in tale caso, riferendosi ai tep, circa il 70% dei consumi è di tipo Elettrico, mentre il restante 30% circa è di tipo Termico.

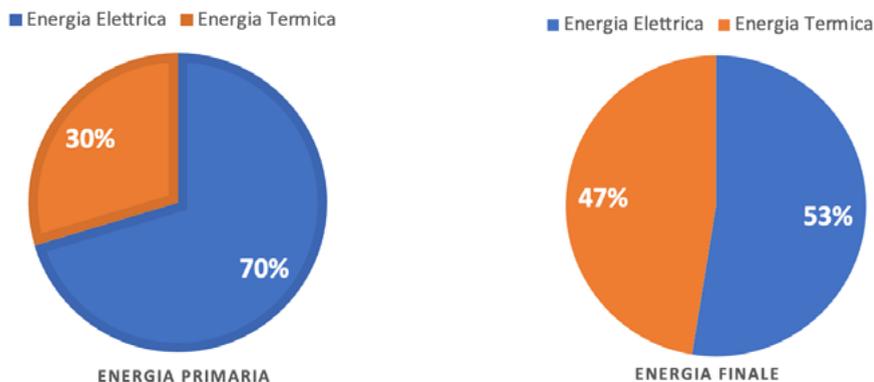


Figura 21 - Distribuzione dei consumi Elettrico e Termico nelle strutture alberghiere oggetto di diagnosi

5.1.1 Distribuzione percentuale dei consumi Elettrico e Termico per zona climatica

Nelle figure che seguono, dalla *Figura 22* alla *Figura 26*, è mostrata la distribuzione dei consumi Elettrico e Termico delle strutture alberghiere, in riferimento alla diversa zona climatica di appartenenza, dalla B alla F; non è stata considerata la zona climatica A che comprende solo l'isola di Lampedusa, per la quale non sono state presentate diagnosi. Nelle figure la distribuzione percentuale dei consumi è riportata in riferimento all'energia primaria, (a sinistra) e all'energia finale (a destra).

Per i siti appartenenti alle zone climatiche B, C ed F vanno fatte alcune considerazioni. Tali siti, a differenza di quelli localizzati nelle zone climatiche D ed E (per la quasi totalità aperti al pubblico per l'intero anno), hanno apertura al pubblico di tipo stagionale e in particolare:

- i siti localizzati in zona climatica B sono aperti al pubblico in genere 7 mesi l'anno (da aprile a ottobre);
- i siti localizzati in zona climatica C sono aperti al pubblico in genere 5 mesi l'anno (da maggio a settembre);
- i siti localizzati in zona climatica F sono aperti al pubblico in genere 7 mesi l'anno (dal 15 dicembre al 15 aprile e dal 15 giugno al 15 settembre).

Nei restanti mesi, tranne alcune eccezioni di apertura annuale, le suddette strutture sono in genere chiuse o aperte solo per manutenzioni o lavoro di ufficio.

In considerazione quindi dell'utilizzo stagionale delle strutture, per uniformare i dati ed effettuare una elaborazione più omogenea e affidabile, per i siti afferenti alle zone climatiche B, C ed F, nella determinazione della distribuzione dei consumi Elettrico e Termico, sono stati considerati esclusivamente i consumi dei mesi in cui generalmente le strutture sono aperte al pubblico, calcolati in base ai dati mensili di consumo forniti all'interno delle diagnosi. In relazione a ciò, per confrontarsi correttamente con le elaborazioni che seguono, si dovrà considerare solo il consumo dei mesi dell'anno in cui la maggior parte delle strutture localizzate nelle suddette zone è aperta al pubblico.

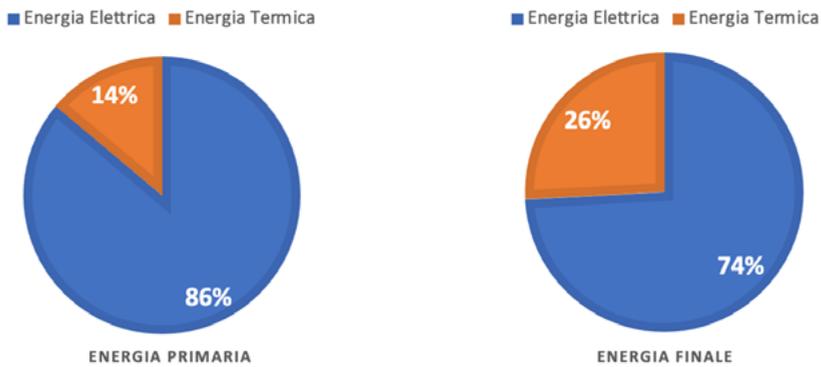


Figura 22 - Distribuzione dei consumi Elettrico e Termico nelle strutture alberghiere oggetto di diagnosi situate nella zona climatica B

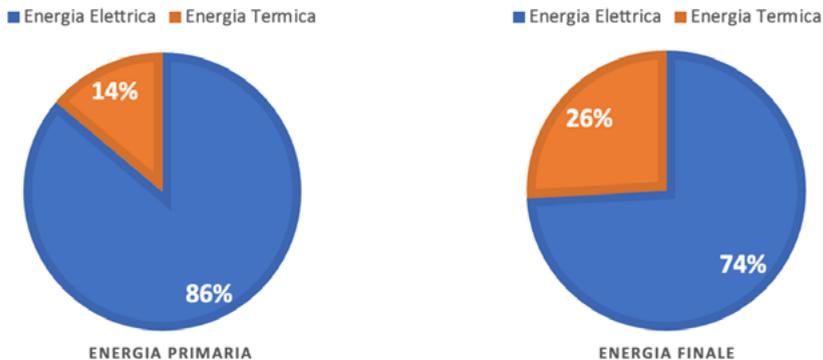


Figura 23 - Distribuzione dei consumi Elettrico e Termico nelle strutture alberghiere oggetto di diagnosi situate nella zona climatica C

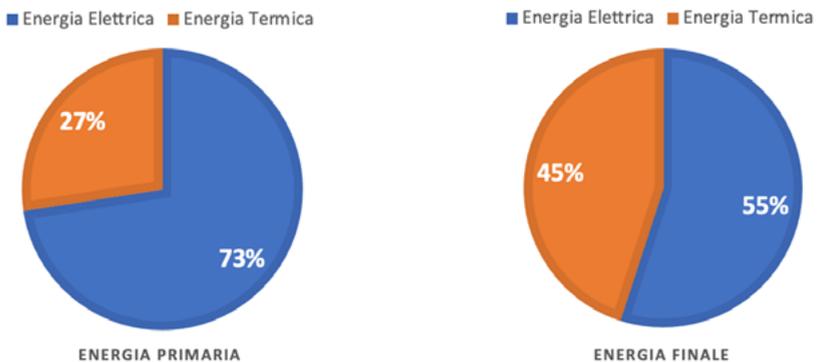


Figura 24 – Distribuzione dei consumi Elettrico e Termico nelle strutture alberghiere oggetto di diagnosi situate nella zona climatica D

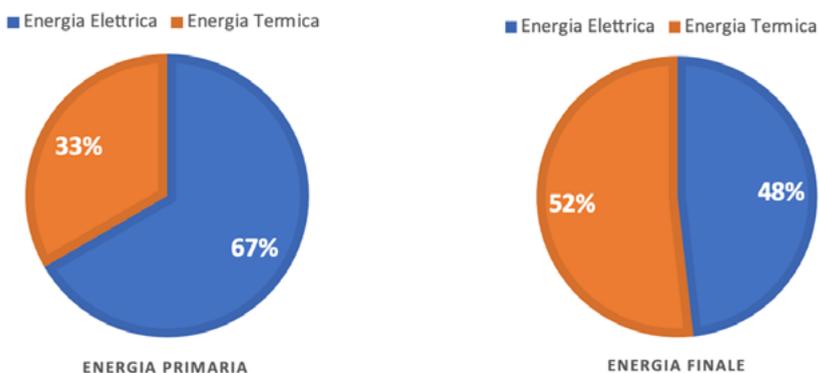


Figura 25 – Distribuzione dei consumi Elettrico e Termico nelle strutture alberghiere oggetto di diagnosi situate nella zona climatica E

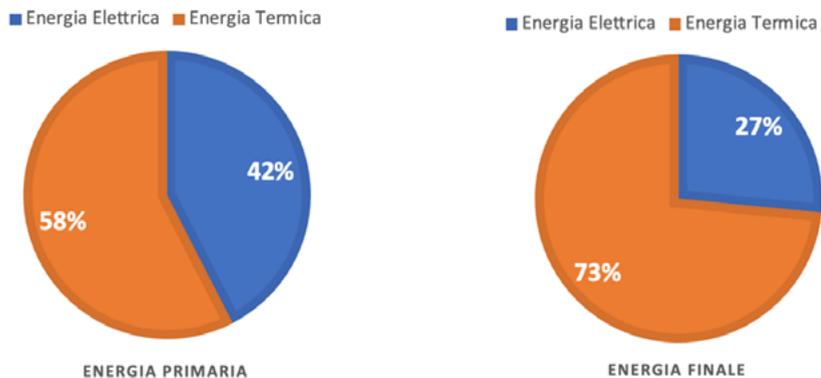


Figura 26 – Distribuzione dei consumi Elettrico e Termico nelle strutture alberghiere oggetto di diagnosi situate nella zona climatica F

In *Tabella 14* è mostrato un riepilogo delle percentuali di distribuzione dei consumi Elettrico e Termico nelle strutture alberghiere in funzione della zona climatica di appartenenza e del conseguente periodo di apertura al pubblico.

Zona Climatica	Mesi di apertura	% Elettrico	% Termico	RIF	% Elettrico	% Termico	RIF
B	7	86	14	ENERGIA PRIMARIA	74	26	ENERGIA FINALE
C	5	86	14		74	26	
D	12	73	27		55	45	
E	12	67	33		48	52	
F	7	42	58		27	73	

Tabella 14 - Riepilogo delle percentuali di distribuzione dei consumi Elettrico e termico nelle strutture alberghiere in funzione della zona climatica di appartenenza

Come si può osservare dalle figure precedenti e dalla *Tabella 14*, passando dalla zona climatica B a quella F aumenta in generale la percentuale del consumo Termico rispetto a quello Elettrico. Questo è dovuto alle temperature via via più severe, che implicano una maggiore accensione degli impianti di riscaldamento (che comportano in genere un consumo di combustibili e quindi di tipo Termico) e ad una minore accensione degli impianti di raffrescamento (che comportano in genere un consumo di tipo Elettrico).

Fa eccezione a questo andamento la distribuzione dei consumi Elettrico e Termico nelle strutture alberghiere situate nelle zone climatiche B e C: infatti passando dalla zona B a C la distribuzione percentuale dei consumi Elettrico e Termico resta costante, nonostante le temperature più severe in zona C (rispetto alla zona B), e la conseguente maggiore necessità di riscaldamento invernale e minore necessità di raffrescamento estivo. Questa apparente anomalia è legata probabilmente ai differenti periodi di apertura al pubblico delle strutture nelle due zone climatiche. Infatti, nella zona climatica B le strutture sono aperte al pubblico in genere per 7 mesi l'anno, (dal 1 aprile al 30 ottobre); in zona climatica C, invece, le strutture sono aperte al pubblico in genere per 5 mesi l'anno (dal 1 maggio al 30 settembre). I due mesi in più di apertura dei siti in zona climatica B sono aprile e ottobre che, rispetto ai restanti mesi di apertura (maggio-settembre) sono più freddi e questo comporta, per questi due mesi, un minore utilizzo del raffrescamento estivo che probabilmente è la causa del fatto che la percentuale di consumo Elettrico e Termico dei siti

in zona climatica B resta praticamente identica a quella dei siti situati in zona climatica C. Questa ipotesi è comprovata dai risultati presentati nel paragrafo seguente (vedi *Figura 32*) in cui i le percentuali mensili di consumo Elettrico e Termico delle strutture situate in zona climatica B e C sono state confrontate solo relativamente ai mesi di apertura comuni e da cui si evince che, in relazione al consumo di tipo Elettrico risultano valori percentuali più elevati per la zona B (più calda), mentre viceversa in relazione al consumo di tipo Termico risultano valori percentuali più elevati per la zona C (più fresca).

5.1.2 Distribuzione percentuale mensile dei consumi Elettrico e Termico per zona climatica

Per approfondire l'analisi dei consumi, per ogni zona climatica è stata determinata sia la ripartizione percentuale dei consumi Elettrico e Termico sul singolo mese, sia la distribuzione percentuale del consumo Elettrico e del consumo Termico per l'intero anno. Tali elaborazioni sono riportate nelle figure seguenti, dalla *Figura 27* alla *Figura 31*.

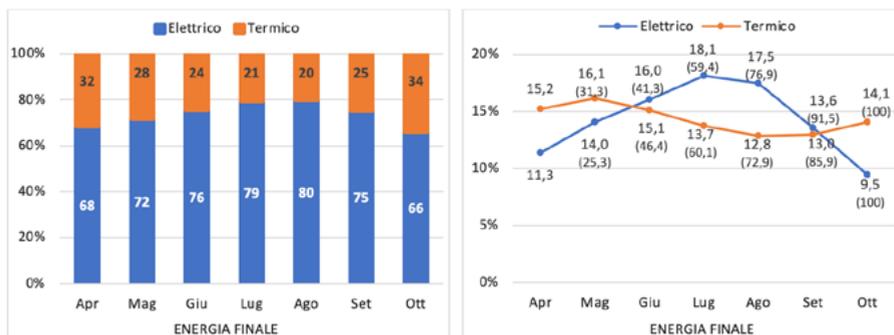


Figura 27 - Ripartizione % dei consumi Elettrico e Termico per mese (a sinistra) e distribuzione % dei consumi Elettrico e Termico per l'intero anno (a destra) - Zona B

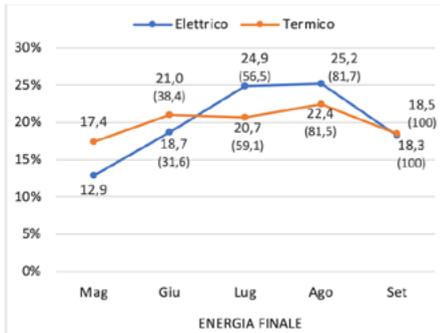
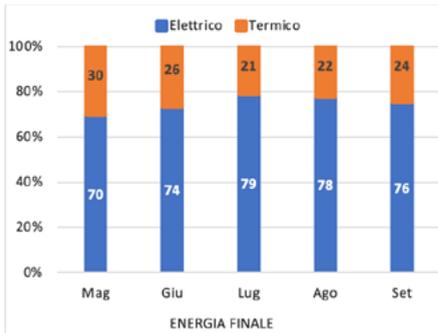


Figura 28 - Ripartizione % dei consumi Elettrico e Termico per mese (a sinistra) e distribuzione % dei consumi Elettrico e Termico per l'intero anno (a destra) - Zona C

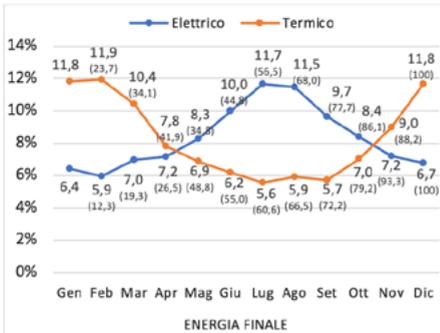
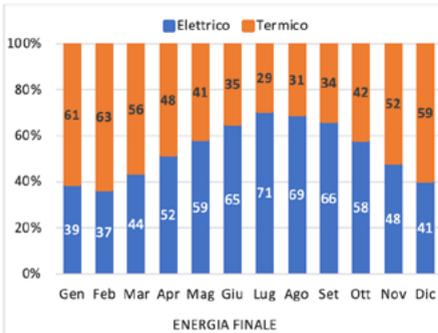


Figura 29 - Ripartizione % dei consumi Elettrico e Termico per mese (a sinistra) e distribuzione % dei consumi Elettrico e Termico per l'intero anno (a destra) - Zona D

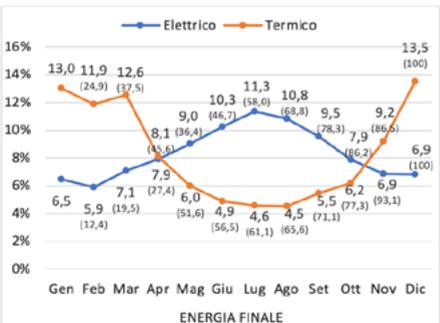
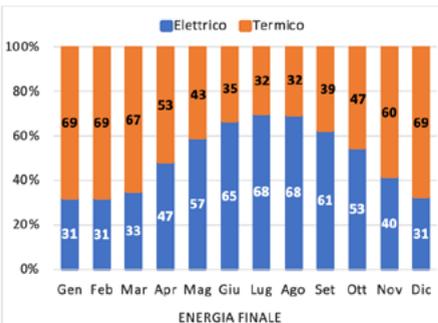


Figura 30 - Ripartizione % dei consumi Elettrico e Termico per mese (a sinistra) e distribuzione % dei consumi Elettrico e Termico per l'intero anno (a destra) - Zona E

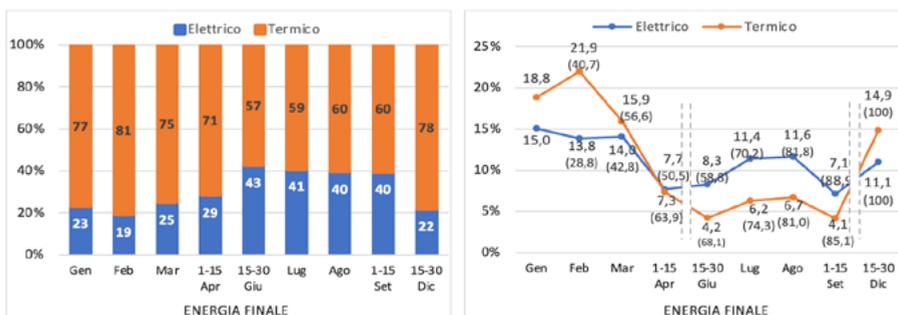


Figura 31 - Ripartizione % dei consumi Elettrico e Termico per mese (a sinistra) e distribuzione % dei consumi Elettrico e Termico per l'intero anno (a destra) - Zona F

Come si può osservare dalle figure precedenti, in genere nei mesi invernali, il consumo prevalente è di tipo Termico in relazione alla climatizzazione invernale degli ambienti, mentre nei mesi estivi prevale il consumo di tipo Elettrico in relazione alla climatizzazione estiva. Fanno eccezione a questo andamento le strutture alberghiere situate nella zona climatica F, in cui, come si può osservare nella [Figura 31](#), anche nei mesi estivi prevale il consumo di tipo Termico. Ciò è dovuto a due fattori: lo scarso ricorso alla climatizzazione estiva (ad alimentazione elettrica) correlata alle temperature fresche tipiche della zona climatica F e la produzione di acqua calda sanitaria, realizzata, nella quasi totalità dei siti del campione, tramite consumo di energia termica (caldaie alimentate a combustibili fossili o calore da Teleriscaldamento).

Considerando i grafici a barre delle figure [27](#) e [28](#), riferiti rispettivamente ai siti localizzati in zona climatica B e C, si può osservare come, passando dalla zona B, caratterizzata da temperature più elevate, alla zona C, più fresca, e confrontando tra loro i mesi di apertura comune (da maggio a settembre), si può osservare che diminuisce la percentuale di consumo Elettrico, in relazione alla minore accensione degli impianti di raffreddamento a causa delle temperature meno elevate della zona climatica C rispetto alla B.

Analogamente, considerando i grafici a barre delle figure [29](#) e [30](#), riferiti rispettivamente ai siti localizzati in zona climatica D e E, si può osservare come, passando dalla zona D, caratterizzata da temperature più elevate, alla zona E (più fredda) e confrontando tra loro le stesse mensilità, si può osservare che, nei mesi invernali aumenta la percentuale di consumo Termico, in relazione alla maggiore accensione degli impianti di riscaldamento, per le temperature più severe. Viceversa, nei mesi estivi diminuisce la percentuale di consumo Elettrico, in relazione alla minore accensione degli impianti di raffreddamento,

per le temperature più severe.

Per quanto riguarda i siti localizzati in zona climatica F (grafico a barre di [Figura 31](#)), in relazione alle basse temperature che la caratterizzano, il consumo predominante, per le motivazioni già enunciate, è sempre di tipo Termico, che raggiunge circa l'80% nei mesi più freddi, per la massiccia accensione degli impianti di riscaldamento.

▷ **Confronto consumi mensili zone climatiche B e C**

In [Figura 32](#) è mostrato il confronto della ripartizione percentuale dei consumi Elettrico e Termico sul singolo mese per i siti localizzati in zona climatica B e C. Per effettuare il confronto sono stati considerati solo i mesi da maggio a settembre in cui in entrambe le zone climatiche sono aperte al pubblico le strutture.

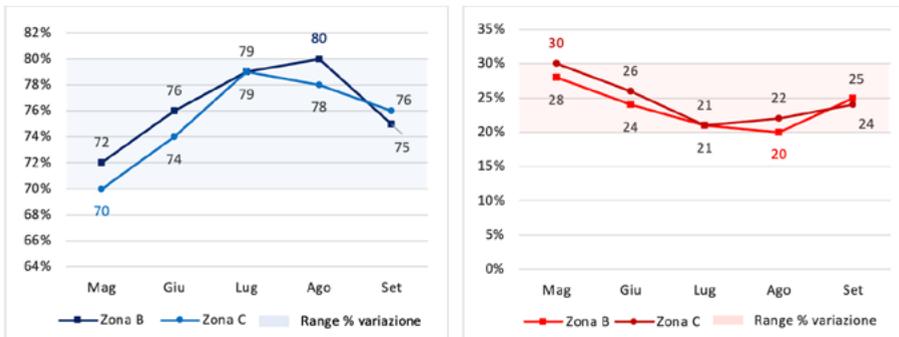


Figura 32 - Confronto della ripartizione percentuale dei consumi Elettrico e Termico sul singolo mese per i siti localizzati in zona climatica B e C

Come si può osservare dalla figura precedente, la ripartizione percentuale dei consumi Elettrico e Termico, ha un andamento mensile costante per entrambe le zone.

In relazione al consumo di tipo Elettrico (a sinistra) risultano valori percentuali più elevati per la zona B, in relazione alle temperature più calde, mentre viceversa in relazione al consumo di tipo Termico (a destra) risultano valori percentuali più elevati per la zona C, dovuti alle temperature più rigide. Per entrambe le zone, le percentuali di consumo Termico sono basse (dal 20 al 30%), poiché essenzialmente correlate all'uso della cucina e alla produzione di Acqua calda sanitaria, in quanto nel periodo di apertura di tali strutture non è necessario il riscaldamento degli ambienti.

▷ **Confronto consumi mensili zone climatiche D ed E**

In **Figura 33** è mostrato il confronto della ripartizione percentuale dei consumi Elettrico e Termico sul singolo mese per i siti localizzati in zona climatica D ed E.

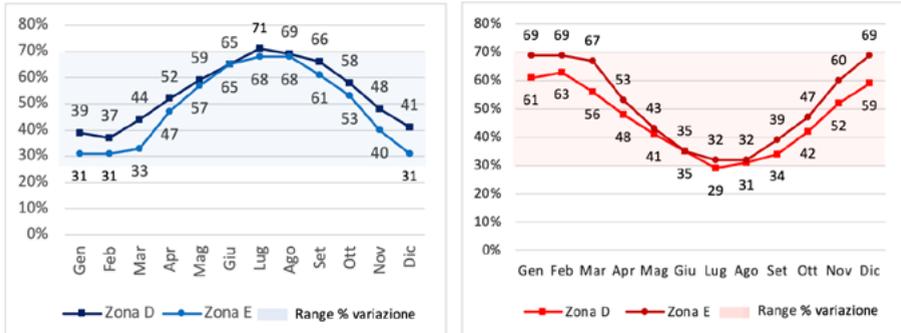


Figura 33 - Confronto della ripartizione percentuale dei consumi Elettrico e Termico sul singolo mese per i siti localizzati in zona climatica D ed E

Come si può osservare dalla figura precedente, la ripartizione percentuale dei consumi Elettrico e Termico, ha un andamento mensile costante per entrambe le zone.

In relazione al consumo di tipo Elettrico (a sinistra) risultano valori percentuali più elevati per la zona D, in relazione alle temperature più calde, mentre viceversa in relazione al consumo di tipo Termico (a destra) risultano valori percentuali più elevati per la zona E, dovuti alle temperature più rigide.

5.1.3 Distribuzione percentuale dei consumi nelle aree di consumo

Per la determinazione della distribuzione dei consumi energetici nelle aree di consumo individuate nel paragrafo 4.3 *Aree di consumo nel settore alberghiero*, si è fatto riferimento esclusivamente ai siti localizzati nelle zone climatiche D ed E, in relazione alla loro maggiore numerosità, che ha consentito di effettuare analisi ed elaborazioni più affidabili. Inoltre, le strutture alberghiere situate in zona D ed E sono quasi tutte con utilizzo annuale e con condizioni climatiche simili e questo rende il campione più omogeneo.

La distribuzione percentuale dei consumi energetici (in riferimento ai tep) all'interno delle diverse aree funzionali di consumo per le strutture alberghiere

situate in zona climatica D ed E è mostrata nei due grafici *Figura 34* e *Figura 35*: in particolare in figura 34 il consumo della Climatizzazione estiva ed invernale è accorpato, mentre in figura 35 le percentuali dei due consumi sono state separate. In entrambe le figure 34 e 35 i consumi termici per il Riscaldamento invernale e la Produzione di ACS sono stati accorpati per l'esiguo numero di siti che avevano fornito i due consumi separatamente.

Come si può osservare dalla figura 34, il 48% dei consumi totali delle strutture alberghiere situate in zona climatica D ed E è da imputare alla Climatizzazione estiva ed invernale (esclusi Ausiliari climatizzazione e UTA), segue il consumo per Illuminazione e ApparatI elettrici a cui compete una percentuale pari al 37%, mentre il 13% dei consumi è da imputare agli Ausiliari della Climatizzazione (pompaggio e ventilazione, oltre che consumo elettrico delle caldaie) e alle UTA. Solo il 2% dei consumi è invece da imputare ai consumi termici della cucina.

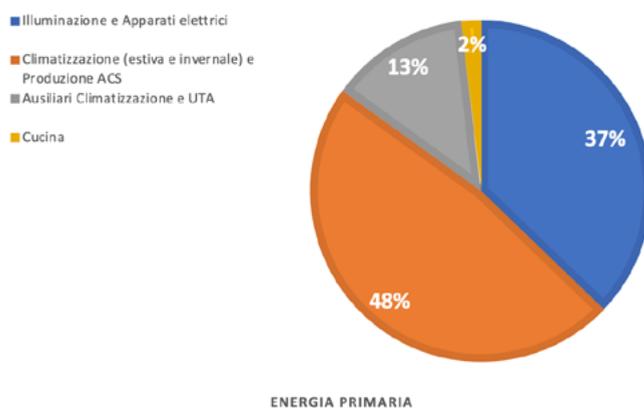


Figura 34 - Distribuzione % dei consumi energetici all'interno delle singole aree funzionali per le strutture alberghiere afferenti alle zone climatiche D ed E

Come risulta dalla *Figura 35*, sempre riferita ai siti situati in zona climatica D ed E, il 48% dei consumi della Climatizzazione si distribuisce per il 29% sul riscaldamento invernale e produzione di acqua calda sanitaria (non con boiler elettrici) e il restante 19% sul raffrescamento estivo.

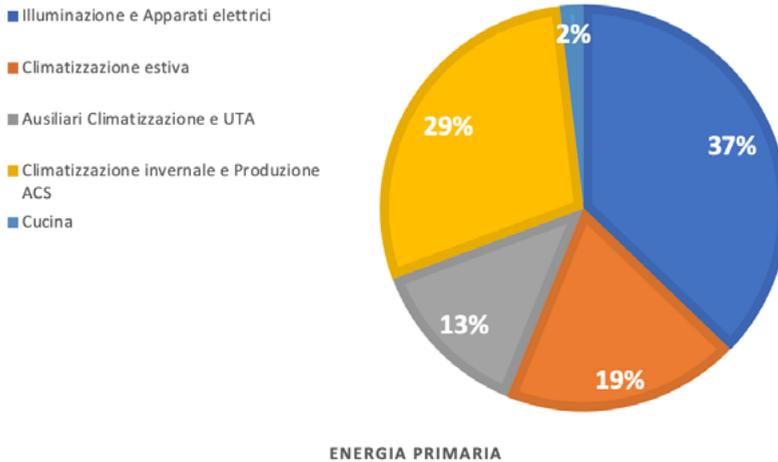


Figura 35 – Distribuzione % dei consumi energetici all'interno delle singole aree funzionali per le strutture alberghiere afferenti alle zone climatiche D ed E

Nelle *Figura 36* e *Figura 37* è mostrata la distribuzione percentuale dei consumi (in riferimento ai tep), rispettivamente di tipo Elettrico e Termico, nelle varie aree funzionali.

In particolare, dalla figura 36, riferita al consumo Elettrico, si evince che il 54% del consumo è da attribuirsi all'Illuminazione e Appareti elettrici, il 27% alla Climatizzazione estiva e il restante 19% agli Ausiliari Climatizzazione e UTA.

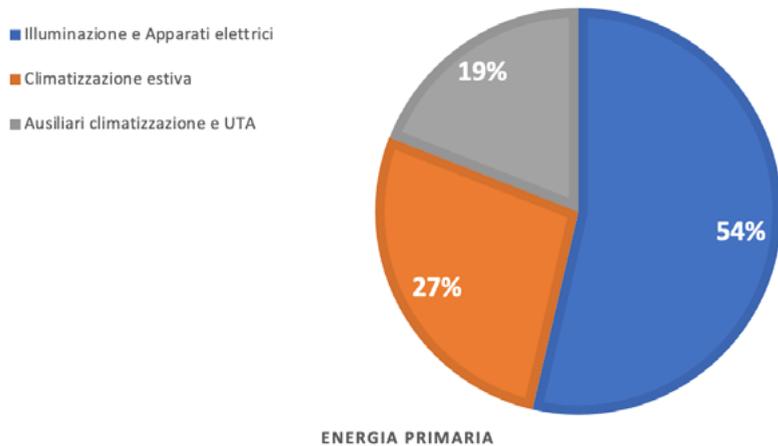


Figura 36 – Distribuzione % del consumo Elettrico all'interno delle singole aree funzionali per le strutture alberghiere afferenti alle zone climatiche D ed E

Dalla *Figura 37*, riferita al consumo di tipo Termico, si vince che il 53% del consumo è da attribuirsi alla Climatizzazione invernale della struttura, il 41% alla Produzione di acqua calda sanitaria (escluso consumo dei boiler elettrici), mentre il restante 6% afferisce ai consumi termici della Cucina. Si fa presente che tale elaborazione è stata condotta su un campione molto ristretto, in quanto solo un numero esiguo dei siti localizzati in zona climatica D ed E, aveva fornito separatamente i consumi di tipo Termico per la produzione di ACS.

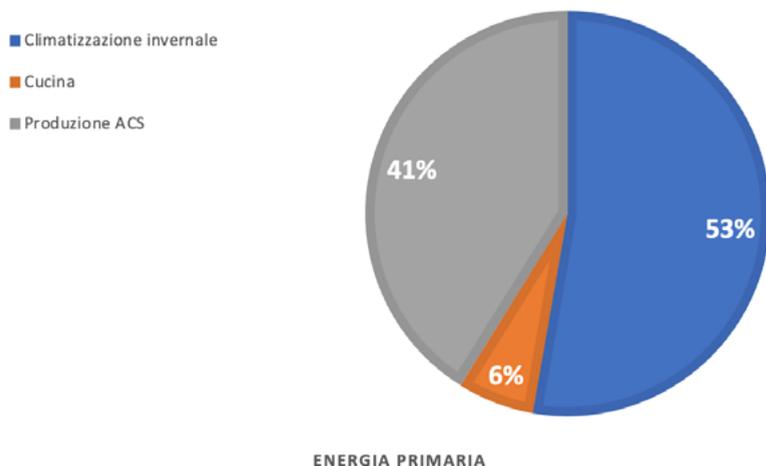


Figura 37 – Distribuzione % del consumo Termico all'interno delle singole aree funzionali per le strutture alberghiere afferenti alle zone climatiche D ed E

5.2 Indici di Prestazione Energetica del settore alberghiero

Gli Indici di Prestazione Energetica generali (IPEg) e specifici (IPEs) per i siti afferenti al *Codice ATECO 55.10.00 - Strutture alberghiere*, sono stati determinati dall'analisi ed elaborazione sia dei dati contenuti nelle diagnosi pervenute nel 2019-2020 e nei Fogli di Riepilogo dati allegati, sia dei dati integrativi forniti dalle strutture alberghiere tramite Federalberghi.

5.2.1 IPE di Prestazione Energetica generali (IPEg)

In particolare sono stati determinati i seguenti IPE generali:

- ▷ **Indice Elettrico:** relativo ai consumi di energia elettrica del sito,

espresso in kWh/m², riferito alla superficie climatizzata e determinato dal rapporto:

$$IPE_{Elettrico} \left[\frac{kWh}{m^2} \right] = \frac{Consumo EE [kWh]}{Superficie climatizzata [m^2]}$$

- ▷ **Indice Termico:** relativo al consumo termico di sito (in genere Gas naturale, oltre a piccole percentuali di Gasolio, GPL, calore acquistato da esterno e proveniente o da impianti di teleriscaldamento o da cogenerazione), esclusi i consumi di combustibili per autotrazione, se presenti, espresso in MJ/m³, riferito al volume climatizzato del sito e determinato dal rapporto:

$$IPE_{Termico} \left[\frac{MJ}{m^3} \right] = \frac{Consumo Termico [MJ]}{Volume climatizzato [m^3]}$$

- ▷ **Indice Totale:** relativo al consumo totale di sito, somma dei consumi elettrici e termici esclusi i consumi di combustibili per autotrazione, se presenti, espresso in MJ/m³, riferito al volume climatizzato del sito e determinato dal rapporto:

$$IPE_{Totale} \left[\frac{MJ}{m^3} \right] = \frac{Consumo Totale [MJ]}{Volume climatizzato [m^3]}$$

Il campione a disposizione, come già riportato, era costituito da 92 siti, ma per le elaborazioni relative agli IPE generali ci si è potuti avvalere solo dei siti per i quali si disponeva dei dati di superficie climatizzata, espressa in m², e di volume climatizzato, espresso in m³ (superficie climatizzata e volume climatizzato costituivano infatti la destinazione d'uso per la determinazione degli IPE generali).

In particolare, le elaborazioni hanno previsto la determinazione di:

- ◇ Retta di regressione
- ◇ IPE medio con la rispettiva deviazione standard.

Inoltre gli IPE generali sono stati determinati suddividendo le diagnosi secondo le zone climatiche di appartenenza, al fine di rendere il campione più omogeneo e quindi le elaborazioni più affidabili. In particolare, sono state effettuate 5 differenti elaborazioni:

1. i siti situati nella zona climatica B;
2. i siti situati nella zona climatica C.
3. i siti situati nella zona climatica D;
4. i siti situati nella zona climatica E;
5. i siti situati nella zona climatica F.

Non sono state effettuate elaborazioni per la zona climatica A per la quale non sono state presentate diagnosi.

Come è possibile osservare nei paragrafi seguenti spesso, per la retta di regressione dei consumi in funzione della destinazione d'uso (superficie o volume climatizzato), il valore dell'intercetta è negativo: questo è dovuto al normale errore indotto dalla dispersione statistica causata anche dalla mancanza di dati per valori di superficie o volume climatizzati prossimi a zero; tuttavia, l'equazione può essere considerata accettabile all'interno del campo di esistenza individuato. Il valore dell'intercetta, quando negativa, presenta tuttavia in generale un p-value abbastanza alto per cui sarebbero necessari ulteriori dati per rendere più significativo il valore.

5.2.1.1 IPE generali per i siti localizzati nella zona climatica B

Per i siti collocati in zona climatica B occorre considerare che, come precedentemente riportato, anche se vi sono strutture alberghiere aperte al pubblico per l'intero anno, nella maggior parte dei casi, i siti sono aperti per 7 mesi l'anno, in genere dal 1° aprile al 30 ottobre. Quindi, per uniformare i dati dei consumi ed effettuare una elaborazione più omogenea e affidabile, per tutti i siti afferenti alla zona climatica B per cui si disponeva della diagnosi per la scadenza d'obbligo 2019 e 2020, sono stati considerati esclusivamente i consumi dei suddetti 7 mesi, calcolati in base ai dati mensili di consumo forniti all'interno delle diagnosi stesse. In relazione a ciò, per confrontarsi correttamente con le elaborazioni contenute in questo paragrafo, si dovrà considerare solo il consumo dei mesi da aprile a ottobre.

Inoltre, il suddetto periodo da aprile a ottobre è caratterizzato da temperature medio-alte (sia per la stagionalità di apertura al pubblico, che anche per la zona climatica specifica che afferrisce a località con temperature miti) che rendono non necessario il riscaldamento invernale degli ambienti (il periodo di riscaldamento per la zona climatica B, in base al D.P.R. 412 del 1993 e legge 10/91, va dall'8 dicembre al 23 marzo).

Di conseguenza il consumo Termico di tali siti è abbastanza ridotto e relativo soprattutto alla Produzione di acqua calda sanitaria a cui si aggiungono piccole quantità relative agli usi cucina (dove si utilizzano gas naturale o alternativamente gasolio o GPL). A questo si aggiunge che, in alcuni siti, l'acqua calda sanitaria (che costituisce la maggior parte del consumo Termico) viene prodotta tramite boiler elettrici, e questo rende difficile confrontare in maniera corretta i consumi Elettrico e Termico dei vari siti. In relazione a ciò, al fine di ottenere dati affidabili e confrontabili, per i siti localizzati in zona climatica B, si è deciso di effettuare la sola elaborazione relativa al consumo Totale.

▷ **IPE Totale**

In *Figura 38* ed in *Tabella 15* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Totale in funzione del volume climatizzato del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

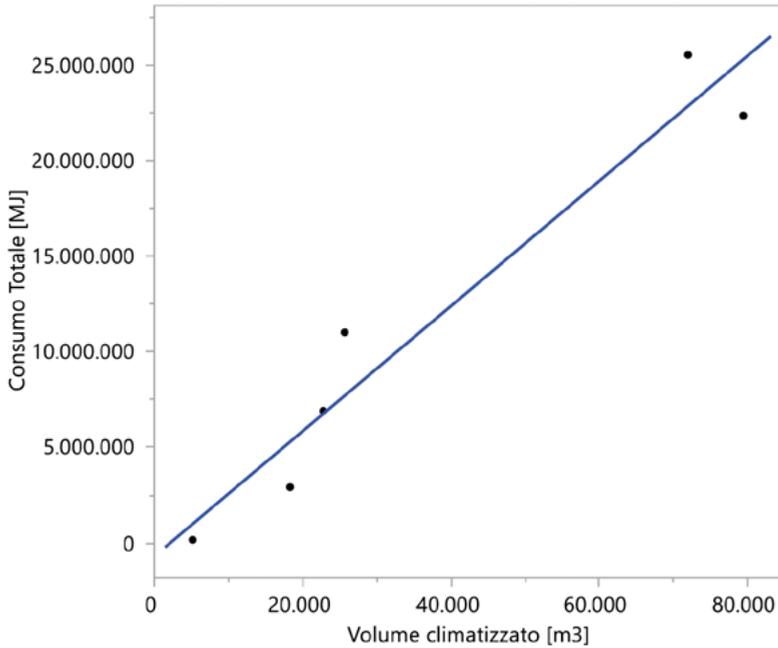


Figura 38 - Consumo Totale in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica B (Riferimento periodo di apertura 7 mesi – aprile/ottobre)

Consumo Totale (MJ) = -653.709 + 326,4 * Volume climatizzato (m ³) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit} (bidirezionale) α=0,05	R _{crit} (bidirezionale) α=0,01
MJ (m ³ di volume climatizzato)	0,939	0,969	=0,0014	6	0,7067	0,8343

Tabella 15 - Parametri della retta di regressione del consumo Totale in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica B (Riferimento periodo di apertura 7 mesi – aprile/ottobre)

In *Tabella 16* è riportato l'IPE medio del consumo Totale e la relativa deviazione standard per l'intero intervallo di Volume climatizzato. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Totale medio.

Unità misura utilizzate	Volume climatizzato		m ³	
	Energia		MJ	
	IPE		MJ/ m ³	
Campo variazione volume climatizzato		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ³	m ³	MJ/ m ³	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
5.000	80.000	261 ± 142	54%	MEDIO

Tabella 16 - IPE medio del consumo Totale in funzione del volume climatizzato e relativa deviazione standard per i siti localizzati nella zona climatica B (Riferimento periodo di apertura 7 mesi - aprile/ottobre)

5.2.1.2 IPE generali per i siti localizzati nella zona climatica C

Anche per le strutture alberghiere situate in zona climatica C occorre considerare che in genere tali siti sono aperti al pubblico per 5 mesi l'anno (dal 1° maggio al 30 settembre), anche se ci sono delle strutture aperte per l'intero anno. Quindi per uniformare i dati dei consumi ed effettuare una elaborazione più omogenea e affidabile, per tutti i siti afferenti alla zona climatica C per cui si disponeva della diagnosi per la scadenza d'obbligo 2019 e 2020, sono stati considerati esclusivamente i consumi dei suddetti 5 mesi, calcolati in base ai dati mensili di consumo forniti all'interno delle diagnosi stesse. Quindi, nel confrontarsi correttamente con le elaborazioni contenute in questo paragrafo, si dovrà considerare solo il consumo dei 5 mesi da maggio a settembre.

Inoltre, il periodo da maggio a settembre è caratterizzato da temperature elevate (sia per la stagionalità di apertura al pubblico, che anche per la zona climatica specifica) che rendono non necessario il riscaldamento invernale degli ambienti (il periodo di riscaldamento per la zona climatica C, in base al DPR 412 del 1993 e legge 10/91 e s.m.i, va dal 22 novembre al 23 marzo). Di conseguenza il consumo Termico di tali siti è abbastanza ridotto e relativo soprattutto alla Produzione di acqua calda sanitaria, a cui si aggiungono piccole quantità relative agli usi cucina (dove si utilizzano gas naturale o alternativamente gasolio o GPL). A questo si aggiunge che, in alcuni siti, l'acqua calda sanitaria (che costituisce la maggior parte del consumo Termico) viene prodotta tramite boiler elettrici, e questo rende difficile confrontare in maniera corretta i consumi Elettrico e Termico dei vari siti. In relazione a ciò, al fine di ottenere dati affidabili e confrontabili, per i siti localizzati in zona climatica C, si è deciso di effettuare la sola elaborazione relativa al consumo Totale.

Infine i siti del campione a disposizione localizzati in zona climatica C sono di due differenti tipologie: una prima tipologia è costituita da siti più piccoli, con una superficie climatizzata da 1.000 a 15.000 m², mentre una seconda tipologia comprende siti localizzati su superfici molto ampie in cui sono disseminati vari alberghi, oltre che piccoli alloggi tipo residence e bungalow: per questa seconda tipologia di strutture non si disponeva dei dati necessari e quindi non sono stati determinati gli IPE generali.

▷ **IPE Totale per i siti con superficie climatizzata da 1.000 a 15.000 m²**

In *Figura 39* ed in *Tabella 17* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Totale in funzione del volume climatizzato del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

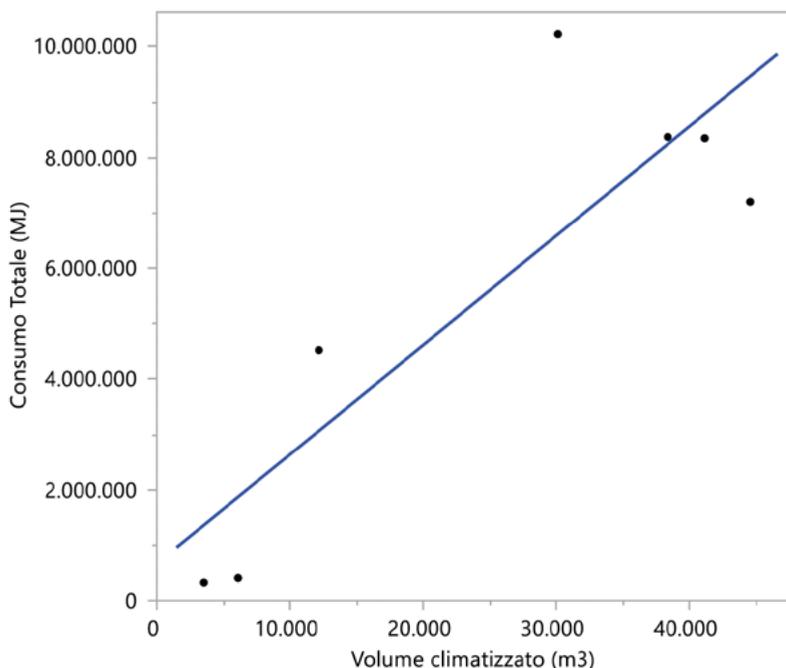


Figura 39 - Consumo Totale in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica C con superficie climatizzata compresa tra 1.000 e 15.000 m² (Riferimento periodo di apertura 5 mesi – maggio/settembre)

Consumo Totale (MJ) = 663.442 + 197,7 * Volume climatizzato (m ³) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit. (bidirezionale) α=0,05}	R _{crit. (bidirezionale) α=0,01}
MJ (m ³ di volume climatizzato)	0,751	0,867	=0,0116	7	0,6664	0,7977

Tabella 17 - Parametri della retta di regressione del consumo Totale in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica C con superficie climatizzata compresa tra 1.000 e 15.000 m² (Riferimento periodo di apertura 5 mesi – maggio/settembre)

In *Tabella 18* è riportato l'IPE medio del consumo Totale e la relativa deviazione standard per l'intero intervallo di Volume climatizzato. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Totale medio.

Unità misura utilizzate	Volume climatizzato		m ³	
	Energia		MJ	
	IPE		MJ/ m ³	
Campo variazione volume climatizzato		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ³	m ³	MJ/ m ³	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
5.000	45.000	208 ± 115	55%	MEDIO

Tabella 18 - IPE medio del consumo Totale in funzione del volume climatizzato e relativa deviazione standard per i siti localizzati nella zona climatica C con superficie climatizzata compresa tra 1.000 e 15.000 m² (Riferimento periodo di apertura 5 mesi – maggio/ settembre)

5.2.1.3 IPE generali per i siti localizzati nella zona climatica D

Per quanto riguarda i siti localizzati in zona climatica D è stato possibile determinare tutti e 3 gli IPE Generali (Elettrico, Termico e Totale). Come precedentemente riportato, le strutture alberghiere localizzate in zona climatica D sono aperte tutte l'anno.

▷ IPE Elettrico

In *Figura 40* ed in *Tabella 19* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

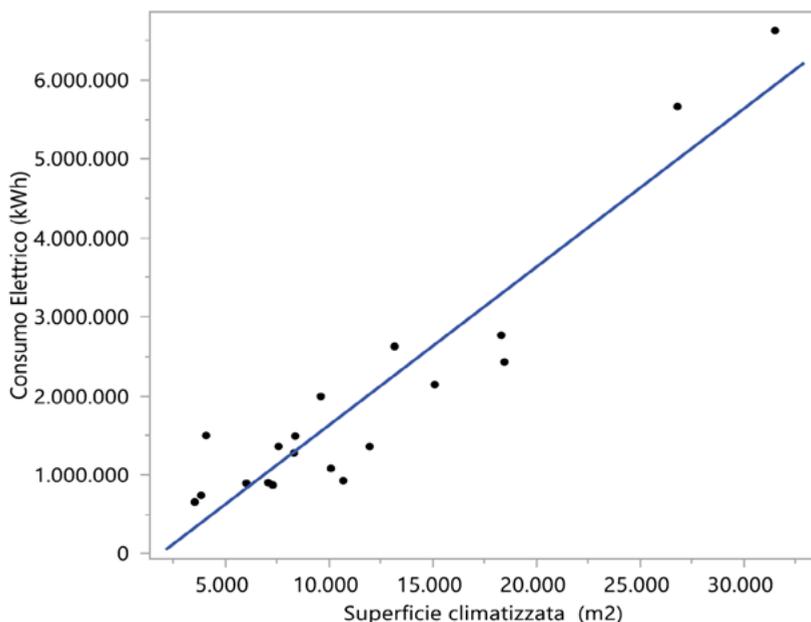


Figura 40 - Consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata per i siti localizzati nella zona climatica D

Consumo EE (kWh) = -377.679 + 200,4 * Superficie climatizzata (m ²) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
kWh (m ² di superficie climatizzata)	0,882	0,939	<0,0001	19	0,4329	0,5487

Tabella 19 - Parametri della retta di regressione del Consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata per i siti localizzati nella zona climatica D

In *Tabella 20* è riportato l'IPE medio del consumo Elettrico e la relativa deviazione standard per due intervalli di Superficie climatizzata. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Elettrico medio.

Unità misura utilizzate	Superficie climatizzata		m ²	
	Energia		kWh	
	IPE		kWh/m ²	
Campo variazione superficie climatizzata		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ²	m ²	kWh/ m ²	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
3.500	7.300	204 ± 95	47%	MEDIO
7.301	31.500	156 ± 42	27%	MEDIO

Tabella 20 - IPE medio del consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata e relativa deviazione standard per i siti localizzati nella zona climatica D

▷ *IPE Termico*

In *Figura 41* ed in *Tabella 21* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Termico in funzione del volume climatizzato del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

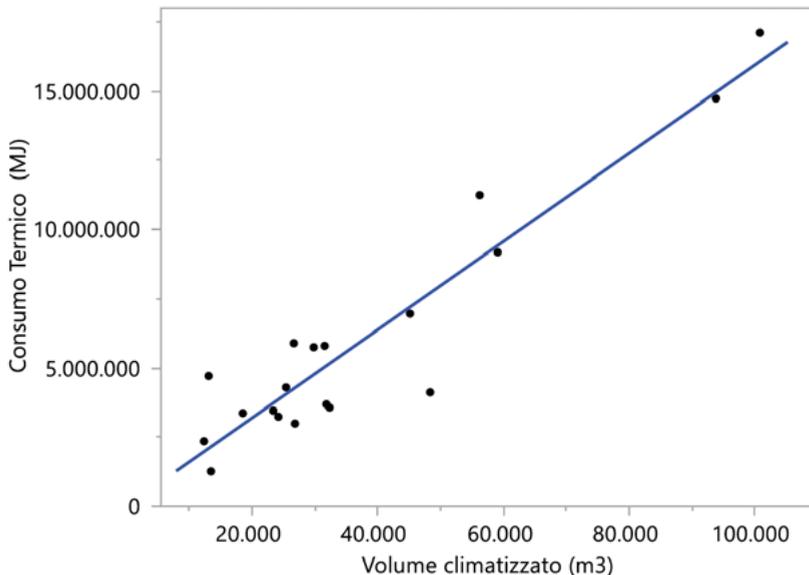


Figura 41 - Consumo Termico in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica D

Consumo Termico (MJ) = 3.226 + 159,5 * Volume climatizzato (m³) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
MJ (m ³ di volume climatizzato)	0,882	0,939	<0,0001	19	0,4329	0,5487

Tabella 21 - Parametri della retta di regressione del Consumo Termico in funzione della superficie climatizzata per i siti localizzati nella zona climatica D

In *Tabella 22* è riportato l'IPE medio del consumo Termico e la relativa deviazione standard per due intervalli di Volume climatizzato. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Termico medio.

Unità misura utilizzate	Volume climatizzato		m ³	
	Energia		MJ	
	IPE		MJ/m ³	
Campo variazione volume climatizzato		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ³	m ³	MJ/ m ³	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
12.000	27.000	187 ± 80	43%	MEDIO
27.001	101.000	149 ± 38	26%	MEDIO

Tabella 22 - IPE medio del consumo Termico in funzione del volume climatizzato e relativa deviazione standard per i siti localizzati nella zona climatica D

▷ **IPE Totale**

In *Figura 42* ed in *Tabella 23* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Totale in funzione del volume climatizzato del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

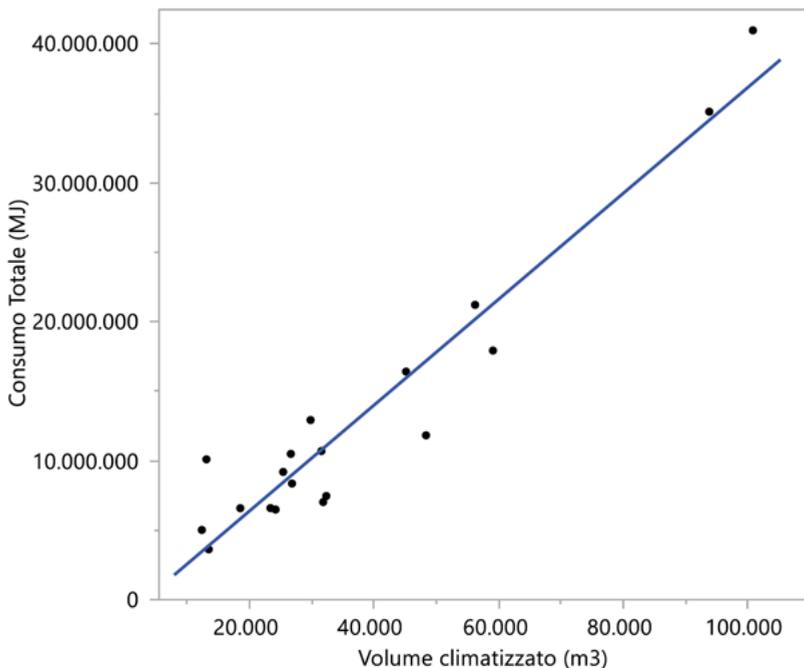


Figura 42 - Consumo Totale in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica D

Consumo Totale (MJ) = -1.244.262 + 381,2 * Volume climatizzato (m³) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit} (bidirezionale) α=0,05	R _{crit} (bidirezionale) α=0,01
MJ (m ³ di volume climatizzato)	0,920	0,959	<0,0001	19	0,4329	0,5487

Tabella 23 - Parametri della retta di regressione del consumo Totale in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica D

In *Tabella 24* è riportato l'IPE medio del consumo Totale e la relativa deviazione standard per due intervalli di Volume climatizzato. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Totale medio.

Unità misura utilizzate	Volume climatizzato		m ³	
	Energia		MJ	
	IPE		MJ/m ³	
Campo variazione volume climatizzato		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ³	m ³	MJ/ m ³	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
12.000	24.000	417 ± 206	49%	MEDIO
24.001	101.000	311 ± 69	21%	MEDIO

Tabella 24 - IPE medio del consumo Totale in funzione del volume climatizzato e relativa deviazione standard per i siti localizzati nella zona climatica D

5.2.1.4 IPE generali per i siti localizzati nella zona climatica E

Per quanto riguarda i siti localizzati in zona climatica E è stato possibile determinare tutti e 3 gli IPE Generali (Elettrico, Termico e Totale). Come precedentemente riportato, le strutture alberghiere localizzate in zona climatica E sono aperte tutte l'anno.

▷ IPE Elettrico

In *Figura 43* ed in *Tabella 25* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

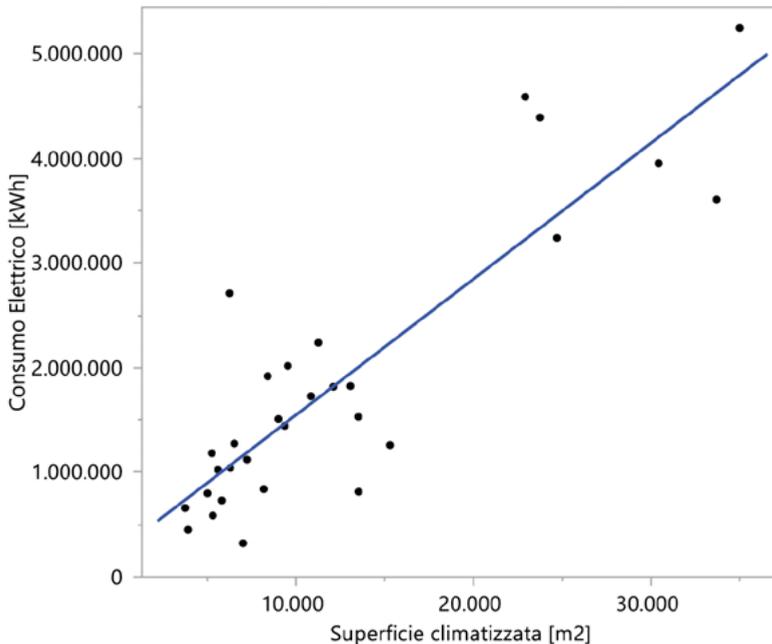


Figura 43 - Consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata per i siti localizzati nella zona climatica E

Consumo EE (kWh) = 251.518 + 129,9 * Superficie climatizzata (m ²) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
kWh (m ² di superficie climatizzata)	0,766	0,875	<0,0001	30	0,3494	0,4487

Tabella 25 - Parametri della retta di regressione del Consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata per i siti localizzati nella zona climatica E

In *Tabella 26* è riportato l'IPE medio del consumo Elettrico e la relativa deviazione standard per due intervalli di Superficie climatizzata. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Elettrico medio.

Unità misura utilizzate	Superficie climatizzato		m ²	
	Energia		kWh	
	IPE		kWh/m ²	
Campo variazione superficie climatizzata		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ²	m ²	kWh/m ²	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
3.700	7.000	190 ± 94	49%	MEDIO
7.001	35.000	144 ± 49	34%	MEDIO

Tabella 26 - IPE medio del consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata e relativa deviazione standard per i siti localizzati nella zona climatica E

▷ *IPE Termico*

In *Figura 44* ed in *Tabella 27* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Termico in funzione del volume climatizzato del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

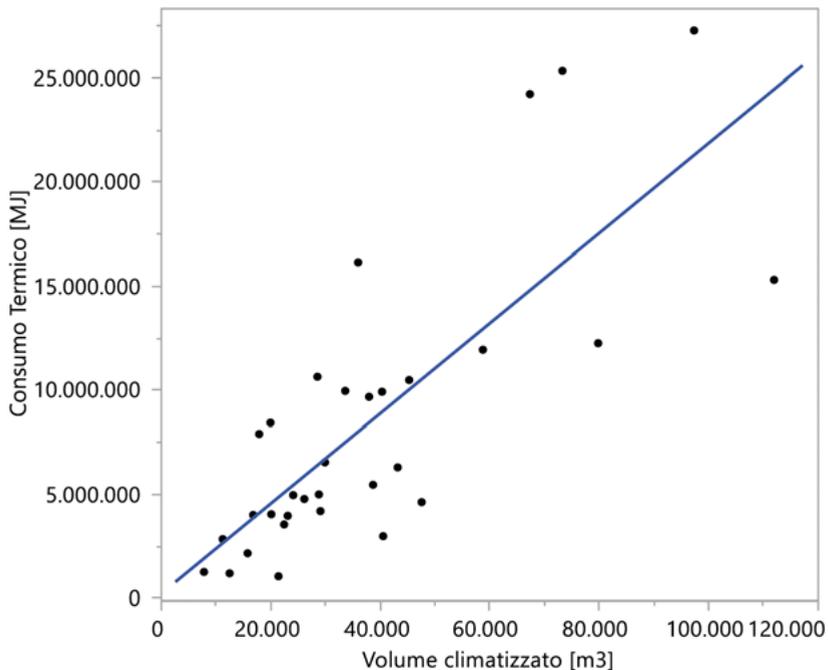


Figura 44 - Consumo Termico in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica E

Consumo Termico (MJ) = 506.649 + 200,6 * Volume climatizzato (m³) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
MJ (m ³ di volume climatizzato)	0,612	0,782	<0,0001	32	0,3494	0,4487

Tabella 27 - Parametri della retta di regressione del consumo Termico in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica E

In *Tabella 28* è riportato l'IPE medio del consumo Termico e la relativa deviazione standard per l'intero intervallo di Volume climatizzato. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Termico medio.

Unità misura utilizzate	Volume climatizzato		m ³	
	Energia		MJ	
	IPE		MJ/m ³	
Campo variazione volume climatizzato		IPE	Affidabilità	
Min	Max		kWh/m ²	Coeff. di Variazione
m ³	m ³			
7.800	112.000	220 ± 106	48%	MEDIO

Tabella 28 - IPE medio del consumo Termico in funzione del volume climatizzato e relativa deviazione standard per i siti localizzati nella zona climatica E

▷ **IPE Totale**

In *Figura 45* ed in *Tabella 29* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Totale in funzione del volume climatizzato del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

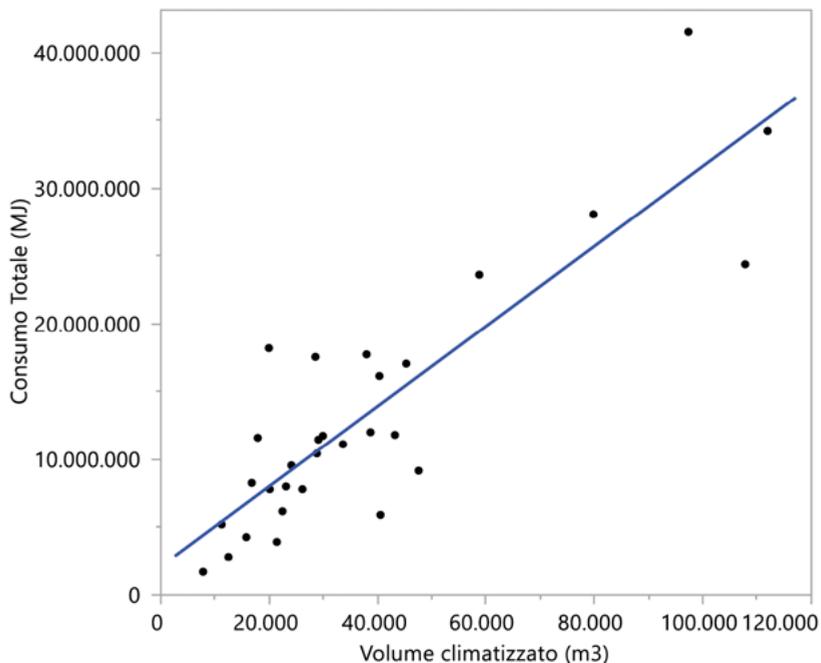


Figura 45 - Consumo Totale in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica E

Consumo Totale (MJ) = 2.124.211 + 294,9* Volume climatizzato (m ³) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit} (bidirezionale) α=0,05	R _{crit} (bidirezionale) α=0,01
MJ (m ³ di volume climatizzato)	0,757	0,870	<0,0001	30	0,3494	0,4487

Tabella 29 Parametri della retta di regressione del consumo Totale in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica E

In *Tabella 30* è riportato l'IPE medio del consumo Totale e la relativa deviazione standard per due intervalli di Volume climatizzato. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Totale medio.

Unità misura utilizzate	Volume climatizzato		m ³	
	Energia		MJ	
	IPE		MJ/m ³	
Campo variazione volume climatizzato		MJ/m ³	Affidabilità	
Min	Max		kWh/m ²	Coeff. di Variazione
m ³	m ³			
7.800	20.000	463 ± 225	55%	MEDIO
20.001	112.000	342 ± 102	30%	MEDIO

Tabella 30 - IPE medio del consumo Totale in funzione del volume climatizzato e relativa deviazione standard per i siti localizzati nella zona climatica E

5.2.1.5 IPE generali per i siti localizzati nella zona climatica F

Anche i per i siti localizzati in zona climatica F è stato possibile determinare tutti e 3 gli IPE Generali (Elettrico, Termico e Totale).

In tale caso si è dovuto tener conto dell'esiguità del campione, in quanto dei 92 siti del campione disponibile, solo 6 appartenevano alla zona climatica F. Inoltre la maggior parte dei siti in zona climatica F presentava una attività di tipo stagionale (apertura media 7 mesi l'anno: dal 15 dicembre al 15 aprile e dal 15 giugno al 15 settembre, circa 210 giorni). Quindi, per uniformare i dati dei consumi e per effettuare una elaborazione più omogenea e affidabile, per i siti afferenti alla zona climatica F di cui si disponeva della diagnosi per le scadenze d'obbligo 2019 e 2020, sono stati considerati esclusivamente i consumi dei suddetti 7 mesi, calcolati in base ai dati mensili di consumo forniti all'interno delle diagnosi stesse. A seguito di ciò, per confrontarsi correttamente con le elaborazioni contenute in questo paragrafo, si dovrà considerare solo il consumo dei mesi da aprile a ottobre.

▷ IPE Elettrico

In *Figura 46* ed in *Tabella 31* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

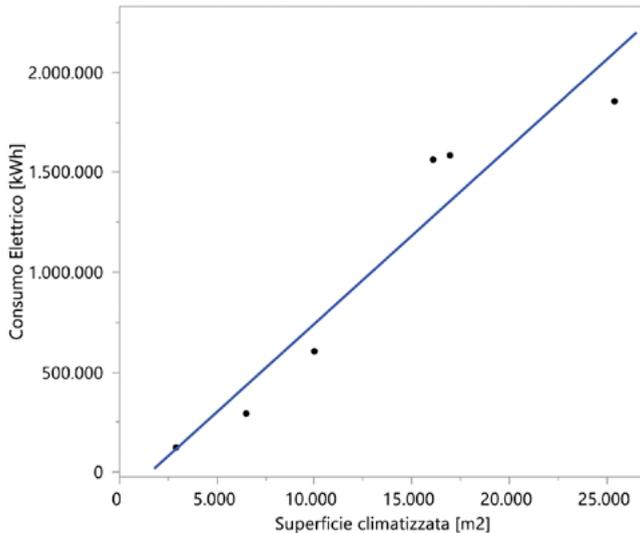


Figura 46 - Consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata per i siti localizzati nella zona climatica F

Consumo EE (kWh) = -138.718 + 88,04 * Superficie climatizzata (m ²) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
kWh (m ² di superficie climatizzata)	0,918	0,958	= 0,0026	6	0,7067	0,8343

Tabella 31 - Parametri della retta di regressione del Consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata per i siti localizzati nella zona climatica F

In **Tabella 32** è riportato l'IPE medio del consumo Elettrico e la relativa deviazione standard per l'intero intervallo di Superficie climatizzata. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Elettrico medio.

Unità misura utilizzate	Superficie climatizzata		m ²	
	Energia		kWh	
	IPE		kWh/m ²	
Campo variazione superficie climatizzata		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ²	m ²	kWh/m ²	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
2.900	25.000	69 ± 23	33%	MEDIO

Tabella 32 - IPE medio del consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata e relativa deviazione standard per i siti localizzati nella zona climatica F

▷ *IPE Termico*

In *Figura 47* ed in *Tabella 33* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Termico in funzione del volume climatizzato del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

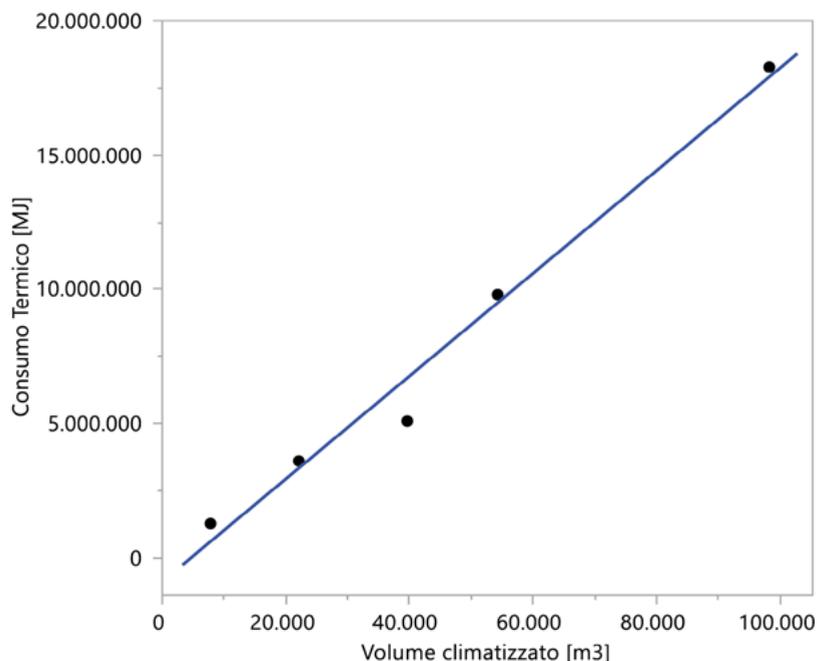


Figura 47 - Consumo Termico in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica F

Consumo Termico (MJ) = -894.566 + 191,3 * Volume climatizzato (m ³) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit} (bidirezionale) α=0,05	R _{crit} (bidirezionale) α=0,01
MJ (m ³ di volume climatizzato)	0,982	0,991	= 0,0011	5	0,7545	0,8745

Tabella 33 - Parametri della retta di regressione del consumo Termico in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica F

In *Tabella 34* è riportato l'IPE medio del consumo Termico e la relativa deviazione standard per l'intero intervallo di Volume climatizzato. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Termico medio.

Unità misura utilizzate	Volume climatizzato		m ³	
	Energia		MJ	
	IPE		MJ/m ³	
Campo variazione volume climatizzato		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ³	m ³	MJ/m ²	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
7.800	98.000	164 ± 23	14%	ALTO

Tabella 34 - IPE medio del consumo Termico in funzione del volume climatizzato e relativa deviazione standard per i siti localizzati nella zona climatica F

▷ **IPE Totale**

In *Figura 48* ed in *Tabella 35* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Totale in funzione del volume climatizzato del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

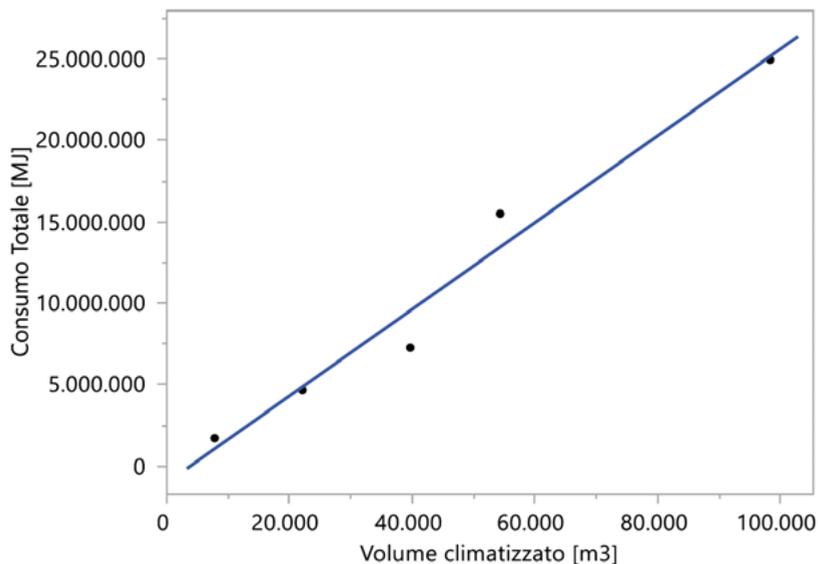


Figura 48 - Consumo Totale in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica F

Consumo Totale (MJ) = -1.023.022 + 266,5 * Volume climatizzato (m ³) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit} (bidirezionale) α=0,05	R _{crit} (bidirezionale) α=0,01
MJ (m ³ di volume climatizzato)	0,972	0,986	= 0,0020	5	0,7545	0,8745

Tabella 35 - Parametri della retta di regressione del consumo Totale in funzione del volume climatizzato per i siti localizzati nella zona climatica F

In *Tabella 36* è riportato l'IPE medio del consumo Totale e la relativa deviazione standard per l'intero intervallo di Volume climatizzato. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Totale medio.

Unità misura utilizzate	Volume climatizzato		m ³	
	Energia		MJ	
	IPE		MJ/m ³	
Campo variazione volume climatizzato		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ³	m ³	MJ/m ²	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
7.800	98.000	231 ± 40	17%	ALTO

Tabella 36 - IPE medio del consumo Totale in funzione del volume climatizzato e relativa deviazione standard per i siti localizzati nella zona climatica F

5.2.1.6 Considerazioni sugli IPE generali

Nella *Tabella 37* è riportato un riepilogo dei valori degli IPE generali e del corrispondente livello di affidabilità, per le strutture alberghiere in funzione della zona climatica di appartenenza e del periodo di apertura al pubblico.

Zona Climatica	Mesi di apertura	Campo di variazione destinazione d'uso		udm	IPE	valore	udm	Livello di affidabilità
B	7	5.000	80.000	m ³	Totale	261 ± 142	MJ/m ³	MEDIO
C	5	5.000	45.000	m ³	Totale	208 ± 115	MJ/m ³	
D	12	3.500	7.300	m ²	Elettrico	204 ± 95	kWh/m ²	
		7.301	31.500			156 ± 42		
		12.000	27.000	m ³	Termico	187 ± 80	MJ/m ³	
		27.001	101.000			149 ± 38		
		12.000	24.000	m ³	Totale	417 ± 206	MJ/m ³	
		24.001	101.000			331 ± 69		
E	12	3.700	7.000	m ²	Elettrico	190 ± 94	kWh/m ²	
		7.001	35.000			144 ± 49		
		7.800	112.000	m ³	Termico	220 ± 106	MJ/m ³	
		7.800	20.000	m ³	Totale	463 ± 255	MJ/m ³	
		20.001	112.000			342 ± 102		
F	7	2.900	25.000	m ²	Elettrico	69 ± 23	kWh/m ²	
		7.800	98.000	m ³	Termico	164 ± 23	MJ/m ³	
		7.800	98.000	m ³	Totale	231 ± 40	MJ/m ³	

Tabella 37 – Riepilogo degli IPE generali e del corrispondente livello di affidabilità, per le strutture alberghiere in funzione della zona climatica di appartenenza e del periodo di apertura al pubblico.

In relazione agli IPE Generali relativi alle strutture alberghiere situate nelle diverse zone climatiche vanno fatte alcune considerazioni.

In particolare, si deve tener presente che i siti localizzati nelle zone climatiche B, C e F sono stagionali (o comunque, come specificato precedentemente, l'elaborazione è stata condotta riferendosi solo ai periodi dell'anno in cui la

maggior parte delle strutture localizzate nelle suddette zone climatiche sono aperte al pubblico).

Inoltre, anche per le strutture stagionali, i periodi di apertura al pubblico sono differenti in reazione alla zona climatica di appartenenza, sia come durata, che come periodo interessato: i siti in zona B, ad esempio, sono aperti generalmente per 7 mesi l'anno (da aprile ad ottobre), mentre quelli in zona C per 5 mesi, (da maggio a settembre) e infine quelli localizzati in zona climatica F sono aperti al pubblico mediamente per 7 mesi l'anno in maniera discontinua (dal 15 dicembre al 15 aprile e dal 15 giugno al 15 settembre). I siti localizzati nelle zone climatiche D ed E, invece, sono aperti al pubblico, nella quasi totalità dei casi, per l'intero anno.

Questo fa sì che non sia possibile paragonare e confrontare tra i loro gli IPE delle strutture localizzate nelle diverse zone climatiche, tenendo conto delle temperature medie e della richiesta più o meno elevata di energia per il riscaldamento invernale o per il raffrescamento estivo. Infatti, indipendentemente dalle temperature medie più o meno elevate nelle varie stagioni, a parità di superficie o di volume climatizzato, i siti localizzati in zona climatica B, C e F, con apertura stagionale, hanno un consumo (Elettrico, Termico e Totale) inferiore rispetto ai siti localizzati in zona climatica D ed E che sono invece siti aperti al pubblico per l'intero anno (i pochi siti con apertura stagionale sono stati esclusi dalle elaborazioni degli IPE Generali).

In relazione a ciò gli unici IPE Generali che si possono confrontare tra loro solo quelli relativi alle strutture alberghiere situate in zona climatica D ed E, in quanto, per la quasi totalità, sono aperte al pubblico per l'intero anno. In particolare, come risulta dai valori degli IPE Generali medi, per la zona D il consumo Elettrico è maggiore rispetto a quello della zona E, probabilmente in relazione ai maggiori consumi per il raffrescamento estivo correlati con le temperature media più elevate in zona D. L'inverso vale per i consumi Termici, più elevati in zona E per le temperature medie inferiori e i conseguenti maggiori consumi connessi con il riscaldamento invernale.

Il valore molto basso dell'IPE Elettrico medio dei siti in zona climatica F è invece correlato, non solo con l'apertura stagionale di tali strutture, ma probabilmente anche con il fatto che, anche durante il periodo di apertura nella stagione estiva (dal 15 giugno al 15 settembre), non è necessario o comunque è necessario in modo molto limitato, il raffrescamento degli ambienti, in relazione alle temperature fresche di tale zona climatica.

5.2.2 Indici di Prestazione Energetica specifici (IPEs)

Per la determinazione degli IPE specifici elettrici e termici si è fatto riferimento solo alle diagnosi relative alle strutture alberghiere localizzate in zona climatica D ed E, in quanto hanno caratteristiche climatiche simili, sono quasi tutte aperte al pubblico per l'intero anno e anche in relazione alla loro maggiore numerosità.

Inoltre, sempre al fine di rendere i risultati affidabili ed omogenei, per le elaborazioni seguenti sono stati considerati solo i siti localizzati nelle zone climatiche D ed E ed aperti al pubblico per l'intero anno (la quasi totalità).

Per la determinazione degli IPE specifici, si fa riferimento alle specifiche aree di consumo individuate nel paragrafo 4.3 *Aree di consumo nel settore alberghiero*, di cui si riporta l'elenco.

Aree di consumo di tipo Elettrico:

1. *Illuminazione e apparati elettrici*
2. *Climatizzazione estiva*
3. *Ausiliari Climatizzazione e UTA*

Aree di consumo di tipo Termico:

1. *Climatizzazione invernale*
2. *Cucina*
3. *Produzione di acqua calda sanitaria (ACS) (esclusi boiler elettrici)*

A questo punto è stato condotto un impegnativo lavoro per allocare i dati di consumo Elettrico e Termico contenuti nelle diagnosi e nei file di Riepilogo dati ad esse associati, nelle diverse aree di consumo sopra elencate. Infatti, non essendo disponibile un file di Riepilogo dati dedicato al settore, le voci di consumo erano disomogenee e a volte non abbastanza specifiche da permettere facilmente l'individuazione dell'area di consumo cui erano riferite.

Infine, quando reso possibile dai dati a disposizione, sono stati determinati gli IPE specifici elettrici e termici per le aree di consumo suddette.

5.2.2.1 IPE specifici elettrici

Per il consumo Elettrico è stato possibile determinate gli IPE specifici per tutte e 3 le aree di consumo Elettrico di cui al paragrafo precedente.

Gli IPE specifici elettrici sono stati riferiti alla superficie climatizzata, espressa in m². Al fine di omogeneizzare i dati e rendere i risultati dell'elaborazione più affidabili, sono stati esclusi i siti che fanno il riscaldamento invernale con pompe di calore e quindi con consumo Elettrico.

▷ IPE Illuminazione e ApparatI elettrici

In *Figura 49* ed in *Tabella 38* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

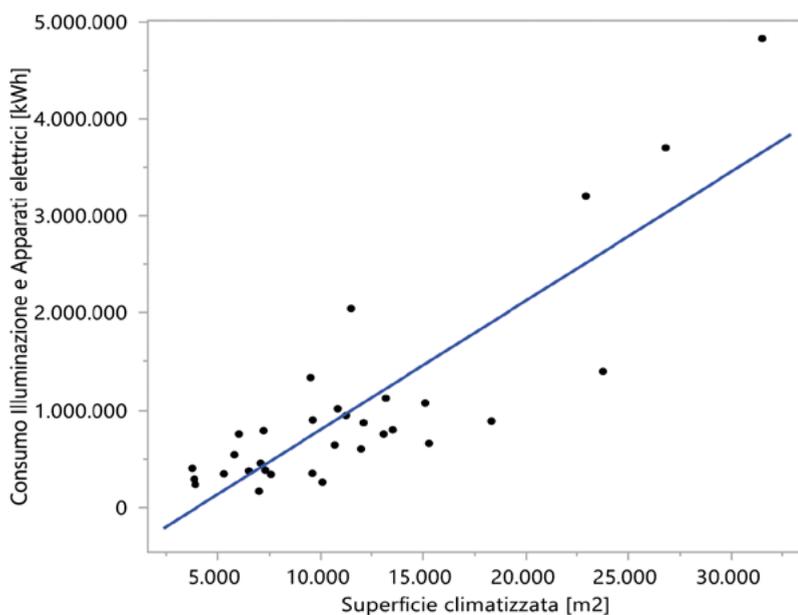


Figura 49 - Consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata per Illuminazione e ApparatI elettrici

Consumo EE (kWh) = -528.883 + 132,9 * Superficie climatizzata (m ²) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
kWh (m ² di superficie climatizzata)	0,727	0,853	<0,001	32	0,3494	0,4487

Tabella 38 - Parametri della retta di regressione del consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata per Illuminazione e ApparatI elettrici

In *Tabella 39* è riportato l'IPE medio del consumo Elettrico e la relativa deviazione standard per l'intero intervallo di Superficie climatizzata. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Elettrico medio.

Unità misura utilizzate	Superficie climatizzata		m ²	
	Energia		kWh	
	IPE		kWh/m ²	
Campo variazione superficie climatizzata		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ²	m ²	kWh/m ²	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
3.500	31.500	80 ± 39	49%	MEDIO

Tabella 39 - IPE medio del consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata e relativa deviazione standard per Illuminazione e ApparatI elettrici

▷ IPE Climatizzazione estiva

Per la Climatizzazione estiva sono state condotte due elaborazioni, riferite rispettivamente, alla Superficie climatizzata, espressa in m^2 , e al Volume climatizzato, espresso in m^3 . La prima elaborazione è stata condotta al fine di uniformare il valore dell'IPE di tale area di consumo rispetto all'IPE Elettrico di sito precedentemente determinato e riferito ai m^2 di Superficie climatizzata. La seconda elaborazione è stata effettuato in quanto si trattava di un consumo relativo alla climatizzazione degli ambienti, e quindi era anche opportuno riferirlo ai m^3 di Volume climatizzato.

In *Figura 50* sono riportate le rette di regressione ricavate dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Elettrico in funzione della Superficie climatizzata del sito (a sinistra), e del Volume climatizzato (a destra). Nelle *Tabella 40* e *Tabella 41* sono riportati i parametri riassuntivi delle due regressioni (riferite rispettivamente alla Superficie climatizzata e al Volume climatizzato).

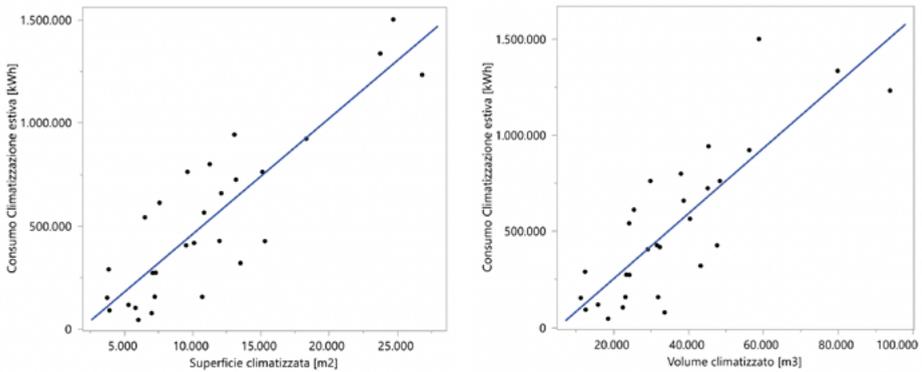


Figura 50 - Consumo Elettrico in funzione della Superficie climatizzata (a sinistra) e del Volume climatizzato (a destra) per la Climatizzazione estiva

Consumo EE (kWh) = -99.533 + 56,2 * Superficie climatizzata (m²)						
Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
kWh (m ² di superficie climatizzata)	0,755	0,869	<0,001	29	0,3802	0,4809

Tabella 40 - Parametri della retta di regressione del consumo Elettrico in funzione della Superficie climatizzata per la Climatizzazione estiva

Consumo EE (kWh) = -85.701 + 17 * Volume climatizzato (m³)						
Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
kWh (m ³ di Volume climatizzato)	0,681	0,825	<0,001	29	0,3802	0,4809

Tabella 41 - Parametri della retta di regressione del consumo Elettrico in funzione del Volume climatizzato per la Climatizzazione estiva

Nelle [Tabella 42](#) e [Tabella 43](#) sono riportati gli IPE medi del consumo Elettrico e le relative deviazioni standard per l'intero intervallo rispettivamente di Superficie climatizzata e di Volume climatizzato. Nelle tabelle è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Elettrico medio.

Unità misura utilizzate	Superficie climatizzata		m ²	
	Energia		kWh	
	IPE		kWh/m ²	
Campo variazione superficie climatizzata		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ²	m ²	kWh/m ²	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
3.500	31.500	45 ± 22	49%	MEDIO

Tabella 42 - IPE medio del consumo Elettrico in funzione della Superficie climatizzata e relativa deviazione standard per la Climatizzazione estiva

Unità misura utilizzate	Volume climatizzato		m ³	
	Energia		kWh	
	IPE		kWh/m ³	
Campo variazione Volume climatizzato		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ³	m ³	kWh/m ³	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
11.000	94.000	14 ± 7	50%	MEDIO

Tabella 43 - IPE medio del consumo Elettrico in funzione del Volume climatizzato e relativa deviazione standard per la Climatizzazione estiva

▷ *IPE Ausiliari climatizzazione e UTA*

Anche per gli Ausiliari climatizzazione e UTA sono state condotte due elaborazioni, riferite rispettivamente, alla Superficie climatizzata, espressa in m², e al Volume climatizzato, espresso in m³. La prima elaborazione è stata condotta al fine di uniformare il valore dell'IPE di tale area di consumo rispetto all'IPE Elettrico di sito precedentemente determinato e riferito ai m² di Superficie climatizzata. La seconda elaborazione è stata effettuata in quanto si trattava di un consumo relativo alla climatizzazione degli ambienti, e quindi era anche opportuno riferirla ai m³ di Volume climatizzato.

In *Figura 51* sono riportate le rette di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Elettrico in funzione della superficie climatizzata del sito (a sinistra), e del Volume climatizzato (a destra). Nelle *Tabella 44* e *Tabella 45* sono riportati i parametri riassuntivi delle due regressioni (riferite rispettivamente alla Superficie climatizzata e al Volume climatizzato).

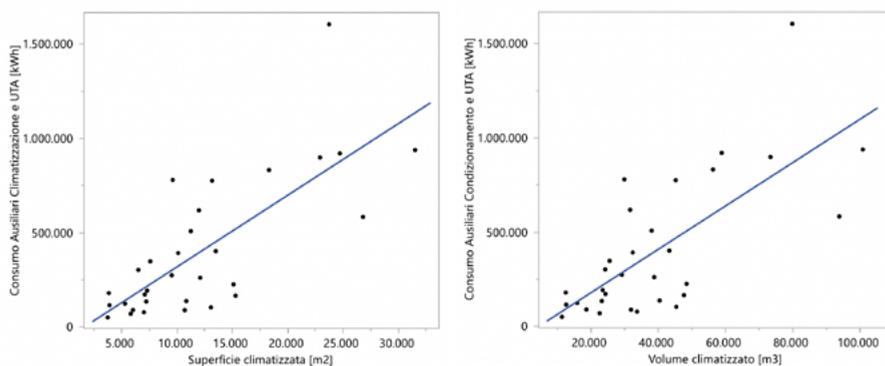


Figura 51 - Consumo Elettrico in funzione della Superficie climatizzata (a sinistra) e del Volume climatizzato (a destra) per gli Ausiliari climatizzazione e UTA

Consumo EE (kWh) = -61.097 + 38 * Superficie climatizzata (m²)						
Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
kWh (m ² di Superficie climatizzata)	0,563	0,750	<0,001	31	0,3494	0,4487

Tabella 44 - Parametri della retta di regressione del consumo Elettrico in funzione della Superficie climatizzata per gli Ausiliari climatizzazione e UTA

Consumo EE (kWh) = -49.174 + 11,5 * Volume climatizzato (m³)						
Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
kWh (m ³ di Volume climatizzato)	0,510	0,714	<0,001	31	0,3494	0,4487

Tabella 45 - Parametri della retta di regressione del consumo Elettrico in funzione del Volume climatizzato per gli Ausiliari climatizzazione e UTA

Nelle *Tabella 46* e *Tabella 47* sono riportati gli IPE medi del consumo Elettrico e le relative deviazioni standard per l'intero intervallo rispettivamente di Superficie climatizzata e di Volume climatizzato. Nelle tabelle è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Elettrico medio.

Unità misura utilizzate	Superficie climatizzata		m ²	
	Energia		kWh	
	IPE		kWh/m ²	
Campo variazione Volume climatizzato		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ²	m ²	kWh/m ²	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
3.500	31.500	31 ± 18	58%	MEDIO

Tabella 46 - IPE medio del consumo Elettrico in funzione della Superficie climatizzata e relativa deviazione standard per gli Ausiliari climatizzazione ed UTA

Unità misura utilizzate	Volume climatizzato		m ³	
	Energia		kWh	
	IPE		kWh/m ³	
Campo variazione Volume climatizzato		IPE	Affidabilità	
Min	Max		kWh/m ³	Coeff. di Variazione
m ³	m ³			
11.000	100.800	10 ± 6	60%	BASSO

Tabella 47 - IPE medio del consumo Elettrico in funzione del Volume climatizzato e relativa deviazione standard per gli Ausiliari climatizzazione ed UTA

5.2.2.2 IPE specifici termici

Per il consumo Termico è stato possibile determinare solo gli IPE specifici relativi al Condizionamento invernale e alla Produzione di acqua calda sanitaria, in quanto per l'area di consumo relativa alla Cucina i dati di consumo disponibili erano pochi e scarsamente omogenei. Si evidenzia che i consumi termici della Cucina (per lo più gas naturale o altro combustibile per fornelli e forni) ricoprono poche unità percentuali dei consumi delle strutture alberghiere e quindi sono poco rilevanti.

Nel considerare gli IPE termici specifici, si deve tener conto della scarsa numerosità dei siti che hanno fornito i dati necessari, pertanto i dati derivanti dalle elaborazioni debbono essere presi con le dovute cautele.

▷ IPE Climatizzazione invernale

In *Figura 52* ed in *Tabella 48* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Termico in funzione del volume climatizzato del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

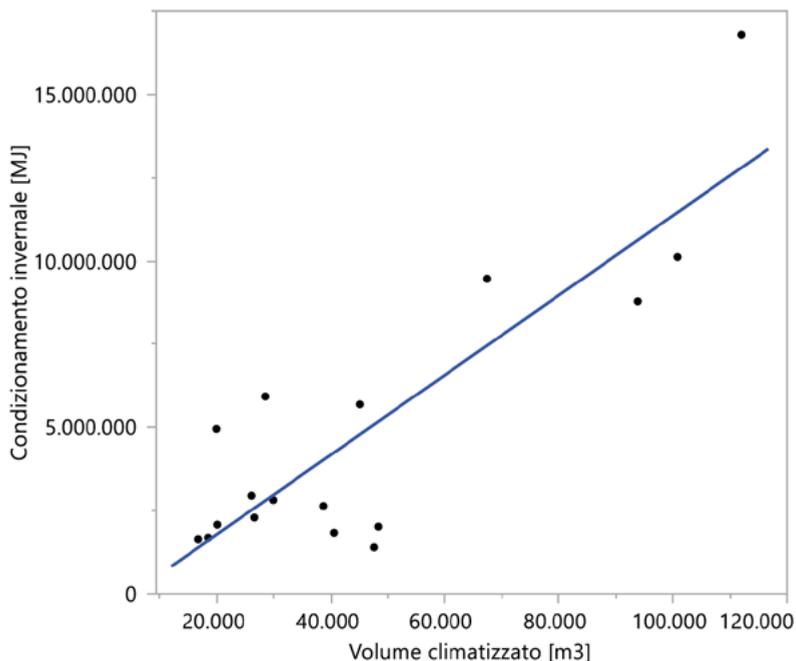


Figura 52 - Consumo Termico in funzione del Volume climatizzato per la Climatizzazione invernale

Consumo Termico (MJ) = 161.350 + 105 * Volume climatizzato (m ³) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
MJ (m ³ di volume climatizzato)	0,728	0,853	<0,0001	17	0,4555	0,5751

Tabella 48 - Parametri della retta di regressione del consumo Termico in funzione del Volume climatizzato per la Climatizzazione invernale

In *Tabella 49* è riportato l'IPE medio del consumo Termico e la relativa deviazione standard per due intervalli di Volume climatizzato. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Termico medio.

Unità misura utilizzate	Volume climatizzato		m ³	
	Energia		MJ	
	IPE		MJ/m ³	
Campo variazione volume climatizzato		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ³	m ³	MJ/m ²	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
17.000	30.000	135 ± 65	48%	MEDIO
30.001	112.000	89 ± 42	47%	MEDIO

Tabella 49 - IPE medio del consumo Termico in funzione del Volume climatizzato e relativa deviazione standard per la Climatizzazione invernale

▷ IPE Produzione di ACS

In *Figura 53* ed in *Tabella 50* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo Termico in funzione del volume climatizzato del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

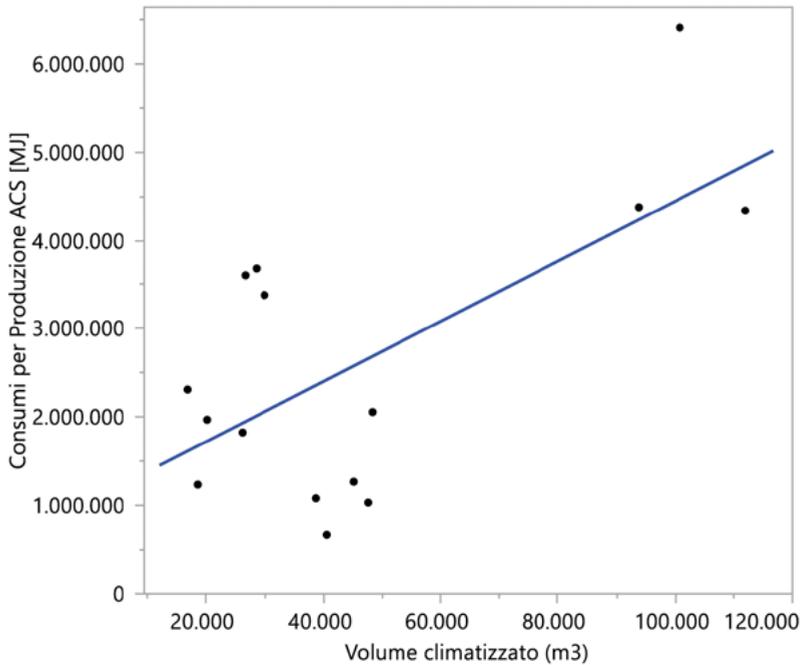


Figura 53 - Consumo Termico in funzione del Volume climatizzato per la Produzione di ACS

Consumo Termico (MJ) = 1.254.318 + 32,8 * Volume climatizzato (m ³) Int. Confidenza < 95%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
MJ (m ³ di volume climatizzato)	0,418	0,647	=0,0092	15	0,4821	0,6055

Tabella 50 - Parametri della retta di regressione del consumo Termico in funzione del Volume climatizzato per la Produzione di ACS

In *Tabella 51* è riportato l'IPE medio del consumo Termico e la relativa deviazione standard per l'intero intervallo di Volume climatizzato. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Termico medio.

Unità misura utilizzate	Volume climatizzato		m ³	
	Energia		MJ	
	IPE		MJ/m ³	
Campo variazione volume climatizzato		IPE	Affidabilità	
Min	Max		Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
m ³	m ³	MJ/m ³		
17.000	112.000	69 ± 43	62%	BASSO

Tabella 51- IPE medio del consumo Termico in funzione del volume climatizzato e relativa deviazione standard per la Produzione di ACS

5.2.2.3 Riepilogo IPE specifici

La *Tabella 52* mostra un riepilogo dei valori determinati per gli IPE specifici termici ed elettrici, considerando solo i siti localizzati nelle zone climatiche D ed E.

Zona Climatica	Tipologia	Campo di variazione Sup o Vol		udm	IPE	valore	udm	Livello di affidabilità
D ed E	Elettrico	3.500	31.500	m ²	Illuminazione e apparati elettrici	80 ± 39	kWh/m ²	MEDIO
		3.500	31.500	m ²	Climatizzazione estiva	45 ± 22	kWh/m ²	
		11.000	94.000	m ³		14 ± 7	kWh/m ³	
		3.500	31.500	m ²	Aux Climatizzazione e UTA	31 ± 18	kWh/m ²	
		11.000	100.800	m ³				
						17.000	30.000	
	30.001	112.000	89 ± 42					
	17.000	112.000	m ³	Produzione ACS	69 ± 43	MJ/m ³	BASSO	

Tabella 52 - Riepilogo degli IPE specifici termici ed elettrici per i siti localizzati nelle zone climatiche D ed E

5.2.3 IPE Climatizzazione ambienti, Ausiliari climatizzazione-UTA e Produzione di ACS

Considerando solo le diagnosi relative alle strutture alberghiere situate nelle zone climatiche D ed E (sia per le condizioni climatiche simili, sia perché si trattava di strutture per la quasi totalità aperte al pubblico per l'intero anno, sia infine sia per la loro maggiore numerosità), è stata effettuata una elaborazione di tutti i consumi relativi alla Climatizzazione ambienti (estiva e invernale), Ausiliari climatizzazione-UTA e Produzione ACS (sia da caldaia che tramite boiler elettrici), espressi in MJ, rispetto al volume climatizzato, espresso in m³.

In *Figura 54* ed in *Tabella 53* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo totale per la Climatizzazione ambienti (estiva e invernale), Ausiliari climatizzazione-UTA e Produzione ACS (sia da caldaia che tramite boiler elettrici), in funzione del volume climatizzato del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

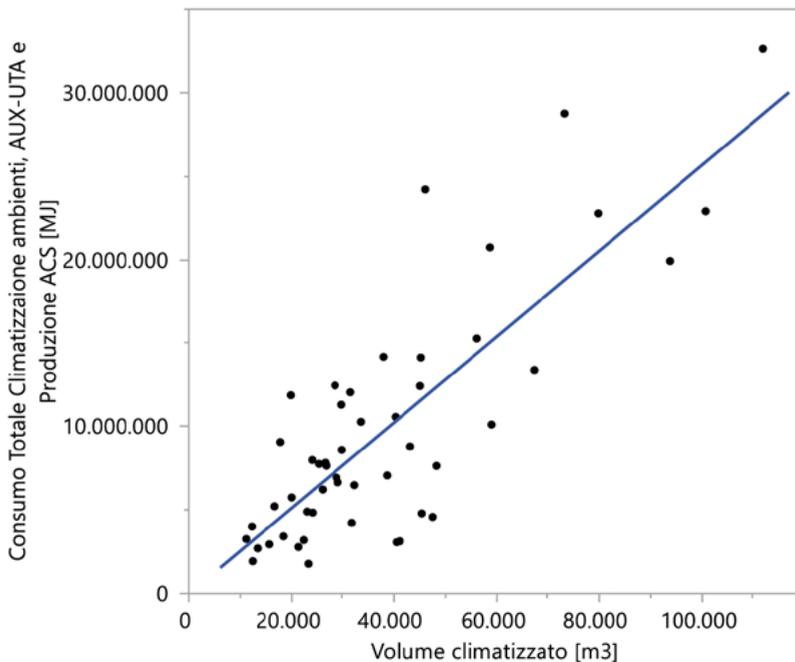


Figura 54 - Consumo totale per la Climatizzazione ambienti (estiva e invernale), Ausiliari climatizzazione-UTA e Produzione ACS

Consumo totale per la Climatizzazione ambienti (estiva e invernale), Ausiliari climatizzazione-UTA e Produzione ACS (MJ) = $-52.319 + 257 * \text{Volume climatizzato (m}^3\text{)}$ Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
MJ (m ³ di volume climatizzato)	0,666	0,816	<0,0001	50	0,2732	0,3542

Tabella 53 - Parametri della retta di regressione del consumo Termico in funzione del Volume climatizzato per la Climatizzazione ambienti (estiva e invernale), Ausiliari climatizzazione-UTA e Produzione ACS

In *Tabella 54* è riportato l'IPE medio del consumo totale per la Climatizzazione ambienti (estiva e invernale), Ausiliari climatizzazione-UTA e Produzione ACS e la relativa deviazione standard per due intervalli di Volume climatizzato. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE.

Unità misura utilizzate	Volume climatizzato		m ³	
	Energia		MJ	
	IPE		MJ/m ³	
Campo variazione volume climatizzato		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ³	m ³	MJ/m ³	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
11.000	21.000	304 ± 145	48%	MEDIO
21.001	112.000	246 ± 104	42%	MEDIO

Tabella 54 - IPE medio del consumo totale per la Climatizzazione ambienti (estiva e invernale), Ausiliari climatizzazione-UTA e Produzione ACS in funzione del volume climatizzato e relativa deviazione standard

Considerando l'intero intervallo di volume climatizzato, l'IPE Climatizzazione ambienti (estiva ed invernale), Ausiliari climatizzazione-UTA e Produzione ACS assume il valore medio di $258 \pm 114 \text{ MJ/m}^3$. Confrontando tale valore con l'IPE Totale di sito relativo all'insieme di tutti i siti localizzati nelle zone climatiche D ed E, pari a $364 \pm 141 \text{ MJ/m}^3$, si ottiene che rappresenta circa il 70% dell'IPE Totale di sito.

Confrontando le percentuali sopra riportate con quelle precedentemente ricavate in *Figura 35*, sempre per i siti localizzati nelle zone climatiche D ed E, si osserva che la percentuale di consumo relativa alla Climatizzazione ambienti, Ausiliari climatizzazione e UTA e produzione ACS è il 61%, mentre in questo caso sale al 70%. Questa differenza di valori è da attribuire al fatto che in figura 35, i boiler elettrici sono accorpati all'area di consumo Illuminazione e Apparati elettrici, mentre in questo caso il consumo degli stessi è stato accorpati nella Climatizzazione ambienti, Ausiliari climatizzazione e UTA e Produzione ACS.

5.3 Consumi di acqua delle strutture alberghiere

Recentemente la Direttiva Europea 2020/2184 ha messo l'accento sulla necessità di salvaguardia della risorsa idrica con comportamenti sostenibili e virtuosi, mirati ad evitare gli sprechi e ad attuare un consumo consapevole di acqua. Quindi, per ragioni sia ambientali che economiche, è più che mai necessaria, in ogni ambito, la consapevolezza dei consumi idrici, e questo aspetto è soprattutto importante per le strutture alberghiere, in cui i consumi di acqua sono molto rilevanti.

Purtroppo, delle 92 diagnosi presentate per la scadenza del 2019 e 2020, solo 10 fornivano il dato di consumo di acqua annuo; inoltre uno dei 10 siti era l'unico dotato di piscina e SPA e quindi è stato escluso. In base ai dati a disposizione si è comunque proceduto alla elaborazione dei dati dei consumi di acqua in funzione della Superficie climatizzata del sito.

In *Figura 55* ed in *Tabella 55* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando il consumo idrico, espresso in m³, in funzione della Superficie climatizzata del sito, ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

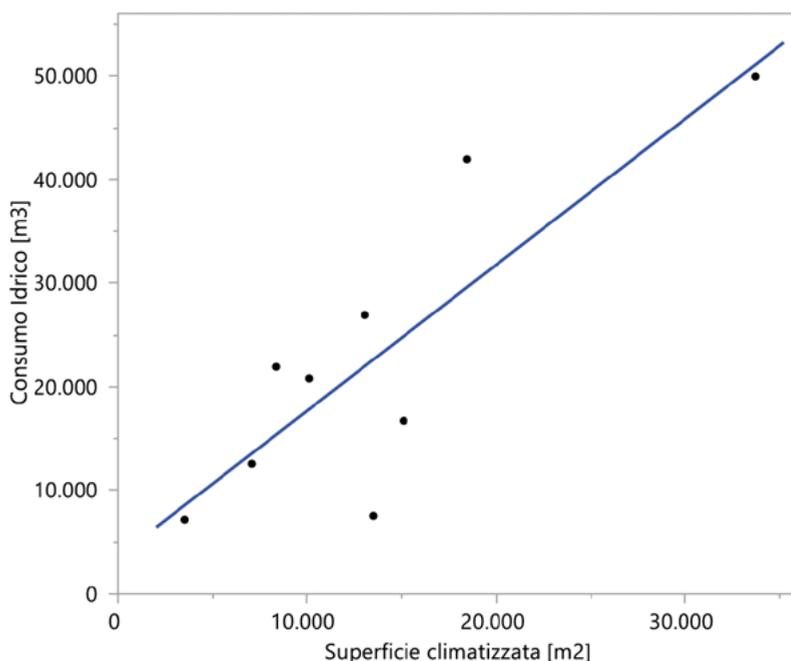


Figura 55 - Consumo idrico in funzione della superficie climatizzata

Consumo Idrico (m^3) = 6.537 + 1,39 * Superficie climatizzata (m^2) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
m ³ (m ² di superficie climatizzata)	0,698	0,835	=0,0050	9	0,6021	0,7348

Tabella 55 - Parametri della retta di regressione del consumo Idrico in funzione della superficie climatizzata

In *Tabella 56* è riportato l'IPE medio del consumo Idrico e la relativa deviazione standard per l'intero intervallo di superficie climatizzata. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Termico medio.

Unità misura utilizzate	Superficie climatizzata		m ²	
	Acqua		m ³	
	Consumo di acqua/ superficie climatizzata		m ³ /m ²	
Campo variazione volume climatizzato		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ²	m ²	m ³ /m ²	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
3.500	34.000	1,78 ± 0,63	35%	MEDIO

Tabella 56 - Consumo Idrico medio in funzione della superficie climatizzata

In relazione al consumo idrico è stata condotta una elaborazione anche in riferimento al numero di stanze delle strutture alberghiere, ma in tale caso è stato solo calcolato il valore medio del rapporto tra il consumo di acqua espresso in m³ e il numero di stanze, mostrato in *Tabella 57*. Il campione dati in questo caso era rappresentato da 7 siti.

Unità misura utilizzate	Numero stanze		n	
	Acqua		m ³	
	Consumo di acqua / Numero di stanze		m ³ /n	
Campo variazione Numero stanze		Consumo acqua / Numero di stanze	Affidabilità	
Min	Max			
n	n	m ³ /n	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
102	376	135 ± 58	43%	MEDIO

Tabella 57 - Consumo Idrico medio in funzione del numero di stanze della struttura alberghiera

Sarebbe stato più significativo riferire il consumo idrico al numero di presenze annue delle strutture alberghiere (calcolato sommando le presenze di ogni giorno di apertura), ma purtroppo tale dato era presente solo per 4 delle diagnosi in cui era stato fornito il consumo di acqua, quindi, non è stato possibile condurre l'elaborazione.

5.4 Emissioni di CO₂ delle strutture alberghiere

È stato anche effettuato uno studio relativo alle emissioni di CO₂ delle strutture alberghiere. L'elaborazione più approfondita è stata effettuata considerando le diagnosi relative ai siti localizzati nelle zone climatiche D ed E, sia in quanto simili per condizioni climatiche, sia in relazione alla loro maggiore numerosità, sia perché si tratta di strutture, per la quasi totalità, aperte al pubblico per l'intero anno.

In particolare, partendo dai consumi dei vari vettori energetici per le diverse strutture alberghiere, in base ai fattori di emissione di CO₂ di ciascuno dei vettori, secondo la classificazione ISTAT/Eurostat [53], sono stati calcolati i quantitativi di CO₂ emessa da ciascun sito considerato, espressi in kg di CO_{2,eq}. Quindi è stata calcolata la retta di regressione delle emissioni di CO₂ in funzione della superficie climatizzata di ciascun sito (espressa in m²), determinandone i parametri caratteristici. Infine, è stato calcolato il valore medio di emissioni di CO₂.

In *Figura 56* ed in *Tabella 58* sono riportati rispettivamente la retta di regressione ricavata dall'elaborazione dei dati delle diagnosi considerando le emissioni di CO₂, espresso in kg_{eq}, in funzione della superficie climatizzata del sito (espressa in m²), ed i parametri riassuntivi della regressione stessa.

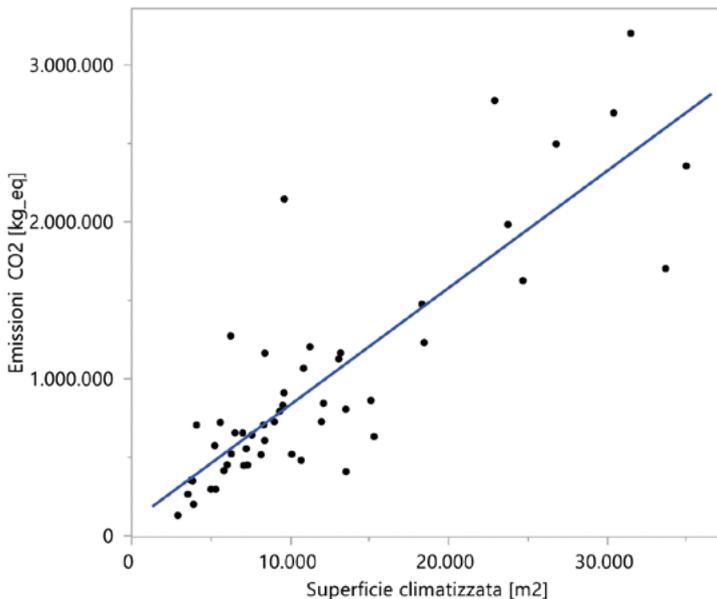


Figura 56 – Emissioni di CO₂ in funzione della Superficie climatizzata (rif. Zone climatiche D ed E)

Emissioni di CO ₂ (kg _{eq}) = 88.532 + 74.6 * Superficie climatizzata (m ²) Int. Confidenza > 99%						
	R ²	R	P _{value}	N	R _{crit. (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit. (bidirezionale)} α=0,01
kg CO ₂ (m ² di superficie climatizzata)	0,722	0,850	<0,0001	51	0,2732	0,3542

Tabella 58 - Parametri della retta di regressione delle Emissioni di CO_{2eq} in funzione della superficie climatizzata (rif. Zone climatiche D ed E)

In **Tabella 59** è riportato il valore medio delle Emissioni di CO_{2eq} e la relativa deviazione standard per l'intero intervallo di superficie climatizzata. Nella tabella è riportata anche l'affidabilità dell'IPE del consumo Termico medio.

Unità misura utilizzate	Superficie climatizzata		m ²	
	Emissioni di CO ₂		kg	
	Emissioni di CO ₂ /superficie climatizzata		kg _{CO2eq} /m ²	
Campo variazione superficie climatizzata		Emissioni di CO ₂ /superficie	Affidabilità	
Min	Max			
m ²	m ²	kg _{CO2} /m ²	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
3.000	10.000	94 ± 43	46%	MEDIO
10.001	35.000	73 ± 23	32%	MEDIO

Tabella 59 - Valore medio di Emissioni di CO_{2eq} in funzione della superficie climatizzata (rif. Zone climatiche D ed E)

Per le strutture localizzate nelle zone climatiche (B, C ed F) è stato solo calcolato solo il valore medio di emissioni di CO₂ con relativa deviazione standard, sempre rispetto alla Superficie climatizzata espressa in m². Anche in questo caso, per uniformare i dati ed effettuare una elaborazione più affidabile, per i siti afferenti alle zone climatiche B, C ed F, che in genere hanno utilizzo stagionale, sono stati considerati esclusivamente i consumi del periodo tipico di apertura al pubblico zona B ed F: 7 mesi, zona C: 5 mesi).

In **Tabella 60** sono riassunti i valori medi di Emissione di CO₂ rispetto alla superficie climatizzata per le strutture alberghiere localizzate nelle diverse zone climatiche.

Si specifica che i valori di emissione di CO₂ delle strutture alberghiere appartenenti a diverse zone climatiche non possono essere paragonati tra di loro, in quanto si deve sempre tenere presente che il periodo di apertura al pubblico è diverso, in quanto alcune sono ad utilizzo annuale e altre stagionali. Inoltre, anche in caso di apertura annuale, si deve tener presente che con la zona climatica di appartenenza, variano anche i periodi di climatizzazione estiva ed invernale e questo incide sulle emissioni.

Zona Climatica	Campo di variazione Superficie climatizzata		Kg _{CO2} /m ²	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
	m ²	m ²			
Zona B	1.500	26.000	65 ± 36	55%	MEDIO
Zona C	1.000	15.000	53 ± 29	55%	MEDIO
Zona D	3.500	32.000	80 ± 27	34%	MEDIO
Zona E	2.900	35.000	88 ± 42	48%	MEDIO
Zona F	3.000	25.000	61 ± 22	36%	MEDIO

Tabella 60 – Valore medio di Emissioni di CO₂ in funzione della superficie climatizzata per le varie zone climatiche





**SINTESI DELLE
SOLUZIONI
ENERGETICHE**

6

6. Sintesi delle soluzioni di risparmio energetico per il settore alberghiero

In questo capitolo vengono rappresentate le principali soluzioni tecnologiche di efficientamento energetico presenti oggi sul mercato in riferimento al settore alberghiero.

Scopo del presente capitolo è quello di fornire un elenco il più possibile completo delle soluzioni tecnologiche che allo stato dell'arte potrebbero essere considerate per l'efficientamento energetico della struttura alberghiera. Ovviamente l'individuazione di un possibile intervento non può prescindere dalla peculiarità specifica della struttura, da un'analisi di fattibilità e da un'analisi costi-benefici.

Gli interventi di efficientamento energetico vengono riportati in tabelle, dove ciascuna categoria di intervento viene suddivisa nelle diverse tipologie (campo "Oggetto della soluzione"), e per ognuna di queste vengono proposte una o più soluzioni tecnologiche (campo "Soluzione"). Accanto ad ogni soluzione tecnologica vengono riportati i riferimenti bibliografici, utili per eventuali approfondimenti (campo "Riferimenti"). Oltre ai riferimenti bibliografici, per l'individuazione degli interventi sono state utilizzate anche le informazioni riportate nelle diagnosi energetiche pervenute ad ENEA. Nel caso in cui la soluzione proposta è stata riscontrata all'interno delle diagnosi energetiche, questa sarà evidenziata nel campo Riferimenti, con la sigla D.E.

6.1 Interventi

▷ *Illuminazione e impianti elettrici*

ILLUMINAZIONE E IMPIANTI ELETTRICI		
Oggetto della soluzione	Soluzione	Riferim.
Illuminazione	Installazione di un sistema di illuminazione più efficiente (relamping)	[54]
	Installazione di un sistema di illuminazione più efficiente a LED (relamping LED)	[54]
	Installazione di sensori di presenza	[54]

ILLUMINAZIONE E IMPIANTI ELETTRICI		
Oggetto della soluzione	Soluzione	Riferim.
Illuminazione	Installazione di un sistema avanzato di controllo dell'illuminazione	[54]
Impianti elettrici	Installazione power quality per energia elettrica (tensione stabile, frequenza costante, assenza di sovratensioni)	[D.E.]
	Migliorare la gestione dei trasformatori di media	[D.E.]

Tabella 61 - Soluzioni di risparmio energetico relative all'illuminazione e agli impianti ele

▷ **Climatizzazione**

CLIMATIZZAZIONE		
Oggetto della soluzione	Soluzione	Riferim.
Climatizzazione	Installazione di un sistema di controllo smart room (sensoristica)	[D.E.]
	Installazione di un gruppo frigo più efficiente	[D.E.]
	Installazione di un sistema di controllo dinamico della condensazione	[D.E.]
	Installazione di elettrofiltri efficienti per l'Unità di Trattamento Aria (UTA)	[D.E.]
	Installazione di un depuratore più efficiente	[D.E.]
	Installazione di un impianto avanzato per la regolazione della temperatura dell'Acqua Calda Sanitaria (ACS) - desurriscaldatore	[D.E.]
	Installazione di una caldaia più efficiente	[D.E.]
	Installazione di un sistema intelligente (e.g., intelligenza artificiale) per il condizionamento	[54]

CLIMATIZZAZIONE		
Oggetto della soluzione	Soluzione	Riferim.
Climatizzazione	Installazione di un sistema di condizionamento efficiente e multi-connesso	[54]
	Installazione di un sistema start & stop per le torri di raffreddamento	[54]
	Installazione di un sistema per recuperare calore dall'acqua di rinnovo	[D.E.]
	Installazione di un sistema di regolazione della temperatura di setpoint	[D.E.]
	Installazione di un sistema di riscaldamento a lama d'aria per l'ingresso principale	[D.E.]
	Installazione di un sistema di teleriscaldamento	[D.E.]

Tabella 62 - Soluzioni di risparmio energetico relative alla climatizzazione

▷ **Piscine**

PISCINE		
Oggetto della soluzione	Soluzione	Riferim.
Piscine	Riduzione della temperatura delle piscine	[D.E.]
	Spegnimento delle pompe filtro delle piscine fuori dall'orario	[D.E.]
	Installazione copertura isoterma delle piscine	[D.E.]

Tabella 63 - Soluzioni di risparmio energetico relative alle piscine

▷ *Camere e cucine*

CAMERA E CUCINE		
Oggetto della soluzione	Soluzione	Riferim.
Camera	Riqualificazione interna delle camere	[D.E.]
Cucina	Installazione di cucine più efficienti	[54]
	Installazione di estrattori a portata variabile con sensori di fumo e calore	[D.E.]
	Sostituzione dei fuochi della cucina con piastre ad induzione ad alta efficienza energetica	[D.E.]

Tabella 64 - Soluzioni di risparmio energetico relative alle camere e cucine

▷ *Involucro edilizio*

INVOLUCRO EDILIZIO		
Oggetto della soluzione	Soluzione	Riferim.
Superfici verticali/ orizzontali	Coibentazione strutture con materiale isolante	[D.E.]
Infissi	Installazione di pellicole a controllo solare	[54]
	Sostituzione degli infissi con infissi più efficienti	[54]
	Sostituzione dei corpi vetrati con corpi vetrati più efficienti	[D.E.]
Tende e sistemi di ombreggiamento	Installazione di estrattori a portata variabile con sensori di fumo e calore	[D.E.]
	Installazione sistemi di ombreggiamento	[55]

Tabella 65 - Soluzioni di risparmio energetico relative all'involucro edilizio

▷ *Generazione di calore*

GENERAZIONE DI CALORE		
Oggetto della soluzione	Soluzione	Riferim.
Generatore di calore	Installazione di generatori di calore ad alta efficienza	[D.E.]
Impianto di cogenerazione	Installazione di un impianto di cogenerazione	[D.E.]
	Regolazione efficiente dell'utilizzo dei cogeneratori	[D.E.]

Tabella 66 - Soluzioni di risparmio energetico relative agli impianti di generazione di calore

▷ *Sistemi gestionali e di monitoraggio*

SISTEMI GESTIONALI E DI MONITORAGGIO		
Oggetto della soluzione	Soluzione	Riferim.
Sistemi gestionali	Installazione Building Management System (BMS)	[D.E.]
Sistema di monitoraggio	Installazione sistema di monitoraggio per energia termica e/o elettrica	[54]
	Estensione del sistema di monitoraggio con software di controllo	[D.E.]
	Installazione sistema di monitoraggio del gas naturale	[D.E.]
	Implementazione sistema gestione energia ISO 50001 con sistema di monitoraggio	[D.E.]

Tabella 67 - Soluzioni di risparmio energetico relative ai sistemi gestionali e di monitoraggio

▷ *Impianti ausiliari*

IMPIANTI AUSILIARI		
Oggetto della soluzione	Soluzione	Riferim.
Pompe	Installazione di pompe più efficienti per la centrale termica	[54]
	Installazione di pompe per la circolazione dell'acqua a flusso variabile	[54]
Inverter	Installazione di inverter per l'Unità di Trattamento Aria (UTA)	[54]
	Installazione di inverter per le torri di raffreddamento	[D.E.]
	Installazione di inverter sui gruppi di pompaggio primario	[D.E.]
	Installazione di estrattori con inverter per le cappe della cucina	[D.E.]
	Installazione di inverter per le pompe di sollevamento idrico	[D.E.]
Motori	Installazione di motori ad alta efficienza per l'Unità di Trattamento Aria (UTA)	[D.E.]
	Installazione di motori ad alta efficienza per le celle frigo	[D.E.]

Tabella 68 - Soluzioni di risparmio energetico relative agli impianti ausiliari

▷ *Fonti rinnovabili*

GENERAZIONE DI CALORE		
Oggetto della soluzione	Soluzione	Riferim.
Pompa geotermica	Installazione di generatori di calore ad alta efficienza	[D.E.]
Veicoli	Sostituzione dei veicoli esistenti con veicoli elettrici	[D.E.]
Impianto fotovoltaico e solare	Installazione di un impianto solare termico per l'Acqua Calda Sanitaria (ACS)	[54]
	Installazione di un impianto solare fotovoltaico o ampliamento dell'impianto esistente	[D.E.]

Tabella 69 - Soluzioni di risparmio energetico relative alle fonti rinnovabili



ANALISI DEGLI INTERVENTI

7

7. Analisi degli interventi individuati ed effettuati nelle diagnosi energetiche

Questo capitolo conclusivo ha lo scopo di mettere a fattor comune le soluzioni che esperti del settore hanno individuato per efficientare i siti del settore alberghiero. Viene pertanto riportata un'analisi degli interventi di efficientamento energetico proposti o realizzati all'interno delle diagnosi energetiche suddivisi per aree di intervento.

7.1 Metodologia di analisi

L'obiettivo della metodologia qui sviluppata è stato la sistematizzazione dell'analisi degli interventi effettuati e individuati riportati nelle diagnosi, elaborando un approccio metodologico replicabile per ogni ATECO e aggiornabile nel tempo. Tale approccio è diretto a monitorare i risparmi conseguiti e potenziali e fornire informazioni utili agli operatori del settore e ai decisori politici.

Le informazioni caricate sul portale Audit 102 e automaticamente raccolte in un unico database hanno costituito una fondamentale base di partenza per elaborare le informazioni di seguito presentate. Le informazioni non sono state utilizzate tal quali, ma è stata applicata una metodologia di analisi che ha previsto alcuni step di riorganizzazione dei dati e verifica della loro coerenza.

Gli step metodologici applicati possono essere così sintetizzati:

1. Ricodifica di circa 300 aree di intervento individuali in 16 principali, descritte in Tabella 70¹
2. Individuazione degli indicatori di interesse, così elencabili:
 - ▷ Risparmio totale di energia finale
 - ▷ Risparmio totale di energia primaria

¹ L'elenco di interventi riportato nella seconda intende avere un carattere esemplificativo e non esaustivo di tutti i possibili interventi. Chiaramente ogni area di intervento sarà più o meno rilevante a seconda delle specificità del codice ATECO esaminato e anche del sito produttivo oggetto di diagnosi. Nel settore alberghiero, lo spegnimento degli impianti nei weekend non sarà rilevante mentre potrebbe essere applicabile in periodi/stagioni di minore afflusso di clienti e sarà relativo ad impianti di climatizzazione e/o impianti presenti nelle cucine. Analogamente, nei siti del settore in oggetto, non saranno applicabili interventi nelle Linee produttive, Freddo di processo o Aria compressa.

- ▷ Risparmi per tipologia: risparmi di energia elettrica, risparmi di energia termica, risparmi di carburante, altri risparmi
 - ▷ Tempo di ritorno semplice
 - ▷ Investimento
 - ▷ Costo efficacia, definito come Investimento/risparmio di energia finale o primaria
3. Definizione e calcolo delle variabili che non erano presenti nel database, come risparmi totali e costo efficacia; in questo step è stata effettuata la conversione in tep dei risparmi elettrici e termici in tep di energia finale o primaria.
 4. Eliminazione dei duplicati dei risparmi elettrici, termici o di carburante rispetto ai valori riportati alla voce altri risparmi.
 5. Definizione delle aree di intervento con risparmi di energia primaria e correzione dei relativi risparmi, ove necessario.
 6. Riallocazione dei risparmi di carburante nelle categoria di appartenenza rilevante di caso in caso, individuabile tra risparmi elettrici, termici e altri risparmi.
 7. Analisi delle singole diagnosi per specifici codici ATECO e verifica/integrazione delle informazioni relative agli interventi caricate sul portale.

In particolare, relativamente al punto 5, le aree di intervento con risparmi di energia primaria sono state identificate in Cogenerazione/Trigenerazione e Produzione da fonti rinnovabili. Il risparmio di energia elettrica associato all'autoproduzione di energia elettrica è considerato un risparmio di energia primaria, in quanto tale energia elettrica non viene più prelevata dalla rete e quindi prodotta dal sistema di generazione nazionale. Nel caso dell'area Cogenerazione/Trigenerazione, o di alcuni interventi nell'area Produzione da fonti rinnovabili associati alla produzione di energia termica, un discorso analogo può essere applicato alla produzione di calore.

Area di intervento	Descrizione
Altro	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Interventi non altrove classificati ◇ Interventi di natura mista, appartenenti a diverse categorie (per esempio la riqualificazione globale, con interventi ricadenti nelle aree Climatizzazione, Involucro edilizio e Illuminazione)
Aria compressa	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Sostituzione di compressori ◇ Ricerca ed eliminazione delle perdite ◇ Installazione di sistemi di misura ◇ Ottimizzazione degli impianti ◇ Installazione di inverter
Aspirazione	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Sostituzione di motori usati per aspirazione con nuovi di categoria più efficiente (IE3 o superiore) ◇ Installazione di inverter ◇ Ottimizzazione degli impianti
Centrale termica/ Recuperi termici	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Sostituzione dell'impianto di generazione calore con modelli più efficienti ◇ Recupero termico, tra cui anche sistemi ORC ◇ Sostituzione dei bruciatori
Climatizzazione	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Sostituzione dell'impianto di riscaldamento e/o raffreddamento con modelli più efficienti
Cogenerazione/ Trigenerazione	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Installazione di un impianto di cogenerazione o trigenerazione ◇ Miglioramento di impianti esistenti
Freddo di processo	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Sostituzione di gruppi frigo ◇ Sostituzione di ventilatori di raffreddamento ◇ Ottimizzazione della gestione

Area di intervento	Descrizione
Generale/ Gestionale	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Introduzione o miglioramento del sistema di monitoraggio ◇ Interventi di tipo organizzativo, come lo spegnimento programmato nelle ore notturne o nel weekend ◇ Corsi di formazione in ambito efficienza energetica ◇ Adozione della certificazione ISO 50001 ◇ Installazione di contatori ◇ Adozione di nuovi strumenti software ◇ Interventi di natura comportamentale
Illuminazione	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Introduzione di LED in aree specifiche ◇ Relamping dello stabilimento ◇ Installazione di rilevatori di presenza
Impianti elettrici	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Installazione di un sistema power quality ◇ Sostituzione di trasformatori ◇ Installazione di economizzatori di rete
Involucro edilizio	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Rifacimento del cappotto esterno ◇ Coibentazione della copertura ◇ Installazione o sostituzione di schermature solari ◇ Sostituzione degli infissi
Linee produttive	<p>Interventi relativi ai processi nell'area attività principale, come ad esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ Sostituzione del forno fusorio ◇ Revamping dello stabilimento ◇ Ottimizzazione della gestione dei forni ◇ Interventi sui nastri trasportatori ◇ Sostituzione dei carica batteria muletti

Area di intervento	Descrizione
Motori elettrici/ Inverter	◇ Sostituzione di motori elettrici con nuovi di categoria più efficiente (IE3 o superiori)
	◇ Installazione di inverter
Produzione da fonti rinnovabili	◇ Installazione di un impianto fotovoltaico, solare termico o di una centrale a biomassa
Rifasamento	◇ Rifasamento degli impianti
	◇ Installazione di nuovi rifasatori
Trasporti	◇ Mobilità elettrica e altri interventi di conversione del parco veicoli con modelli a maggiore efficienza
	◇ Corsi di formazione su eco-driving
Reti di distribuzione	◇ Ricerca delle perdite di distribuzione
	◇ Verifica dello stato della rete vapore
	◇ Verifica delle coibentazioni nella rete di trasporto calore
	◇ Sostituzione di scaricatori di condensa

Tabella 70 – Aree di classificazione degli interventi e relativa descrizione

7.2 Risultati complessivi

Le diagnosi energetiche inviate ad ENEA per tutti i codici ATECO e caricate sul portale Audit 102 riportano 7.352 interventi effettuati, da parte di 2.353 imprese. Gli interventi individuati attraverso le diagnosi energetiche sono invece 30.487 e si riferiscono a 5.688 imprese, di cui 2.796 imprese che si dichiarano energivore.

Secondo quanto dichiarato nelle diagnosi, gli interventi effettuati hanno consentito il raggiungimento di un risparmio di energia finale di 474 ktep/anno e di un risparmio di energia primaria di 191 ktep/anno, associato a interventi nelle categorie Cogenerazione/Trigenerazione e Produzione da fonti rinnovabili. Gli interventi individuati, se realizzati, sarebbero associati a un risparmio di energia finale di circa 1,675 Mtep/anno, suddiviso in diverse tipologie: risparmi di energia elettrica (23% del totale), di energia termica (13%), di carburante (4%) e altri risparmi (60%). La categoria altri risparmi può contenere diverse tipologie di risparmi, ad esempio risparmi associati a vettori energetici non

altrove classificati o risparmi di energia finale o primaria relativi a più di un vettore energetico (ad esempio calore ed energia elettrica negli interventi di cogenerazione)². Gli interventi individuati sarebbero inoltre associati ad un risparmio di energia primaria di circa 0,856 Mtep/anno, riconducibile alle aree di intervento Cogenerazione/Trigenerazione e Produzione da fonti rinnovabili. Sette divisioni ATECO, appartenenti ai settori C (Attività manifatturiere) e G (Commercio all'ingrosso e al dettaglio; Riparazione di autoveicoli e motocicli) arrivano a rappresentare circa la metà del totale degli interventi complessivi individuati.

7.3 Risultati per il settore alberghiero

Per il settore alberghiero sono state esaminate le diagnosi del codice ATECO 55.10.00 per integrare e, ove necessario, correggere le informazioni relative agli interventi caricate sul portale, come da step 7 della metodologia descritta nel paragrafo precedente. L'esito di questa analisi è stato la produzione delle schede in Appendice, che contengono tabelle e grafici di sintesi degli indicatori calcolati, di cui è riportata un'idea della struttura in *Figura 57*.

Le tabelle relative agli interventi effettuati sono proposte anche relativamente agli interventi individuati e in questo caso l'analisi è corredata da informazioni relative al tempo di ritorno semplice, elaborate per classi e combinate con i valori cumulati di risparmio potenziale e investimenti corrispondenti. Per gli interventi individuati è inoltre riportato un diagramma a bolle che combina l'informazione del costo efficacia medio dei risparmi di energia finale, rappresentato dalla dimensione della bolla, con il tempo di ritorno medio e l'investimento medio riportati rispettivamente in ascissa e ordinata. Infine sono inclusi, per gli interventi effettuati ed individuati, i grafici di Pareto con la distribuzione degli interventi e l'indicazione dei primi cinque per valore dei risparmi di energia finale o primaria, a seconda dell'area di intervento coinvolta.

² La categoria è attualmente oggetto di approfondimento. Sulla base delle informazioni eventualmente disponibili in diagnosi energetica si è proceduto, per alcuni codici ATECO tra cui il settore alberghiero, a riallocare i risparmi categorizzati come altri risparmi nelle altre tre categorie più specifiche. In questo modo la categoria "Altri risparmi" è rimasta una categoria residuale.

A partire dalle informazioni raccolte nelle schede elaborate per il codice ATECO esaminato, può essere fornita una rappresentazione combinata di investimento e risparmio energetico, suddividendo i punti, rappresentativi dei singoli interventi, in quattro quadranti.

I quadranti sono definiti in base alla mediana della distribuzione di risparmio di energia finale o primaria (linea orizzontale) e investimento (linea verticale), in ogni specifica area di intervento esaminata. Ricordando che il costo efficacia è definito come il rapporto tra investimento e risparmio energetico, il quadrante in alto a sinistra rappresenta gli interventi con migliore costo efficacia (interventi più convenienti) e quello in alto a destra gli interventi efficaci.

Nel caso della *Figura 58* viene rappresentata la climatizzazione, un'area di intervento che rappresenta il 16% degli interventi realizzati e un terzo degli interventi proposti nel codice ATECO esaminato. All'area climatizzazione corrisponde più del 50% del risparmio potenziale e a causa della sua importanza, l'area è stata suddivisa in 5 sottoaree:

1. Ausiliari: interventi di efficientamento/sostituzione dei motori elettrici al servizio delle UTA;
2. Caldaie: interventi di efficientamento/sostituzione delle caldaie;
3. Gestionale: Interventi di gestione naturale, come la regolazione della temperatura;
4. Pompe di calore: interventi di efficientamento/sostituzione delle pompe di calore;
5. Altro: interventi non altrove classificabili, comprensiva di un singolo intervento sull'introduzione del teleriscaldamento³.

3 Si è scelto di non riportare questa categoria residuale nelle successive tabelle.

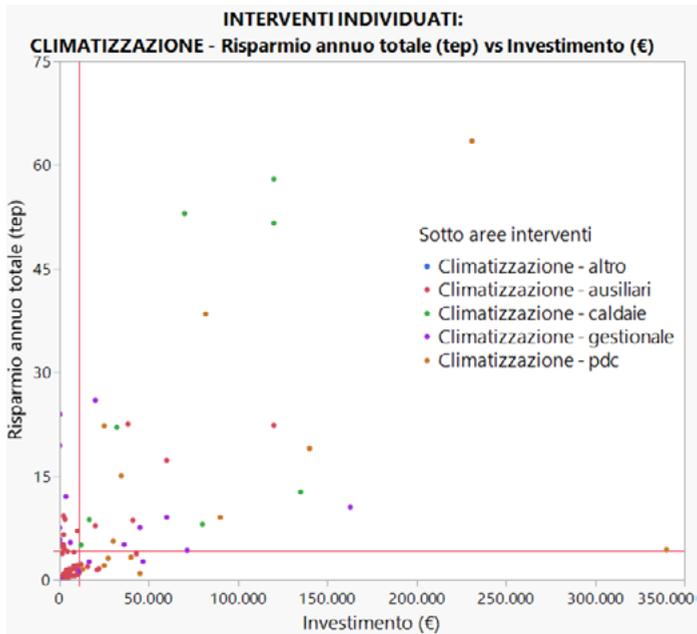


Figura 58 – Costo efficacia degli interventi individuati nella categoria Climatizzazione

Di seguito sono proposti due ulteriori grafici sul costo efficacia degli interventi individuati.

La [Figura 59](#), relativa agli interventi nell'area Generale/Gestionale mostra un quadrante di interventi a migliore costo efficacia abbastanza popolato, in particolare da interventi che a parità di costo di investimento forniscono risparmi di energia finale variabili a seconda della dimensione e delle caratteristiche del sito esaminato.

La [Figura 60](#) rappresenta i risparmi di energia primaria associati agli interventi individuati nell'area Produzione da fonti rinnovabili, e mostra un andamento con una certa linearità rispetto al costo di investimento.

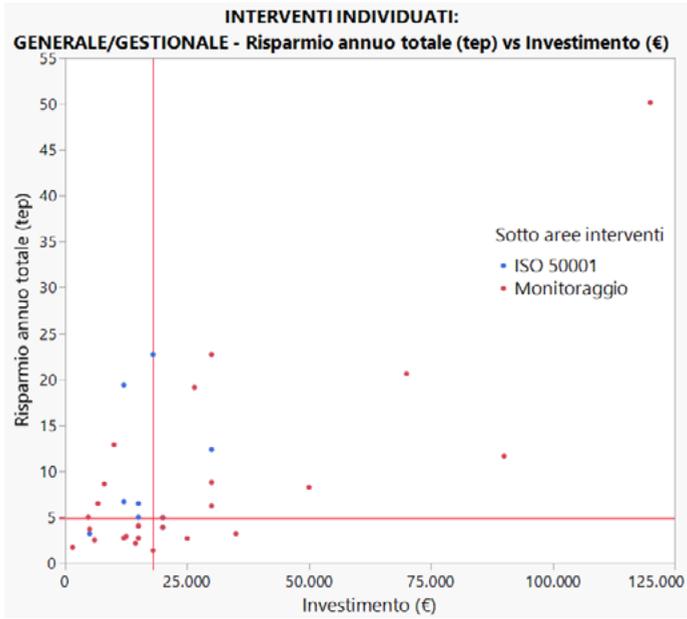


Figura 59 – Costo efficacia degli interventi individuati nell'area Generale/Gestionale



Figura 60 – Costo efficacia degli interventi individuati nell'area Generale/Gestionale

Nell'ATECO 55.10.00 l'analisi delle diagnosi energetiche ha consentito, oltre che di integrare e correggere le informazioni relative agli interventi caricati a portale, di aggiungere 29 interventi effettuati e 116 interventi individuati, arricchendo quindi il campione esaminato.

Gli interventi effettuati sono 57, ma gli interventi descritti con informazioni quantitative sono pari a circa metà del campione. Circa il 40% degli interventi è relativa all'area Illuminazione, seguita da Generale/Gestionale e Climatizzazione, rispettivamente con il 16% e 19%. I risparmi di energia finale conseguiti sono disponibili per 21 interventi e pari a 207,3 tep/anno: l'area Illuminazione risulta associata alla quota maggiore di risparmio (54% del totale, pari a 121,6 tep/anno), mentre le aree Generale/Gestionale e Climatizzazione presentano risparmi notevolmente più bassi (rispettivamente 9% e 1% del totale), anche perché in diagnosi sono riportate informazioni quantitative solo per un numero esiguo di interventi. In seconda posizione per quota di risparmi è l'area Altro (28%, 62,7 tep/anno), comprensiva di interventi di efficientamento delle cucine e di riqualificazione delle camere. L'informazione sui risparmi conseguiti è disponibile anche per due interventi nell'area Produzione da fonti rinnovabili, associati a 2,3 tep/anno di risparmio di energia primaria. Sono stati calcolati i risparmi di emissioni di CO₂ conseguiti, pari a 718 t CO₂eq; più della metà del risparmio è relativo all'area Illuminazione (58%), seguita dall'area Altro (30%). È stato possibile esaminare gli investimenti per 21 interventi, associati ad un investimento complessivo di circa 695 milioni di Euro. La quota maggiore degli investimenti è relativa all'area Illuminazione (47% del totale), seguita dall'area Altro sopra descritta (37%).

Sulla base delle informazioni descritte sopra, è stato possibile calcolare il costo efficacia dei risparmi di energia finale per 18 interventi: l'area con il migliore costo efficacia, nella quale il costo di risparmiare un tep è di energia finale è minore, risulta essere Generale/Gestionale (1.870 Euro/tep), seguita dall'area Altro (4.120 Euro/tep). Analogamente, il costo efficacia della riduzione di emissioni risulta particolarmente interessante per l'area Generale/Gestionale (meno di 600 Euro/t CO₂), con l'area Altro in seconda posizione (1.200 Euro/ t CO₂).

Il numero degli interventi individuati è superiore rispetto a quello degli interventi effettuati, essendo pari a 278 interventi. L'area di intervento prevalente risulta essere Climatizzazione, con il 32% degli interventi, seguita dalle aree Illuminazione, Generale/Gestionale e Produzione da fonti rinnovabili, con quote tra il 15% e il 17% del totale. Il risparmio potenziale di energia finale, disponibile per 219 interventi e pari a 2.128 tep/anno, è coperto per la metà dall'area Climatizzazione (1.096 tep/anno), seguita dalle aree Illuminazione e

Generale/Gestionale con quote rispettivamente pari 21% e 17% del totale (438 e 364 tep/anno). L'informazione sui risparmi potenziali è disponibile anche per 56 interventi nelle aree Cogenerazione/Trigenerazione (14) e Produzione da fonti rinnovabili (42), associati a 1.758 tep/anno di risparmio di energia primaria. Nel caso degli interventi individuati sono stati calcolati i risparmi di emissioni di CO₂ potenziali, pari a 6.815 t CO₂eq; circa un quarto del risparmio è relativo all'area Produzione da fonti rinnovabili, mentre Climatizzazione e Illuminazione hanno un valore di circa il 20% ognuna.

L'investimento, disponibile per 274 interventi, è pari in totale a circa 19,9 milioni di Euro, e risulta di gran lunga maggiore per le aree Climatizzazione e Produzione da fonti rinnovabili, ognuna con circa un quarto del totale, seguite da Cogenerazione/Trigenerazione (22%).

Sulla base di queste informazioni è stato calcolato il costo efficacia per 209 interventi con risparmi di energia finale. In modo analogo agli interventi effettuati l'area Generale/Gestionale presenta un interessante costo efficacia (circa 4.100 Euro/tep), preceduta solo dall'area Altro (2.700 Euro/tep), comprensiva di non altrove classificabili (riqualificazione energetica del sito, estrattori a portata variabile nelle cucine, ottimizzazione depuratore). Gli interventi associati ai risparmi di energia primaria presentano un costo efficacia medio che varia tra circa 3.600 Euro/tep (Cogenerazione/Trigenerazione) e 5.300 (Produzione da fonti rinnovabili). Le aree con il miglior costo efficacia della riduzione di emissioni risultano Altro, Generale/Gestionale e Motori elettrici/Inverter, con valori tra 1.400 e 1.800 Euro/t CO₂. Gli interventi associati ai risparmi di energia primaria presentano un costo efficacia medio di circa 4.400 Euro/tep.

Gli interventi con risparmi di energia finale sono stati esaminati anche guardando al tempo di ritorno semplice. Emerge una lieve prevalenza della classe con tempo di ritorno tra 5 e 10 anni, con una quota del 23% sul totale degli interventi, seguita dalle due classi precedenti (tra 2 e 3 anni e tra 3 e 5 anni), ognuna con il 20%. In termini di risparmi potenziali è la classe tra 3 e 5 anni ad essere la più importante (23% del totale), mentre la classe successiva rappresenta il 12%. La realizzazione degli interventi individuati con tempo di ritorno fino a 3 anni (114 interventi) implicherebbe il conseguimento di più di metà del risparmio annuo di energia finale (1,1 ktep/anno), a fronte di un investimento complessivo pari a circa 2,9 milioni di Euro (28% degli investimenti totali). Il risparmio di emissioni associato agli interventi con tempo di ritorno inferiore a tre anni ha un valore analogo, pari a quasi il 60%.

Relativamente agli interventi con risparmi di energia primaria, si osserva una prevalenza della classe con tempo di ritorno tra 5 e 10 anni come numero

di interventi (47%), e della precedente come risparmio potenziale (38%). In questo caso, con gli interventi con tempo di ritorno inferiore a 3 anni si conseguirebbe il 27% del risparmio potenziale di energia primaria (0,8 ktep/anno), corrispondente al 15% del risparmio potenziale di emissioni, a fronte di circa il 20% dell'investimento totale (1,9 milioni di Euro).

Le informazioni contenute nella scheda possono essere organizzate in tabelle qualitative e quantitative di sintesi presentate nel seguito. Per iniziare, la [Figura 61](#) riporta gli interventi individuati nelle diagnosi relativamente alle aree di intervento più rilevanti per il settore.

Involucro edilizio	Climatizzazione	Generale/ Gestionale	Illuminazione	Produzione da fonti rinnovabili
Sostituzione infissi	Sostituzione caldaia con caldaia a condensazione	Introduzione sistema di monitoraggio dei consumi	Installazione LED in sostituzione delle lampade fluorescenti	Installazione impianto fotovoltaico su copertura
Installazione pellicole a controllo solare	Sostituzione caldaia con pompa di calore	Adozione certificazione ISO 50001	Installazione sensori di presenza	Installazione di impianto solare termico per ACS
Installazione sistema di schermatura automatizzata di tende esterne	Sostituzione motori UTA	Installazione Building Management System		Pompa di calore geotermica
Trattamento del tetto con vernici termoriflettenti (cool roof)	Installazione Inverter su UTA			
	Regolazione set point temperatura			
	Installazione sensori di presenza			

Figura 61 – Casistica dei principali interventi individuati per area

La **Tabella 71** sintetizza la presenza di interventi effettuati e individuati nelle diverse aree per il codice ATECO 55.10.00. Si fa riferimento agli interventi con informazioni, cioè descritti in termini di risparmio conseguito o potenziale e di costo di investimento. Una scala di colori indica la numerosità degli interventi, che chiaramente è dipendente dal numero di diagnosi pervenute per il codice ATECO esaminato ma anche dalla qualità delle diagnosi stesse.

Climatizzazione	○●
Climatizzazione - ausiliari	●
Climatizzazione - caldaie	●
Climatizzazione - gestionale	○●
Climatizzazione - pompe di calore	○●
Cogenerazione/Trigenerazione	●
Generale	○●
Illuminazione	○●
Impianti elettrici	○●
Involucro edilizio	○●
Motori elettrici/Inverter	●
Produzione da fonti rinnovabili	○●
Trasporti	●
area presente in interventi effettuati con informazioni	○
area presente in interventi individuati con informazioni	●
se interventi individuati > 20	
se interventi effettuati e individuati > 20	
se interventi effettuati > 20	

Tabella 71 – Quadro di sintesi del numero interventi effettuati ed individuati

La **Tabella 72** fa riferimento agli interventi effettuati e sintetizza la presenza di risparmi elettrici e termici per ogni area di intervento e codice ATECO. Anche in questo caso una scala di colori indica se il valore dei risparmi totali conseguito in quel codice ATECO è superiore a una soglia, individuata in 10 tep sulla base della distribuzione osservata. Il valore dei risparmi è collegato sia a specificità settoriali e di sito produttivo che al numero di diagnosi pervenute e alla loro qualità. Come già sottolineato, gli interventi effettuati per i quali in diagnosi sono riportate informazioni quantitative sono meno della metà del totale: tale dato ha sicuramente un'influenza sul raggiungimento della soglia di 10 tep.

Climatizzazione	◇□
Climatizzazione - caldaie	
Climatizzazione - gestionale	□
Climatizzazione - pompe di calore	◇
Generale/Gestionale	◇□
Illuminazione	◇
Impianti elettrici	◇
Involucro edilizio	◇□
Produzione da fonti rinnovabili	◇
interventi effettuati con risparmi di energia elettrica	◇
interventi effettuati con risparmi di energia termica	□
se risparmi elettrici > 10 tep	
se risparmi termici > 10 tep	
se risparmi elettrici e termici > 10 tep	

Tabella 72 – Quadro di sintesi dei risparmi da interventi effettuati

Nella *Tabella 73* sono fornite maggiori informazioni, in termini quantitativi, relativamente ai risparmi di energia finale conseguiti dagli interventi effettuati per area di intervento e codice ATECO. In particolare, si riportano i risparmi elettrici e termici attraverso quattro indicatori per ogni area di intervento:

1. risparmi totali della specifica area di intervento e relativa quota rispetto al consumo elettrico o termico totale del codice ATECO;
2. risparmi medi della specifica area di intervento e relativa quota rispetto al consumo elettrico o termico totale del codice ATECO.

	RISPARMI ELETTRICI		RISPARMI TERMICI	
	TOTALI	MEDI	TOTALI	MEDI
Climatizzazione	2,1	1,0	0,2	0,1
	(0,01%)	(0,01%)	(0,00%)	(0,00%)
Climatizzazione - caldaie	-	-	-	-
Climatizzazione - gestionale	-	-	0,2	0,2
			(0,00%)	(0,00%)
Climatizzazione - pompe di calore	2,1	2,1	0,0	0,0
	(0,01%)	(0,01%)	(0,00%)	(0,00%)
Generale/Gestionale	17,2	8,6	3,1	1,5
	(0,10%)	(0,05%)	(0,02%)	(0,01%)
Illuminazione	121,6	12,2	-	-
	(0,73%)	(0,07%)		
Impianti elettrici	2,2	2,2	-	-
	(0,01%)	(0,01%)		
Involucro edilizio	0,3	0,2	15,9	8,0
	(0,00%)	(0,00%)	(0,11%)	(0,05%)

*Tabella 73 - Risparmi elettrici e termici da interventi effettuati
(tep e % dei consumi elettrici o termici)*

La [Tabella 74](#) sintetizza la presenza di interventi individuati nelle diverse aree di intervento per i codici ATECO oggetto di analisi. Gli interventi individuati sono generalmente in numero maggiore rispetto agli interventi effettuati per ogni codice ATECO e sito esaminato. È opportuno ricordare che gli interventi individuati sono un set di proposte contenuto in diagnosi energetica: in quanto tali non saranno attuati tutti e la loro eventuale implementazione sarà dilazionata nel tempo. Il risparmio è quindi da intendersi come un risparmio potenziale, ragion per cui in questo caso non si è ritenuto opportuno identificare una soglia di risparmio.

Climatizzazione	◇□
Climatizzazione - ausiliari	◇□
Climatizzazione - caldaie	□
Climatizzazione - gestionale	◇□
Climatizzazione - pompe di calore	◇□
Cogenerazione/Trigenerazione	◇□
Illuminazione	◇
Impianti elettrici	◇
Involucro edilizio	◇□
Motori elettrici/Inverter	◇
Produzione da fonti rinnovabili	◇□
Trasporti	
interventi individuati con risparmi di energia elettrica	◇
interventi individuati con risparmi di energia termica	□

Tabella 74 - Quadro di sintesi dei risparmi da interventi individuati

In modo analogo agli interventi effettuati, in [Tabella 75](#) sono fornite informazioni quantitative relativamente ai risparmi potenziali di energia finale associati agli interventi individuati, per tipologia di risparmio (elettrico o termico) e area di intervento.

	RISPARMI ELETTRICI		RISPARMI TERMICI	
	TOTALI	MEDI	TOTALI	MEDI
Climatizzazione	329,5 (2,35%)	4,5 (0,03%)	607,8 (4,03%)	7,0 (0,05%)
Climatizzazione - ausiliari	217,7 (1,30%)	4,4 (0,03%)	119,4 (0,79%)	2,4 (0,02%)
Climatizzazione - caldaie	-	-	428,0 (2,84%)	47,5 (0,32%)
Climatizzazione - gestionale	48,2 (0,29%)	3,0 (0,02%)	38,2 (0,25%)	2,4 (0,02%)
Climatizzazione - pompe di calore	63,6 (0,38%)	4,9 (0,03%)	22,3 (0,15%)	1,7 (0,01%)
Generale/Gestionale	224,7 (1,46%)	6,3 (0,04%)	84,1 (0,56%)	2,2 (0,01%)
Illuminazione	438,3 (2,62%)	9,3 (0,06%)	-	-
Impianti elettrici	74,7 (0,45%)	4,2 (0,02%)	-	-

	RISPARMI ELETTRICI		RISPARMI TERMICI	
	tep	%	tep	%
Involucro edilizio	21,2 (0,13%)	1,8 (0,01%)	95,7 (0,63%)	8,0 (0,05%)
Motori elettrici/Inverter	24,8 (0,15%)	5,0 (0,03%)	-	-

Tabella 75 – Risparmi elettrici e termici da interventi individuati
(tep e % dei consumi elettrici o termici)

In **Tabella 76** sono forniti gli indicatori relativi ai risparmi conseguiti e potenziali associati all'area Produzione da fonti rinnovabili, per la quale i risparmi sono conteggiati in energia primaria. Per l'area Cogenerazione/Trigenerazione è calcolato il risparmio complessivo e non è quindi disponibile la disaggregazione tra risparmi elettrici e termici; l'area è inoltre assente per gli interventi effettuati.

	RISPARMI ELETTRICI		RISPARMI TERMICI	
	TOTALI	MEDI	TOTALI	MEDI
Risparmi di energia primaria conseguiti	2,3 (0,01%)	1,1 (0,00%)	-	-
Risparmi di energia primaria potenziali	1.137,3 (3,12%)	27,1 (0,07%)	171,1 (1,12%)	4,1 (0,03%)

Tabella 76 – Risparmi elettrici e termici da interventi effettuati e individuati (tep e % dei consumi elettrici o termici) – Produzione da fonti rinnovabili

In linea con l'importanza dell'area climatizzazione osservata nei risparmi potenziali, si riportano in **Tabella 77** i valori assunti dai principali indicatori per le 4 sotto aree, ad integrazione di quanto contenuto in Appendice.

Sotto area	N° interventi con informazioni quantitative	Risparmi di energia finale (tep/anno)	Risparmi di energia elettrica (tep/anno)	Risparmi di energia termica (tep/anno)	Altri risparmi (tep/anno)	Investimento medio (Euro)	Costo efficienza medio (Euro/tep)	PBT medio (anni)
Ausiliari	49	337,1	217,7	119,4	-	24.144,3	5.574,3	3,3
Caldaie	10	428,0	-	428,0	-	229.056,0	5.296,6	6,7
Gestionale	16	142,9	48,2	38,2	56,5	29.950,9	5.471,1	4,0
Pompe di calore	13	187,8	63,6	22,3	101,9	89.960,2	6.607,8	6,4

Tabella 77 – Indicatori relativi alle sottoaree della Climatizzazione per gli interventi individuati

Per le sotto aree è stata inoltre ripotata una suddivisione degli interventi per zona climatica in *Tabella 78* e una sintesi dei risparmi potenziali elettrici e termici in *Tabella 79*. La presenza dei risparmi termici nella sottoarea Ausiliari è coerente con la presenza di alcuni interventi di recupero termico da UTA.

	B	C	D	E	F
Climatizzazione - ausiliari	1	-	21	25	2
Climatizzazione - caldaie	1	1	3	3	2
Climatizzazione - gestionale	2	1	1	11	1
Climatizzazione - pompe di calore	1	3	1	8	-

Tabella 78 – Numero di interventi per zona climatica per le sottoaree di Climatizzazione

Zona Climatica	Risparmi elettrici (tep/anno)				Risparmi termici (tep/anno)			
	Ausiliari	Caldaie	Gestionale	Pompe di calore	Ausiliari	Caldaie	Gestionale	Pompe di calore
B	0,8	-	4,2	4,3	-	-	0,2	-
C	-	-	10,5	20,1	-	5,0	-	-
D	131,7	-	2,6	1,5	81,6	131,6	-	-
E	85,2	-	30,8	37,7	28,7	270,7	26,0	-
F	-	-	--	-	9,2	20,7	12,0	22,3

Tabella 79 – Risparmi elettrici e termici per zona climatica e sottoarea

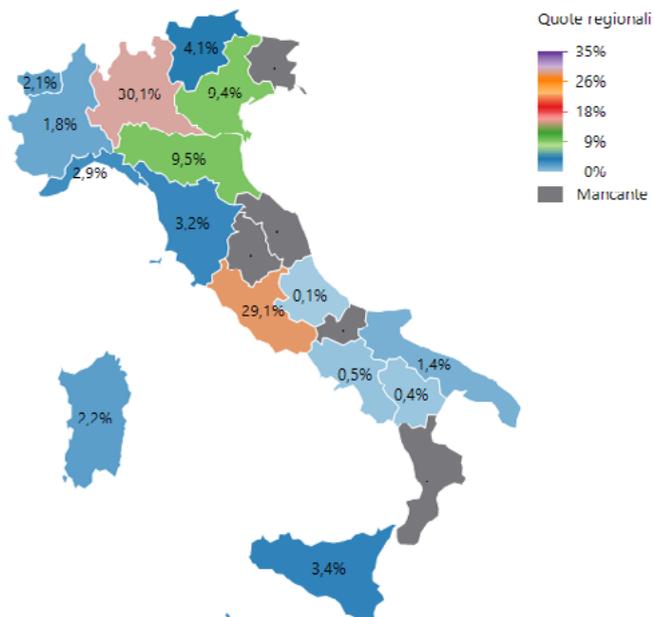
In *Tabella 80* sono evidenziati i valori dei risparmi potenziali espressi in tep/mq di superficie o volume riscaldato.

	N° interventi	Risparmio medio per superficie riscaldata (tep/1000mq)	Risparmio medio per volume riscaldato (tep/1000mc)
Climatizzazione - ausiliari	49	0,72	0,21
Climatizzazione - caldaie	10	2,36	0,71
Climatizzazione - gestionale	16	0,87	0,27
Climatizzazione - pompe di calore	13	1,40	0,48

Tabella 80 – Risparmi medi per superficie e volume riscaldati per sotto area

La *Figura 62* mostra infine la distribuzione regionale dei risparmi potenziali di energia finale e primaria, che risulta in linea con la localizzazione geografica dei siti del settore nonché con il mix di interventi individuato da ogni sito sottoposto a diagnosi.

Interventi individuati - Risparmio di energia finale



Interventi individuati - Risparmio di energia primaria

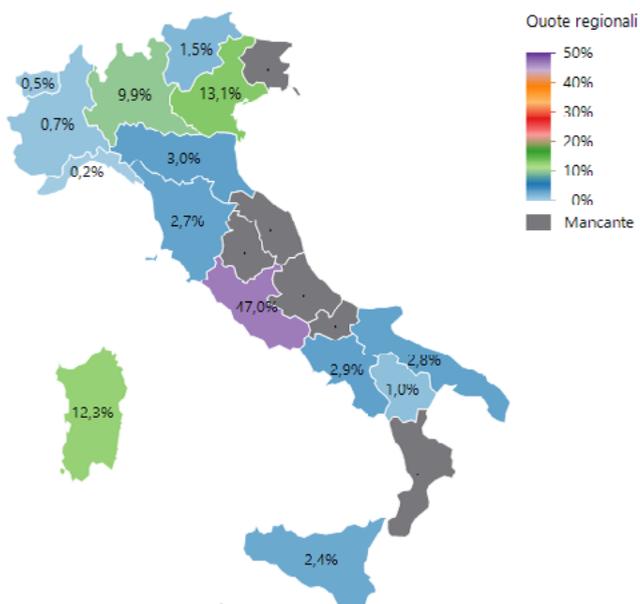


Figura 62 – Distribuzione regionale dei risparmi potenziali di energia primaria e finale



ALLEGATO
Schede settoriali degli
interventi effettuati e
individuati

Schede settoriali degli interventi effettuati e individuati

INQUADRAMENTO GENERALE					
Numero diagnosi (siti)			Numero P.IVA		
92			40		
Numero grandi imprese			Numero grandi imprese energivore		
86			-		
Numero siti ISO 50001			Numero siti sottoposti a monitoraggio		
4			59		
INTERVENTI EFFETTUATI			INTERVENTI INDIVIDUATI		
Numero medio interventi per sito		0,62	Numero medio interventi per sito		3,02
Quota di diagnosi contenenti interventi		40,2%	Quota di diagnosi contenenti interventi		100,0%
N° interventi	Risparmio annuo di energia finale (tep/anno)	Risparmio medio di energia finale per intervento (tep)	N° interventi	Risparmio annuo di energia finale (tep/anno)	Risparmio medio di energia finale per intervento (tep)
57	207,3	9,9	278	2.129,3	9,7
	Risparmio annuo di CO ₂ (t/anno)	Risparmio medio di CO ₂ per intervento (t)		Risparmio annuo di CO ₂ (t/anno)	Risparmio medio di CO ₂ per intervento (t)
	718,3	12,6		5.912,9	22,7
Risparmio annuo totale/ Consumo totale	Risparmio annuo di energia elettrica/ Consumo elettrico totale	Risparmio annuo di energia termica/ Consumo termico totale	Risparmio annuo totale/ Consumo totale	Risparmio annuo di energia elettrica/ Consumo elettrico totale	Risparmio annuo di energia termica/ Consumo termico totale
0,7%	1,1%	0,1%	6,7%	7,2%	5,2%

Analisi degli interventi effettuati

Area di intervento	N° interventi	Investimento			
		N° interventi con informazioni	Investimento totale (€)	Investimento totale (%)	Investimento medio (€)
Altro	6	4	247.484,0	36,6%	61.871,0
Climatizzazione	9	1	25.000,0	3,7%	25.000,0
Generale/ Gestionale	11	5	58.200,0	8,6%	11.640,0
Illuminazione	24	9	320.055,0	47,3%	35.561,7
Impianti elettrici	1	1	20.000,0	3,0%	20.000,0
Involucro edilizio	4	1	5.700,0	0,8%	5.700,0
Totale	55	21	676.439,0	100,0%	26.628,8
Area di intervento	N° interventi	Investimento			
		N° interventi con informazioni	Investimento totale (€)	Investimento totale (%)	Investimento medio (€)
Produzione da fonti rinnovabili	2	1	20.000,0	-	20.000,0

Analisi degli interventi effettuati

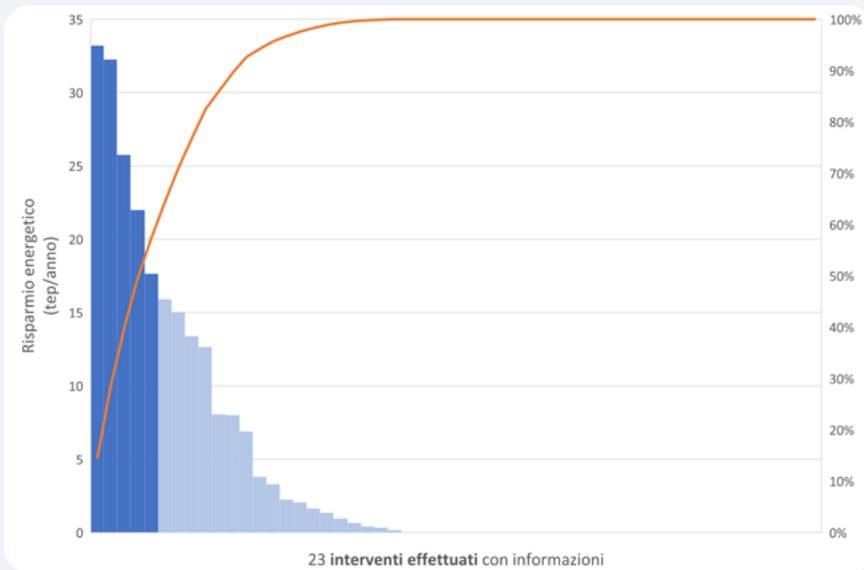
Costo efficacia				
	Costo efficacia dei risparmi di energia finale		Costo efficacia dei risparmi di emissioni	
	N° interventi con informazioni	Costo efficacia (€/tep di energia finale)	N° interventi con informazioni	Costo efficacia (€/t CO ₂)
Altro	4	4.120,3	4	1.201,2
Climatizzazione	1	12.181,2	1	3.551,3
Generale/ Gestionale	2	1.870,2	2	559,7
Illuminazione	9	19.184,0	8	6.098,1
Impianti elettrici	1	8.905,2	1	2.596,2
Involucro edilizio	1	17.358,2	1	5.060,6
Totale	18	10.603,2	17	3.177,9
	Costo efficacia dei risparmi di energia primaria		Costo efficacia dei risparmi di emissioni	
	N° interventi con informazioni	Costo efficacia (€/tep di energia primaria)	N° interventi con informazioni	Costo efficacia (€/t CO ₂)
Produzione da fonti rinnovabili	1	21.039,6	1	13.337,7

Analisi degli interventi effettuati									
Risparmi di energia finale									
Area di intervento	N° interventi con informazioni	Risparmio annuo totale (tep/anno)	Risparmio annuo totale (%)	Risparmio annuo totale medio (tep/anno)	Risparmio annuo di energia elettrica (tep/anno)	Risparmio annuo di energia termica (tep/anno)	Risparmio annuo di carburante (tep/anno)	Altri risparmi annui (tep/anno)	
Altro	4	62,7	27,8%	15,7	62,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Climatizzazione	2	2,2	1,0%	1,1	2,1	0,2	0,0	0,0	0,0
Generale/ Gestionale	2	20,3	9,0%	10,1	17,2	3,1	0,0	0,0	0,0
Illuminazione	10	121,6	54,0%	12,2	121,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Impianti elettrici	1	2,2	1,0%	2,2	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Involucro edilizio	2	16,2	7,2%	8,1	0,3	15,9	0,0	0,0	0,0
Totale	21	225,3	100,0%	8,2	206,1	19,1	0,0	0,0	0,0
Risparmi di energia primaria									
Area di intervento	N° interventi con informazioni	Risparmio annuo totale (tep/anno)	Risparmio annuo totale (%)	Risparmio annuo totale medio (tep/anno)	Risparmio annuo di energia elettrica (tep/anno)	Risparmio annuo di energia termica (tep/anno)	Risparmio annuo di carburante (tep/anno)	Altri risparmi annui (tep/anno)	
Produzione da fonti rinnovabili	2	2,3	-	1,1	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0

Analisi degli interventi effettuati

Risparmi di emissioni di CO₂

Area di intervento	N° interventi con informazioni	Risparmio annuo totale (t/anno)	Risparmio annuo medio (t/anno)	Risparmio annuo totale (%)
Altro	6	215,0	35,8	29,9%
Climatizzazione	9	7,4	0,8	1,0%
Generale/ Gestionale	11	66,2	6,0	9,2%
Illuminazione	24	417,2	17,4	58,1%
Impianti elettrici	1	7,7	7,7	1,1%
Involucro edilizio	4	1,1	0,3	0,2%
Produzione da fonti rinnovabili	2	3,6	1,8	0,5%
Totale	57	718,3	69,9	100,0%



Primi 5 interventi effettuati evidenziati:

1. Illuminazione: *relamping* LED
2. Illuminazione: riqualificazione illuminotecnica camere e livello -1
3. Illuminazione: *relamping* LED
4. Altro: sostituzione fuochi delle cucine con nuove piastre ad induzione ad alta efficienza
5. Altro: sostituzione fuochi delle cucine con nuove piastre ad induzione ad alta efficienza

Analisi degli interventi individuati

Area di intervento	N° interventi	Investimento			
		N° interventi con informazioni	Investimento totale (€)	Investimento totale (%)	Investimento medio (€)
Altro	3	3	271.500,0	2,7%	90.500,0
Climatizzazione	89	89	5.225.328,3	51,5%	58.711,6
Generale/Gestionale	43	39	1.292.300,0	12,7%	33.135,9
Illuminazione	47	47	1.835.633,5	18,1%	39.056,0
Impianti elettrici	18	18	665.118,0	6,6%	36.951,0
Involucro edilizio	12	12	641.151,0	6,3%	53.429,3
Motori elettrici/Inverter	5	5	160.934,0	1,6%	32.186,8
Trasporti	2	2	50.500,0	0,5%	25.250,0
Totale	219	215	10.142.464,8	100,0%	46.152,6
Area di intervento	N° interventi	Investimento			
		N° interventi con informazioni	Investimento totale (€)	Investimento totale (%)	Investimento medio (€)
Cogenerazione/Trigenerazione	17	17	4.487.000,0	46,0%	263.941,2
Produzione da fonti rinnovabili	42	42	5.260.861,0	54,0%	125.258,6
Totale	59	59	9.747.861,0	100,0%	194.599,9

Interventi individuati

	Costo efficacia e tempo di ritorno					
	Costo efficacia risparmi di energia finale		Costo efficacia risparmi di emissioni		Tempo di ritorno	
	N° interventi con informazioni	Costo efficacia medio (€/tep di energia finale)	N° interventi con informazioni	Costo efficacia medio (€/t CO ₂)	N° interventi con informazioni	Tempo di ritorno medio (anni)
Altro	2	2.700,6	1	1.356,0	3	2,9
Climatizzazione	85	5.659,2	65	7.385,9	89	4,4
Generale/Gestionale	39	4.085,5	31	1.474,1	43	2,5
Illuminazione	47	5.773,5	40	2.667,9	47	3,2
Impianti elettrici	18	7.585,8	12	2.622,3	18	4,8
Involucro edilizio	9	12.005,5	9	18.640,8	12	13,0
Motori elettrici/ Inverter	5	6.194,2	5	1.805,5	5	3,3
Trasporti	2	5.901,0	0	-	2	3,5
Totale	207	6.238,2	163	5.136,1	219	4,7
	Costo efficacia risparmi di energia primaria		Costo efficacia risparmi di emissioni		Tempo di ritorno	
	N° interventi con informazioni	Costo efficacia (€/tep di energia primaria)	N° interventi con informazioni	Costo efficacia (€/t CO ₂)	N° interventi con informazioni	Tempo di ritorno medio (anni)
Cogenerazione/ Trigenerazione	14	3.563,3	10	5.748,2	17	3,8
Produzione da fonti rinnovabili	42	5.261,7	36	3.280,0	42	6,8
Totale	56	4.412,5	43	4.514,1	59	5,3

Analisi degli interventi individuati

Risparmi di energia finale									
Area di intervento	N° interventi con informazioni	Risparmio annuo totale (tep/anno)	Risparmio annuo totale (%)	Risparmio annuo totale medio (tep/anno)	Risparmio annuo di energia elettrica (tep/anno)	Risparmio annuo di energia termica (tep/anno)	Risparmio annuo di carburante (tep/anno)	Altri risparmi annui (tep/anno)	
Altro	3	6,3	0,3%	3,2	4,3	0,0	0,0	2,0	
Climatizzazione	89	1.095,8	51,5%	12,6	329,5	607,8	0,0	158,5	
Generale/ Gestionale	43	364,1	17,1%	9,3	244,7	84,1	0,0	35,3	
Illuminazione	47	438,3	20,6%	9,3	438,3	0,0	0,0	0,0	
Impianti elettrici	18	74,7	3,5%	4,2	74,7	0,0	0,0	0,0	
Involucro edilizio	9	115,6	5,4%	9,7	21,2	95,7	0,0	0,0	
Motori elettrici/ Inverter	5	24,8	1,2%	5,0	24,8	0,0	0,0	0,0	
Trasporti	2	8,6	0,4%	4,3	0,0	0,0	8,6	0,0	
Totale	219	2.128,2	100,0%	7,2	1.137,5	787,6	8,6	195,8	
Risparmi di energia primaria									
Area di intervento	N° interventi con informazioni	Risparmio annuo totale (tep/anno)	Risparmio annuo totale (%)	Risparmio annuo totale medio (tep/anno)	Risparmio annuo di energia elettrica (tep/anno)	Risparmio annuo di energia termica (tep/anno)	Risparmio annuo di carburante (tep/anno)	Altri risparmi annui (tep/anno)	
Cogenerazione/ Trigenerazione	14	1.468,4	50,9%	104,9	-	-	-	1.468,4	
Produzione da fonti rinnovabili	42	1.418,7	49,1%	33,8	1.137,3	171,1	0,0	110,3	
Totale	56	2.887,1	100,0%	51,5	1.137,3	171,1	0,0	1.578,7	

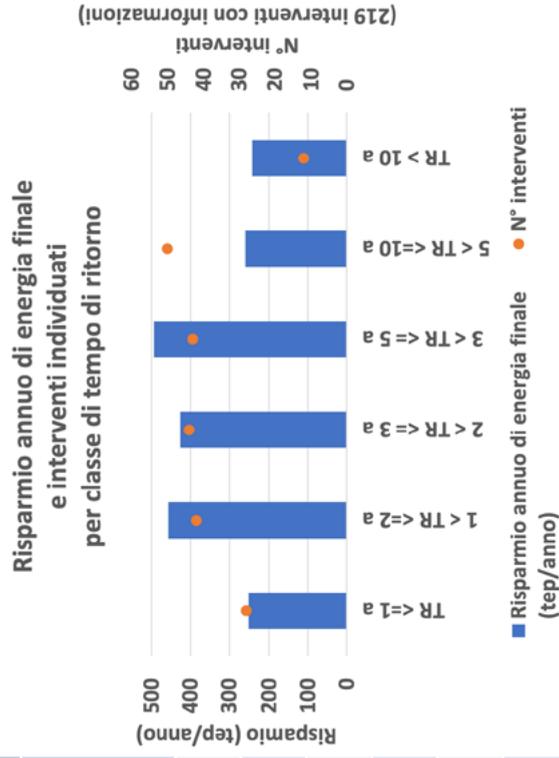
Analisi degli interventi individuati

Risparmi di emissioni di CO₂

	N° interventi con informazioni	Risparmio annuo totale [t/anno]	Risparmio annuo medio [t/anno]	Risparmio annuo totale [%]
Altro	1	14,7	14,7	0,2%
Climatizzazione	65	1.448,9	22,3	21,3%
Cogenerazione/Trigenerazione	10	902,6	90,3	13,2%
Generale/Gestionale	31	978,9	31,6	14,4%
Illuminazione	40	1.266,6	31,7	18,6%
Impianti elettrici	12	182,4	15,2	2,7%
Involucro edilizio	9	57,6	6,4	0,8%
Motori elettrici/Inverter	5	84,9	17,0	1,2%
Produzione da fonti rinnovabili	36	1.878,9	52,2	27,6%
Trasporti	0	-	-	0,0%
Totale	209	6.815,5	31,3	100,0%

Analisi degli interventi individuati

Classi di tempo di ritorno			
Classe	N° interventi	Risparmio annuo di energia finale (tep/anno)	Investimento (€)
TR <=1 a	28	251,3	241.630,0
1 < TR <=2 a	42	456,3	1.210.249,0
2 < TR <= 3 a	44	426,0	1.410.470,0
3 < TR <= 5 a	43	494,0	2.613.116,0
3 < TR <= 5 a	50	259,6	1.744.444,0
TR > 10 a	12	242,3	2.922.556,0

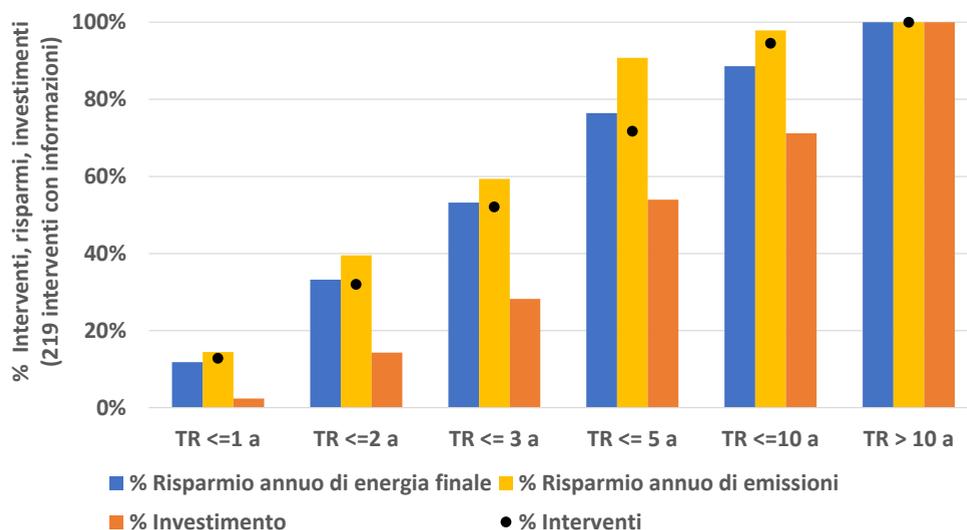


Analisi degli interventi individuati

Classi di tempo di ritorno e risparmi di energia finale

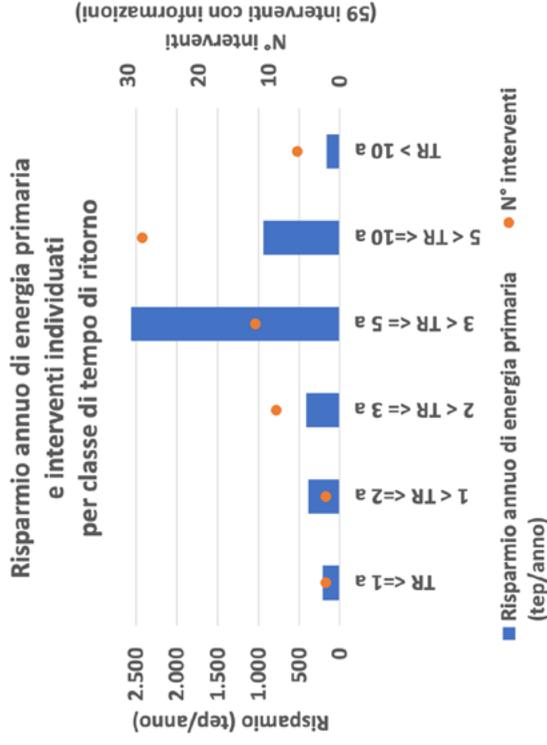
Classe	N° interventi	Interventi (%)	Risparmio annuo di energia finale (tep/anno)	Risparmio annuo di energia finale (%)	Risparmio annuo di CO ₂ (t/anno)	Risparmio annuo di CO ₂ (%)	Investimento (€)	Investimento (%)
TR <=1 a	28	12,8%	251,3	11,8%	582,6	14,4%	241.630,0	2,4%
TR <=2 a	70	32,0%	707,5	33,2%	1.594,4	39,5%	1.451.879,0	14,3%
TR <= 3 a	114	52,1%	1.133,5	53,2%	2.395,8	59,4%	2.862.349,0	28,2%
TR <= 5 a	157	71,7%	1.627,4	76,4%	3.661,9	90,8%	5.475.465,0	54,0%
TR <=10 a	207	94,5%	1.887,1	88,6%	3.948,9	97,9%	7.219.909,0	71,2%
TR > 10 a	219	100,0%	2.129,4	100,0%	4.034,0	100,0%	10.142.465,0	100,0%

Investimenti e risparmi cumulati per classe di tempo di ritorno



Analisi degli interventi individuati

Classi di tempo di ritorno			
Classe	N° interventi	Risparmio annuo di energia primaria (tep/anno)	Investimento (€)
TR <= 1 a	2	213,0	400.000,0
1 < TR <= 2 a	2	382,0	665.000,0
2 < TR <= 3 a	9	414,5	821.000,0
3 < TR <= 5 a	12	2.565,6	3.203.800,0
3 < TR <= 5 a	28	937,5	3.596.098,0
TR > 10 a	6	160,3	1.061.963,0

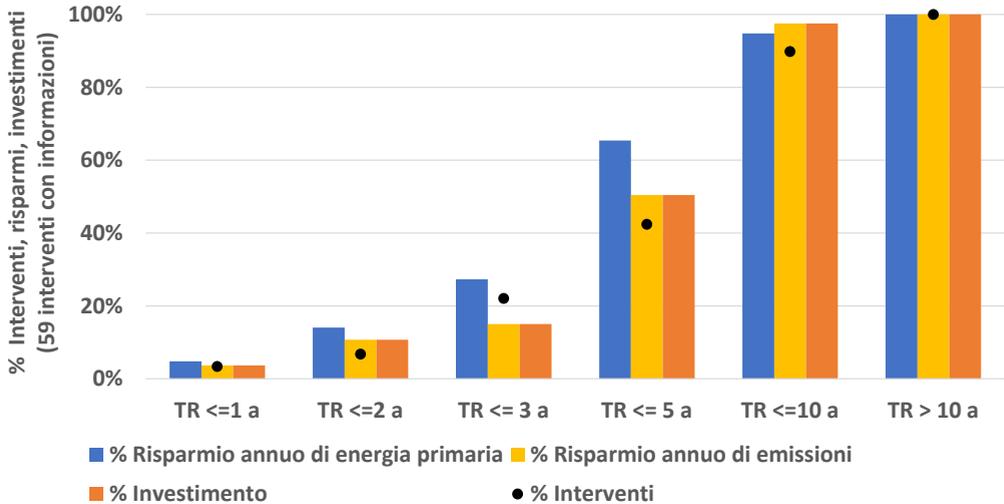


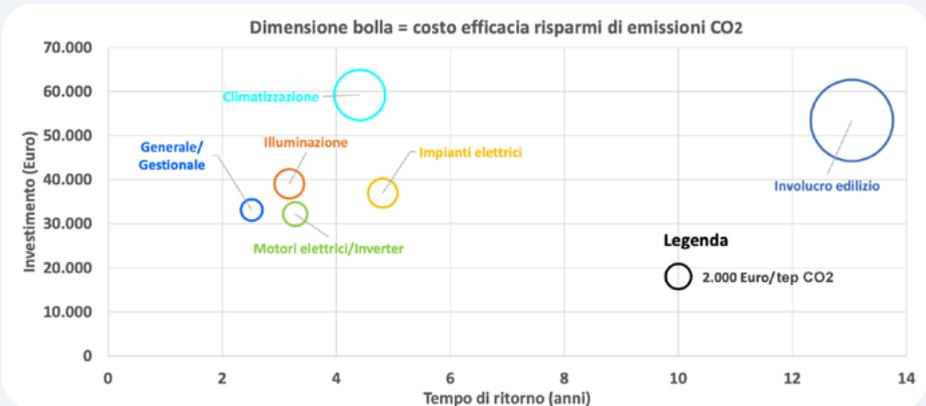
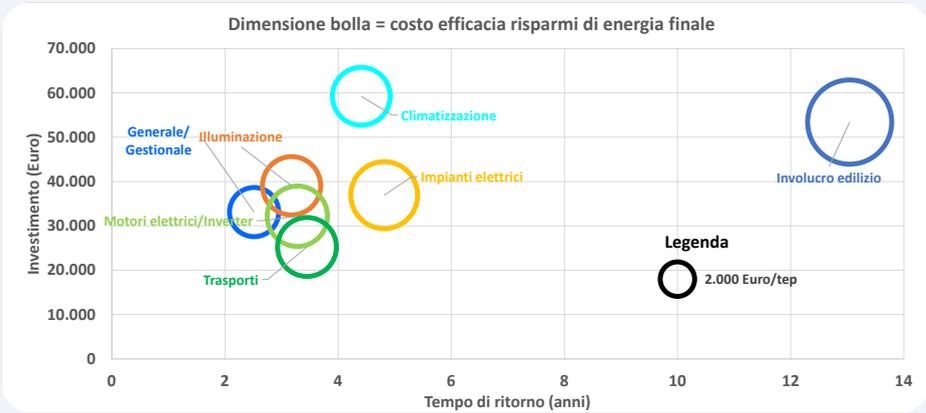
Analisi degli interventi individuati

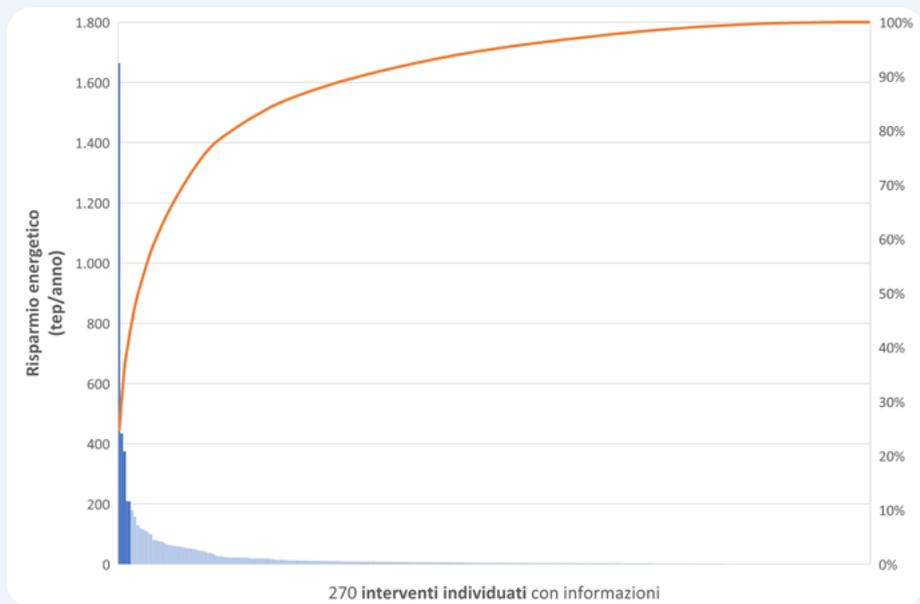
Classi di tempo di ritorno e risparmi di energia primaria

Classe	N° interventi	Interventi (%)	Risparmio annuo di energia primaria (tep/anno)	Risparmio annuo di energia primaria (%)	Risparmio annuo di CO ₂ (t/anno)	Risparmio annuo di CO ₂ (%)	Investimento (€)	Investimento (%)
TR <=1 a	2	3,4%	147,9	4,8%	102,2	3,7%	400.000,0	4,1%
TR <=2 a	4	6,8%	431,8	14,1%	298,4	10,7%	1.065.000,0	10,9%
TR <= 3 a	13	22,0%	837,6	27,3%	417,3	15,0%	1.886.000,0	19,3%
TR <= 5 a	25	42,4%	2.006,3	65,4%	1.402,5	50,4%	5.089.800,0	52,2%
TR <=10 a	53	89,8%	2.906,8	94,8%	2.713,6	97,6%	8.685.898,0	89,1%
TR > 10 a	59	100,0%	3.066,9	100,0%	2.781,5	100,0%	9.747.861,0	100,0%

Investimenti e risparmi cumulati per classe di tempo di ritorno







Primi 5 interventi individuati evidenziati:

1. Cogenerazione/Trigenerazione: impianto di cogenerazione
2. Cogenerazione/Trigenerazione: cogenerazione a gas naturale
3. Produzione da fonti rinnovabili: installazione solare fotovoltaico 800 kWp
4. Cogenerazione/Trigenerazione: cogeneratore
5. Climatizzazione: sostituzione caldaie





BIBLIOGRAFIA

8

8. Bibliografia

- [1] L'UE e le Nazioni Unite - obiettivi comuni per un futuro sostenibile: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/sustainable-development-goals/eu-and-united-nations-common-goals-sustainable-future_it
- [2] Nazioni Unite, Dipartimento degli affari economici e sociali Sviluppo sostenibile, "L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile": <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
- [3] Nazioni Unite, Dipartimento degli affari economici e sociali Sviluppo sostenibile, "I 17 Go!": <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>
- [4] European Commission, National energy and climate plans: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/national-energy-and-climate-plans-necps_en?prefLang=it
- [5] European Commission, Green Deal europeo: <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/green-deal/>
- [6] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pronti per il 55%": <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>
- [7] Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni "Pronti per il 55 %": realizzare l'obiettivo climatico dell'UE per il 2030 lungo il cammino verso la neutralità climatica: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0550&qid=1707044781956>
- [8] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pronti per il 55%: riforma del sistema di scambio di quote di emissione dell'UE": <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/fit-for-55-eu-emissions-trading-system/>
- [9] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pronti per il 55%: un fondo per sostenere i cittadini e le imprese più colpiti": <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/fit-for-55-social-climate-fund/>
- [10] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pronti per il 55%: come l'UE intende trattare le emissioni al di fuori del suo territorio": <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/fit-for-55-cbam-carbon-border-adjustment-mechanism/>

- [11] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pronti per il 55%: riduzione delle emissioni risultanti da trasporti, edifici, agricoltura e rifiuti": <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/fit-for-55-effort-sharing-regulation/>
- [12] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pronti per il 55%: realizzazione degli obiettivi climatici nei settori dell'uso del suolo e della silvicoltura": <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/fit-for-55-lulucf-land-use-land-use-change-and-forestry/>
- [13] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pronti per il 55%: perché l'UE sta inasprendo le norme in materia di emissioni di CO2 per auto e furgoni": <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/fit-for-55-emissions-cars-and-vans/>
- [14] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pronti per il 55%: ridurre le emissioni di metano nel settore dei combustibili fossili": <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/fit-for-55-cutting-methane-emissions-in-fossil-fuels/>
- [15] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pronti per il 55%: aumentare la diffusione di carburanti più ecologici nei settori del trasporto aereo e marittimo": www.consilium.europa.eu/it/infographics/fit-for-55-refueeu-and-fueeu/
- [16] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pronti per il 55%: per trasporti più sostenibili": <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/fit-for-55-afir-alternative-fuels-infrastructure-regulation/>
- [17] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pacchetto Pronti per il 55%: in che modo l'UE intende promuovere le energie rinnovabili": <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/fit-for-55-how-the-eu-plans-to-boost-renewable-energy/>
- [18] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pacchetto Pronti per il 55%: in che modo l'UE diventerà più efficiente sotto il profilo energetico": <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/fit-for-55-how-the-eu-will-become-more-energy-efficient/>
- [19] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pronti per il 55%: per edifici più verdi nell'UE": <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/fit-for-55-making-buildings-in-the-eu-greener/>
- [20] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pronti per il 55%: passare dal gas di origine fossile ai gas rinnovabili e a basse emissioni di carbonio": <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/fit-for-55-hydrogen-and-decarbonised-gas-market-package-explained/>

- [21] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Pronti per il 55%: in che modo l'UE intende rivedere la tassazione dei prodotti energetici": <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/fit-for-55-energy-taxation/>
- [22] EUR-Lex, Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF?uri=CELEX:32020R0852>
- [23] EUR-Lex, Regolamento (UE) 2023/2485 della Commissione Europea del 27 giugno 2023 modifica il regolamento (UE) 2021/2139 per definire criteri tecnici aggiuntivi per valutare se certe attività economiche contribuiscano significativamente alla mitigazione o all'adattamento ai cambiamenti climatici, senza danneggiare altri obiettivi ambientali: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32023R2485>
- [24] EUR-Lex, Regolamento delegato (UE) 2023/2486 della Commissione Europea del 27 giugno 2023 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio definendo criteri tecnici per valutare se un'attività economica contribuisce in modo significativo all'uso sostenibile delle risorse marine, alla transizione verso un'economia circolare, alla prevenzione dell'inquinamento, alla protezione della biodiversità e degli ecosistemi, senza danneggiare altri obiettivi ambientali. Questo regolamento modifica anche il regolamento delegato (UE) 2021/2178 per quanto riguarda la comunicazione al pubblico di informazioni specifiche su tali attività economiche: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32023R2486>
- [25] Commissione Europea, "Corporate sustainability reporting": https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en
- [26] Parlamento Europeo, "Non-financial Reporting Directive": [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/654213/EPRS_BRI\(2021\)654213_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/654213/EPRS_BRI(2021)654213_EN.pdf)
- [27] Regolamento (UE) 2019/2088 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 novembre 2019 relativo all'informativa sulla sostenibilità nel settore dei servizi finanziari: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/ALL/?uri=CELEX%3A32019R2088>

- [28] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Comunicato Stampa, "Clima-Energia: il MASE ha trasmesso la proposta di PNIEC alla Commissione Ue": <https://www.mase.gov.it/comunicati/clima-energia-il-mase-ha-trasmesso-la-proposta-di-pniec-alla-commissione-ue>
- [29] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, "PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNIEC)", giugno 2023: https://www.mase.gov.it/sites/default/files/PNIEC_2023.pdf
- [30] Consiglio dell'Unione europea, infografica, "Piani nazionali per l'energia e il clima": <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/national-energy-and-climate-plans/>
- [31] Parlamento Europeo, "Efficienza energetica": <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/69/efficienza-energetica>
- [32] EUR-Lex, Direttiva 2012/27/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 ottobre 2012, sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:02012L0027-20210101_
- [33] Gazzetta Ufficiale, Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2014/07/18/14G00113/sg>
- [34] EUR-Lex, Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo, al Comitato delle Regioni e alla Banca Europea per gli Investimenti in Energia pulita per tutti gli europei: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=celex:52016DC0860\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=celex:52016DC0860(01))
- [35] EUR-Lex, Direttiva (UE) 2018/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32018L2002_
- [36] Gazzetta Ufficiale, DECRETO LEGISLATIVO 14 luglio 2020, n. 73, Attuazione della direttiva (UE) 2018/2002 che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica: www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2020/07/14/175/sg/pdf
- [37] EUR-Lex, Direttiva (UE) 2023/1791 del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 settembre 2023 sull'efficienza energetica e che modifica il regolamento (UE) 2023/955: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32023L1791>

- [38] Ministero delle Imprese e del Made in Italy (già Ministero dello Sviluppo Economico), *"Chiarimenti in materia di diagnosi energetica nelle imprese ai sensi dell'articolo 8 del Decreto Legislativo N.102 del 2014, 2016"*: <https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/CHIARIMENTI-DIAGNOSI-14-nov-2016.pdf>
- [39] Ministero delle Imprese e del Made in Italy, Decreto ministeriale 21 dicembre 2017 - Agevolazioni imprese energivore: https://www.mimit.gov.it/images/stories/normativa/decreto_ministeriale_21_dicembre_2017_%20agevolazioni_impres_energivore.pdf
- [40] Gazzetta Ufficiale, DECRETO-LEGGE 29 settembre 2023, n. 131 Misure urgenti in materia di energia, interventi per sostenere il potere di acquisto e a tutela del risparmio: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2023/09/29/23G00141/sg>
- [41] Decreto attuativo energivori, Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
- [42] EUR-Lex, Comunicazione della Commissione - Disciplina in materia di aiuti di Stato a favore del clima, dell'ambiente e dell'energia 2022: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022XC0218\(03\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022XC0218(03))
- [43] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Decreto del Ministro della transizione ecologica n. 541 del 21 dicembre 2021 *"Rideterminazione dei corrispettivi a copertura degli oneri generali del sistema del gas applicati alle imprese a forte consumo di gas naturale"*: https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/trasparenza_valutazione_merito/dm_541_21_12_2021.pdf
- [44] EUR-Lex, Direttiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 ottobre 2003 che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0087&from=en>
- [45] EUR-Lex, Direttiva (UE) 2023/959 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 10 maggio 2023 recante modifica della direttiva 2003/87/CE, che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nell'Unione, e della decisione (UE) 2015/1814, relativa all'istituzione e al funzionamento di una riserva stabilizzatrice del mercato nel sistema dell'Unione per lo scambio di quote di emissione dei gas a effetto serra: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L0959>

- [46] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, NOVITÀ EU ETS: <https://www.ets.minambiente.it/NovitaEUETS>
- [47] Dati Istat (Istituto Nazionale Statistica) - Statistiche Istat sul turismo per la capacità e l'utilizzazione degli esercizi ricettivi, anni dal 2015 al 2020: <https://www.istat.it/it/archivio/alberghi>
- [48] DATATUR 2021 Federalberghi - Trend e statistiche sull'economia del turismo, settembre 2021: <https://www.ebnt.it/files/pubblicazioni/2021/datatur-settembre-2021.pdf>
- [49] Manuale per l'uso razionale dell'energia nel settore alberghiero, ENEA, ottobre 1993
- [50] Dati Eurostat (Ufficio Statistico Unione Europea) - Tourism statistics, anno 2019: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Tourism_statistics
- [51] G. Bruni, A. De Santis, C. Herce, L. Leto, C. Martini, F. Martini, M. Salvio, F. A. Tocchetti and C. Toro, "From Energy Audit to Energy Performance Indicators (EnPI): A Methodology to Characterize Productive Sectors. The Italian Cement Industry Case Study", *Energies* 2021, 14(24), 8436: <https://doi.org/10.3390/en14248436>
- [52] UNI CEI EN 16247:1-4
- [53] Dati ISPRA/Eurostat - Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei, anno 2020: https://www.isprambiente.gov.it/files2020/pubblicazioni/rapporti/Rapporto317_2020.pdf
- [54] Y. Wang, L. Dong, and H. Li, 'Economic Evaluation of Energy-Saving Retrofit of Existing Hotels', *Energies*, vol. 15, no. 3, p. 757, 2022: <https://doi.org/10.3390/en15030757>
- [55] W. K. Alhuwayil, M. A. Mujeebu, and A. M. M. Algarny, 'Impact of external shading strategy on energy performance of multi-story hotel building in hot-humid climate', *Energy*, vol. 169, pp. 1166–1174, 2019: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544218324356?via%3Dihub>



Grazie per il tuo interesse al volume "ALBERGHI" della collana
"Quaderni dell'efficienza energetica".

Vuoi condividere la tua valutazione di gradimento su questa lettura?
Utilizza il QR code qui sopra per accedere al nostro breve questionario.

Il tuo feedback è prezioso per noi e ci aiuterà a migliorare la qualità dei nostri
volumi futuri. Apprezziamo il tuo contributo e il tuo interesse nella nostra
attività di ricerca sull'efficienza energetica.

Ulteriore materiale in merito agli argomenti relativi all'Efficienza Energetica
dei prodotti e dei processi industriali è possibile trovarlo nella pagina web
curata dal Dipartimento Unità per l'Efficienza Energetica - ENEA DUEE,
tramite il QR code qui di seguito riportato





ENEA

AGENZIA NAZIONALE PER LE
NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO
SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



FEDERALBERGHI
Federazione delle Associazioni
Italiane Alberghi e Turismo

RdS
RICERCA DI SISTEMA

La presente pubblicazione è stata realizzata nell'ambito della Ricerca di Sistema PTR 2022-2024, progetto 1.6 *Efficienza Energetica dei prodotti e dei processi industriali*, finanziato dal Ministero della Transizione Ecologica (ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica)

AGENZIA NAZIONALE
EFFICIENZA ENERGETICA

