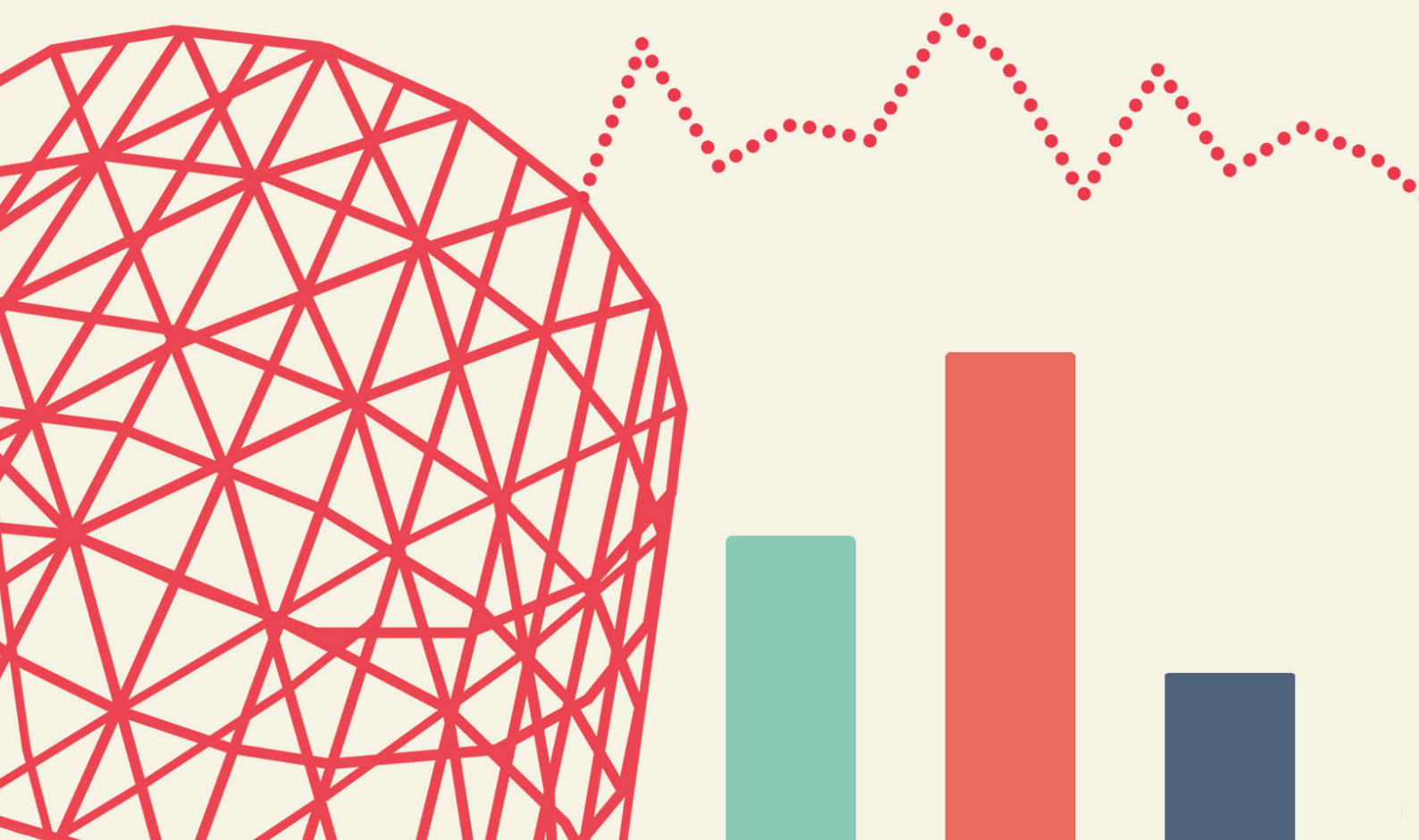


RILEVAZIONE SUI CONSUMI FINALI DI PRODOTTI ENERGETICI DELLE IMPRESE

**Maria Gaeta, Marco Rao, Giovanni Seri, Roberta Varriale,
Francesco Truglia, Salvatore Filiberti**



Rilevazione sui consumi finali di prodotti energetici delle imprese

A cura di ENEA e Istat

Autori:

Maria Gaeta¹

Marco Rao¹

Giovanni Seri²

Roberta Varriale²

Francesco Truglia²

Salvatore Filiberti²

2016 ENEA
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia
e lo sviluppo economico sostenibile

Lungotevere Thaon di Revel, 76
00196 ROMA

ISBN: 978-88-8286-330-2

¹ ENEA, Unità Studi e Strategie

² Istat

Presentazione

Nell'energia, più che in altri settori, l'interpretazione delle informazioni può essere diversa in funzione della cultura e della sensibilità di ciascuno: gli aspetti soggettivi possono determinare una diversità di opinione anche laddove l'informazione fosse tutta disponibile, certa e veritiera.

In realtà i rilevanti interessi economici in gioco fanno sì che nell'energia non sia infrequente, soprattutto a livello internazionale ma anche a livello locale, un uso strategico o politico delle informazioni, che vuol dire alterare, omettere o selezionare le informazioni stesse in funzione di un determinato obiettivo.

Poiché le decisioni sono sempre l'esito delle informazioni disponibili, nell'energia è quindi di particolare importanza che le Istituzioni pubbliche preposte forniscano informazioni il più possibile affidabili e complete. Né tale ruolo può essere delegato (come purtroppo è sovente accaduto nel passato) a soggetti che, pur rientrando nella sfera pubblica, hanno obiettivi economici nel settore: il conflitto di interessi quantomeno lede l'autorevolezza delle fonti.

Le rilevazioni statistiche sull'energia rivestono da sempre un ruolo essenziale nel supporto al processo decisionale politico su questioni cruciali che riguardano la sicurezza e l'economicità degli approvvigionamenti, la competitività del sistema industriale e la qualità dei servizi forniti alle famiglie e alle imprese; tuttavia, in seguito all'emergere e consolidarsi della questione climatica, tali rilevazioni hanno assunto un ruolo determinante anche in relazione alla definizione degli interventi di mitigazione, tema che ha guadagnato posizioni centrali nell'agenda internazionale, in modo particolare europea. D'altra parte è evidente che il processo di decarbonizzazione, auspicato da tutte le principali organizzazioni internazionali, deve poggiarsi su una base certa di informazioni che può derivare solo da una approfondita conoscenza dei consumi energetici sia nel settore domestico che in quello dell'industria e dei servizi.

Si rende quindi necessario uno sforzo congiunto della Pubblica Amministrazione e degli organismi di ricerca teso alla creazione di una rete di rilevazione statistica efficiente ed in grado di fornire in modo affidabile e sistematico un articolato set di dati di consumi energetici che sia funzionale alle decisioni da assumere; in particolare, rispetto agli obiettivi di riduzione delle emissioni climalteranti è essenziale disporre di un quadro sufficientemente dettagliato degli usi dei combustibili fossili ed è per questo motivo che l'attenzione del Rapporto si sofferma in modo particolare su tali consumi.

Al di là del valore tecnico del lavoro è necessario sottolineare la straordinaria utilità del Rapporto non solo per l'Amministrazione centrale ma anche per le Regioni e gli enti locali, che sono soggetti attivi sia nell'attuazione ma anche nella definizione delle politiche utili a conseguire gli obiettivi sul clima e l'energia. Va poi evidenziato, perché non è scontato, l'ottimo risultato, di cui il Rapporto è la concreta testimonianza, della collaborazione istituzionale: l'esperienza di cui si riportano qui i risultati è maturata nel quadro di una convenzione che ENEA ha stipulato con il Ministero dello Sviluppo Economico, e che ha visto la piena e fattiva collaborazione con l'Istituto Nazionale di Statistica che è stato l'esecutore dell'indagine.

Questa collaborazione tra Governo ed Enti di ricerca è certamente un primo, significativo passo verso una differente e più organica produzione statistica sulla materia dei consumi energetici.

Una ultima considerazione va fatta rispetto alle risposte ricevute. È bene ricordare che l'indagine è stata svolta tramite un questionario proposto via web. In questi casi gli statistici e i sociologi ci dicono che un tasso di risposte pari al 20% degli interpellati può essere considerato un successo. Nel caso del Rapporto questa percentuale è arrivata al 37% a riprova che la sensibilità sulle questioni energetiche e ambientali è ormai un patrimonio diffuso nel Paese.

Questo lavoro, in conclusione, rende un servizio a chi lo ha promosso, parliamo quindi di utilità per il sistema Paese, a chi lo ha scritto, parliamo di aumento delle conoscenze sul tema dell'energia, e soprattutto a chi lo leggerà, poiché aumenterà la cultura energetico ambientale del Paese, che è il necessario presupposto per assumere decisioni realmente condivise.

Tullio Fanelli

Rilevazione sui consumi finali di prodotti energetici delle imprese (COEN) 2011

Progettazione, conduzione, risultati e prospettive future

Sommario

Questo rapporto descrive la caratterizzazione, le analisi e i risultati della “Rilevazione sui consumi dei prodotti energetici delle imprese” (COEN). La rilevazione è stata promossa e sostenuta dalla Direzione Generale per la Sicurezza degli Approvvigionamenti e le Infrastrutture (DGSAIE) del Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) nell’ambito della Convenzione per il “Supporto tecnico alla realizzazione di attività di analisi e statistiche nel settore dell’energia”³ in essere con l’Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l’Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile (ENEA).

La rilevazione COEN (codice nel Programma Statistico Nazionale IST-02511) è stata pianificata e progettata dall’Istituto Nazionale di Statistica (Istat) in collaborazione con ENEA in seno ad un accordo stipulato nel maggio del 2011, tra l’ENEA e l’Istat, finalizzato all’adempimento delle istanze previste dal Regolamento CE n.1099/2008, modificato successivamente dal Regolamento n. 844/2010 (“Regolamento” nel seguito). Tale Regolamento definisce un quadro comune per la produzione di statistiche dell’energia comparabili nella Comunità Europea evidenziando la necessità di accrescere le possibilità di monitoraggio del consumo energetico finale (sia delle famiglie che delle imprese).

La rilevazione COEN è stata realizzata e condotta dall’Istat nel 2012, con riferimento ai consumi 2011 e può essere considerata sperimentale in un’ottica che vede il MISE, l’ENEA e l’Istat impegnati in cooperazione a produrre con continuità statistiche sui consumi energetici. Nel presente rapporto verranno trattati, quindi, gli aspetti connessi alla progettazione, alla conduzione e agli esiti della rilevazione, con riferimenti alle prospettive future aperte da questa prima esperienza.

Abstract

Regulation (EC) n. 1099/2008, successively amended by the Commission Regulation (EU) n. 844/2010 (Regulation in the following), establishes a common framework for the production, transmission, evaluation and dissemination of comparable energy statistics in the Union. While energy statistics have traditionally been focused on both energy supply and fossil energies, the Regulation promotes, for the coming years, an increasing knowledge and monitoring of final energy consumption and renewable energy. To the aim of the Regulation, enterprises final energy consumption refers to the total energy consumption in industry, transport and commercial and public services.

The Italian National Statistical Institute (Istat) and the Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA) - supported by the Ministry of economic development (MISE) – planned and designed a statistical survey addressed to final energy users in order to integrate data sources on energy products and their aggregates defined by the Regulation.

This work aims at describing the main characteristics and the results of the first survey on Enterprises Final Consumption of Energy Products (COEN). The COEN survey was conducted by Istat in 2012 with reference year 2011 and it can be considered as a sort of “pilot” survey from both the contents and the technical/methodological point of view.

³ Terminata il 30 giugno 2014.

INDICE

Lista delle figure	8
Lista delle Tabelle	10
Abbreviazioni e definizioni	11
1. Introduzione.....	13
1.1 Presupposti e contenuti della rilevazione statistica dei consumi energetici delle imprese italiane	13
1.2 Ringraziamenti.....	14
2. I consumi finali di energia.....	15
2.1. Gli obiettivi conoscitivi della rilevazione COEN da Regolamento	15
2.2. Fonti informative ausiliarie e alternative	19
2.3. Il campo di osservazione, l'unità statistica e l'unità di rilevazione	21
3. La rilevazione	23
3.1. Il disegno campionario	23
3.2. Rilevazione on-line	24
3.3. Descrizione questionario utilizzato.....	26
3.4. Help desk	28
3.5. Caratteristiche delle imprese che hanno richiesto assistenza	30
3.6. Albero di classificazione delle richieste in relazione alle quattro macro-aree tematiche	30
3.7. Controllo e correzione	34
Energia elettrica, Gas, Gasolio ed Energia termica	34
Altri prodotti	37
3.1. Procedura di stima	37
Caratteristiche generali	37
Calcolo dei pesi campionari.....	38
Software utilizzato	40
4. Esiti della rilevazione 2011.....	41
4.1. Energia elettrica	51
4.2. Energia termica.....	56
4.3. Gas (metano)	58
4.4. Gasolio e Prodotti petroliferi	59
4.5. Carbone e altri prodotti di origine fossile e Prodotti energetici rinnovabili	60
5. Bibliografia.....	66
6. Appendici	67
6.1. Lista prodotti energetici, Regolamento CE 1099/2008	67
6.2. Il questionario di rilevazione on-line	74

Lista delle figure

Figura 3.1: Numerosità delle basi dati	28
Figura 3.2: Andamento dei flussi delle imprese registrate e delle richieste di supporto	29
Figura 3.3: Numero medio giornaliero di richieste via e-mail	30
Figura 3.4: Albero di classificazione delle tipologia delle richieste in relazione alla attività economica, alla dimensione e alla modalità di compilazione	33
Figura 3.5: Gruppi di unità per consumo di Energia elettrica: quantità e spesa in scala logaritmica. Settore Industria (unità senza informazione ausiliaria proveniente dall'indagine PRODCOM 2010)	35
Figura 4.1: Differenze percentuali tra i dati dei consumi totali di energia rilevati da COEN e il dato Eurostat 2011 per settori. Anno 2011 (valori %)	45
Figura 4.2: Differenze percentuali tra i dati dei consumi totali di energia rilevati da COEN e il dato Eurostat 2011, per dettaglio settore industriale. Anno 2011 (valori %).....	45
Figura 4.3: Suddivisione di branca dei consumi energetici del settore industriale, dato COEN 2011 ed Eurostat 2011. Fonte energetica: Energia elettrica	46
Figura 4.4: Suddivisione di branca dei consumi energetici del settore industriale, dato COEN 2011 ed Eurostat 2011. Fonte energetica: Energia Termica	46
Figura 4.5: Suddivisione di branca dei consumi energetici del settore industriale, dato COEN 2011 ed Eurostat 2011. Fonte energetica: Gas.....	47
Figura 4.6: Suddivisione di branca dei consumi energetici del settore industriale, dato COEN 2011 ed Eurostat 2011. Fonte energetica: Prodotti petroliferi	47
Figura 4.7: Suddivisione di branca dei consumi energetici del settore industriale, dato COEN 2011 ed Eurostat 2011. Fonte energetica: Combustibili solidi	48
Figura 4.8: Suddivisione di branca dei consumi energetici del settore industriale, dato COEN 2011 ed Eurostat 2011. Fonte energetica: Fonti rinnovabili.....	48
Figura 4.9: Consumi per addetto: mappa delle regioni per 4 livelli di intensità di consumo per addetto	50
Figura 4.10: Differenza dei dati di consumo in GWh tra COEN 2011 e Terna 2011 (valori percentuali)	53
Figura 4.11: Differenza dei dati di consumo in GWh tra COEN 2011 e Terna 2011 per attività economica	55
Figura 4.12: Differenza dei dati di consumo tra COEN 2011 e Terna 2011 per attività economica (valori percentuali) ..	55
Figura 4.13: Differenza dei dati di consumo in GWh tra COEN 2011 e Terna 2011 (valori percentuali)	57
Figura 4.14: Differenza dei dati di consumo in GWh tra COEN 2011 ed Eurostat 2011 (valori percentuali di scarto).....	57
Figura 4.15: Differenza dei dati di consumo in GWh tra COEN 2011 ed Eurostat 2011 (valori percentuali di scarto ponderati per lo share di branca sul totale consumi industria).....	58
Figura 4.16: Differenza dei dati di consumo per il settore industriale tra COEN 2011 Eurostat 2011 (valori in migliaia di tonnellate)	61
Figura 4.17: Differenza dei dati di consumo di alcuni combustibili petroliferi nei macrosettori tra COEN 2011 e Terna 2011 (valori in PJ)	62
Figura 4.18: Differenza dei dati di consumo di alcuni FER per macrosettori tra COEN 2011 e Terna 2011 (valori in TJ) ..	65
Figura 6.1: Schermata di accesso alla compilazione del Questionario COEN	74
Figura 6.2: Schermata di inserimento delle credenziali.....	74

Figura 6.3: Modulo di registrazione al primo accesso	75
Figura 6.4: Sezione Istruzioni e Documenti di aiuto	75
Figura 6.5: Schermata di accesso alla compilazione del Questionario COEN	76
Figura 6.6: Lista Unità locali (UL) e relativi questionari per le imprese plurilocalizzate che optano per la compilazione di un questionario per ciascuna UL	76
Figura 6.7: Sezioni 1 (Energia elettrica e termica), 2 (Gas)	77
Figura 6.8: Sezione 3 (Prodotti petroliferi)	77
Figura 6.9: Sezione 3 (Prodotti petroliferi): Chimici e petrolchimici.....	78
Figura 6.10: Sezione 3 (Prodotti petroliferi): Trasporti aerei.....	78
Figura 6.11: Sezione 4 (Combustibili fossili)	79
Figura 6.12: Sezione 5 (Rinnovabili).....	79
Figura 6.13: Sezione 6 (Impianti di autoproduzione a fonti rinnovabili)	80
Figura 6.14: Sezione 6 (Impianti di cogenerazione a fonti non rinnovabili o miste)	80
Figura 6.15: Sezione 6 (Impianti di autoproduzione di energia elettrica a fonti non rinnovabili o miste)	81
Figura 6.16: Sezione 6 (Impianti di autoproduzione di energia termica a fonti non rinnovabili o miste)	81
Figura 6.17: Sezione 7 (Attività di ricerca e sviluppo).....	82
Figura 6.18: Sezione 8 (Investimenti in efficienza energetica)	82
Figura 6.19: Sezione 9 (Informazioni conclusive)	83
Figura 6.20: Schermate degli errori e dell'invio definitivo del questionario (esempio di possibili errori)	83

Lista delle Tabelle

Tabella 2.1 – Definizione dei domini richiesti dal Regolamento in termini di codici ATECO.....	15
Tabella 2.2 – Elenco dei prodotti della categoria: Energia elettrica e termica	17
Tabella 2.3 – Elenco dei prodotti della categoria: Gas.....	17
Tabella 2.4 – Elenco dei prodotti della categoria: Petrolio e prodotti petroliferi	18
Tabella 2.5 – Elenco dei prodotti della categoria: Combustibili fossili solidi e gas manifatturati	18
Tabella 2.6 – Elenco dei prodotti della categoria: Energie rinnovabili ed Energia da rifiuti.....	19
Tabella 2.7 – Numerosità degli aggregati per i quali sono richiesti i consumi energetici.....	21
Tabella 3.1 – Distribuzione delle unità del campione per settore di attività economica e classe di addetto	25
Tabella 3.2 – Flusso mensile delle richieste e delle imprese registrate	29
Tabella 3.3 – Distribuzione di richiesta per macro-area tematica.....	31
Tabella 3.4 – Osservazioni raccolte relative al consumo di Energia elettrica, per informazione disponibile e settore di attività economica.....	35
Tabella 3.5 – Pattern di errore di unità di misura: rispondenti alle indagini COEN e PRODCOM 2010.....	36
Tabella 4.1 – Numero di rispondenti e tassi di risposta per macrosettore ATECO e classi di addetti	41
Tabella 4.2 – Tabella di conversione delle unità di misura	42
Tabella 4.3 – Consumi in TJ per attività economica e per tipologia di prodotto	44
Tabella 4.4 – Differenze tra le quote di branca sul totale dei consumi energetici per settore e per fonte in Italia	49
Tabella 4.5 – Consumi in TJ per regione e per macrosettore di attività economica e per addetto	50
Tabella 4.6 – Consumi di energia elettrica in GWh per attività economica e dettaglio di autoproduzione.	51
Tabella 4.7 – Confronto dei consumi di energia elettrica stimati da COEN con i dati Terna 2011 in GWh per macrosettore di attività economica e totale	53
Tabella 4.8 – Raccordo tra ATECO Terna e COEN sui consumi di energia elettrica delle branche del settore industriale, Italia 2011 - dati in GWh.....	54
Tabella 4.9 – Consumi di energia termica (calore) in TJ per attività economica e dettaglio di autoproduzione	56
Tabella 4.10 – Consumi di Gas metano in TJ per attività economica e destinazione d’uso	58
Tabella 4.11 – Consumi di Gasolio da autotrazione, da riscaldamento e totale in migliaia di tonnellate (1000t) per attività economica	59
Tabella 4.12 – Consumi di Prodotti petroliferi in migliaia di tonnellate (1000t) per macrosettore di attività economica	60
Tabella 4.13 – Consumi di Prodotti petroliferi in TJ per macrosettore di attività economica	60
Tabella 4.14 – Consumi di Carbone e altri prodotti fossili in TJ per macrosettore di attività economica... ..	63
Tabella 4.15 – Consumi di Carbone e altri prodotti fossili in migliaia di tonnellate (1000t) per macrosettore di attività economica.....	63
Tabella 4.16 – Confronto consumi di Carbone e altri prodotti fossili per macrosettori di attività economica tra COEN 2011 e Eurostat (valori in TJ)	63
Tabella 4.17 – Consumi di Prodotti energetici rinnovabili in TJ per macrosettore di attività economica	64
Tabella 6.1 – Sezione 2, Gas naturale, lista prodotti	67
Tabella 6.2 – Sezione 3, Petrolio e prodotti petroliferi, lista prodotti	67
Tabella 6.3 – Sezione 4, Combustibili fossili solidi e gas manifatturati, lista prodotti	70
Tabella 6.4 – Sezione 5, Energie rinnovabili ed Energia da rifiuti, lista prodotti	71

Abbreviazioni e definizioni

AIE/IEA	Agenzia Internazionale dell’Energia di Parigi
APAT	Agenzia Per l’Ambiente e il Territorio, ora ISPRA
COEN	Rilevazione sui consumi dei prodotti energetici delle imprese
DGSAIE	Direzione Generale per la Sicurezza degli Approvvigionamenti e le Infrastrutture
ENEA	Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l’Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ex APAT
Istat	Istituto Nazionale di Statistica
MISE	Ministero dello Sviluppo Economico

Relativamente ai separatori numerici, nel seguente rapporto è stata adottata la convenzione anglosassone: con il punto si indicano valori decimali, con la virgola valori in migliaia.

1. Introduzione

1.1 Presupposti e contenuti della rilevazione statistica dei consumi energetici delle imprese italiane

Il Regolamento CE 1099/2008, modificato successivamente dal Regolamento n. 844/2010 (nel seguito “Regolamento”), nel definire un quadro comune per la produzione di statistiche sull’energia comparabili all’interno della Comunità Europea, evidenzia la necessità di accrescere nei prossimi anni la conoscenza e le possibilità di monitoraggio del consumo energetico finale sia delle famiglie che delle imprese, integrando le tradizionali statistiche sull’energia incentrate sull’approvvigionamento energetico e sulle energie fossili.

Tra la Direzione Generale per la Sicurezza degli Approvvigionamenti e le Infrastrutture (DGSAIE) del Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) e l’Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l’Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile (ENEA) è stata stipulata una Convenzione per il “Supporto tecnico alla DGSAIE per la realizzazione di attività di analisi e statistiche nel settore dell’energia” che prevede che i relativi programmi operativi vengano realizzati dall’ENEA direttamente o tramite terzi.

In data 31 maggio 2011 l’ENEA e l’Istituto Nazionale di Statistica (Istat) hanno stipulato un Accordo riguardante la progettazione e la realizzazione di una rilevazione sui consumi di prodotti energetici da parte delle imprese al fine di adempiere alle relative istanze previste dal Regolamento. L’attività oggetto di tale Accordo è stata inserita nel PSN 2011-2013 dell’Istat, con Denominazione “Rilevazione sui consumi dei prodotti energetici delle imprese” (cod. IST-02511).

L’oggetto dell’Accordo Istat-ENEA è quello di produrre e pubblicare statistiche aggiornate sul consumo di energia e di diversi prodotti energetici utilizzati da parte delle imprese italiane del terziario e dell’industria. La finalità è quella di soddisfare il Regolamento europeo in materia e, al tempo stesso, completare il quadro informativo nazionale sulle statistiche dell’energia. Lo strumento previsto per il conseguimento di tali finalità è una rilevazione statistica di tipo campionario.

Al fine di raggiungere tali obiettivi, Istat ha istituito un apposito “Gruppo di lavoro per la progettazione e la realizzazione della Rilevazione sui consumi dei prodotti energetici delle imprese” con l’obiettivo di:

- definire i contenuti dell’indagine in funzione dell’implementazione dei regolamenti europei sull’energia;
- definire il campo di osservazione, le variabili di interesse, il disegno campionario;
- definire il questionario di rilevazione e le modalità di raccolta dei dati;
- definire le procedure di trattamento e validazione dei dati;
- definire e produrre le stime finali.

Al gruppo sono stati chiamati a partecipare esperti interni Istat e rappresentanti dei committenti ENEA e MISE cui si sono aggiunti referenti dell’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

1.2 Ringraziamenti

Si ringraziano per la loro attività di supporto e partecipazione alle attività della rilevazione:

Simona Perone (Istat),

Roberto Sanzo (Istat),

Antonio Laureti Palma (Istat),

Alessandra Tabusi (Istat),

Francesca Silvestri (Istat),

Orietta Luzi (Istat),

Mauro Masselli (Istat),

Giovanni Alfredo Barbieri (Istat),

Roberto Monducci (Istat),

Caterina Finale (Istat),

Paola Giacchè (Istat),

Giusy Vetrella (Istat),

Franco Garritano (Istat) autore del sito per la raccolta dati,

Paolo Liberatore (GSE),

Riccardo De Lauretis (ISPRA),

Antonio Caputo (ISPRA),

Andrea Lupi (Terna),

Claudio La Ianca (Terna),

Giovanni Perrella (MISE),

Alessandro Serra (MISE),

Umberto Ciorba (ENEA),

Maria Rosa Viridis (ENEA),

Carlo Manna (ENEA).

2. I consumi finali di energia

2.1. Gli obiettivi conoscitivi della rilevazione COEN da Regolamento

Gli obiettivi conoscitivi dell'indagine derivano dall'esigenza di integrare il sistema di statistiche sull'energia attualmente prodotte da (e per) la DGSAIE al fine di adempiere agli obblighi comunitari in materia stabiliti dal Regolamento n. 844/2010. Come accennato in precedenza, il Regolamento nel definire un quadro comune per la produzione di statistiche sull'energia comparabili all'interno della Comunità Europea, evidenzia la necessità di accrescere nei prossimi anni la conoscenza e le possibilità di monitoraggio del consumo energetico finale sia delle famiglie che delle imprese, integrando le tradizionali statistiche sull'energia incentrate sull'approvvigionamento energetico e sulle energie fossili.

I consumi energetici oggetto di indagine sono stati identificati in quelli definiti al **paragrafo 2.3** del Regolamento suddetto. Per ciascuna tipologia di prodotto energetico, viene richiesto il consumo aggregato delle imprese appartenenti a specifici raggruppamenti di codici della classificazione delle attività economiche ATECO 2007 afferenti ai seguenti settori di Usi finali di energia:

- Industria - con l'esclusione del settore "Energia inclusi approvvigionamento e trasformazione";
- Trasporti - per alcune categorie di prodotti non sono richiesti i consumi di alcune disaggregazioni del settore;
- Altri settori - che si traduce esclusivamente nel settore dei Servizi pubblici e commerciali in quanto non sono oggetto della rilevazione i settori: Residenziale (oggetto di una rilevazione parallela dell'Istat), Agricoltura/Silvicoltura, Pesca e Attività non specificate altrove.

Tali settori, e le loro disaggregazioni richieste dal Regolamento, sono descritti in Tabella 2.1 e rappresentano i domini di stima della rilevazione per ciascuna tipologia di prodotto. Una precisazione è dovuta in quanto i 21 domini di stima previsti corrispondono a 19 raggruppamenti di codici ATECO 2007 a 2 cifre (divisioni), a 3 cifre (gruppi) o a 4 cifre (classi). Infatti, le imprese appartenenti alla divisione ATECO 51, Trasporti aerei, contribuiscono ad entrambi i domini dei Trasporti aerei internazionali e dei Trasporti aerei interni per quanto riguarda i combustibili per l'aviazione. Inoltre, il dominio Altro – Settore Trasporti è definito da voci specifiche di consumo di alcuni tipi di carburanti delle imprese appartenenti particolarmente alle divisioni ATECO 50, Navigazione interna, e 51, Trasporti aerei.

Tabella 2.1 – Definizione dei domini richiesti dal Regolamento in termini di codici ATECO

Codice Settore	Descrizione settore	Codice ATECO 2007
	SETTORE DELL'INDUSTRIA (escluso settore Energia)J	Escluse divisioni 05, 06, 08.92, 07.21, 09.1, 19 e 35
1	Siderurgia	24.1, 24.2, 24.3, 24.51 e 24.52
2	Industrie chimica e petrolchimica	20 e 21
3	Industrie dei metalli non ferrosi	24.4, 24.53 e 24.54
4	Minerali non metalliferi - Industrie del vetro, della ceramica, del cemento e di altri materiali da costruzione	23
5	Mezzi di trasporto - Industrie connesse ai mezzi di trasporto	29 e 30
6	Industria meccanica – Prodotti in metallo, macchine ed apparecchi diversi dai mezzi di trasporto	25, 26, 27 e 28
7	Industria estrattiva	07 (esclusa la classe 07.21), 08 (esclusa la classe 08.92) e 09.9; sono escluse le industrie produttrici di energia
8	Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco:	10, 11 e 12 .
9	Industria della carta e della stampa	17 e 18 è inclusa la produzione di supporti registrati
10	Industria del legno e dei prodotti in legno (diversi dalla pasta-carta e dalla carta)	16

Codice Settore	Descrizione settore	Codice ATECO 2007
11	Costruzioni	41, 42 e 43
12	Industrie tessili e conciari	13, 14 e 15
13	Attività non specificate altrove – Industria	22, 31 e 32
SETTORE DEI TRASPORTI Energia impiegata in tutte le attività di trasporto indipendentemente dal settore economico in cui si colloca l'attività		49, 50 e 51
14	Trasporti ferroviari Tutti i consumi per il traffico ferroviario, compreso quello delle ferrovie interne alle industrie.	49.1 e 49.2
15	Navigazione interna Quantitativi forniti alle navi di qualunque bandiera non impegnate nella navigazione internazionale (cfr. Bunkeraggi marittimi internazionali). La distinzione tra navigazione interna e internazionale va effettuata sulla base del porto di partenza e del porto di arrivo e non in funzione della bandiera o della nazionalità della nave	50
16	Trasporti stradali Quantitativi utilizzati dai veicoli stradali. Sono inclusi i carburanti utilizzati dai veicoli agricoli sulle strade e i lubrificanti impiegati per i veicoli stradali. Sono esclusi i prodotti energetici utilizzati per i motori fissi (cfr. Altri settori), per i trattori non di uso sulle strade (cfr. Agricoltura) e per i veicoli stradali militari (cfr. Altri settori - Attività non specificate altrove), il bitume impiegato per pavimentazioni stradali e l'energia utilizzata per motori nei cantieri di costruzione (cfr. il sottosettore Costruzioni)	49.3 e 49.4
17	Trasporti mediante condotte Quantitativi utilizzati sotto forma di energia per il supporto e per la gestione di condotte per il trasporto di gas, liquidi, fanghi o altri prodotti. È inclusa l'energia utilizzata per le stazioni di pompaggio e per la manutenzione della condotta. È esclusa l'energia utilizzata per la distribuzione mediante condotte di gas naturale o di gas manifatturati, di acqua calda o di vapore dal distributore agli utilizzatori finali (da registrare nel settore dell'energia), l'energia utilizzata per la distribuzione finale di acqua alle famiglie, agli utenti industriali e commerciali e agli altri utenti (da includere nel settore dei servizi pubblici/commerciali) e le perdite che occorrono durante tale trasporto tra il distributore e gli utenti finali (da registrare come perdite di distribuzione)	49.5
18	Trasporti aerei internazionali Quantitativi di carburanti per l'aviazione forniti ai velivoli per trasporti aerei internazionali. La distinzione tra trasporti interni e internazionali va effettuata sulla base dell'aeroporto di partenza e di arrivo e non in funzione della nazionalità della compagnia aerea	51 Sono esclusi i carburanti utilizzati dalle compagnie aeree per i loro veicoli stradali (da registrare nella rubrica "Settore dei trasporti - Attività non specificate altrove") e i carburanti per l'aviazione per usi militari (da registrare nella rubrica "Altri settori – Attività non specificate altrove")
19	Trasporti aerei interni Quantitativi di carburanti per l'aviazione forniti ai velivoli per trasporti aerei interni - commerciali, privati, agricoli ecc. Sono inclusi i carburanti utilizzati a scopi diversi dal volo, ad esempio per il collaudo di motori. La distinzione tra trasporti interni e internazionali va effettuata sulla base dell'aeroporto di partenza e di arrivo e non in funzione della nazionalità della compagnia aerea	
20	Attività non specificate altrove Quantitativi utilizzati per le attività di trasporto non incluse altrove. Sono inclusi i carburanti utilizzati dalle compagnie aeree per i loro veicoli stradali e i carburanti utilizzati nei porti per gli scaricatori e vari tipi di gru. Il contenuto della presente rubrica va specificato	
ALTRI SETTORI		
21	Servizi pubblici e commerciali Prodotti energetici consumati dalle imprese commerciali e dai servizi amministrativi dei settori pubblici e privati	33, 36, 37, 38, 39, 45, 46, 47, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96 e 99

I contenuti informativi approfonditi attraverso la rilevazione COEN, riguardano le seguenti cinque categorie di prodotti:

1. ENERGIA ELETTRICA E TERMICA;
2. GAS NATURALE;
3. PETROLIO E PRODOTTI PETROLIFERI - l'elenco dei prodotti energetici compresi in questa categoria è specificato nel paragrafo 4.1. del Regolamento;
4. COMBUSTIBILI FOSSILI SOLIDI E GAS MANIFATTURATI - l'elenco dei prodotti energetici compresi in questa categoria è specificato nel paragrafo 1.1. del Regolamento;
5. ENERGIE RINNOVABILI ED ENERGIA DAI RIFIUTI - l'elenco dei prodotti energetici compresi in questa categoria è specificato nel paragrafo 5.1. del Regolamento.

La descrizione di ciascuna tipologia di prodotto per i quali devono essere stimati i consumi aggregati per dominio è fornita dal Regolamento per ciascuna delle sopracitate categorie, nei paragrafi 1.2.3, 2.2.3, 3.2.3, 4.2.3 e 5.2.3 rispettivamente.

Tenendo conto anche delle indicazioni degli esperti non sono stati rilevati, pur essendo specificati nel Regolamento, per insussistenza o ridondanza, i consumi delle seguenti tipologie di prodotto:

- Prodotti base di raffineria, Additivi/ossigenati, Biocarburanti e Altri idrocarburi nella categoria dei prodotti "Petrolio e prodotti petroliferi";
- Energia da maree, moto ondoso e correnti marine e Biocarburanti nella categoria delle Energie rinnovabili ed energia dai rifiuti. Inoltre, le fonti di energia rinnovabile: Energia solare fotovoltaica (pannelli per la produzione di Energia elettrica e pannelli per la produzione di Energia termica), Energia idroelettrica, Energia eolica sono rilevati nella sezione dedicata agli impianti per la produzione di Energia elettrica ed Energia termica nella misura dell'energia prodotta (per autoconsumo o ceduta alla rete).

L'insieme delle tipologie di prodotto rilevate (da Tabella 2.1 a Tabella 2.6) è quindi costituito da 42 voci di prodotto e 14 sottovoci di dettaglio cui si devono aggiungere le voci relative al consumo/cessione di energia elettrica/termica autoprodotte e quelle relative agli impianti di autoproduzione (impianti eolici, impianti idroelettrici, pannelli fotovoltaici, pannelli solari termici, impianti a biomassa, impianti a biogas, impianti ad altri combustibili per la sola energia elettrica/termica o per la cogenerazione).

Tabella 2.2 – Elenco dei prodotti della categoria: Energia elettrica e termica

Energia elettrica e termica
Energia elettrica
Energia elettrica autoprodotta
di cui: autoprodotta e consumata
di cui: autoprodotta e ceduta alla rete
Energia termica (calore)
Energia termica autoprodotta
di cui: autoprodotta e consumata
di cui: autoprodotta e ceduta alla rete

Tabella 2.3 – Elenco dei prodotti della categoria: Gas

Gas naturale (metano)
GAS naturale (metano)
di cui: per consumi energetici
di cui: per consumi non energetici

Tabella 2.4 – Elenco dei prodotti della categoria: Petrolio e prodotti petroliferi

Petrolio e prodotti petroliferi
Petrolio greggio
LGN (liquidi da gas naturale)
Gas di raffineria (non liquefatti)
Etano
GPL (gas di petrolio liquefatto)
Nafta
Benzina per motori
di cui: Benzina bio
Benzina avio
Jet fuel del tipo benzina (Jet fuel JP4)
Jet fuel del tipo cherosene
Altro cherosene
Gasolio (olio combustibile distillato)
di cui: Gasolio da autotrazione
di cui: Gasolio da riscaldamento e altri gasoli
Olio combustibile
di cui: A basso tenore di zolfo
di cui: Ad alto tenore di zolfo
Acqua ragia minerale e benzine speciali
Lubrificanti
Bitume
Cere paraffiniche
Coke di petrolio

Tabella 2.5 – Elenco dei prodotti della categoria: Combustibili fossili solidi e gas manifatturati

Combustibili fossili solidi e gas manifatturati
Antracite
Carbone da coke
Altro carbone bituminoso (carbone per caldaie)
Carbone subbituminoso
Lignite
Torba
Agglomerati di carbon fossile
Coke da cokeria
Coke da gas
Catrame di carbone
Mattonelle di lignite
Gas di officina
Gas di cokeria
Gas di altoforno
Gas da convertitore

Tabella 2.6 – Elenco dei prodotti della categoria: Energie rinnovabili ed Energia da rifiuti

Energie rinnovabili ed Energia da rifiuti
Energia idroelettrica
Energia geotermica
Energia solare
di cui: Energia solare fotovoltaica
di cui: Energia solare termica
Energia eolica
Rifiuti industriali (non rinnovabili)
Rifiuti urbani
di cui: Rinnovabili
di cui: Non rinnovabili
Biomassa solida
di cui: Carbone vegetale
di cui: Legno, scarti di legno e altri rifiuti Solidi
Biogas
di cui: Gas di discarica
di cui: Gas da fanghi di depurazione
di cui: Altro biogas

Nella sezione 1 relativa ai consumi di energia elettrica e termica sono specificati anche gli input degli autoproduttori, ovvero delle imprese, di proprietà pubblica o privata, che producono energia elettrica e/o termica destinata in tutto o in parte ai propri fabbisogni. Gli input degli autoproduttori di energia elettrica e termica sono stati approfonditi in una sezione specifica del questionario al fine di identificare separatamente l'autoproduzione derivante da impianti di produzione di sola energia elettrica, da impianti di produzione di sola energia termica e da impianti di produzione combinata di energia elettrica e termica (impianti di cogenerazione) e i relativi quantitativi di combustibili utilizzati.

Per i consumi di gas naturale il Regolamento richiede i consumi distinti sia per gli "usi energetici" sia (se del caso) per gli "usi non energetici" per tutti i diversi aggregati di imprese definiti sopra. Un'analoga distinzione fra consumi finalizzati ad "usi energetici" e "non energetici" viene richiesta per le imprese appartenenti al settore Chimico e petrolchimico per quanto riguarda i prodotti della sezione 3, "Petrolio e altri prodotti petroliferi".

2.2. Fonti informative ausiliarie e alternative

Nel definire i contenuti e l'ambito dell'indagine COEN, oltre alla disamina del Regolamento, si è proceduto ad un'analisi delle possibili fonti alternative di informazione comprese le precedenti esperienze d'indagine. L'esperienza più direttamente collegabile alla nuova indagine, per analogia di contenuti e dimensione, è la rilevazione sui consumi energetici delle imprese condotta con riferimento all'anno 1999. In tale occasione, il campo di osservazione fu limitato alle imprese con almeno 10 addetti, e il campione, a uno stadio stratificato, venne allocato per due terzi nel settore Industria (censendo le imprese con almeno 50 addetti) e per il restante terzo nel settore Servizi. Oltre alla distanza temporale, che rende non affidabile il confronto fra i risultati, occorre tener conto che il tasso di risposta si rivelò allora significativamente basso.

Rispetto all'esperienza del 1999, e tenendo conto delle attuali potenzialità sia informative che tecnologiche nella conduzione di indagini, un riferimento più recente è costituito dall'indagine annuale PRODCOM (Rilevazione della produzione industriale) che risponde al Regolamento CEE n. 3924/91. La rilevazione PRODCOM ha prodotto fino al 2010 anche le stime sugli acquisti di un insieme di prodotti energetici delle imprese del settore Industria (escluso il settore delle Costruzioni).

L'oggetto della rilevazione PRODMCOM, quindi, non è lo stesso della rilevazione COEN: l'indagine PRODCOM rileva gli acquisti dei prodotti energetici piuttosto che i consumi, e l'insieme dei prodotti è raccordabile solo parzialmente con quello dell'indagine COEN. Da un punto di vista di disegno dell'indagine, PRODCOM censisce le imprese con più di 20 addetti e le relative UL, e adotta un campione ad uno stadio stratificato di dimensione quasi doppia rispetto alla dimensione del campione dell'indagine COEN sulla popolazione di imprese di dimensione compresa tra i 3 e i 20 addetti che vengono assunte come un' localizzate. Le informazioni fornite dalle statistiche PRODCOM sono state utilizzate come fonte ausiliaria sia per la progettazione dell'indagine COEN che nelle fasi di controllo e correzione. Per queste ultime in particolare, il controllo è stato effettuato sia a livello micro che macro, costituendo PRODCOM per alcuni prodotti un riferimento per il dimensionamento del fenomeno nella popolazione e nei diversi settori di attività economica.

Dal punto di vista delle fonti amministrative, sono state acquisite da Terna SpA (chiamata a partecipare al Gruppo di Lavoro COEN) le statistiche disponibili riguardanti i consumi di energia elettrica disaggregati per settore merceologico (regione e provincia) relativi al 2011 (vedi al riguardo la pagina web http://www.terna.it/default/Home/SISTEMA_ELETTTRICO/statistiche/consumi_settore_merceologico.aspx). La classificazione dei settori merceologici utilizzata da Terna, tuttavia, non è raccordabile completamente con la classificazione ATECO 2007 di riferimento per la rilevazione COEN. In particolare, Terna utilizza una classificazione a 3 cifre di cui solo le prime due sono riconducibili ai codici delle divisioni ATECO (classificazione ATECO 2002, precedente quindi alla classificazione ATECO 2007) mentre la terza cifra è definita da esigenze specifiche di Terna.

Una ulteriore fonte informativa potenziale è costituita dai cosiddetti Studi di Settore (SdS), ovvero un'indagine statistica di natura fiscale condotta dall'Agenzia delle Entrate allo scopo di valutare e classificare la capacità delle imprese di produrre reddito. L'indagine, la cui partecipazione è obbligatoria, è condotta in maniera esaustiva (a meno di fenomeni di mancata risposta totale) sugli oltre 3.5 milioni di imprese con un fatturato compreso tra i 30,000 e i 7,500,000 euro, suddivise in circa 200 Studi (modelli di rilevazione) corrispondenti a raggruppamenti ATECO disgiunti. Tra le caratteristiche richieste per definire i profili reddituali delle imprese, vi sono anche le spese energetiche limitatamente ad alcune categorie di prodotto: in particolare sono rilevati i consumi e i costi di energia elettrica ed alcuni altri prodotti energetici (principalmente combustibili per trasporto e/o riscaldamento) ma in maniera non esaustiva (non in tutti gli Studi) né uniforme sulle imprese oggetto di studio. Per tali motivi l'utilizzo degli SdS come fonte ausiliaria diretta, per quanto ricca in termini di numero di imprese coinvolte, è risultato poco efficace rispetto al contributo informativo che era stato preventivato. Gli SdS sono comunque oggetto di studio e potrebbero fornire supporto alle finalità di produzione delle statistiche energetiche in futuro.

Infine, l'ISPRA che monitora le emissioni degli impianti inclusi nel sistema europeo di scambio delle emissioni o EU ETS (European Emissions Trading Scheme) per lo scambio delle quote di emissioni di gas a effetto serra dell'Unione europea in forza della Direttiva comunitaria n. 87/2003. Esiste una forte analogia tra le informazioni richieste dal Regolamento e quelle monitorate dall'ETS, e gli impianti monitorati fanno riferimento ad imprese che in molti casi appartengono alla popolazione obiettivo della rilevazione COEN. Tuttavia, si è ritenuto che trattandosi di una prima edizione dell'indagine fosse preferibile non utilizzare direttamente tale fonte in alternativa alla raccolta diretta dei dati. Tale decisione è stata presa alla luce sia della diversa natura delle unità di rilevazione e di analisi nelle due indagini – l'impresa per l'indagine Istat e l'impianto di produzione per ETS – sia dei tempi tecnico/amministrativi necessari per svolgere un'adeguata attività di analisi dei dati rilevati da ISPRA. In particolare, dato che solo gli impianti oltre una certa soglia di emissioni sono inclusi nel ETS, non è garantito che l'insieme degli impianti di produzione associati ad un'impresa la rappresentino nella sua totalità. È stato pertanto deciso di includere nella popolazione anche le imprese proprietarie di impianti sottoposti ad ETS.

Preliminarmente alle eventuali successive edizioni dell'indagine COEN, è prevista un'attività di confronto dei dati forniti dai rispondenti a entrambe le rilevazioni per acclarare l'eventuale sostituibilità tra le due fonti informative.

2.3. Il campo di osservazione, l'unità statistica e l'unità di rilevazione

Il framework per le indagini sulle imprese condotte dall'Istat è l'Archivio Statistico delle Imprese Attive (ASIA). Sia nella fase di progettazione che in quella di produzione dei risultati viene utilizzata la versione più aggiornata dell'archivio. Pertanto, in fase di progettazione e di selezione campionaria è stato utilizzato l'archivio ASIA con riferimento 2010, mentre per la fase di stima e di presentazione dei risultati si è potuto disporre dell'Archivio ASIA aggiornato al 2011, anno di riferimento dell'indagine. I numeri nelle Tabelle riportate nel seguito fanno riferimento a quest'ultimo archivio.

L'universo delle imprese italiane oggetto di studio è definito come l'insieme delle imprese presenti in ASIA e classificate in uno dei raggruppamenti (divisioni, gruppi o classi) ATECO 2007 citati nel paragrafo 2.3 del Regolamento (Tabella 2.1). La popolazione teorica oggetto di studio risulta composta da circa 4.5 milioni di imprese distribuite nei settori Industria (escludendo le imprese di produzione e/o distribuzione di energia) per circa il 22%, Trasporti per circa il 2.5% e Servizi pubblici e commerciali per il restante 75.5%. La distribuzione della popolazione rispetto agli aggregati con le relative numerosità riscontrate in ASIA sono riportati nella Tabella 2.7.

Tabella 2.7 – Numerosità degli aggregati per i quali sono richiesti i consumi energetici

Descrizione	Popolazione ASIA		Popolazione COEN	
	N	%	N	%
SETTORE DELL'INDUSTRIA (escluso settore Energia)	995,528	22.04	354,039	32,64
Siderurgia	2,200	0.05	1,604	0.15
Industrie chimica e petrolchimica	5,129	0.11	3,514	0.32
Industrie dei metalli non ferrosi	1,778	0.04	1,184	0.11
Minerali non metalliferi - Industrie del vetro, della ceramica, del cemento e di altri materiali da costruzione	22,430	0.50	11,923	1.10
Mezzi di trasporto - Industrie connesse ai mezzi di trasporto	5,264	0.12	3,356	0.31
Industria meccanica – Prodotti in metallo, macchine ed apparecchi diversi dai mezzi di trasporto	113,004	2.50	65,517	6.04
Industria estrattiva	2,475	0.05	1,437	0.13
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco:	59,141	1.31	32,358	2.98
Industria della carta e della stampa ;	21,009	0.47	10,387	0.96
Industria del legno e dei prodotti in legno (diversi dalla pasta-carta e dalla carta)	34,154	0.76	11,996	1.11
Costruzioni	600,391	13.29	152,437	14.06
Industrie tessili e conciarie	66,766	1.48	32,930	3.04
Attività non specificate altrove – Industria	61,787	1.37	25,396	2.34
SETTORE DEI TRASPORTI	110,349	2.44	30,106	2.78
Trasporti ferroviari	27	0.00	23	0.00
Navigazione interna	1,694	0.04	566	0.05
Trasporti stradali	108,368	2.40	29,347	2.71
Trasporti mediante condotte	14	0.00	5	0.00
Trasporti aerei	246	0.01	165	0.02
ALTRI SETTORI	3,411,179	75.52	700,380	64.58
Servizi pubblici e commerciali	3,411,179	75.52	700,380	64.58
TOTALE	4,517,056	100	1,084,525	100

Il campo di osservazione dell'indagine è stato definito come l'insieme delle imprese appartenenti ad ASIA con almeno 3 addetti (maggiore o uguale a 2.5 per convenzione; vedi colonne 4 e 5 della Tabella 2.7). Tale scelta è stata effettuata con l'obiettivo di massimizzare il contributo informativo e l'efficienza del campione statistico. A tal fine si è tenuto conto anche degli aspetti connessi alle precedenti esperienze d'indagine e alle fonti amministrative di dati descritte nel paragrafo precedente. Inoltre, in base alle risorse economiche stanziare e tenendo conto dei costi di conduzione di un'indagine con caratteristiche simili a quelle previste per quella COEN (rilevazione esclusivamente on-line, minimizzando il numero di invii postali ed integrando per quanto possibile il piano di solleciti utilizzando la posta elettronica piuttosto che la posta ordinaria), la dimensione campionaria su cui si è potuto contare in fase di progettazione è stata di circa 40/45mila imprese. Si è ritenuto pertanto che una tale dimensione campionaria non fosse sufficiente per investigare l'intero universo delle imprese.

L'unità di analisi dell'indagine COEN è l'impresa. Conseguentemente si è ritenuto che la strategia campionaria più efficiente fosse quella di adottare come unità di osservazione l'impresa e, nel caso di imprese plurilocalizzate, di dare l'opportunità all'impresa di fornire in maniera separata le informazioni relative ad ogni singola Unità Locale (UL), ovvero genericamente l'unità funzionale (stabilimento) dove viene svolta la produzione (si adotta la definizione adottata dall'Istat per gli archivi ASIA).

Pur se le imprese con meno di 3 addetti non sono state investigate, una quota minima di campione è stata attribuita a questa fascia di popolazione a fini esplorativi e di ricerca per supportare l'eventuale predisposizione di una successiva edizione dell'indagine COEN con un'analisi più approfondita della popolazione delle imprese di piccole dimensioni per settore di attività economica.

3. La rilevazione

3.1. Il disegno campionario

Come già brevemente descritto, fanno parte del campo di osservazione per la rilevazione COEN le imprese industriali e dei servizi attive nel 2011 e appartenenti ai settori di attività economica ATECO 2007 definiti dal Regolamento ed elencati in Tabella 2.1. Al fine di rendere efficiente l'impianto metodologico della rilevazione e di ridurre l'onere statistico sui rispondenti, sono state individuate due sottopopolazioni di imprese. Alla prima appartengono le unità economiche con meno di 3 addetti medi con riferimento alle quali è stato estratto un campione di unità a scopo sperimentale. Della seconda sottopopolazione fanno parte le imprese con almeno 3 addetti, tale sottoinsieme è ritenuto più rilevante ai fini degli obiettivi della rilevazione. Inoltre, con riferimento a ognuno dei raggruppamenti ATECO descritti sopra, sono state definite alcune soglie di cut-off sul numero di addetti oltre le quali le imprese sono censite.

La base campionaria è costituita dalle imprese presenti nell'archivio ASIA 2010 appartenenti al campo di osservazione della rilevazione. L'archivio utilizzato per la selezione delle unità, quindi, non coincide esattamente con la popolazione di interesse, in quanto non contiene le imprese nate dopo il 31.12.2010, mentre può riportare alcune imprese cessate dopo tale data. La non perfetta coincidenza tra archivio di selezione e popolazione d'interesse costituisce fonte di potenziale distorsione delle stime. Tuttavia, la possibilità di disporre della versione aggiornata di ASIA in fase di riporto dei dati all'universo consente di ridurre l'entità della distorsione, attraverso l'opportuna calibrazione degli stimatori. Proprio per limitare l'errore di lista, sulla base dei più recenti aggiornamenti sullo stato di attività delle imprese forniti dal Dipartimento per i censimenti e gli archivi amministrativi e statistici dell'Istat, sono state escluse dalla lista di campionamento le imprese non più attive nel 2011 (cessate, inattive, fallite, in liquidazione, fuori campo d'osservazione ecc.) e sono state incluse le imprese nuove nate nel 2011. Si perviene quindi a una popolazione di riferimento per la rilevazione COEN la cui numerosità totale è pari a circa 4.5 milioni di imprese di cui 1.1 milioni di imprese con almeno 3 addetti medi.

Il disegno di campionamento è di tipo casuale semplice a uno stadio stratificato, con selezione delle unità con probabilità uguale e senza re-immissione. Pertanto, le imprese dell'universo sono state suddivise in strati omogenei secondo alcune variabili ritenute correlate con quelle oggetto di rilevazione. In questo modo si intende aumentare l'efficienza del disegno di campionamento visto che la varianza delle variabili di interesse nel campionamento casuale stratificato, a parità di dimensione campionaria, risulta essere minore rispetto a quella che si otterrebbe con un campionamento casuale semplice. In particolare, gli strati sono definiti dalla concatenazione delle modalità delle seguenti variabili:

- "attività economica dell'impresa" (divisioni ATECO e raggruppamento di attività economiche come da Regolamento);
- "dimensione dell'impresa" (classi di addetti);
- "localizzazione territoriale dell'impresa" (4 macro-ripartizioni territoriali).

La stratificazione qui adottata consente di ottenere stime delle variabili di interesse come risultato dell'aggregazione di strati elementari ed è stata definita conseguentemente alla definizione dei domini di studio. La stratificazione del dominio di interesse presenta il vantaggio di allocare il campione pianificando i livelli di precisione attesa delle stime a livello di tipo di dominio.

Per dominio di studio si intende una sottopopolazione individuata da una partizione (detta "tipo di dominio") della popolazione oggetto di rilevazione. I domini di studio sono pianificati, cioè l'allocazione del campione, in assenza di mancate risposte totali, è tale che ogni dominio è coperto da unità campione e gli

errori campionari per le variabili guida nell'allocazione del campione sono fissati a priori. In questo caso, i domini pianificati tengono conto delle tre variabili strutturali citate sopra.

Nella progettazione del campione si è tenuto conto della necessità di includere gli strati completamente osservati e di non superare, per ragioni logistiche e di costo, la soglia indicativa di 45 mila unità cui inviare il questionario, compatibilmente con un grado di precisione atteso delle stime ritenuto accettabile.

Le variabili guida utilizzate per l'allocazione delle unità campionarie nei vari strati sono date dal numero di addetti medi nell'anno e dal volume d'affari dell'impresa. Si presume che tali variabili siano strettamente correlate con le principali variabili oggetto di studio della rilevazione.

Per definire l'allocazione delle unità è stato utilizzato il metodo proposto da Bethel (1989) implementato nel software generalizzato Mauss, secondo cui è possibile definire l'allocazione delle unità campione negli strati tenendo in considerazione simultaneamente più domini di studio e più variabili guida. Poiché per l'applicazione di tale metodo è necessario conoscere una pre-stima delle varianze di strato delle variabili guida sono state condotte diverse simulazioni fissando il valore degli errori campionari attesi su ogni dominio.

I vincoli di precisione sulle stime delle variabili guida sono stati espressi in termini di coefficienti di variazione. L'errore massimo imposto rappresenta il livello teorico di errore che si commetterebbe se valessero le seguenti tre condizioni: i) che la variabile di interesse effettivamente rilevata si comporti esattamente come ipotizzato, ii) che l'archivio e popolazione di riferimento coincidano esattamente, iii) che non si verificano casi di mancata risposta. Supponendo che la prima condizione non sia disattesa, un aspetto importante è quello che riguarda l'aggiornamento dell'archivio di riferimento. Infatti è opportuno ricordare che nella fase di progettazione del campione tale archivio può non risultare perfettamente in linea rispetto alle caratteristiche strutturali delle imprese, pertanto, si possono determinare strati teorici in cui vengono incluse imprese che nella realtà si collocano in strati differenti. Questo sfasamento tra lista di selezione e popolazione d'interesse genera una migrazione di unità tra gli strati, quindi i livelli di errore previsti in fase di progettazione della rilevazione sono solo in parte pianificabili. Infine, con riferimento al punto iii) bisogna aggiungere che, solitamente, il fenomeno di mancata risposta non è irrilevante e quindi il livello di precisione finale delle stime risulta essere più basso rispetto a quello pianificato.

Per concludere, la selezione delle unità all'interno di ogni strato è stata condotta secondo uno schema di coordinamento negativo con le più recenti rilevazioni statistiche sulla struttura delle imprese allo scopo di ridurre il carico statistico sopportato dalle stesse, mantenendo inalterati i criteri di casualità nell'estrazione delle unità all'interno di ogni strato.

3.2. Rilevazione on-line

La numerosità del campione di imprese con almeno 3 addetti è risultata di 40,657⁴ distribuite tra i settori di attività economica e per classe di addetto come illustrato in Tabella 3.1. Le celle in evidenza corrispondono a strati della popolazione censiti, ovvero le 21,065 imprese (51.9% del campione) appartenenti a tali strati sono state incluse nel campione con certezza (probabilità di inclusione pari a 1). Il tasso di copertura complessivo del campione teorico rispetto alla popolazione di riferimento è quindi pari circa al 3.7% (vedi Tabella 2.7): 4.9% nell'Industria, 17.2% nei Trasporti e 2.5% nei Servizi. Compatibilmente con le numerosità consentite dalla dimensione campionaria, la struttura della popolazione di riferimento e le informazioni pregresse sul fenomeno, si è cercato di privilegiare alcuni settori dell'industria abbassando la soglia di addetti rispetto alla quale è stata censita la popolazione.

⁴ A queste vanno aggiunte 2,437 unità della sottopopolazione di imprese con meno di 3 addetti medi. Complessivamente, quindi, sono state contattate tramite lettera 43,094 imprese.

Tabella 3.1 – Distribuzione delle unità del campione per settore di attività economica e classe di addetto

Descrizione	Classe di addetti				Totale
	[3-30)	[30-50)	[50-100)	[100-150)	
Siderurgia	25	9	121	125	280
Industrie chimica e petrolchimica	57	30	259	335	681
Industrie dei metalli non ferrosi	71	14	71	85	241
Minerali non metalliferi	92	17	284	228	621
Mezzi di trasporto	46	20	200	290	556
Industria meccanica	282	62	2,142	1,487	3,973
Industria estrattiva	120	66	38	11	235
Industrie alimentari	330	805	442	387	1,964
Industria della carta/stampa	83	390	245	167	885
Industria del legno	177	274	105	68	624
Costruzioni	1,182	111	70	422	1,785
Industrie tessili e conciarie	215	1,293	696	404	2,608
Altre - Settore industria	212	1,241	793	497	2,743
Trasporti ferroviari	6	2	4	9	21
Navigazione interna	55	25	28	46	154
Trasporti stradali	3,277	834	431	326	4,868
Trasporti mediante condotte	4	1	2	2	9
Trasporti aerei	54	10	6	11	81
Servizi pubblici e commerciali	10,199	1,642	1,238	5,249	18,328
Totale	16,487	6,846	7,175	10,149	40,657

La raccolta dati è iniziata a maggio 2012 e si è protratta fino a gennaio 2013 compreso. Durante il periodo di rilevazione è stato possibile monitorare costantemente il flusso dei rispondenti. Dalle risultanze di tale monitoraggio è stata stabilita la strategia di invio di solleciti sia cartacei che tramite le caselle di posta elettronica quando disponibili. Nell'arco della rilevazione sono stati effettuati tre solleciti. Due per posta elettronica (inizio agosto e metà settembre) e uno per posta ordinaria (fine settembre), che hanno interessato circa 27mila imprese.

Al fine di rispettare i termini previsti dalla convenzione sono state prodotte le stime obiettivo con i dati disponibili al 12 ottobre 2012. Tuttavia, considerato l'andamento della raccolta dati si è ritenuto di lasciare aperta la possibilità di accedere al questionario ad eventuali ulteriori rispondenti. Questo ha consentito di ampliare la base informativa per successive elaborazioni di oltre 2000 unità.

Come specificato in precedenza, in fase di progettazione dell'indagine si è definita come unità di analisi della rilevazione l'impresa (secondo la definizione di ammissibilità nell'archivio ASIA). Ciascuna impresa, dopo essersi registrata sul sito <https://indata.istat.it/coen> ha avuto accesso al questionario telematico e quindi alla fase di inserimento dei dati. Successivamente, l'impresa ha dovuto fornire alcune informazioni iniziali sullo stato di attività nell'anno di riferimento e sulla sua eventuale plurilocalizzazione (presenza di due o più Unità locali, UL). Ai fini di facilitare la compilazione del questionario, le imprese plurilocalizzate hanno avuto l'opportunità di scegliere se procedere alla compilazione di un unico questionario - sommando i consumi energetici di tutte le proprie unità locali - oppure se fornire separatamente le informazioni relative ad ogni singola Unità Locale (UL) attraverso questionari separati.

Al momento della scelta del tipo di compilazione, il sistema di acquisizione dei dati ha creato il questionario o i questionari da riempire dall'impresa.

Sempre ai fini di facilitare la compilazione, è stata data l'opportunità alle imprese di accedere al questionario anche in momenti successivi. Ad ogni accesso, l'impresa ha avuto la possibilità di modificare i dati inseriti o inserirne di nuovi e di modificare il tipo di compilazione da questionario unico per l'intera impresa ad un questionario per ogni singola UL. Solo al momento dell'invio dei dati, la trasmissione delle informazioni inserite nel questionario è stata resa definitiva impedendo, da quel momento, l'inserimento di ulteriori modifiche. In tutto il periodo di rilevazione, è stato inoltre fornito un servizio di help desk, via telefonica e via e-mail, attraverso cui le imprese hanno potuto richiedere assistenza e, nel caso non fosse possibile attraverso il sito predisposto, inviare i dati (vedi paragrafo 3.4).

Alla data di ultimo scarico dei dati, risultavano registrate al sito quasi 20000 imprese. Al fine di selezionare i questionari utili all'analisi dei dati, è stato analizzato il percorso di compilazione delle singole imprese. Infatti, come già anticipato, le imprese hanno avuto l'opportunità di modificare la scelta del tipo di compilazione del questionario e questo ha creato percorsi non validi (ad esempio imprese con solo questionari cancellati dal sistema o senza dati, ovvero record per la compilazione di un questionario unico per le imprese che hanno scelto in ultima istanza la compilazione di un questionario per singola UL o viceversa). Poco meno di 150 imprese hanno indicato uno stato di attività 'non attivo' o 'attivo senza consumi nel 2011'. Circa 400 imprese (plurilocalizzate) hanno risposto compilando un questionario per ciascuna UL. Selezionando le imprese con almeno 3 addetti si è giunti ad un numero di rispondenti pari a 15086 imprese. Di queste 11115 hanno risposto in seguito al primo contatto e 3971 ai contatti successivi (a seguito dei solleciti). Circa 450 imprese non hanno risposto per 'rifiuto' esplicito o per 'mancato contatto' dovuto probabilmente ad un errore di lista (23139 i non rispondenti).

3.3. Descrizione questionario utilizzato

La fase di pianificazione del questionario è stata curata dall'Istat in cooperazione con ENEA in particolare per quanto riguarda la definizione dei contenuti e della struttura del questionario. L'acquisizione dei dati della rilevazione è avvenuta esclusivamente per via telematica tramite un questionario strutturato da compilarsi sul sito web <https://indata.istat.it/coen>⁵. Agli utenti sono stati messi a disposizione dei Documenti di aiuto in un'apposita sezione del sito. In particolare è stata resa disponibile una versione stampabile del questionario (vedi Appendice 1) in tre versioni: una generale e due specifiche per i settori Chimico-Petrochimico e Trasporti Aerei. In Appendice 2 sono riportate le principali schermate del questionario on-line secondo l'ordine di costruzione e di compilazione del questionario (la navigazione tra le diverse sezioni del questionario è stata libera, tranne per la sezione 6 che doveva essere compilata necessariamente dopo le sezioni 2, 3, 4 e 5).

Tra i Documenti di aiuto, è stato reso disponibile il file "Guida alla compilazione del questionario CoEn 2011" contenente le istruzioni per la registrazione al sito e la compilazione del questionario (vedi Appendice 3).

Altri documenti di aiuto riguardano i Regolamenti europei per cui l'indagine è stata istituita (Regolamento 844_2010, Regolamento 1099_2008), la Lista dei prodotti energetici di interesse con le relative definizioni e la Lettera ufficiale di presentazione indagine inviata alle imprese per invitarle a partecipare.

La prima sezione del questionario ha riguardato l'aspetto anagrafico dell'impresa.

I dati relativi a codice impresa, denominazione, indirizzo, codice fiscale, numero di addetti e codice di attività economica (ATECO) sono stati prestampati utilizzando le informazioni disponibili sull'archivio ASIA. L'impresa ha avuto la possibilità di modificare tutti i dati ad eccezione del codice identificativo.

⁵ La predisposizione del sito web e del sistema di controllo e di monitoraggio telematico sono stati realizzati dall'Unità operativa MTS/C Data capturing e software per la gestione dei processi di produzione secondo le indicazioni dei coordinatori metodologici dell'indagine, che hanno predisposto anche il tracciato record delle informazioni da produrre.

La seconda parte del questionario è stata articolata in 5 sezioni e ha riguardato le differenti tipologie di consumi finali: per ogni riquadro sono stati elencati i consumi finali dei diversi prodotti energetici così come indicato da Regolamento:

- Sezione 1: Energia elettrica e termica;
- Sezione 2: Gas naturale;
- Sezione 3: Petrolio e prodotti petroliferi;
- Sezione 4: Combustibili fossili solidi e gas manifatturati;
- Sezione 5: Energie rinnovabili ed Energia da rifiuti.

Salvo alcune specificità, le modalità di compilazione sono state le stesse per tutte le sezioni.

Per ciascun prodotto energetico elencato nelle singole sezioni sono stati richiesti:

- unità di misura: da selezionare mediante un menù a tendina (quando non indicata una scelta singola);
- la quantità consumata di prodotto;
- la spesa sostenuta per l'acquisto dei prodotti consumati (in migliaia di Euro IVA esclusa).

La spesa sostenuta, ha escluso:

- l'Iva e le imposte di consumo fatturate;
- le spese di trasporto fatturate separatamente;
- gli eventuali sconti concessi ai clienti (il valore pertanto doveva essere calcolato al netto di tali sconti).

Ai fini di semplificare la compilazione del questionario per l'impresa, è stata inserita una domanda filtro all'inizio ogni sezione (ad esclusione della sezione 1) relativa al consumo o meno di uno dei prodotti energetici appartenenti alla sezione stessa, con risposta di default "Sì".

La Sezione 6 è stata dedicata agli impianti industriali di generazione di energia elettrica/termica e recupero termico ed è stata articolata in 4 sottosezioni: la prima per gli impianti a sole fonti rinnovabili; le altre tre per gli impianti di cogenerazione, di produzione di sola energia elettrica, di produzione di sola energia termica a fonti non rinnovabili o miste.

Due sezioni aggiuntive hanno previsto la raccolta di informazioni non espressamente richieste da Regolamento, ma che sono state ritenute rilevanti a fini conoscitivi senza inficiare eccessivamente i tempi e i tassi di risposta previsti per l'indagine:

- Sezione 7: attività di ricerca e sviluppo nel settore dell'energia;
- Sezione 8: investimenti in efficienza energetica.

Relativamente al sistema di controllo e monitoraggio, è stato predisposto un sistema di controlli automatici sulla coerenza delle informazioni quantitative fornite dai rispondenti che si sono tradotti in una forma di "aiuto" interattivo. Prima dell'invio definitivo del Questionario un'apposita sezione ha mostrato gli eventuali errori di compilazione indicando la Sezione e il tipo di incoerenza.

Per ciascuna segnalazione di errore è stato predisposto un collegamento che ha permesso all'impresa di tornare alla sezione del questionario da modificare e successivamente aggiornare lo stato degli errori.

Al fine di prevenire il fenomeno di mancata risposta, sia totale sia parziale, è stato scelto di avere controlli non bloccanti.

Le anomalie e/o gli errori che sono stati segnalati dal sistema riguardano:

- mancanza di consumi di alcun prodotto energetico;
- mancanza di consumi di alcun prodotto energetico in una sezione cui è attiva la risposta “Sì” al quesito filtro;
- incongruenze numeriche: somma di termini che eccedono o non corrispondono al totale previsto (per le voci per cui viene richiesto il calcolo manuale della somma). Questa accortezza è prevista per mantenere dei margini di correzione in caso di mancata risposta parziale.

Una volta superata la fase di revisione delle anomalie, l’impresa ha potuto eseguire l’invio e rendere definitiva la trasmissione dei dati, a seguito del quale non è stato più possibile per l’impresa modificare i dati inseriti o inserirne di nuovi.

3.4. Help desk

Per agevolare le imprese coinvolte nell’indagine sui consumi dei prodotti energetici COEN, oltre alla consueta documentazione di supporto scaricabile direttamente dal sito <http://indata.istat.it/coen>, sono state attivate quattro linee telefoniche e una casella di posta elettronica (coen@istat.it).

Per l’intero periodo di rilevazione (da giugno 2012 a gennaio 2013, dal lunedì al venerdì dalle 9.00 alle 19.00), è stato attivo un servizio di supporto alle imprese che ha coinvolto quattro operatori che hanno risposto ad oltre 4,000 telefonate e a 2,529 mail.

Le comunicazioni tramite posta ordinaria sono state circa 30 e nella gran parte dei casi hanno avuto per oggetto la cessazione dell’attività dell’impresa.

Le richieste di assistenza giunte tramite posta elettronica sono state opportunamente codificate e sistematizzate in una base dati nella quale sono confluite le imprese:

1. Registrate (R) entro gennaio 2013;
2. Rispondenti (RR) entro gennaio 2013 (con almeno 3 addetti);
3. Richiedenti supporto (RS) entro gennaio 2013;
4. Richieste (RI), numero di e-mail inviate da parte di un’impresa entro gennaio 2013 per richiesta di supporto.

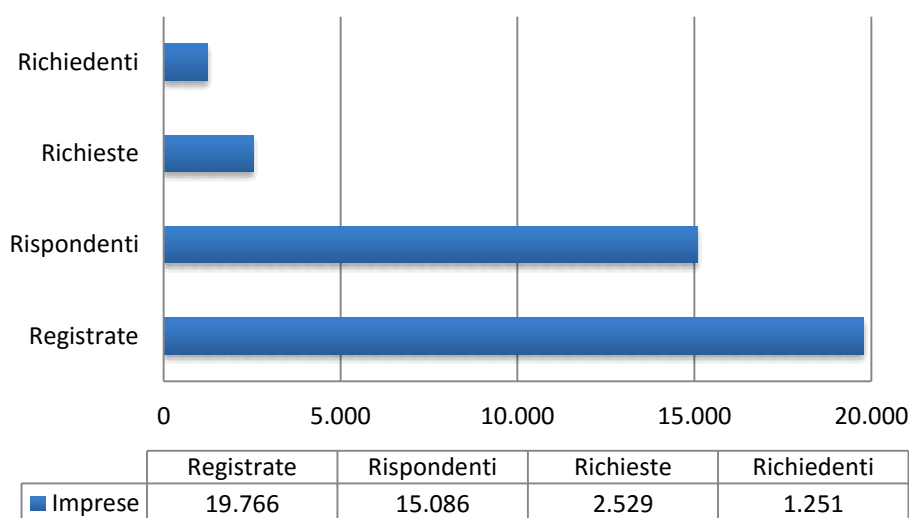


Figura 3.1: Numerosità delle basi dati

Le informazioni relative alle richieste sono state stratificate per le seguenti variabili:

- tempi di registrazione (giorno/mese/anno);
- addetti (suddivisi in classi);
- tempi di compilazione del questionario (ore),
- modalità di compilazione del questionario (uno per tutte le unità locali dell'impresa, o uno per ogni unità locale);
- attività economica.

Delle 2,529 richieste di assistenza, poco meno della metà (43.42%) sono pervenute a giugno. In questo stesso mese si sono registrate poco più del 50% delle imprese.

Il rapporto Richieste/Registrati è molto variabile e oscilla tra il 3.47% del mese di dicembre e il 70.74% del mese di agosto. Complessivamente, per tutto l'arco temporale considerato, tale rapporto è pari circa a 13 richieste ogni 100 registrazioni.

Tabella 3.2 – Flusso mensile delle richieste e delle imprese registrate

Mese- Anno	Richieste	Richieste(%)	Registrate	Registrate(%)	Richieste/Regist rate(%)
giu-12	1,098	43.42	10,518	53.21	10.44
lug-12	295	11.66	1,384	7.00	21.32
ago-12	307	12.14	434	2.20	70.74
set-12	369	14.59	2,228	11.27	16.56
ott-12	398	15.74	4,086	20.67	9.74
nov-12	41	1.62	718	3.63	5.71
dic-12	10	0.40	288	1.46	3.47
gen-13	11	0.43	110	0.56	10.00
Totale	2,529	100	19,766	100	12.79

L'andamento delle registrazioni (Figura 3.2) mostra un primo picco verso il 6 giugno e una ripresa, dovuta anche all'azione di sollecito tramite posta elettronica e posta ordinaria, a metà settembre e inizio ottobre. Il flusso maggiore di e-mail si è registrato a fine giugno e dopo i solleciti di settembre-ottobre.

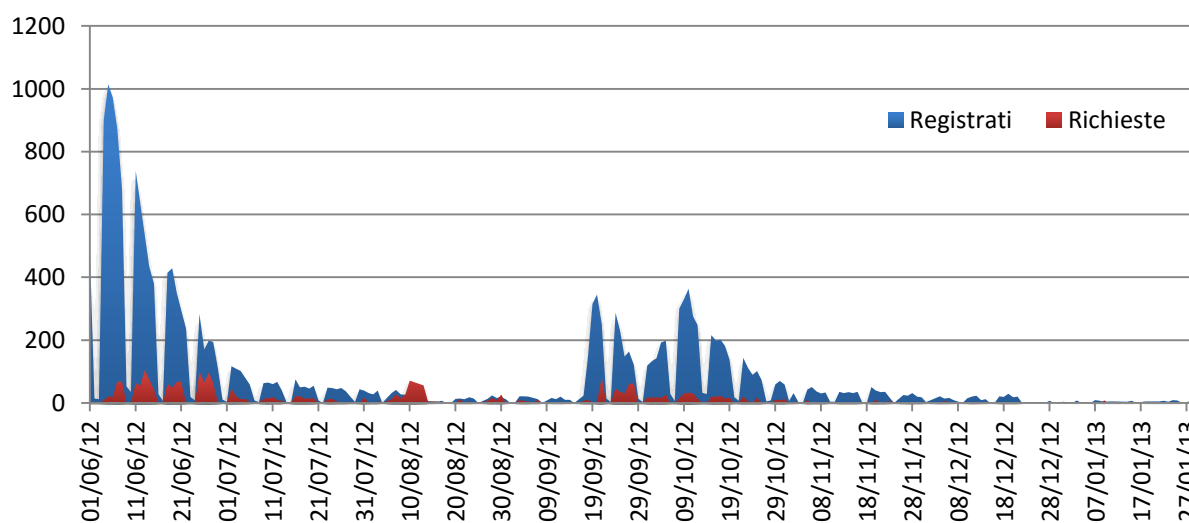


Figura 3.2: Andamento dei flussi delle imprese registrate e delle richieste di supporto

Considerando i 167 giorni lavorativi (escludendo solo sabato e domenica e le principali festività) che intercorrono tra l'inizio e la fine della rilevazione, il numero medio di richieste è stato di circa 15 e-mail al giorno. Tale dato, come ovvio, è stato molto elevato all'inizio dell'indagine (49.9 mail al giorno), ma ha subito una decrescita significativa dopo il primo mese (Figura 3.3).

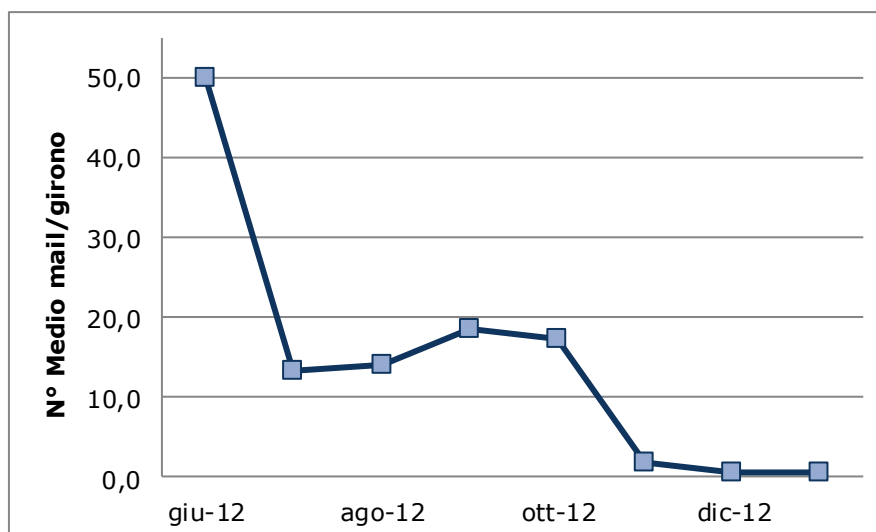


Figura 3.3: Numero medio giornaliero di richieste via e-mail

3.5. Caratteristiche delle imprese che hanno richiesto assistenza

Le imprese che hanno maggiormente richiesto supporto sono quelle con 100-250 addetti (21.10%) e quelle con almeno 500 addetti (20.38%)⁶. Complessivamente queste due tipologie di imprese rappresentano il 24.66% del totale dei registrati. Si noti, inoltre, che tra le imprese registrate con almeno 500 addetti il tasso di richieste è superiore al 30%.

Il tempo medio di compilazione del questionario per le imprese che hanno richiesto assistenza è risultato di 36.1 ore⁷. In particolare il 20,51% ha dichiarato di aver impiegato tra 3 e 5 ore, mentre oltre il 31% è andata oltre le 100 ore.

Tra le imprese che hanno richiesto supporto circa il 20% ha scelto di compilare un questionario per ogni unità locale, mentre tale percentuale si riduce al 2.65% per i rispondenti nel complesso.

Oltre la metà (54.36%) delle e-mail di richiesta di assistenza sono giunte da imprese che svolgono la loro attività nel settore dei servizi pubblici e commerciali, laddove le imprese che hanno risposto al questionario e operano in questo settore alla stessa data risultano essere circa il 44%.

Poco meno del 16% delle richieste sono giunte da imprese del settore meccanico e dei trasporti stradali, che costituiscono circa il 21% dei rispondenti.

3.6. Albero di classificazione delle richieste in relazione alle quattro macro-aree tematiche

La classificazione delle richieste in macro-aree tematiche è il risultato di un lavoro di codifica del contenuto delle e-mail così articolato:

- i. *Livello fine*. A partire dal contenuto delle richieste è stato ri-definito l'“oggetto” delle 2,529 e-mail in base ad una delle seguenti motivazioni:

⁶ L'analisi è stata condotta su 1251 imprese rispondenti e richiedenti assistenza.

⁷ Il dato si riferisce alle 248 imprese rispondenti e richiedenti assistenza che hanno fornito l'informazione sul tempo di compilazione.

1. Obbligo di adesione all'indagine;
2. Tempi di chiusura;
3. Richiesta di esonero per motivi inerenti allo stato dell'attività dell'impresa (fallimento, fine attività ecc.);
4. Determinazione dei costi dei prodotti energetici (elettricità, gas ecc.) inclusi nei costi di locazione dello stabile;
5. Scorporo dei costi dell'energia da quelli dei servizi di rete e più in generale di trasporto;
6. Aspetti fiscali inerenti al costo dell'energia;
7. Invio accidentale del questionario compilato solo parzialmente;
8. Difficoltà di accedere al sito e completare le diverse sezioni del questionario;
9. Difficoltà nella stampa finale del pdf (in moltissimi casi i campi correttamente riempiti risultano vuoti).
10. Difficoltà a cambiare i dati predefiniti (es., stato attività, ATECO, addetti, UL ecc.);
11. Definizione di "unità locale produttiva", intesa in molti casi come "unità produttiva di energia";
12. Distinzione tra consumi energetici e non energetici;
13. Definizione di unità locale;
14. Sottosezione relativa all'energia termica (calore) spesso confusa con i consumi di energia per riscaldamento.

ii. *Livello macro.* Le 14 categorie sono state inquadrate in quattro macro-aree tematiche così definite:

1. *Giuridico-amministrativa:* categorie 1, 2, 3.
2. *Tecnico-contabile:* categorie 4,5,6.
3. *Informatica:* categorie 7,8,9,10.
4. *Definizioni e terminologia:* categorie 11,12,13,14.

La distribuzione delle richieste per macro-aree tematiche è riportata nella Tabella 3.3 dalla quale emerge come poco meno del 42% delle e-mail riguardavano problemi informatici.

Tabella 3.3 – Distribuzione di richiesta per macro-area tematica

Macro-aree	Frequenza	%
Giuridico-amministrativa	457	18.07
Tecnico-contabile	531	21.00
Informatica	1,058	41.83
Definizioni e terminologie	483	19.10
Totale	2,529	100

A partire dalla classificazione delle e-mail nelle quattro macro-aree tematiche (Tabella 3.3) e procedendo in un'ottica esplorativa⁸, si è effettuata un'analisi di segmentazione (*tree analysis*) sulle imprese richiedenti ponendo l'attività economica, la dimensione dell'impresa e la modalità di risposta al questionario, opportunamente ricodificate, come variabili indipendenti e la macro-area come variabile dipendente. Le unità di analisi in questo caso sono le 1,251 imprese che hanno chiesto assistenza.

Data la relazione non biunivoca tra richieste e richiedenti (un richiedente può aver fatto più richieste), è stato necessario, inoltre, introdurre una quinta macro-area (Non specifica) che raccoglie le e-mail provenienti dalla stessa impresa ma con "oggetto" inerente a più aree tematiche. Infine, in base ai risultati già presentati si è deciso di riaggregare attività economiche in macro settori (Industria, Trasporti e Servizi) e gli addetti in classi così articolate: 1-19; 20-99; 100-499; 500 e oltre.

Come si può facilmente constatare dall'albero di classificazione riportato in Figura 3.4

Figura 3.4, poco meno del 50% delle 1,251 imprese che formano il Nodo 0 ha richiesto assistenza informatica. Al secondo posto si collocano le richieste sulle definizioni e la terminologia (16.9%) e pressoché simili sono le percentuali delle altre tre macro-aree (Giuridico-amministrativo, Tecnico-contabile e Non specifiche).

L'albero di classificazione si articola in due "rami" principali.

Ramo 1, composto da 3 nodi.

Nodo 1. Imprese dell'industria e dei trasporti (541; 43.2%). Oltre il 64% delle richieste che sono pervenute da queste imprese hanno riguardato l'informatica (44.5%) e le definizioni e terminologia (20.3%).

Nodo 3. Imprese dell'industria e dei trasporti con 1-99 addetti (353; 28.2%). Il 66.0% delle richieste provenienti da questa tipologia di imprese ha riguardato l'informatica (39.1%) e le definizioni e la terminologia (20.3%).

Nodo 4. Imprese dell'industria e dei trasporti con almeno 100 addetti (188; 15.0%). Oltre il 70% delle richieste provenienti da queste imprese hanno avuto per oggetto argomenti inerenti all'informatica (54.8%) o temi non specifici (16.0%).

Ramo 2, composto da 6 nodi.

Nodo 2. Imprese che operano nei servizi (710; 56.0%). Poco meno della metà delle richieste di assistenza hanno riguardato la macro-area Informatica, mentre il 14.4% e il 15.1% hanno chiesto rispettivamente chiarimenti sulle definizioni o su aspetti non specifici.

Nodo 5. Imprese dei servizi con 20-499 addetti (311; 24.9%). Oltre che per gli aspetti informatici (56.3%), le richieste di questa tipologia di imprese hanno riguardato aspetti tecnico-contabili (11.6%), le definizioni e la terminologia (11.3%) e argomenti trasversali alle macro-aree tematiche (10.9%).

Nodo 6. Imprese dei servizi con almeno 500 addetti (200; 16.0%). Il 50% delle richieste ha avuto come oggetto problemi inerenti l'informatica, mentre il 32.5% ha riguardato argomenti non specifici.

Nodo 7. Imprese dei servizi con 1-19 addetti (199; 15.9%). Le e-mail di supporto più frequenti hanno riguardato l'informatica (39.7%), le definizioni e la terminologia (27.1%) e gli aspetti tecnico-contabili (27.1%).

Nodo 8. Imprese dei servizi con almeno 500 addetti che hanno utilizzato un solo questionario per tutte le unità locali (82; 6.6%). Le domande di assistenza più frequenti hanno avuto per oggetto l'informatica (63.4%) e argomenti non specifici (26.0%).

Nodo 9. Imprese dei servizi con almeno 500 addetti e che hanno utilizzato un solo questionario per ciascuna delle unità locali (118; 9.4%). Anche in questo ultimo caso le richieste di supporto più frequenti hanno riguardato l'informatica (40.7%) e argomenti non specifici (36.4%).

⁸ Per la classificazione è stato utilizzato l'algoritmo Chi square Automatic Interaction Detection (CHAID) (Kass 1980).

Ponendosi in un'ottica esplorativa, come nel lavoro qui presentato, l'obiettivo principale dell'analisi di segmentazione è individuare e descrivere relazioni tra le diverse tipologie di richieste (macroaree), che ha il ruolo di variabile dipendente, e una serie di variabili indipendenti (attività economia, la dimensione e la modalità di risposta).

Inoltre, si tenga presente che i gruppi (tipo di richieste) cui le unità appartengono sono noti a priori; si tratta quindi di una classificazione "supervisionata".

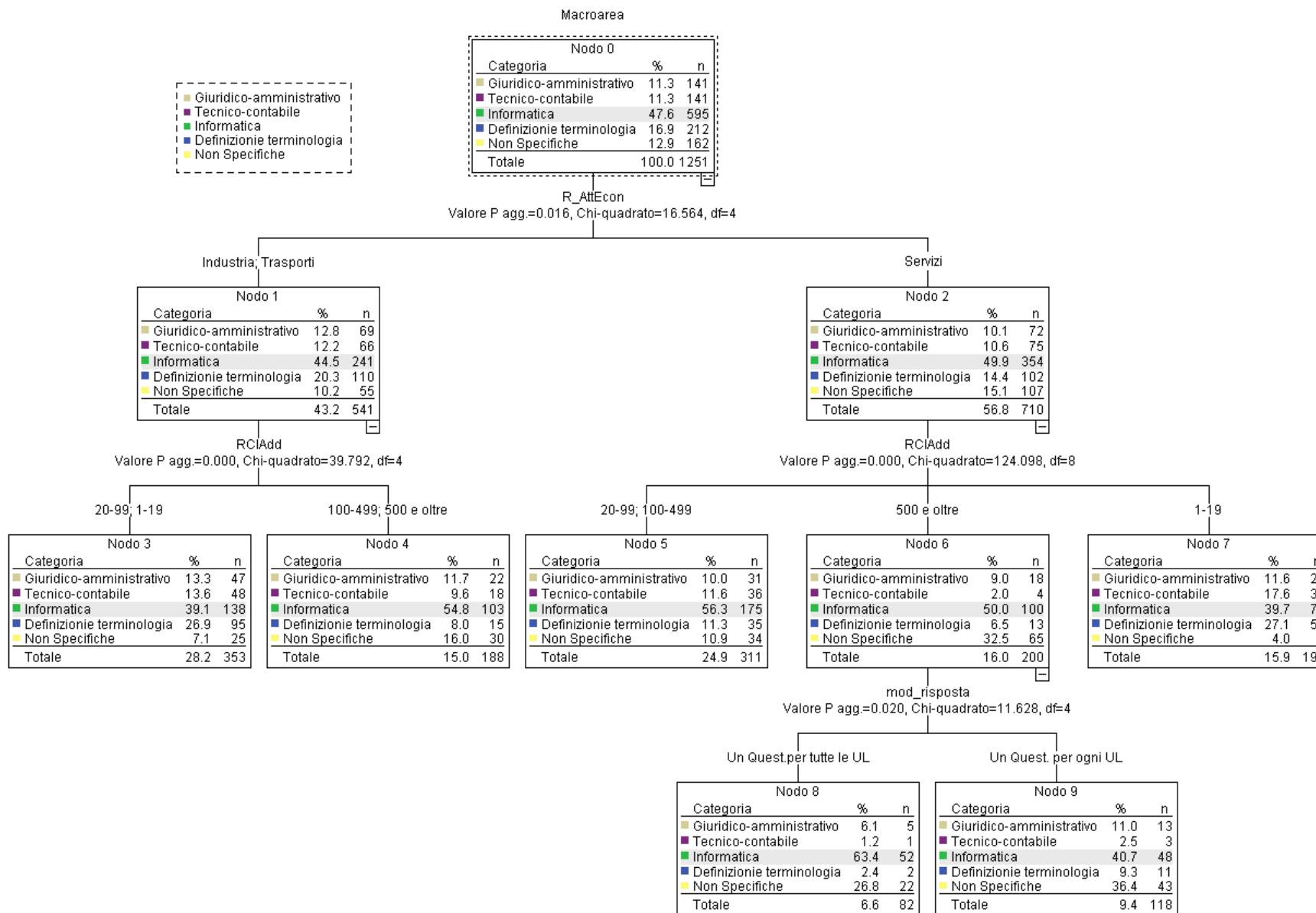


Figura 3.4: Albero di classificazione della tipologia delle richieste in relazione alla attività economica, alla dimensione e alla modalità di compilazione

Dall'analisi delle richieste di supporto che sono pervenute traspare che le diverse opzioni nella compilazione del questionario (ad esempio la possibilità di scelta delle unità di misura) inserite per agevolare le imprese hanno nel contempo anche generato equivoci e dubbi.

Un altro elemento che ha generato incertezze riguarda la mancanza di un esplicito messaggio di avvenuta ricezione del questionario.

Infine, l'analisi di segmentazione condotta ha messo in evidenza:

- i) la trasversalità della macro-area "Informatica" rispetto alle variabili di classificazione;
- ii) la sostanziale omogeneità delle richieste da parte di Industria e Trasporti, che confluiscono nello stesso Nodo, e dei Servizi;
- iii) una diversificazione delle richieste in relazione alla dimensione delle imprese. Infatti, le grandi imprese (500 addetti e oltre), oltre all'aspetto informatico, hanno richiesto informazioni su argomenti diversi dell'indagine, mentre le piccole e medie imprese prevalentemente hanno richiesto supporto sulle definizioni e la terminologia.

3.7. Controllo e correzione

La procedura di controllo e correzione dei dati è stata differenziata per classe di prodotto, dipendentemente dal numero di osservazioni raccolte e dalle variabili ausiliarie disponibili.

In termini generali, è stata utilizzata una combinazione di: *editing* selettivo basato su modelli di contaminazione per l'individuazione di errori influenti, modelli di mistura e procedure deterministiche per la valutazione e rimozione di errori di unità di misura. In dettaglio, per i prodotti energetici per cui il numero di osservazioni raccolte era consistente (Energia elettrica, Gas, Gasolio ed Energia termica), gli errori di unità di misura sono stati analizzati utilizzando un approccio basato su modelli di mistura (Di Zio et al., 2005). Successivamente, solo per i due prodotti con il numero di osservazioni più elevato (Energia elettrica e Gas), è stato utilizzato un modello di contaminazione implementato nel pacchetto R Selemix (Di Zio, Guarnera, 2011) per la ricerca di errori influenti. Procedure deterministiche sono state utilizzate per gli altri prodotti.

Le procedure di controllo e correzione dei dati descritte nel paragrafo successivo sono state applicate alle 12,968 osservazioni raccolte fino ad ottobre 2012 ed utilizzate per produrre le stime preliminari fornite alla scadenza dell'accordo Istat-ENEA. Le osservazioni raccolte nel periodo successivo sono state trattate secondo la procedura deterministica descritta nel paragrafo 3.5.2.

Energia elettrica, Gas, Gasolio ed Energia termica

Il consumo di Energia Elettrica è l'unico dato obbligatorio dell'indagine: per registrare un consumo pari a 0 i rispondenti dovevano fornire una giustificazione prima di poter proseguire con la compilazione del questionario.

La procedura di correzione dei dati è stata eseguita separatamente per i 3 settori principali: Industria, Trasporti e Servizi pubblici e commerciali. La Tabella 3.4 mostra il pattern di risposta per il consumo di Energia elettrica (quantità e spesa sostenuta). Si noti che l'informazione sulla spesa sostenuta per il consumo di energia elettrica è stata raccolta come variabile ausiliaria per il processo di controllo e correzione dei dati. In particolare, 11,688 rispondenti su 12,968 hanno fornito l'informazione sia sulla quantità consumata che la spesa sostenuta; nel settore dell'Industria, per 4,406 su 5,805 imprese è disponibile anche il dato sulla spesa sostenuta per l'acquisto di energia elettrica proveniente dall'indagine PRODCOM 2010.

Tabella 3.4 – Osservazioni raccolte relative al consumo di Energia elettrica, per informazione disponibile e settore di attività economica

Settore	Rispondenti	Nessun consumo	Solo quantità	Solo spesa	Sia quantità che spesa	PRODCOM 2010
Industria	6,117	75	157	80	5,805	4,406
Trasporti	1,243	264	70	28	881	
Servizi pubblici e commerciali	5,608	160	245	201	5,002	
Totale	5,608	160	245	201	5,002	

Nel seguito del paragrafo, la procedura verrà descritta solo per il settore dell'Industria, dove la procedura stessa è stata più complessa data la presenza di informazione ausiliaria proveniente dall'indagine PRODCOM 2010.

La localizzazione di errori di unità di misura attraverso l'utilizzo di modelli di mistura è stata effettuata per le 5,805 unità per cui è disponibile l'informazione sia sulla quantità consumata che sulla spesa sostenuta. Nell'indagine COEN, le imprese avrebbero potuto indicare la quantità in kilowatt (kW), megawatt (MW) o gigawatt (GW) e avrebbero dovuto indicare la spesa sostenuta in migliaia di euro. Da un'analisi descrittiva (Figura 3.5a), sono stati identificati 5 insiemi di possibili pattern di errori di misura: 1. nessun errore, 2. spesa espressa in euro invece che in migliaia di euro, 3. quantità espressa in MW o GW invece di, rispettivamente, MW o GW, 4. quantità espressa in kW o MW invece di, rispettivamente, MW o GW, 5. una combinazione degli errori di tipo 2. e 4. Naturalmente, la correzione è consequenziale dopo aver individuato la tipologia di errore commessa dall'unità.

Ai fini di classificare le unità secondo il proprio pattern di errori, è stato utilizzato un approccio da modello che utilizza un modello di mistura. Secondo tale approccio, ogni componente della mistura corrisponde ad un insieme della popolazione a cui è associato un particolare pattern di errore. Ogni unità è stata quindi classificata (e quindi l'errore conseguentemente corretto) secondo la più alta probabilità a posteriori di appartenere ad un gruppo.

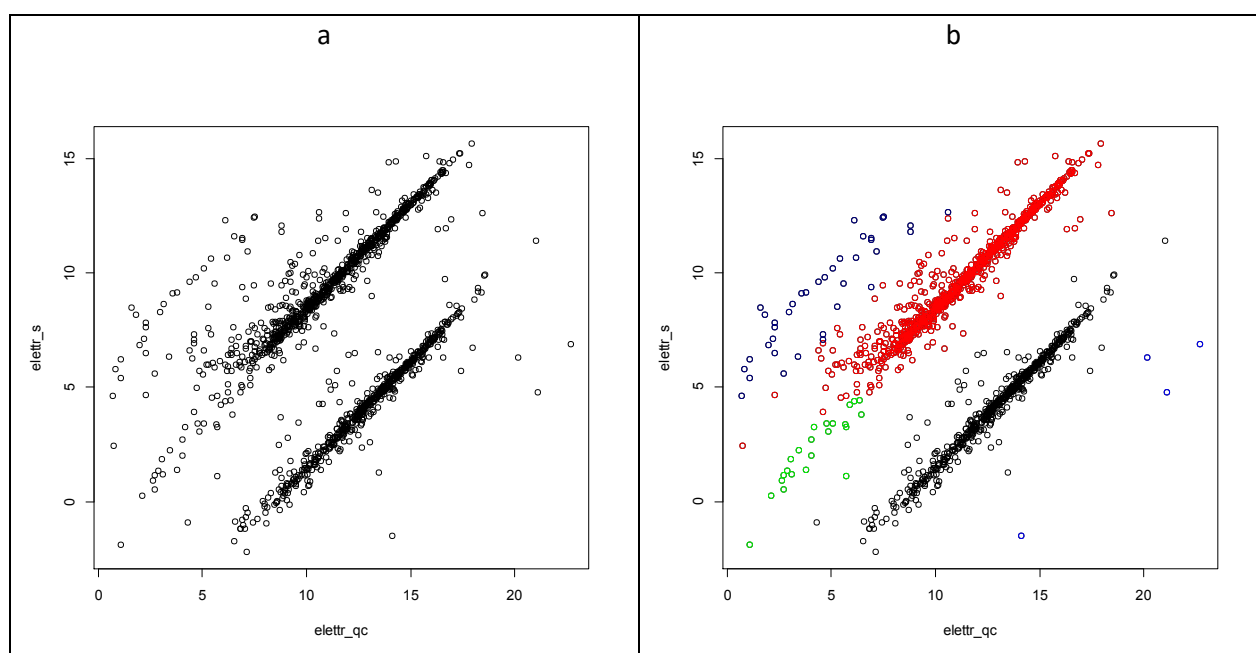


Figura 3.5: Gruppi di unità per consumo di Energia elettrica: quantità e spesa in scala logaritmica. Settore Industria (unità senza informazione ausiliaria proveniente dall'indagine PRODCOM 2010)

La procedura è stata applicata separatamente per le unità con informazione ausiliaria proveniente dall'indagine PRODCOM 2010 (1,399) e per le unità senza informazione ausiliaria (4,406). La Figura 3.5 e la Tabella 3.5 mostrano i risultati del processo. È importante notare che, come atteso, al gruppo 1 (nessuna correzione richiesta) e il gruppo 2 (spesa espressa in euro anziché in migliaia di euro) appartiene più del 90% dell'intero insieme di osservazioni.

Tabella 3.5 – Pattern di errore di unità di misura: rispondenti all'indagine COEN e rispondenti all'indagine PRODCOM 2010, Settore dell'Industria

Gruppo (Pattern di errore)	Numero di unità	Informazione ausiliaria da PRODCOM	Nessuna informazione ausiliaria
1	3,343	572	2,771
2	2,092	763	1,329
3	32	4	28
4	247	23	224
5	91	37	54
Totale	5,805	1,399	4,406

Dopo il processo di classificazione delle unità secondo il proprio pattern di errore di unità di misura, le osservazioni con informazione ausiliaria proveniente dall'indagine PRODCOM sono state ulteriormente trattate ai fini dell'individuazione di errori influenti. A tal fine, è stato utilizzato un modello di contaminazione implementato con il pacchetto *Selemix* del software R. Nel modello, il numero di addetti è stato utilizzato come informazione ausiliaria. Il risultato nel Settore dell'Industria è stato di 80 unità (su 4,406) indicate come "influenti" e corrette a mano.

Per l'individuazione di errori influenti per le unità rispondenti all'indagine COEN che hanno fornito informazioni sia sulla quantità di Energia elettrica consumata che la spesa sostenuta, senza informazione ausiliaria proveniente dall'indagine PRODCOM 2010, è stata utilizzata una procedura di tipo deterministico. A tal fine è stato prima identificato un insieme di 11,239 di "osservazioni buone" applicando il processo di classificazione a tutte le unità con informazione sia sulla quantità sia sulla spesa sostenuta, e scegliendo quelle unità con prezzo unitario per kW inferiore a una soglia ragionevole (0.9 euro) indicata dagli esperti di settore. Sulla base di queste osservazioni, gli intervalli di accettazione per il consumo di Energia elettrica sono stati definiti tenendo in considerazione l'attività economica e la classe di addetti delle imprese.

Dal confronto delle 5,805 unità rispondenti all'indagine COEN con informazioni sia sulla quantità di Energia elettrica consumata che la spesa sostenuta, senza informazione ausiliaria dall'indagine PRODCOM 2010 con le 11,239 "osservazioni buone", 43 osservazioni sono risultate essere errori influenti e conseguentemente corrette a mano.

Anche le 157 unità che hanno risposto solo alla quantità di Energia elettrica consumata sono state controllate deterministicamente attraverso il confronto delle informazioni fornite con l'intervallo ottenuto dal gruppo di "osservazioni buone", mentre per gli 80 rispondenti solo al quesito sulla spesa sostenuta si è provveduto prima ad imputare la quantità di Energia elettrica consumata utilizzando la mediana del prezzo unitario per combinazione di domini di stima e classe di addetti e poi controllati deterministicamente utilizzando l'intervallo dal gruppo di "osservazioni buone".

Per i settori dei Trasporti e Servizi, senza informazioni ausiliarie dall'indagine PRODCOM 2010, una simile combinazione di controllo selettivo, modelli di mistura e procedure deterministiche è stata utilizzata.

Altri prodotti

Per tutti i settori e tutti i prodotti diversi da Energia elettrica, Gas, Gasolio ed Energia termica, e tutte le osservazioni raccolte dopo ottobre 2012, il processo di controllo e correzione dei dati ha seguito una procedura deterministica, composta dai seguenti passi:

- a) per le imprese con informazioni sia sulla quantità che spesa, è stato eseguito un confronto del prezzo unitario del singolo prodotto con un intervallo predefinito di valori ammissibili. Per le unità i cui prezzi unitari non appartengono a tale intervallo è stato effettuato un confronto del prezzo unitario del singolo prodotto con un intervallo predefinito dopo che la spesa per il consumo del prodotto è stata divisa per 1000. Le unità i cui prezzi unitari non appartengono a tale intervallo sono state quindi controllate a mano;
- b) per le grandi imprese è stato effettuato un controllo manuale di consumi e spesa eccessivamente bassi;
- c) per le imprese con indicata solo la spesa sostenuta la quantità di prodotto consumata è stata imputata utilizzando il prezzo unitario mediano calcolato su un insieme di imprese “simili” relativamente al settore di attività economica, la classe di addetti ecc.

Come passo finale della procedura, le unità con quantità di consumo “influyente” rispetto alle stime finali sono stati controllati a mano. Inoltre, le stime ottenute sono state comparate con valori provenienti da fonti esterne (*macroediting*) e sono stati discussi con esperti di settore. Le fonti utilizzate per il *macroediting* sono state in particolare: i dati contenuti nei questionari IEA⁹ relativi all’anno 2010 la cui struttura ricalca l’organizzazione degli aggregati richiesti dal Regolamento; per l’energia elettrica sono stati consultati anche i dati Terna¹⁰; per alcuni prodotti (Gas e Gasolio i più rilevanti) è stato possibile confrontare i risultati con i dati PRODCOM relativi all’anno 2010.

3.1. Procedura di stima

Caratteristiche generali

Il sottoinsieme delle unità della popolazione incluse nel campione deve rappresentare anche il sottoinsieme complementare costituito dalle rimanenti unità della popolazione stessa, quindi, a ciascuna unità campionata e rispondente viene attribuito un peso, che costituisce il numero di elementi della popolazione rappresentati da detta unità. Ad esempio, per ottenere la stima di un totale si determina il peso che va attribuito a ognuna delle unità rispondenti, si moltiplica il valore rilevato della variabile oggetto di rilevazione per il peso assegnato all’unità in questione e infine si calcola la somma di questi prodotti.

Nella presente rilevazione il peso finale da attribuire a ciascuna unità è ottenuto mediante lo stimatore di ponderazione vincolata¹¹ in base alla seguente procedura. In primo luogo, viene calcolato un peso diretto (o peso base), determinato in funzione del disegno di campionamento come reciproco della probabilità di inclusione dell’unità campionata. Successivamente, si calcolano i fattori che consentono di correggere (almeno parzialmente) la distorsione determinata dall’effetto delle mancate risposte totali rispettando la condizione di uguaglianza tra alcuni parametri noti della popolazione e le corrispondenti stime campionarie. Infine, viene determinato il peso finale, espresso come prodotto del peso base per i fattori correttivi.

⁹ <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?year=2010&country=ITALY&product=Coal>

¹⁰ <http://www.terna.it/LinkClick.aspx?fileticket=EQt4eaMf7MM%3d&tabid=418&mid=2501>

¹¹ Questa metodologia è quella comunemente adottata nell’ambito della maggior parte delle rilevazioni campionarie sulle imprese condotte dall’Istat. Cfr.: Deville J.C., Särndal C.E., (1992). Il *software* di tipo generalizzato utilizzato è messo a punto dal Servizio Studi dell’Istat e descritto nel lavoro di Falorsi S., Rinaldelli C., (1998).

Nelle situazioni che generalmente si presentano nelle rilevazioni campionarie condotte su larga scala, lo stimatore diretto è distorto e scarsamente efficiente essendo fortemente influenzato dai fenomeni della mancata risposta e della sotto-copertura della lista di selezione del campione.

Gli stimatori appartenenti alla classe degli stimatori di ponderazione vincolata, sotto ipotesi piuttosto generali, sono caratterizzati dalle seguenti proprietà:

- (i) sono più efficienti dello stimatore diretto, essendo l'efficienza dei primi tanto maggiore quanto più è alta la correlazione tra le variabili ausiliarie e le variabili oggetto di rilevazione;
- (ii) sono approssimativamente non distorti rispetto al disegno di campionamento;
- (iii) producono stime dei totali che coincidono con i valori noti di tali totali;
- (iv) attenuano l'effetto distorsivo causato dalle mancate risposte totali;
- (v) riducono la distorsione dovuta alla sotto-copertura della lista da cui è selezionato il campione.

Per la rilevazione in oggetto il sistema dei totali noti è costituito da informazioni ausiliarie di tipo strutturale relative al numero di imprese e numero di addetti presenti nell'archivio di riferimento attualmente disponibile (ASIA 2011).

Calcolo dei pesi campionari

La metodologia utilizzata per il calcolo dei coefficienti di riporto all'universo è quella degli stimatori di calibrazione che, essendo asintoticamente equivalenti allo stimatore di regressione generalizzata, ne acquisiscono le proprietà e permettono di migliorare l'efficienza delle stime. Questa metodologia è applicabile quando si dispone di totali noti di variabili ausiliarie correlate alle variabili oggetto di rilevazione. L'obiettivo è quello di vincolare le stime campionarie proprio ai totali noti dell'universo di riferimento. Le variabili ausiliarie rappresentano le variabili esplicative di un modello di regressione, sottostante allo stimatore, con cui si esplicita una relazione funzionale tra le prime e le variabili d'interesse.

Al fine di illustrare il metodo di stima adottato, viene introdotta la seguente simbologia. A tal fine, indichiamo con:

- d l'indice che identifica una specifica sottopopolazione di imprese denominata nel seguito come *gruppo*, dove $d=1, \dots, L$;
- $U(d)$ l'insieme delle imprese della popolazione appartenenti al gruppo d ;
- k l'indice d'impresa;
- Y_k il valore della variabile d'interesse y relativa all'impresa k ;
- $\mathbf{X}_k = (X_{1,k}, \dots, X_{p,k})'$ un vettore di p variabili ausiliarie relative all'impresa k .

È utile specificare che gli L gruppi costituiscono una partizione completa della popolazione d'interesse.

Il totale della variabile oggetto di rilevazione nel gruppo d è espresso da:

$$Y_{(d)} = \sum_{k \in U(d)} Y_k \quad (1)$$

La stima di ponderazione vincolata del totale $\hat{Y}_{(d)}$ è definita dalla seguente relazione:

$$\hat{Y}_{(d)} = \sum_{k \in S(d)} Y_k W_k \quad (2)$$

dove $S(d)$ denota il sottoinsieme costituito dalle imprese rispondenti appartenenti al gruppo d e W_k il peso finale attribuito alla impresa k .

Analogamente, la stima del totale della variabile d'interesse y relativo a tutta la popolazione oggetto di rilevazione viene ottenuta come semplice somma dei totali stimati per gli L gruppi costituenti una partizione della popolazione:

$$\hat{Y} = \sum_{d=1}^L \hat{Y}_{(d)} = \sum_{d=1}^L \sum_{k \in S(d)} Y_k W_k \quad (3)$$

I pesi finali W_k sono ottenuti come soluzione di un sistema di minimo vincolato:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Min} \left(\sum_{d=1}^L \sum_{k \in S(d)} G_k(D_k, W_k) \right) \\ \sum_{k \in S(d)} W_k X_k = X(d) \quad d = 1, \dots, L \end{array} \right. \quad (4)$$

dove

$$X(d) = \sum_{k \in U(d)} X_k$$

e $G_k(D_k, W_k)$ rappresenta una funzione generale di distanza¹² tra il peso base, D_k e il peso finale W_k .

In particolare, nel definire la soluzione numerica del sistema (4):

- 1) si sono individuati gli strati in base alle attività economiche, alle classi di addetti e alle ripartizioni territoriali;
- 2) per la generica unità k appartenente allo strato h il peso base D_k è stato definito nel modo seguente:

$$D_k = \frac{N_h}{n_h} \frac{n_h}{n_{h,r}}$$

dove, con riferimento allo strato h (per $h=1, \dots, H$): N_h rappresenta il numero di imprese nella popolazione, n_h è la dimensione del campione teorico e $n_{h,r}$ costituisce il numero di imprese rispondenti (o il campione effettivo). Il rapporto $\frac{N_h}{n_h}$ rappresenta l'inverso della probabilità di inclusione dell'impresa k , mentre $\frac{n_h}{n_{h,r}}$

costituisce un fattore di correzione per mancata risposta;

- 3) si è adottata una funzione di distanza di tipo logaritmico espressa da:

$$G_k(D_k, W_k) = C_k \left(\ln \frac{W_k}{D_k} - W_k + D_k \right),$$

in cui C_k rappresenta una quantità correlata alla dimensione dell'impresa, misurata in questo caso dal numero di addetti dipendenti rilevati; per la generica impresa k si è considerato un vettore X_k formato da

¹² Tale funzione deve soddisfare alcune proprietà descritte dettagliatamente nel lavoro curato da Falorsi P.D., Falorsi S., (1995).

tre valori di cui il primo, $X_{1,k}$, è uguale a uno e il secondo, $X_{2,k}$, è pari al numero di addetti medi nell'anno 2010 come riportato sull'archivio ASIA. Conseguentemente i totali noti $X_{(d)}$ che costituiscono i vincoli del sistema (4) sono individuati dal numero di imprese e dal numero di addetti calcolati, separatamente per ciascun gruppo, sulla base delle informazioni riportate nell'archivio ASIA. La soluzione del sistema (4) consente quindi di individuare un vettore dei pesi finali capace di rispettare il sistema dei vincoli sui totali noti e che allo stesso tempo modifichi il meno possibile il vettore dei pesi diretti corretti per la mancata risposta. Si assume che il meccanismo di mancata risposta per tali imprese sia aleatorio e quindi non legato alle caratteristiche dell'impresa.

Software utilizzato

Per quanto riguarda la procedura di allocazione delle unità campione negli strati e il calcolo delle stime sono stati utilizzati rispettivamente i software generalizzati "MAUSS – Multivariate Allocation of Units in Sampling Surveys" e "GENESEES – GENERALISED software for Sampling Estimates and Errors in Surveys" implementati in ambiente SAS dall'Istat.

Nel software MAUSS è implementata la soluzione proposta da Bethel (1989) per determinare l'allocazione ottima nel caso multidominio e multivariato. Si determina l'allocazione campionaria sulla base di informazioni definite a livello di strato in modo tale da ottenere stime dei parametri di interesse con il livello di precisione desiderato.

In ambito GENESEES la funzione "Calcolo dei pesi finali" consente di ottenere i pesi finali da attribuire alle unità rispondenti alla rilevazione utilizzando sia le informazioni iniziali provenienti dall'archivio sulla base del quale viene effettuata la selezione delle unità campionate, sia le variabili ausiliarie fornite dall'archivio di riferimento adottato per il riporto dei dati campionari all'universo. La procedura di stima si basa sulla metodologia suggerita da Deville e Särndal (1992) e consente di vincolare le stime campionarie ai totali delle variabili ausiliarie coerentemente all'archivio di riferimento.

4. Esiti della rilevazione 2011

Questa sezione accoglie i principali risultati dell'indagine COEN sui consumi di prodotti energetici delle imprese italiane con almeno 3 addetti, basati sui dati raccolti dalle 15,086 imprese coinvolte nell'indagine. Viene presentato un confronto critico e puntuale, dove possibile, dei suddetti risultati con i dati provenienti dalle fonti statistiche ufficiali che producono i bilanci energetici. In Italia, la compilazione del Bilancio Energetico Nazionale¹³ è compito del MISE, il quale elabora i cosiddetti Joint Questionnaires¹⁴, i 5 Questionari dell'Energia che scaturiscono dalle attività di indagine statistica promosse dal Ministero medesimo per le fonti fossili e dalle attività di monitoraggio operate per il settore elettrico e le fonti di energia rinnovabile rispettivamente da Terna¹⁵ e dal GSE¹⁶.

La Tabella 4.1 riporta il numero di rispondenti, per macrosettore di attività economica e per dimensione delle imprese, in termini di numero di addetti ridotti in classi (4 modalità: '3-29', '30-49', '50-99' e '100 e oltre'). Inoltre, sfruttando le informazioni già fornite in Tabella 3.1, sono stati riportati i tassi di risposta per i macrosettori, per ciascuna classe di addetto e totale. Ricordando che il campione teorico contava 40,657 unità, il risultato conseguito di 15,086 rispondenti corrisponde ad un tasso di risposta superiore al 37% che per un'indagine alla sua prima edizione è considerato un esito migliore delle aspettative¹⁷. Il tasso di risposta mostra una tendenza a crescere con la dimensione delle imprese, in linea con l'esperienza nelle rilevazioni sulle imprese condotte dall'Istat. La dimensione delle imprese infatti caratterizza anche la presenza o meno di uffici o unità preposte ai rapporti con l'esterno o a rilevazioni statistiche e ambientali all'interno della stessa. Quanto detto potrebbe spiegare in parte il più elevato tasso di risposta che si riscontra nel macrosettore Industria, dove la quota di imprese di grande dimensione inserite nel campione con certezza è più elevata, 4%, rispetto al macrosettore dei Servizi pubblici e commerciali, 1%. Per quanto riguarda il macrosettore Trasporti, invece, va considerata la particolare struttura della popolazione di imprese rispetto alla loro dimensione, essendo tale settore dominato per oltre l'80% da imprese di Trasporto stradale con meno di 50 addetti: i tassi di risposta sperimentati sono prossimi al 30%.

Tabella 4.1 – Numero di rispondenti e tassi di risposta per macrosettore ATECO e classi di addetti

Settore	[3-30]	[30-50]	[50-100]	[>100-]	Totale	Tassi risposta
Industria	1,125	1,446	2,121	2,072	6,764	39.3%
Trasporti	967	262	171	171	1,571	30.6%
Servizi pubblici e commerciali	3,450	607	559	2,135	6,751	36.8%
Totale	5,542	2,315	2,851	4,378	15,086	
Tasso risposta	33.6%	33.8%	39.7%	43.1%		37.1%

¹³ <http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/dgerm/ben.asp>

¹⁴ <https://www.iea.org/stats/questionnaire/index.asp>

¹⁵ Il Gruppo Terna è l'operatore nazionale di rete per la trasmissione dell'energia elettrica. Per le statistiche sul sistema elettrico è possibile consultare: http://www.terna.it/default/Home/SISTEMA_ELETTTRICO/statistiche.aspx

¹⁶ Il GSE opera per la promozione dello sviluppo sostenibile attraverso la qualifica tecnico-ingegneristica e la verifica degli impianti a fonti rinnovabili e di cogenerazione ad alto rendimento; riconosce inoltre gli incentivi per l'energia elettrica prodotta e immessa in rete da tali impianti. Dal 2011 il GSE è chiamato a garantire misure volte a favorire una maggiore concorrenzialità nel mercato del gas naturale.

¹⁷ Questa considerazione è rafforzata dal fatto che quasi 2000 imprese non sarebbero state contattabili in quanto presumibilmente cessate nell'anno di riferimento e che circa 300 imprese non hanno risposto per 'mancato contatto' (lettere inesitate, presumibilmente per recapito non riconosciuto).

Per facilitare il compito dei rispondenti nel riempire il questionario, ove possibile è stata data la possibilità di selezionare tra più di una unità di misura. Per tale motivo i dati dei rispondenti hanno dovuto subire un pretrattamento al fine di unificare le diverse unità di misura utilizzate e consentire l'aggregazione dei singoli consumi. La Tabella 4.2 riporta lo schema di conversione delle unità di misura adottato al fine di rendere omogenei i dati ricevuti preliminarmente alla loro analisi, sia a livello di singolo prodotto che tra diversi prodotti.

Tabella 4.2 – Tabella di conversione delle unità di misura

Prodotto	Fattori conversione unità di misura					Altri fattori di conversione
	GJ/kWh	GJ/MWh	GJ/GWh	GJ/smc	GJ/t	
Energia elettrica	0.0036	3.6	3,600			
Energia termica	0.0036	3.6	3,600			
Gas				0.0381		38.1 MJ/smc
Petrolio greggio					41.86	0.0352 1,164litri/ton
LGN					44.2	1,653litri/ton
Gas di raffineria				0.0267	49.5	1,852litri/ton (1smc=1000l)
Etano					49.5	0.0365 1,356 litri/ton
GPL					46	0.0248 1,852 litri/ton
Nafta					44	0.0317 1,389 litri/ton
Benzina					44	0.0326 1,351 litri/ton
Benzina bio					26.8	0.0230 1,163 litri/ton
Benzina avio					44	0.0321 1,370 litri/ton
Jet fuel benzina					44	0.0334 1,317 litri/ton
Jet fuel cherosene					43	0.0348 1,235 litri/ton
Altro cherosene					43	0.0348 1,235 litri/ton
Gasolio da autotrazione					42.6	0.0351 1,212 litri/ton
Gasolio da riscaldamento e altri gasoli					42.6	0.0351 1,212 litri/ton
Olio combustibile a basso tenore di zolfo					40	0.0369 1,083 litri/ton
Olio combustibile ad alto tenore di zolfo					40	0.0369 1,083 litri/ton
Acqua ragia minerale e benzine speciali					43.6	0.0353 1,235 litri/ton
Lubrificanti					42	0.0378 1,111 litri/ton
Bitume					39	
Cere paraffiniche					40	
Coke di petrolio					32	
Antracite					26.7	
Carbone da coke					28.2	
Altro carbone bituminoso					25.8	
Carbone subbituminoso					18.9	
Lignite					11.9	
Torba					9.76	
Agglomerati di carbone fossile					29	
Coke da cokeria					28.2	
Coke da gas					28.2	
Catrame di carbone					28	
Mattonelle di lignite					20.7	
Gas di officina	0.0036			0.0195		19.5

Prodotto	Fattori conversione unità di misura						Altri fattori di conversione
	GJ/kWh	GJ/MWh	GJ/GWh	GJ/smc	GJ/t	GJ/l	
							Gj/1,000mc
Gas di cokeria	0.0036			0.0195			19.5 Gj/1,000mc
Gas di altoforno	0.0036			0.0044			4.4 Gj/1,000mc
Gas da convertitore	0.0036			0.0078			7.8 Gj/1,000mc
Rifiuti urbani rinnovabili	0.0036				11.6		
Rifiuti urbani non rinnovabili	0.0036				10		
Rifiuti industriali (non rinnovabili)	0.0036				12.2		empirico
Biofuel (non per autotrazione)					36.8	0.0316	1,163litri/ton
Biomassa solida: carbone vegetale	0.0036				29.5		
Biomassa solida: legno. scarti di legno e altri rifiuti solidi	0.0036				15.6		
Totale biogas	0.0036			0.0272			
Gas di discarica	0.0036			0.0272			
Gas da fanghi di depurazione	0.0036			0.0272			
Altro biogas	0.0036			0.0272			
Energia geotermica	0.0036						

Fonti: Questionari energia IEA/Eurostat/UNECE 2010; Energy Statistics: definitions, units, of measure and conversion factors _ United Nations; densità Gasolio 0.825 kg/l

La successiva Tabella 4.3 rappresenta una sintesi dei risultati della rilevazione, ottenuti per dominio di stima (come richiesto dal Regolamento), ovvero per settore di attività economica e per tipologia di prodotto (ovvero per sezione di questionario). In base ai fattori di conversione sopra riportati, i dati sono stati convertiti in TJ e quindi sommati per tipologia di prodotto (Energia elettrica, Termica, Gas, Petroliferi, Fossili, Rinnovabili) e in totale. Per la presentazione dei risultati si è preferito in alcuni casi accorpare prodotti o domini di attività economica al fine di aumentare la consistenza del numero dei rispondenti che contribuiscono al dato di consumo riportato. In generale il settore Trasporti viene sempre presentato come unico dominio di attività economica distinguendo il solo settore dei Trasporti stradali.

Ai fini di una corretta interpretazione dei risultati e di un corretto confronto con quelli derivanti da altre fonti, è utile ribadire che i consumi qui rappresentati sono quelli complessivi delle imprese classificate nel rispettivo settore di attività economica in base alla classificazione ATECO 2007. Il settore di attività economica si riferisce in questa sede al settore di appartenenza dell'impresa e non a quello di finalità d'uso. Pertanto, un'impresa classificata in base alla sua attività prevalente in un determinato settore di attività economica vedrà i propri consumi interamente imputati al medesimo anche ove la finalità d'uso di un certo prodotto si riferisse ad un altro settore. È particolarmente chiarificatorio l'esempio del consumo di Gasolio per autotrazione nel settore di attività economica dei Trasporti stradali: per definizione la finalità d'uso di tale carburante è il trasporto stradale, settore al quale dovrebbe pertanto tutto l'erogato alla pompa in base a questa ottica; per la rilevazione COEN, invece, nel settore Trasporto stradale sono aggregati i consumi delle imprese classificate in tale attività economica. È altresì utile considerare che i consumi di un'impresa sono concentrati presso la sede principale (o legale) e, pertanto, le statistiche territoriali che si possono ottenere vanno interpretate in funzione della localizzazione delle imprese, non necessariamente coincidente con quella dei consumi.

Tabella 4.3 – Consumi rilevati in TJ per attività economica e per tipologia di prodotto

Settore	ENERGIA ELETTRICA	TERMICA	GAS	PETROLIFERI	FOSSILI	RINNOVABILI	TOTALE
Siderurgia	84,714	6,085	76,592	3,365	217,489	5,509	393,754
Industrie chimica e petrolchimica	52,358	43,022	64,038	55,681	3,732	832	219,662
Industrie dei metalli non ferrosi	16,346	1,095	22,832	4,297	2,579	23	47,173
Minerali non metalliferi	49,726	25,360	134,537	107,472	11,868	3,259	332,222
Mezzi di trasporto	16,356	5,516	18,594	2,417	441	334	43,657
Industria meccanica	70,356	9,617	81,118.9	15,214	245	237	176,789
Industria estrattiva	2,865	142	3,958	8,799	0	0	15,764
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	50,271	29,882	80,921	12,556	200	1,533	175,362
Industria della carta e della stampa	27,143	27,793	56,394	2,007	1	77	113,415
Industria del legno e dei prodotti in legno	5,526	2,599	3,699	3195	0	2,406	17,425
Costruzioni	6,710	1,026	8,598	194,963	8	264	211,568
Industrie tessili e conciarie	27,919	9,748	41,283	4,867	1,119	377	85,312
Attività non specificate altrove - Industria	43,124	6,542	28,570	7,478	15	1,150	86,880
TOTALE INDUSTRIA	453,413	168,426	621,135	422,311	237,697	16,000	1,918,983
TOTALE TRASPORTI	13,355	4,793	36,709	554,205	9	563	609,634
di cui TRASPORTI STRADALI	9,681	188	27,544	174,602	2	562	212,578
TOTALE SERVIZI	286,776	28,139	177,472	147,116	595	18,925	659,022
TOTALE	753,544	201,358	835,316	1,123,632	238,301	35,488	3,187,639

Tale premessa facilita la comprensione dei risultati presentati nella comparazione tra i dati rilevati da COEN, di cui alla Tabella 4.3, e il dato Eurostat per lo stesso anno e settori, come le Figure 4.1 e 4.2 illustrano.

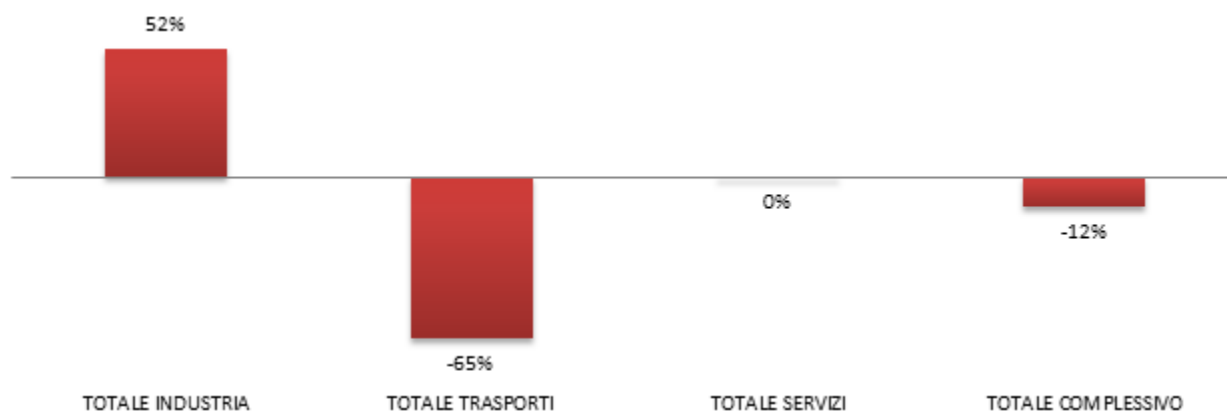


Figura 4.1: Differenze percentuali tra i dati dei consumi totali di energia rilevati da COEN e il dato Eurostat 2011 per settori. Anno 2011 (valori %)

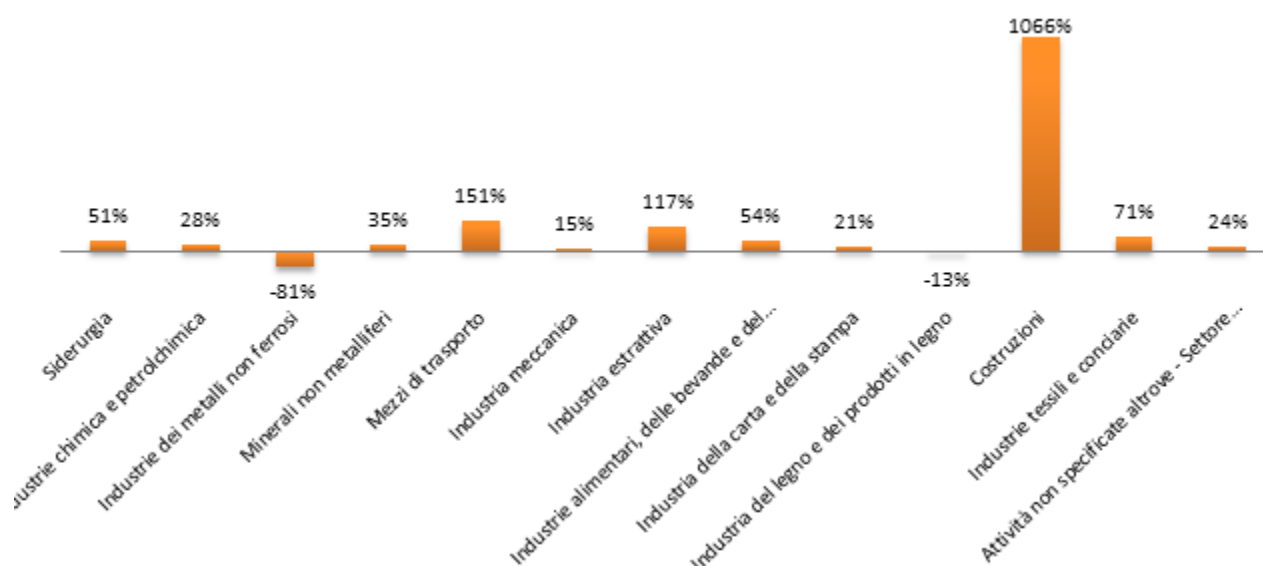


Figura 4.2: Differenze percentuali tra i dati dei consumi totali di energia rilevati da COEN e il dato Eurostat 2011, per dettaglio settore industriale. Anno 2011 (valori %)

Le Figure 4.1 e 4.2 forniscono un primo confronto tra i risultati e i dati storici di fonte Eurostat per l'anno 2011. Questo confronto necessita di essere articolato e qualificato, al fine di comprenderne il senso. Una prima operazione è quella di verificare le differenze, le peculiarità e le incongruenze tra indagine COEN e dato Eurostat per settore e per fonte. Iniziamo l'analisi dal settore industriale, che nel presente documento è analizzato per branca, a differenza del settore Trasporti e Altri settori. Il confronto diretto così come presentato in Figura 4.2 non consente di comprendere pienamente l'intensità e il genere di discrepanza tra dato storico e dato dell'indagine. È utile ricordare che il dato proveniente da una nuova indagine è prevedibilmente, per sua stessa natura, destinato a differire dai dati provenienti da precedenti rilevazioni per motivi legati alla natura generale di un'indagine statistica e per le alternative condizioni operative e al contorno tra le due rilevazioni. Tuttavia, prima di poter apprezzare e discutere tali aspetti, è necessario in primo luogo identificare con maggior precisione le reali differenze tra i dati. Iniziamo dal settore Industria, analizzando le differenze tra dato COEN e dato Eurostat, per settore industriale e per fonte.

Il primo esercizio di confronto effettuato consiste nell'accostamento dello share di consumo di ogni branca sul totale. Le Figure da Figura 4.3 a Figura 4.8 illustrano la comparazione, effettuata per le classi di fonti energetiche considerate, dei consumi per settore tra COEN 2011 ed Eurostat 2011.

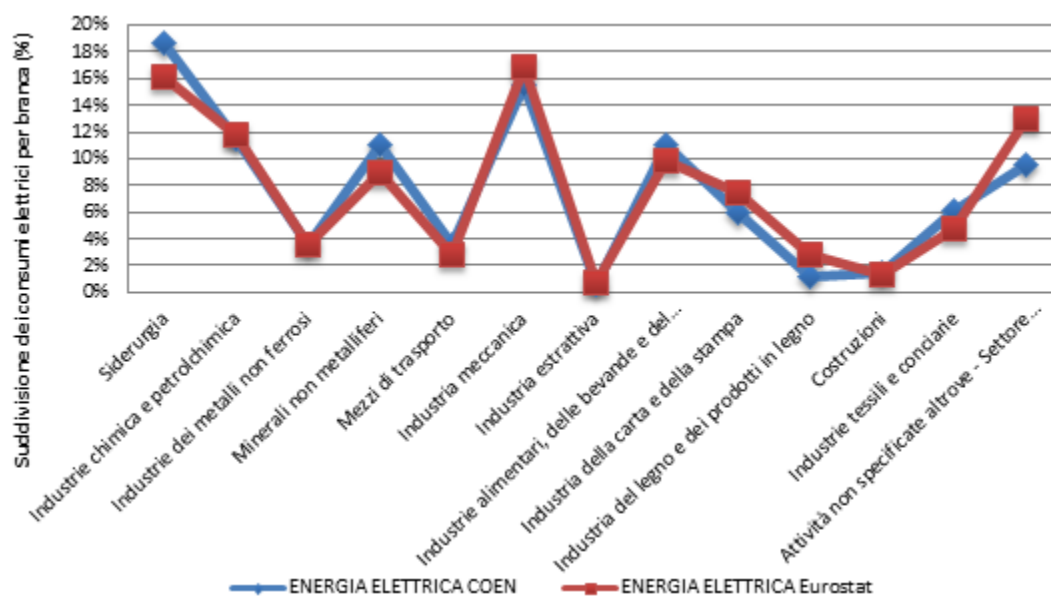


Figura 4.3: Suddivisione di branca dei consumi energetici del settore industriale, dato COEN 2011 ed Eurostat 2011
Fonte energetica: Energia elettrica

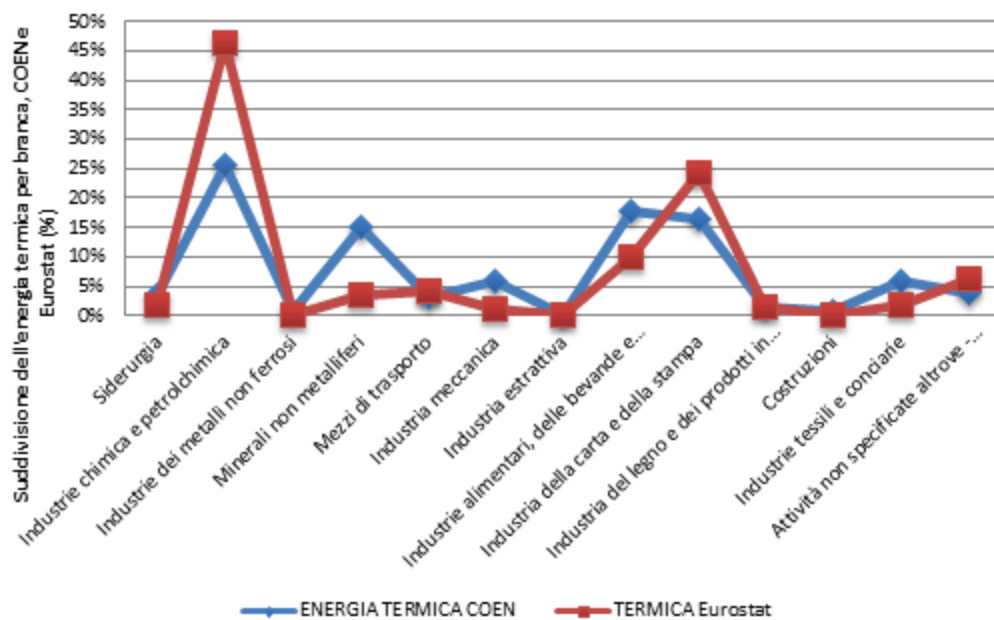


Figura 4.4: Suddivisione di branca dei consumi energetici del settore industriale, dato COEN 2011 ed Eurostat 2011.
Fonte energetica: Energia termica

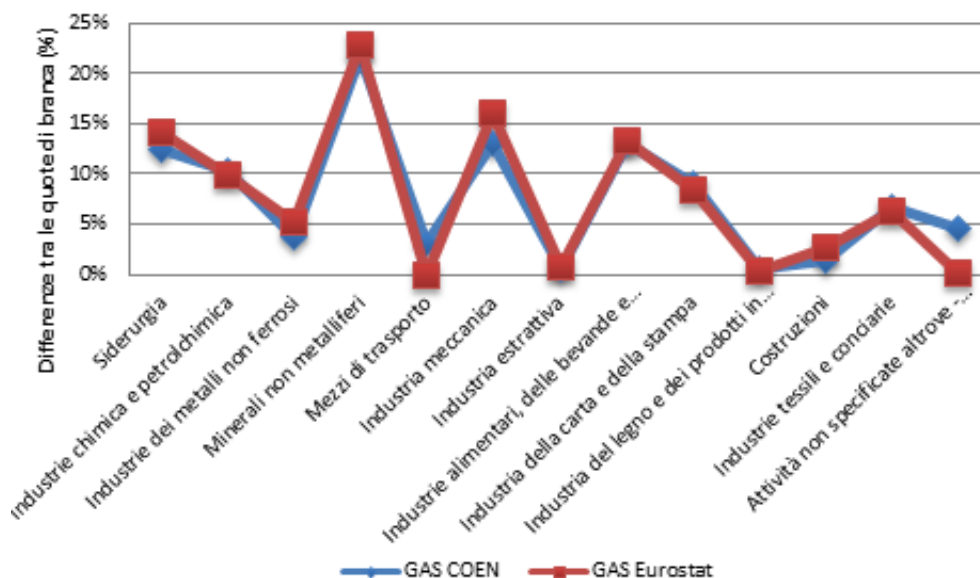


Figura 4.5: Suddivisione di branca dei consumi energetici del settore industriale, dato COEN 2011 ed Eurostat 2011
Fonte energetica: Gas

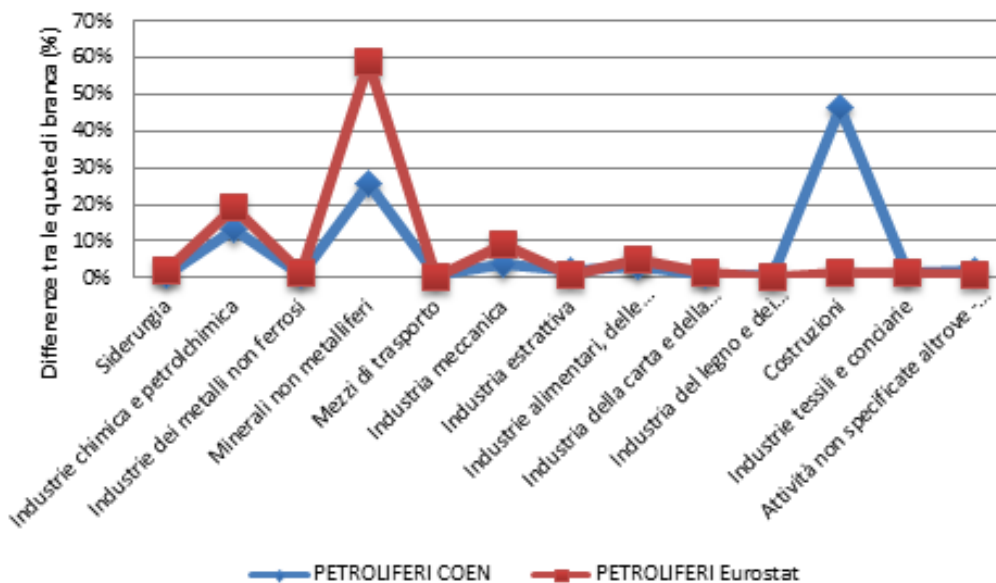


Figura 4.6: Suddivisione di branca dei consumi energetici del settore industriale, dato COEN 2011 ed Eurostat 2011
Fonte energetica: Prodotti petroliferi

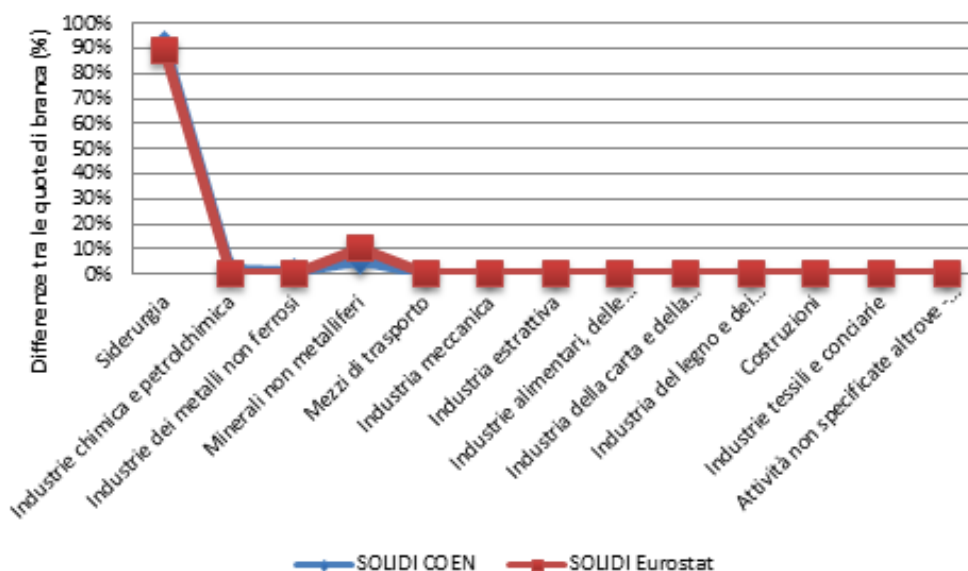


Figura 4.7: Suddivisione di branca dei consumi energetici del settore industriale, dato COEN 2011 ed Eurostat 2011
Fonte energetica: Combustibili solidi

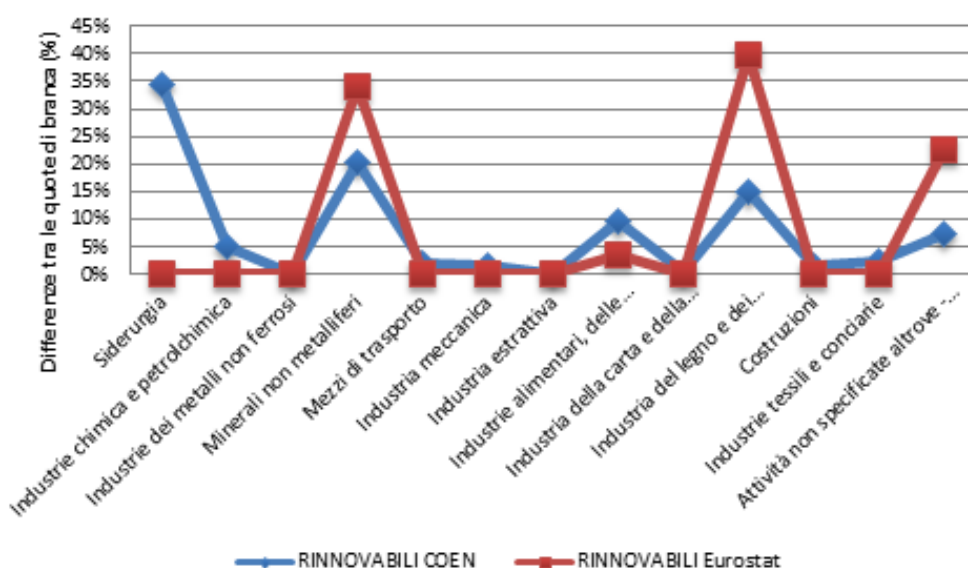


Figura 4.8: Suddivisione di branca dei consumi energetici del settore industriale, dato COEN 2011 ed Eurostat 2011
Fonte energetica: Fonti rinnovabili

I grafici precedenti possono essere letti, ad esempio nel caso delle fonti Rinnovabili di Figura 4.8, come la ripartizione dei consumi di Rinnovabili tra le branche per il dato COEN 2011 (linea blu) e lo stesso share per i consumi di Rinnovabili ufficialmente dichiarate da Eurostat per lo stesso anno. L'esame delle figure precedenti consente di asserire che lo share di branca rilevato nell'indagine per i vari gruppi di fonti è globalmente rispettato, con alcune significative eccezioni esaminate di seguito nell'analisi dei consumi per fonte. Il dato dell'indagine si conferma particolarmente in linea con le stime di Eurostat per l'energia elettrica, il gas e i combustibili solidi. Vi sono invece discrepanze significative nelle quote di energia termica, prodotti petroliferi e fonti rinnovabili.

Tabella 4.4 – Differenze tra le quote di branca sul totale dei consumi energetici per settore e per fonte in Italia.

Dato COEN 2011 - Dato Eurostat 2011 - Dati in %

Settore	ENERGIA ELETTRICA	ENERGIA TERMICA	GAS	PRODOTTI PETROLIFERI	SOLIDI	RINNOVABILI
Siderurgia	3	2	-2	-1	2	34
Industrie chimica e petrolchimica	0	-21	0	-6	1	5
Industrie dei metalli non ferrosi	0	1	-2	0	1	0
Minerali non metalliferi	2	12	-1	-33	-5	-14
Mezzi di trasporto	1	-1	3	1	0	2
Industria meccanica	-1	5	-3	-5	0	1
Industria estrattiva	0	0	0	1	0	0
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	1	8	0	-2	0	6
Industria della carta e della stampa	-2	-8	1	-1	0	0
Industria del legno e dei prodotti in legno	-2	0	0	1	0	-25
Costruzioni	0	1	-1	45	0	2
Industrie tessili e conciarie	1	4	0	0	0	2
Attività non specificate altrove - Settore industria	-3	-2	4	1	0	-15

La Tabella 4.4 illustra che le discrepanze di maggiore intensità si registrano nei prodotti petroliferi soprattutto nelle branche Costruzioni e Minerali non metalliferi e nelle fonti rinnovabili, per le attività economiche Siderurgia, Industria del legno e Minerali non metalliferi e Altre non specificate. Significative, inoltre, le differenze registrate nei consumi di energia termica dell'industria Chimica e petrolchimica e dei Minerali non metalliferi. Le attività dell'Industria del legno e dei prodotti in legno, dei Minerali non Metalliferi, di Siderurgia e Chimica e Petrolchimica sono quelle che presentano una più imprecisa rilevazione dei consumi rispetto al dato storico.

I dati della rilevazione sono presentati per macrosettore di attività economica evidenziandone la distribuzione regionale come in Tabella 4.5.

Nella Figura 4.9 è riportata una mappa rappresentante le regioni italiane per intensità di consumo medio per addetto. Le regioni sono state distinte in 4 gruppi principali, ciascuno composto da 5 regioni: alle regioni con il rapporto consumo per addetto più basso è stata attribuita la tonalità di colore più chiaro, i rimanenti gruppi hanno tonalità man mano più scure al crescere del rapporto di cui sopra.

Tabella 4.5 – Consumi in TJ per regione e per macrosettore di attività economica e consumo specifico per addetto

Regione	Industria	Trasporti	Servizi	Totale	Per addetto
Piemonte	204,344.9	9,171.7	41,819.0	255,335.5	0.22
Valle d'Aosta	4,024.6	445.5	805.9	5,276.1	0.23
Lombardia	510,869.8	89,967.7	222,781.1	823,618.6	0.24
Trentino Alto Adige	30935.1	10,237.0	17,728.9	58,900.9	0.21
Veneto	163,959.9	31,391.4	80,679.3	276,030.7	0.21
Friuli Venezia Giulia	37,014.9	69,129.7	9,585.0	115,729.6	0.40
Liguria	248,865.8	27,676.0	13,766.0	290,307.8	0.89
Emilia Romagna	249,247.6	24,422.2	50,261.0	323,930.8	0.27
Toscana	84,691.7	39,217.3	38,394.2	162,303.2	0.17
Umbria	34,817.1	8,505.0	7,209.1	50,531.2	0.28
Marche	23,234.8	16,255.0	7,776.7	47,266.5	0.13
Lazio	164,201.9	148,236.5	85,328.7	397,767.1	0.31
Abruzzi	43,232.9	2,899.4	8,047.8	54,180.1	0.25
Molise	1,858.6	582.2	301.4	2,742.2	0.20
Campania	34,295.5	52,428.7	23,327.6	110,051.8	0.24
Puglia	27,985.7	7,981.1	15,783.1	51,749.9	0.14
Basilicata	6,230.2	443.2	1,335.1	8,008.5	0.16
Calabria	9,301.2	2,593.1	3,813.4	15,707.7	0.18
Sicilia	17,434.7	63,016.2	18,097.4	98,548.4	0.18
Sardegna	22,435.7	5,035.1	12,181.5	39,652.3	0.14
TOTALE	1918,982.7	609,633.9	659,022.4	3,187,638.9	0.25

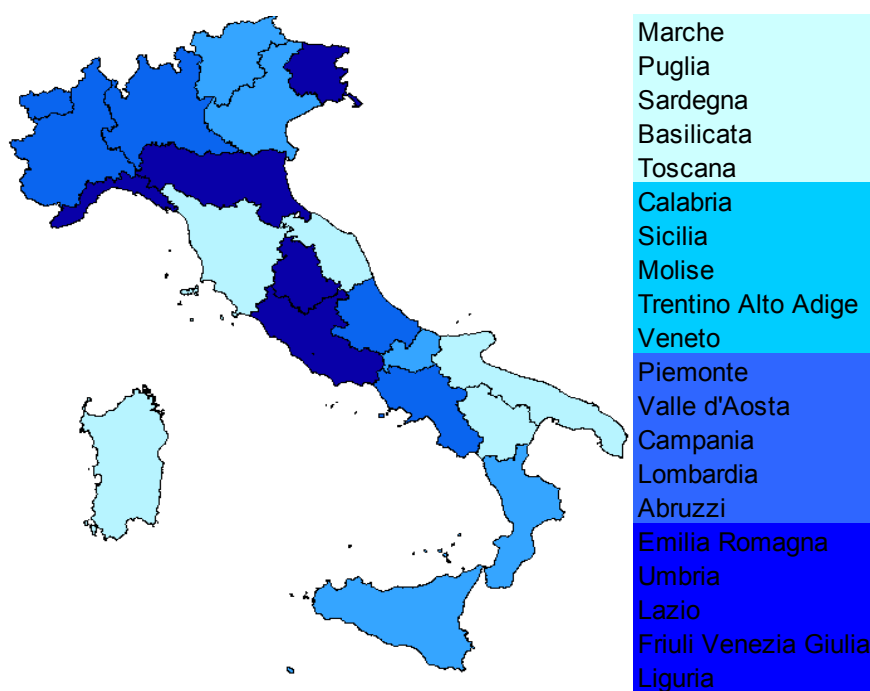


Figura 4.9: Consumi per addetto: mappa delle regioni per 4 livelli di intensità di consumo per addetto

4.1. Energia elettrica

In Tabella 4.6 sono riportati i consumi di Energia elettrica per i domini di attività economica specificando i dettagli di energia autoprodotta che può essere destinata all'autoconsumo o ceduta alla rete. Il dato relativo ai consumi di energia elettrica riveste una particolare importanza per diversi motivi. Il primo e più ovvio è che il consumo di energia elettrica riguarda praticamente l'intera popolazione oggetto di studio e questo rende le stime supportate da una numerosità consistente di osservazioni. In secondo luogo i consumi di energia elettrica sono rilevati con estrema precisione da Terna che pubblica annualmente i consumi disaggregati sia territorialmente sia per tipo di attività economica ad un livello di dettaglio che un'indagine campionaria come COEN non potrebbe considerare in maniera significativa. L'energia elettrica rappresenta, quindi, il prodotto ideale per verificare se la rilevazione ha prodotto misure realistiche dei fenomeni oggetto di studio. La possibilità di effettuare un tale confronto è però limitata dal fatto che la classificazione delle attività economiche utilizzata da Terna per compilare le proprie statistiche¹⁸, la ATECUE95 che utilizza codici di 3 cifre, si raccorda fino alla seconda cifra (divisioni di attività economica) con il codice di attività Istat ATECO91¹⁹. Non è, quindi, possibile definire una corrispondenza esatta con i settori di attività economica stabiliti dal Regolamento che si basano sull'ATECO 2007.

Tabella 4.6 – Consumi di energia elettrica in GWh per attività economica e dettaglio di autoproduzione

Settore	Energia elettrica			
	Consumata (GWh)	Autoprodotta (GWh)	Autoprodotta e consumata (GWh)	Autoprodotta ceduta alla rete (GWh)
Siderurgia	23,531.7	1,428.6	1,087.3	341.3
Industrie chimica e petrolchimica	14,543.9	1,287.7	1,117.1	170.6
Industrie dei metalli non ferrosi	4,540.5	104.4	88.4	16.0
Minerali non metalliferi	13,812.8	984.1	806.0	178.1
Mezzi di trasporto	4,543.3	250.6	218.4	32.2
Industria meccanica	19,543.4	1,849.4	1,365.8	483.6
Industria estrattiva	795.8	111.4	103.8	7.7
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	13,964.2	1,736.4	1,243.1	493.2
Industria della carta e della stampa	7,539.6	3,090.6	2,425.2	665.4
Industria del legno e dei prodotti in legno	1,535.0	125.3	79.0	46.2
Costruzioni	1,863.8	139.6	45.5	94.1
Industrie tessili e conciarie	7,755.2	356.7	259.6	97.1
Attività non specificate altrove - Settore industria	11,979.0	354.3	287.1	67.2
INDUSTRIA	125,948.1	11,819.1	9,126.4	2,692.7
TRASPORTI	3,709.7	183.9	118.3	65.6
di cui TRASPORTI STRADALI	2,689.1	76.1	10.7	65.4
SERVIZI	79,660.0	5,283.1	1,688.3	3,594.8
TOTALE	209,317.8	17,286.1	10,933.0	6,353.1

¹⁸ http://www.terna.it/default/Home/SISTEMA_ELETRICO/statistiche/dati_statistici.aspx

¹⁹ Nella precedente (e unica) occasione di indagine del 1999 la classificazione ATECO91 era la versione vigente e le statistiche TERNA sui consumi di energia elettrica poterono essere utilizzate come informazione ausiliaria per il calcolo dei coefficienti di riporto all'universo nell'ambito delle metodologie degli stimatori di calibrazione.

Anche l'attribuzione del codice di attività economica dei consumi di un'impresa potrebbe essere un elemento da tenere in considerazione per interpretare correttamente il confronto. Il codice di attività economica ATECO attribuito a ciascuna impresa inserita nell'archivio ASIA segue una procedura basata sul principio dell'attività prevalente. Il codice è quindi unico e i consumi di un'impresa sono pertanto attribuiti a uno specifico settore di attività economica mentre è possibile che i dati raccolti da Terna riescano a decifrare in maniera più precisa il settore di attività economica cui attribuire i consumi basandosi seppur in forma aggregata sui dati prodotti dalle singole utenze di servizio.

A queste considerazioni si devono naturalmente aggiungere quelle derivanti dagli aspetti statistici legati ad una rilevazione campionaria. In particolare: (i) l'errore campionario misurabile in termini probabilistici; (ii) l'errore non campionario e in particolare la possibilità che le imprese siano classificate in settori di attività economica non corretti o comunque non congruenti con i corrispondenti 'attesi' per il confronto con i dati Terna; (iii) la differente popolazione di riferimento: quella dell'indagine COEN comprende solo le imprese con almeno 3 addetti.

Confidando che a livello sufficientemente aggregato i valori delle due fronti sarebbero stati confrontabili almeno entro certi termini il confronto è stato effettuato per finalità di *macroediting*. Al fine di valutare gli esiti dell'indagine in Tabella 4.7 sono quindi messi a confronto le stime dei consumi di energia elettrica prodotti dall'indagine COEN con i 'corrispondenti' aggregati pubblicati da Terna²⁰. Più precisamente:

- (i) il totale Industria di Terna è stato calcolato sommando i consumi pubblicati per le seguenti attività: Manifatturiera di base, Manifatturiera non di base, Costruzioni e Estrazione Combustibili (voce del settore Energia ed acqua acquisita al confronto con il dominio di attività economica COEN Industria estrattiva);
- (ii) il totale Servizi è dato dai consumi totali del Terziario escludendo il settore Trasporti e aggiungendo il settore Acquedotti (voce del settore Energia ed acqua);
- (iii) il totale Trasporti dato dalla corrispondente voce Trasporti inserita nel settore Terziario delle pubblicazioni Terna. I dati Terna cui facciamo riferimento rappresentano i consumi globali nazionali, comprensivi tanto dei consumi di acquisto che dei consumi autoprodotti, al netto delle perdite di trasmissione e di distribuzione.

Il confronto dei consumi totali complessivi mostra che la rilevazione COEN stima una quantità che è il 93% di quella pubblicata da Terna. Questo risultato appare congruente con il fatto che la popolazione delle micro imprese (con meno di 3 addetti) non è oggetto delle rilevazioni COEN. Più articolato il confronto nei singoli macrosettori per cui si rileva una sovrastima dei consumi nell'Industria compensata da una sottostima nel settore dei Servizi che si presenta ancor più rilevante nei Trasporti. Un elemento di sicura importanza per interpretare questi valori è il fatto che con l'entrata in vigore dell'ATECO 2007 molte attività di supporto alle attività produttive sono state spostate integralmente o in parte al settore dei Servizi. Questo in particolare si riscontra nel settore dei Trasporti ferroviari per cui i consumi della rete non contribuiscono al settore Trasporti (che potrebbe facilmente più che raddoppiare solo per tale evenienza). Ovviamente questa considerazione porterebbe a ridimensionare la sottostima nel settore Trasporti incrementando però quella nel settore Servizi. Più in generale, dato il risultato totale complessivo, il confronto con i dati Terna per molti versi può essere ritenuto confortante tenendo conto di tutte le considerazioni fatte sopra che potrebbero in buona parte spiegare le differenze nei confronti a livello di maggior dettaglio.

²⁰ <http://www.terna.it/LinkClick.aspx?fileticket=EQt4eaMf7MM%3d&tabid=418&mid=2501> - i dati sono ripresi dalla Tabella 36.

Tabella 4.7 – Confronto dei consumi di energia elettrica stimati da COEN con i dati Terna 2011 in GWh per macrosettore di attività economica e totale

Settore	COEN	Terna	COEN/Terna
Industria	125948.1	122183.8	103%
Trasporti	3709.7	10793.3	34%
Servizi	79660.0	93246.8	85%
TOTALE	209317.8	226223.9	93%

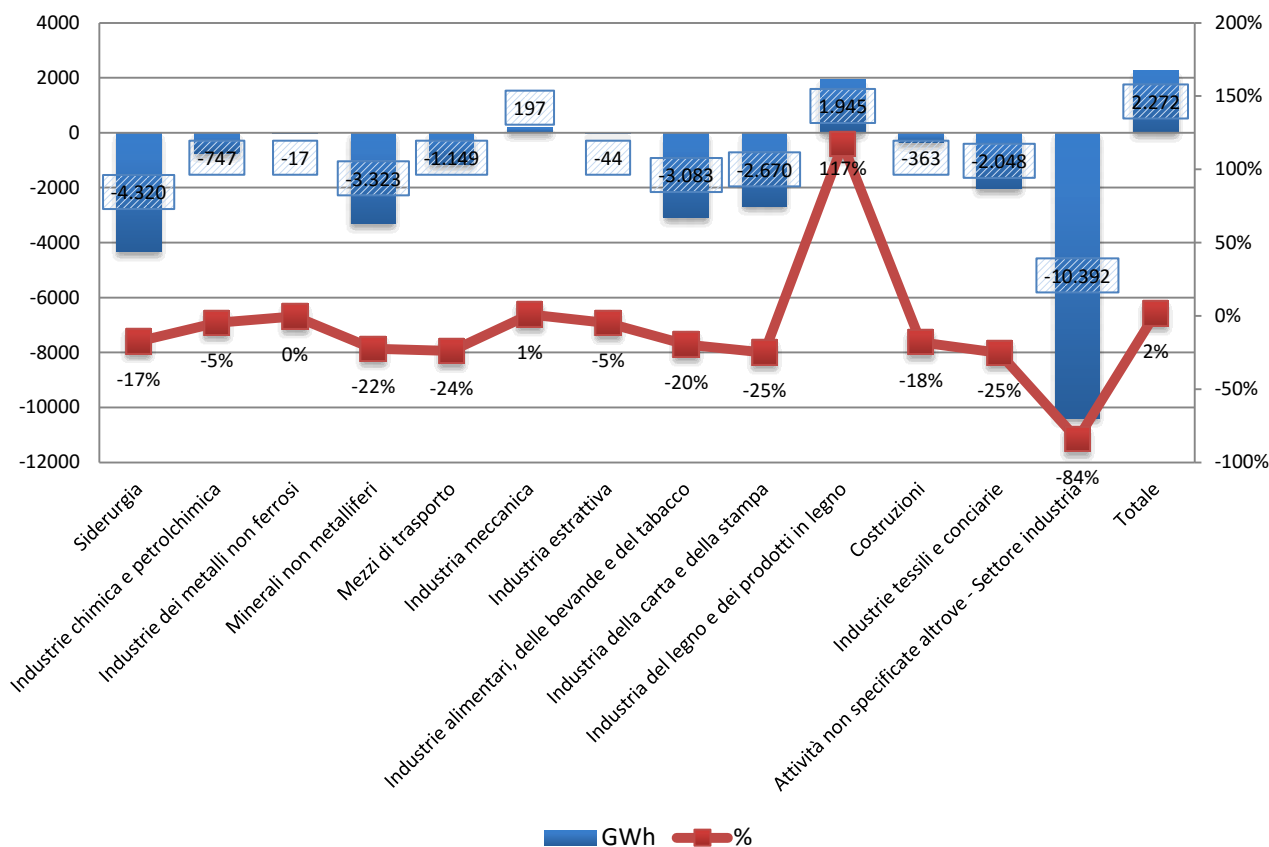


Figura 4.10: Differenza dei dati di consumo in GWh tra COEN 2011 e Terna 2011 (valori percentuali)

Un focus sul dettaglio dei consumi delle attività economiche dell'Industria comparato ai dati di Terna fornisce i seguenti risultati mostrati in Figura 4.10. In questa figura vengono affiancate le discrepanze tra il dato assoluto e la percentuale della discrepanza stessa sul totale consumi tra Terna e COEN. La percentuale sul totale è calcolata su Terna, quindi l'attività economica della Siderurgia rilevata da COEN ha un dato di consumo inferiore rispetto alla stima di Terna. I problemi principali si riscontrano sull'Industria del legno e dei prodotti in legno e sulle Attività non specificate altrove. A un minore livello di discrepanza sono le attività economiche dei Minerali non metalliferi, dei Mezzi di trasporto, dell'Industria delle bevande e del tabacco, della Carta e della stampa, delle Costruzioni, del Tessile e della Siderurgia (le attività economiche menzionate sono inferiori in media del 22%).

L'impatto delle differenti classificazioni tra ATECO di Terna e COEN è illustrato nella Tabella 4.8.

Tabella 4.8 – Raccordo tra ATECO Terna e COEN sui consumi di energia elettrica delle branche del settore industriale, Italia 2011 (dati in GWh)

SETTORE DELL'INDUSTRIA (escluso settore Energia)	COEN 2011	Terna 2011	Terna ADJ* 2011 *adj: adeguamento ateco terna ad ateco coen
Siderurgia	24639	20.640	21.568
Industrie chimica e petrolchimica	13536	15.085	15.085
Industrie dei metalli non ferrosi	4495	12.337	6.075
Minerali non metalliferi - Industrie del vetro, della ceramica, del cemento e di altri materiali da costruzione	14459	4.628,10	11.474
23.1 FABBRICAZIONE DI VETRO E DI PRODOTTI IN VETRO			3359
23.51 Produzione di cemento			3600
23.52 Produzione di calce e gesso			415
23 - altre			7085
Mezzi di trasporto - Industrie connesse ai mezzi di trasporto	4371	3.645	3.650
Industria meccanica – Prodotti in metallo, macchine ed apparecchi diversi dai mezzi di trasporto	21976	21.590	16.557
Industria estrattiva -	717	370	909
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco:	14672	12.617	12.617
10 INDUSTRIE ALIMENTARI 10			10714
11 INDUSTRIA DELLE BEVANDE			3931
12 INDUSTRIA DEL TABACCO			28
Industria della carta e della stampa ;	7604	9.597	9.152
Industria del legno e dei prodotti in legno (diversi dalla pasta-carta e dalla carta)	1508	3.605	1.963
Costruzioni	1845	1.640	1.841
Industrie tessili e conciari	7271	6.064	6.064
Attività non specificate altrove – Industria	11611	1.942	12.206
22 PLASTICA	9440	8.425	
TOTALE INDUSTRIA	128704	122.184	119.161
TOTALE INDUSTRIA escluso Costruzioni	126859		117.320

I nuovi dati consentono di rielaborare il grafico delle discrepanze di cui alla Figura 4.10 nel modo indicato nella successiva Figura 4.11.

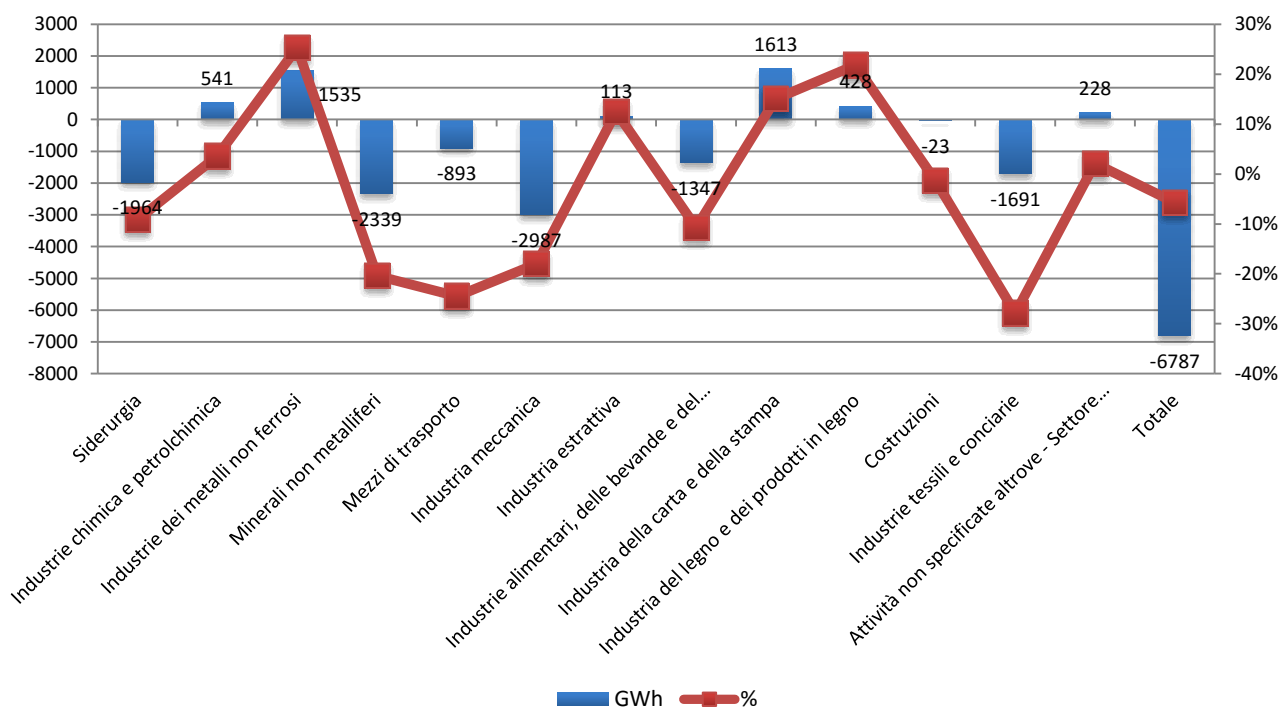


Figura 4.11: Differenza dei dati di consumo in GWh tra COEN 2011 e Terna 2011 per attività economica

L'esame delle discrepanze dopo l'aggiustamento dell'ATECO produce i risultati mostrati in Figura 4.12.

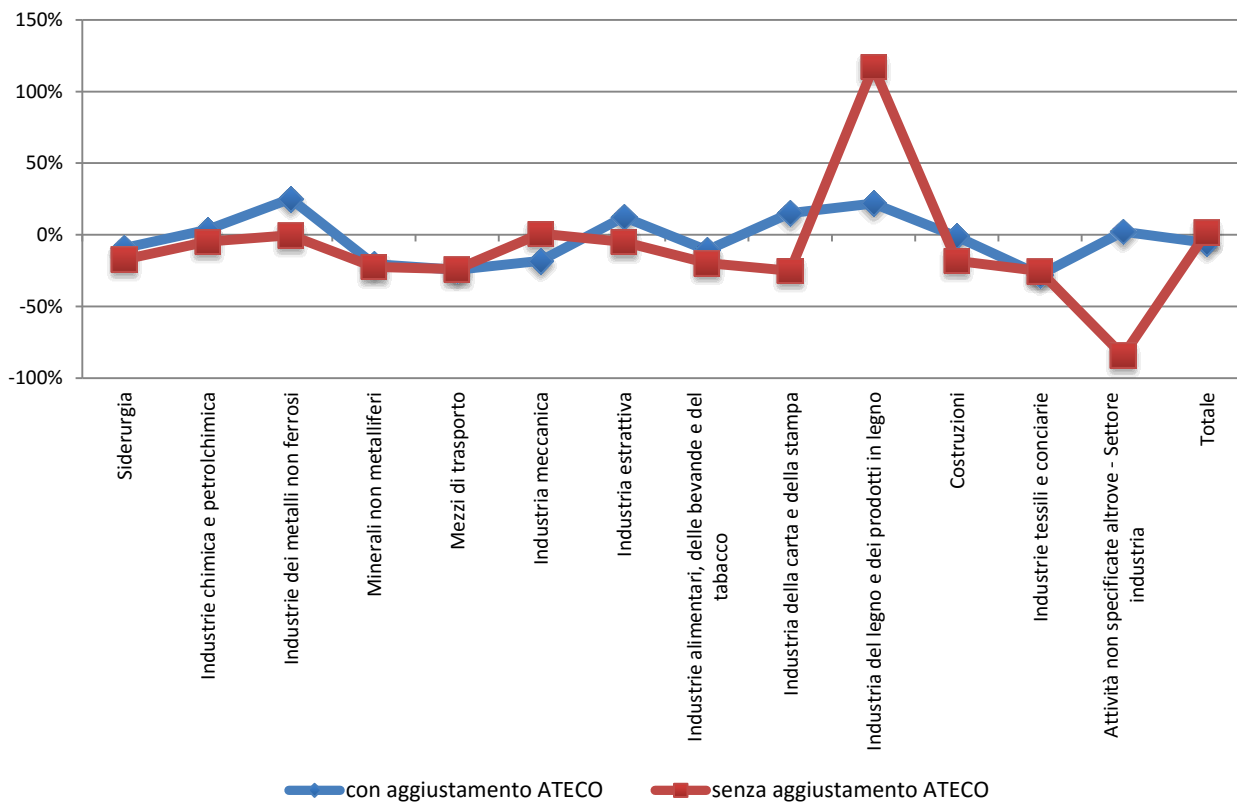


Figura 4.12: Differenza dei dati di consumo tra COEN 2011 e Terna 2011 per attività economica (valori percentuali)

Come è possibile osservare, il profilo delle differenze tra COEN ed Eurostat/Terna dopo l'aggiustamento appare sensibilmente migliorato: il livello di discrepanza medio su tutte le attività economiche passa dal -10% al -2%. L'analisi effettuata evidenzia quanto sia cruciale porre attenzione al problema della classificazione dei settori. Per l'energia elettrica, peraltro, non ci sono ulteriori disaggregazioni a livello di *commodity* (e conseguente necessità di raccordo tra COEN e altre fonti a riguardo), un problema evidentemente presente e rilevante nell'analisi dei consumi di prodotti petroliferi e delle fonti rinnovabili.

4.2. Energia termica

In Tabella 4.9 sono riportati i consumi di Energia termica (calore) per i domini di attività economica specificando i dettagli di energia autoprodotta, che può essere destinata all'autoconsumo o rimessa con una cessione alla rete.

Tabella 4.9 – Consumi di energia termica (calore) in TJ per attività economica e dettaglio di autoproduzione

Settore	Energia termica			
	Consumata (TJ)	Autoprodotta (TJ)	Autoprodotta e consumata (TJ)	Autoprodotta ceduta alla rete (TJ)
Siderurgia	6,085.1	4,143.0	4,024.5	118.5
Industrie chimica e petrolchimica	43,021.5	20,173.7	17,906.2	2,267.4
Industrie dei metalli non ferrosi	1,095.4	154.4	131.4	23.0
Minerali non metalliferi	25,359.8	23,165.1	23,165.1	
Mezzi di trasporto	5,515.6	1,406.1	1,406.1	0.0
Industria meccanica	9,617.3	820.5	820.5	0.0
Industria estrattiva	142.1	142.1	142.1	
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	29,881.8	13,394.4	13,385.1	9.3
Industria della carta e della stampa	27,792.5	20,234.2	20,234.2	0.0
Industria del legno e dei prodotti in legno	2,599.2	1,719.3	1,706.2	13.0
Costruzioni	1,026.3	857.7	857.7	
Industrie tessili e conciari	9,747.5	2,341.6	2,341.3	0.3
Attività non specificate altrove - Settore industria	6,542.1	529.5	529.5	0.0
TOTALE INDUSTRIA	168,426.3	89,081.4	86,650.0	2,431.4
TOTALE TRASPORTI	4,793.0	1,029.9	1,028.9	1.0
di cui TRASPORTI STRADALI	188.0	23.7	22.7	1.0
TOTALE SERVIZI	28,138.8	8,885.5	5,452.1	3,433.4
TOTALE	201,358.1	98,996.8	93,130.9	5,865.8

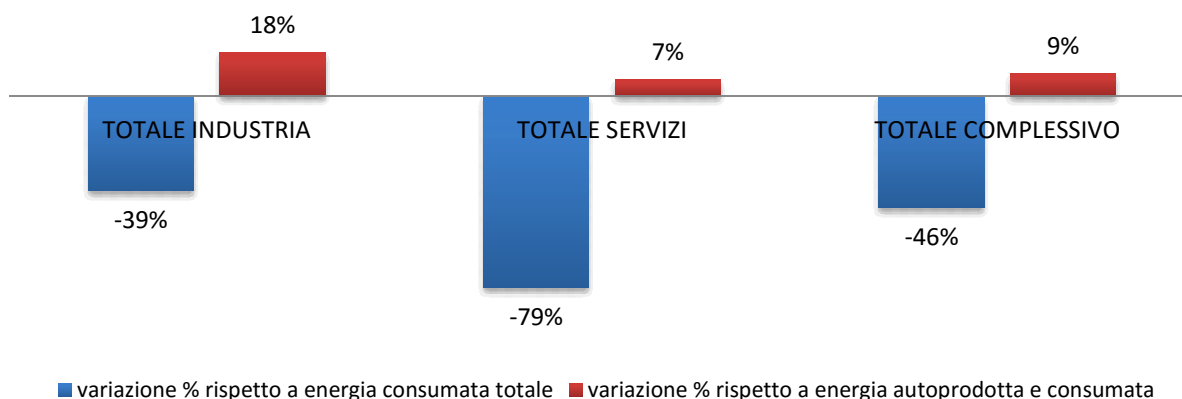


Figura 4.13: Differenza dei dati di consumo in GWh tra COEN 2011 e Terna 2011 (valori percentuali)

Nel confronto con il dato Eurostat, osserviamo innanzitutto come gli scarti si distribuiscono tra i macrosettori di attività economica nella Figura 4.13.

È possibile innanzitutto verificare che riguardo al dato di fonte Eurostat non sono rilevati consumi di calore derivato nel settore Trasporti, il che comporta la necessità di riallocare il dato rilevato a livello di attività economica per effettuare la comparazione. La discrepanza tra il dato COEN e il dato Eurostat appare decisamente ragionevole quando è calcolata rispetto al dato dell'energia autoprodotta e consumata. È possibile ipotizzare che tale effetto sia dovuto ad una errata comprensione del quesito da parte delle imprese intervistate, che potrebbero avere una consapevolezza superiore sull'autoproduzione per via della migliore gestione contabile della medesima (ad eccezione del settore Chimica e petrolchimica, anche per via della maggiore dimensione media delle imprese del settore e della conseguente maggiore affidabilità contabile). Per quanto concerne il settore industriale, la figura seguente mostra il dettaglio delle discrepanze per attività economica e con riferimento al totale, sulla base delle considerazioni di cui sopra.

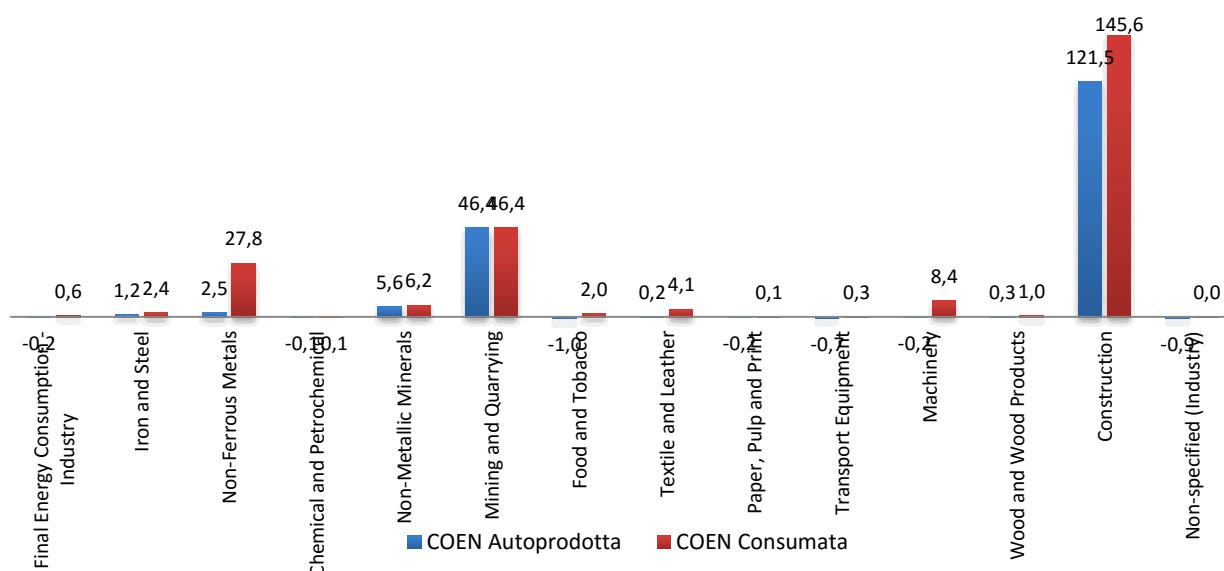


Figura 4.14: Differenza dei dati di consumo in GWh tra COEN 2011 ed Eurostat 2011. Valori percentuali di scarto

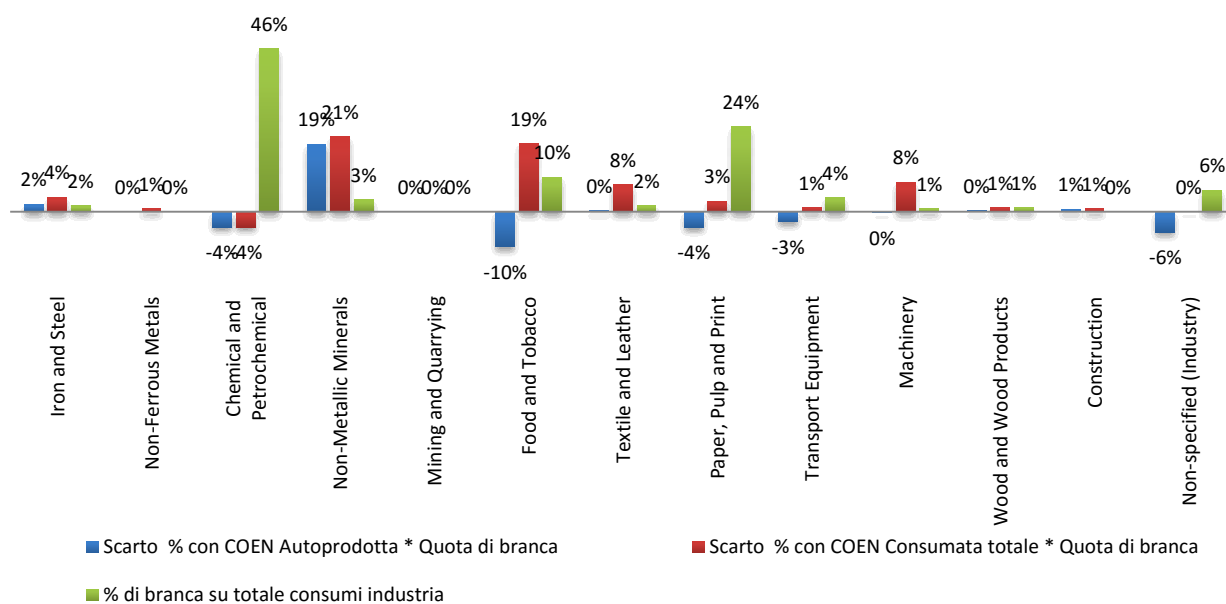


Figura 4.15: Differenza dei dati di consumo in GWh tra COEN 2011 ed Eurostat 2011. Valori percentuali di scarto ponderati per lo share di branca sul totale consumi industria

4.3. Gas (metano)

In Tabella 4.10 sono riportati i consumi totali di Gas metano per i domini di attività economica specificando i dettagli di Gas consumato distinguendo la destinazione d'uso tra 'per usi energetici' e 'per usi non energetici'.

Tabella 4.10 – Consumi di Gas metano in TJ per attività economica e destinazione d'uso

Settore	Energetico (TJ)	Non energetico (TJ)	Totale (TJ)
Siderurgia	66,704.6	9,887.3	76,591.9
Industrie chimica e petrolchimica	47,505.6	16,532.1	64,037.6
Industrie dei metalli non ferrosi	19,113.1	3,719.3	22,832.4
Minerali non metalliferi	106,632.4	27,904.9	134,537.4
Mezzi di trasporto	16,493.6	2,100.3	18,593.9
Industria meccanica	62,712.8	18,406.1	81,118.9
Industria estrattiva	3,852.9	104.6	3,957.5
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	70,406.4	10,514.1	80,920.5
Industria della carta e della stampa	50,499.8	5,894.5	56,394.3
Industria del legno e dei prodotti in legno	3,310.1	389.0	3,699.1
Costruzioni	6,361.7	2,236.6	8,598.3
Industrie tessili e conciari	34,768.2	6,514.6	41,282.7
Attività non specificate altrove - Settore industria	24,112.5	4,457.8	28,570.3
TOTALE INDUSTRIA	512,473.6	108,661.3	621,134.9
TOTALE TRASPORTI	34,316.5	2,392.3	36,708.8
di cui TRASPORTI STRADALI	25,575.7	1,968.5	27,544.2
TOTALE SERVIZI	146,236.7	31,235.4	177,472.2
TOTALE	693,026.8	142,289.1	835,315.9

Per questo settore si registra uno sfasamento del 5% del valore di consumo complessivo dei settori analizzati rispetto ad Eurostat (729,000 TJ circa il dato UE). Tra macrosettori, si registra invece una compensazione tra la forte discrepanza positiva in eccesso di COEN su Eurostat per l'Industria rispetto a quella, sostanzialmente identica (circa 120 PJ) di segno negativo per il settore dei Servizi. È plausibile imputare tale differenza all'orientamento verso la destinazione d'uso della produzione statistica europea, con conseguente diversa allocazione settoriale dei consumi.

4.4. Gasolio e Prodotti petroliferi

In Tabella 4.11 sono riportati i consumi totali di Gasolio per i domini di attività economica in migliaia di tonnellate. Anche per il Gasolio il consumo può essere distinto per due categorie di destinazione d'uso: (i) Gasolio da autotrazione; (ii) Gasolio da riscaldamento. Rispetto ai restanti prodotti della tipologia Prodotti petroliferi, il Gasolio riveste una particolare rilevanza almeno in termini di numero dei rispondenti che contribuiscono alla stima dei consumi totali. Per questo motivo i risultati vengono presentati in una tabella specifica con un dettaglio maggiore rispetto agli altri Prodotti petroliferi.

Questi ultimi sono invece raccolti in Tabella 4.12 in migliaia di tonnellate e in Tabella 4.13 in TJ per consentire la somma dei consumi di tutti i prodotti petroliferi per macrosettore di attività economica.

Circa un terzo dei combustibili utilizzati nei trasporti aerei sono destinati ai voli interni e due terzi a quelli internazionali. Circa tre quarti dei consumi di prodotti petroliferi nel settore chimico e petrolchimico è utilizzato a fini energetici.

Tabella 4.11 – Consumi di Gasolio da autotrazione, da riscaldamento e totale in migliaia di tonnellate (1000t) per attività economica

Settore	Gasolio da riscaldamento	Gasolio da autotrazione	Totale gasolio
Siderurgia	1.5	34,3	35,9
Industrie chimica e petrolchimica	55.5	15,4	70,9
Industrie dei metalli non ferrosi	2.5	5,7	8,2
Minerali non metalliferi	18.2	356,7	374,9
Mezzi di trasporto	12.3	15,3	27,6
Industria meccanica	39.3	153,1	192,3
Industria estrattiva	7.1	129,6	136,7
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	86.3	83,2	169,5
Industria della carta e della stampa	4.6	20,2	24,8
Industria del legno e dei prodotti in legno	2.1	61,2	63,3
Costruzioni	43.9	1.030,9	1.074,7
Industrie tessili e conciarie	11.4	38,9	50,3
Attività non specificate altrove - Settore industria	11.4	119,1	130,5
TOTALE INDUSTRIA	296.0	2.063,5	2.359,5
TOTALE TRASPORTI	293.8	4.109,8	4.403,5
di cui TRASPORTI STRADALI	19.5	3.793,3	3.812,8
TOTALE SERVIZI	385.8	1.939,4	2.325,3
TOTALE	975.6	8.112,7	9.088,3

Tabella 4.12 – Consumi di Prodotti petroliferi in migliaia di tonnellate (1000t) per macrosettore di attività economica

Settore	Gasolio	Benzina per motori	Benzina avio	Jet fuel del tipo benzina	Jet fuel del tipo cherosene	Altro cherosene	Totale olio combustibile	di cui: a basso tenore di zolfo	Lubrificanti	Altri
INDUSTRIA	2,359.5	111.0	0.3	0.1	3.3	1.4	968.7	723.9	131.2	7,184.8
TRASPORTI	4,403.5	25.3	0.8	9.5	3,751.2	2.8	4,753.2	1,122.5	47.5	262.9
SERVIZI	2,325.3	281.9	2.2	1.0	11.3	0.9	183.8	116.6	13.0	593.0
TOTALE	9,088.3	418.1	3.3	10.6	3,765.8	5.0	5,905.7	1,963.0	191.7	8,040.6

Tabella 4.13 – Consumi di Prodotti petroliferi in TJ per macrosettore di attività economica

Settore	Gasolio	Benzina per motori	Benzina avio	Jet fuel del tipo benzina	Jet fuel del tipo cherosene	Altro cherosene	Totale olio combustibile	di cui: a basso tenore di zolfo	Lubrificanti	Altri	TOTALE
INDUSTRIA	100,515.7	4,861.4	14.3	6.1	140.2	58.4	38,748.1	28,956.6	5,508.6	272,458.6	422,311.4
TRASPORTI	187,589.9	1,110.2	33.3	417.4	161,300.5	118.7	190,127.5	44,899.8	1,997.0	11,510.6	554,205.2
SERVIZI	99,057.0	12,357.3	98.9	42.6	487.0	38.7	7,353.8	4,664.2	545.1	27,135.2	147,115.7
TOTALE	387,162.6	18,328.9	146.6	466.1	161,927.8	215.8	236,229.4	78,520.6	8,050.8	311,104.4	1,123,632.3

L'esame delle discrepanze per macrosettore tra COEN ed Eurostat evidenzia la differente metodologia di attribuzione dei consumi, in sede europea attribuiti alla voce trasporti stradali (COEN assegna alla medesima voce ATECO solo i consumi delle imprese di settore e non anche, ad esempio, i consumi delle famiglie per l'alimentazione dei veicoli di loro proprietà). È inoltre rilevante notare che l'indagine non rileva i consumi delle imprese con meno di 2.5 addetti (circa 3 milioni di aziende) che plausibilmente rappresentano una quota non indifferente dei consumi di gasolio (a differenza di altre fonti come l'energia elettrica, per esempio).

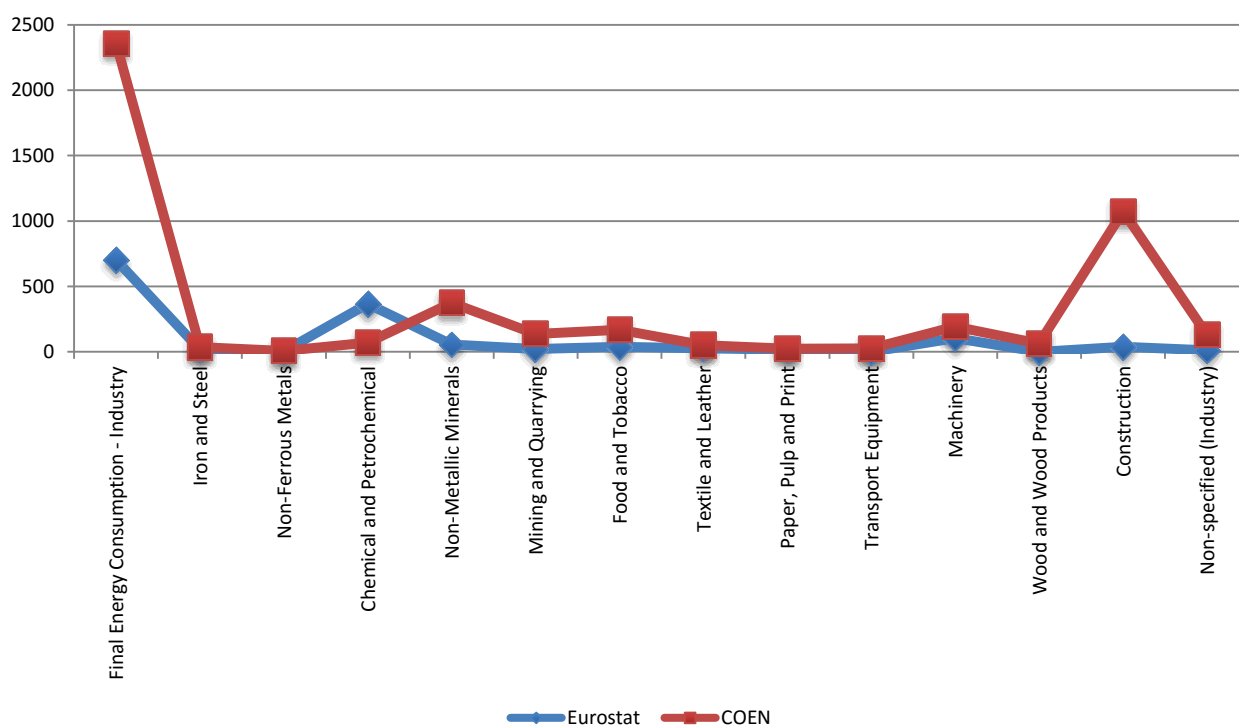


Figura 4.16: Differenza dei dati di consumo per il settore industriale tra COEN 2011 Eurostat 2011 (valori in migliaia di tonnellate)

Il settore industriale presenta dati tendenzialmente in linea con la fonte europea, eccezion fatta per i settori Costruzioni, Minerali non metalliferi, e Chimica e petrolchimica: tali settori rappresentano il 64% della discrepanza tra i valori totali del settore manifatturiero di COEN e il dato UE.

Per i consumi dei prodotti petroliferi si ricorda quanto detto per il gasolio e, a maggior ragione per la benzina motori. Il grado di raccordo delle altre voci si dimostra invece apprezzabile (Figura 4.17).

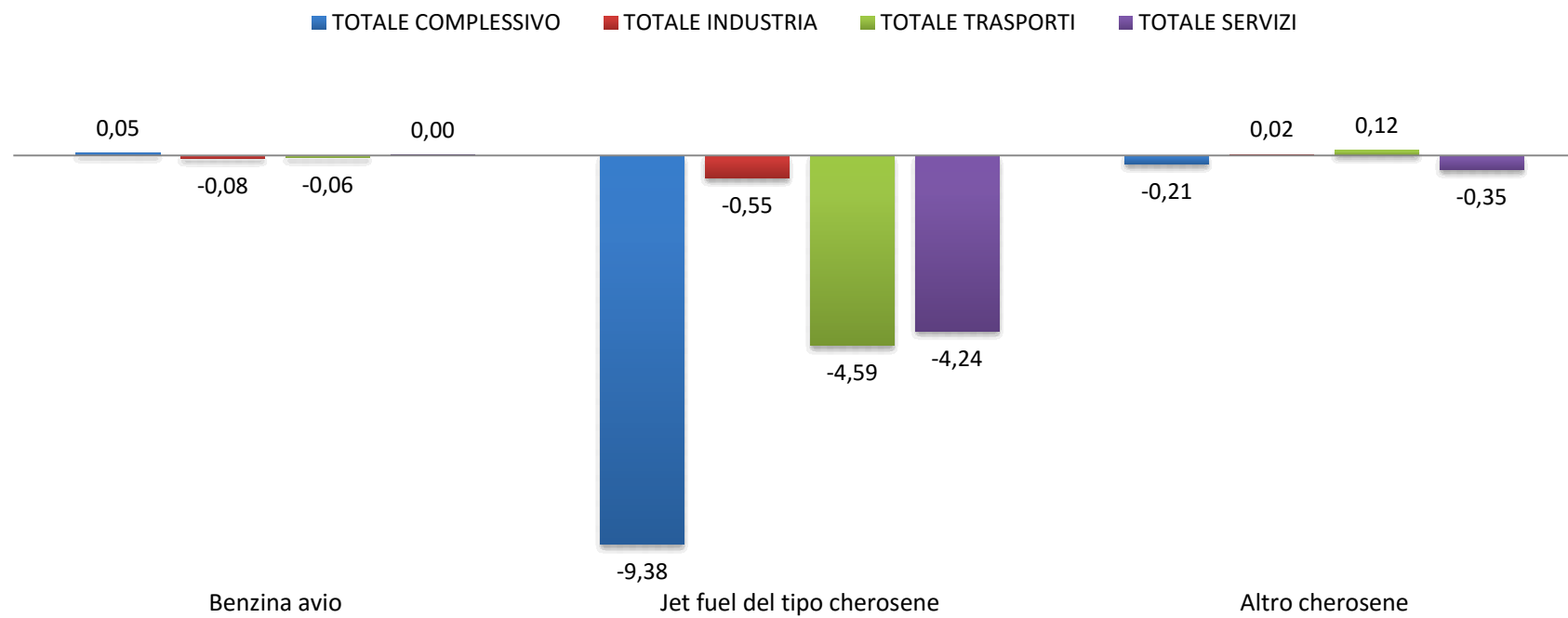


Figura 4.17: Differenza dei dati di consumo di alcuni combustibili petroliferi nei macrosettori tra COEN 2011 e Terna 2011 (valori in PJ)

4.5. Carbone e altri prodotti di origine fossile e Prodotti energetici rinnovabili

In Tabella 4.14 riportati i consumi totali di Carbone. Il dato dell'Industria è dominante sugli altri macrosettori (99.7% dei consumi totali di tale commodity secondo COEN e 99.9% secondo Eurostat) ed è per questo l'unico analizzato nei confronti con i dati Eurostat.

Tabella 4.14 – Consumi di Carbone e altri prodotti fossili in TJ per macrosettore di attività economica

Settore	Carbone da coke	Altri (Antracite, Altro carbone bituminoso, Carbone sub-bituminoso, Lignite, Torba, Agglomerati di carbon fossile, Coke da cokeria, Coke da gas, Catrame di carbone, Mattonelle di lignite)	Gas di officina, Gas da convertitore	TOTALE
	TJ	TJ	TJ	TJ
INDUSTRIA	197,869.9	39,589.8	237.4	237,697.1
TRASPORTI	7.3	1.6	0.0	8.9
SERVIZI	568.6	14.9	11.4	594.9
TOTALE	198,445.8	39,606.2	248.8	238,300.8

Tabella 4.15 – Consumi di Carbone e altri prodotti fossili in migliaia di tonnellate (1000t) per macrosettore di attività economica

Settore	Carbone da coke	Altri (Antracite, Altro carbone bituminoso, Carbone sub-bituminoso, Lignite, Torba, Agglomerati di carbon fossile, Coke da cokeria, Coke da gas, Catrame di carbone, Mattonelle di lignite)
	1000t	1000t
INDUSTRIA	7,016.7	1,474.4
TRASPORTI	0.3	0.1

Tabella 4.16 – Confronto consumi di Carbone e altri prodotti fossili per macrosettori di attività economica tra COEN 2011 e Eurostat (valori in TJ)

2011 - TJ	COEN	Eurostat	Eurostat + dato petroleum coke
TOTALE INDUSTRIA	237697	142733	219309
TOTALE TRASPORTI	9	0	0
TOTALE SERVIZI	595	160	160
TOTALE COMPLESSIVO	238301	142892	219468

Rispetto al dato Eurostat, COEN registra un consumo di carbone nel settore industriale superiore del 67% circa se si fa riferimento al solo dato di consumo carbone che Eurostat attribuisce al settore industria. Tale scostamento si riduce all'8% circa, includendo anche i consumi del petroleum coke. È interessante rilevare che una possibile spiegazione del fenomeno potrebbe risiedere in un *misunderstanding* dei rispondenti rispetto ad una fonte appartenente ai consumi di prodotti petroliferi ma che, per il suo particolare nome potrebbe essere confusa con una tipologia di carbone, ovvero il petroleum coke, osservazione corroborata dalla sostanziale identità che si ottiene aggiungendo al dato dei *Solid Fuels* europeo le quantità registrate in sede UE per i settori interessati (di fatto si considera la sola industria che rende conto del 100% dei consumi).

In Tabella 4.17 sono riportati i consumi totali di prodotti rinnovabili.

Il confronto col dato Eurostat rivela che le maggiori discrepanze sono a carico del settore servizi (Figura 4.18). In questo caso l'anomalia è rappresentata dai rifiuti industriali, che Eurostat considera nulli e che potrebbero essere invece attribuiti al settore energetico.

Tabella 4.17 – Consumi di Prodotti energetici rinnovabili in TJ per macrosettore di attività economica

Settore	Totale rifiuti urbani	Rifiuti industriali	Totale biomassa solida	Totale biogas	Altri (Energia geotermica, Biofuel)	TOTALE
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
INDUSTRIA	776.8	9,024.8	5,263.8	827.7	106.4	15,999.6
TRASPORTI	551.7	3.2	7.9	0.4	0.0	563.2
SERVIZI	1,670.1	13,747.0	1,057.5	2,430.7	19.5	18,924.8
TOTALE	2,998.6	22,775.0	6,329.2	3,258.9	125.9	35,487.6

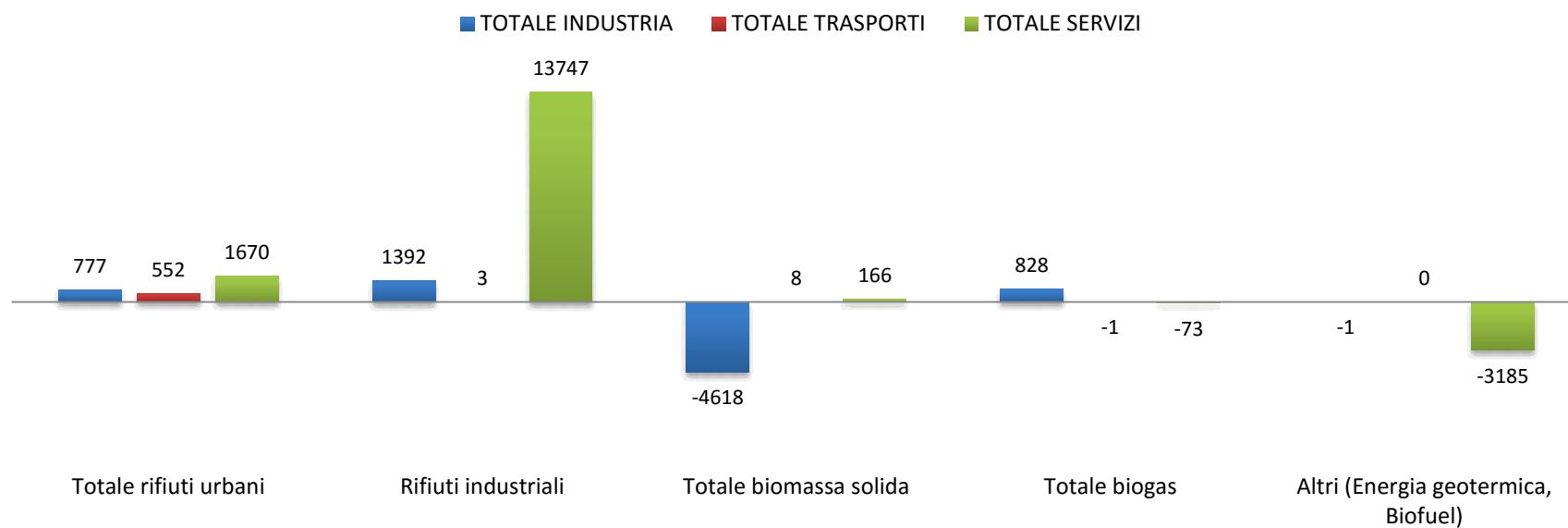


Figura 4.18: Differenza dei dati di consumo di alcuni FER per macrosettori tra COEN 2011 e Terna 2011 (valori in TJ)

5. Bibliografia

- Ballin M., Iorio G., Mercanti A., Perrella G., Poggi A.: Indagine sugli impieghi delle fonti energetiche nel settore Industria in Italia - Anno 1999. ENEA Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente - Serie RT/STUDI/2001 (2001)
- Casciano M.C., Cirianni A., De Giorgi V., Di Francescantonio T., Mazzilli A., Luzi O., Oropallo F., Rinaldi M., Santi E., Seri G., Siesto G.: Utilizzo delle fonti amministrative nella rilevazione sulle piccole e medie imprese e sull'esercizio di arti e professioni. Istat Working Papers N. 7/2011 (2011)
- Di Zio M., Guarnera U.: Selemix: an R package for selective editing via contamination models. In Proceedings of Statistics Canada Symposium, 2011, Ottawa (2011)
- Di Zio M., Guarnera U., Luzi O.: Editing Systematic Unity Measure Errors Through Mixture Modelling. Survey Methodology, 31, 1, 53-63 (2005)
- EUROSTAT – <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- EUROSTAT – Energy Balance Sheets 2011-2012, 2014 edition, ISBN 978-92-79-37858-4
- Iorio G., Perrella G., Ballin M.: Indagine sugli impieghi delle fonti energetiche nel settore Terziario in Italia - Anno 1999. ENEA Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente - Serie RT/STUDI/2001 (2001)
- <http://www.istat.it/it/archivio/49962>
- <http://www.istat.it/it/files/2011/10/Istat-Working-Papers-n.-7-2011.pdf>
- <http://www.rsc.org/dose/title> of subordinate document. Cited 15 Jan 1999
- http://www.terna.it/default/Home/SISTEMA_ELETRICO/statistiche/dati_statistici.aspx
- Istat: Gli acquisti di prodotti energetici delle imprese industriali, Anno 2009, Tavole dati Istat (2012).
- MISE – BEN, Bilancio Energetico Nazionale, 2011-2012
- Regolamento CE 1099/2008
- Regolamento CE 844/2010
- Terna SpA: Dati Statistici sull'energia elettrica in Italia. Annuario (2011)

6. Appendici

6.1. Lista prodotti energetici, Regolamento CE 1099/2008

Oltre all'Energia elettrica e all'Energia termica (Calore), il Regolamento specifica i seguenti prodotti.

Tabella 6.1 – Sezione 2, Gas naturale, lista prodotti

Prodotto	Descrizione prodotto
Gas naturale	Comprende i gas, liquefatti o gassosi, costituiti principalmente di metano, provenienti da giacimenti sotterranei. Sono inclusi sia il gas "non associato", proveniente da giacimenti che producono idrocarburi solo in forma gassosa, sia il gas "associato", prodotto in associazione con petrolio greggio, nonché il metano recuperato nelle miniere di carbone (gas di miniera) o da giacimenti di carbone in sottosuolo (CBM = coal bed methane). Non sono inclusi i gas creati per digestione anaerobica delle biomasse (ad esempio, gas da rifiuti) né i gas di officina.

Tabella 6.2 – Sezione 3, Petrolio e prodotti petroliferi, lista prodotti

Prodotto	Descrizione prodotto
Petrolio greggio	Olio minerale di origine naturale comprendente una miscela di idrocarburi, con associate impurità come lo zolfo. Nelle normali condizioni di pressione e temperatura in superficie è allo stato liquido e presenta caratteristiche fisiche (densità, viscosità ecc.) molto variabili. Sono inclusi i condensati di campo e i condensati da impianto di trattamento recuperati dai gas associati e non associati quando sono mescolati con il petrolio greggio commerciale.
LGN (liquidi da gas naturale)	Idrocarburi liquidi o liquefatti estratti dal gas naturale negli impianti di separazione o di lavorazione del gas. I liquidi da gas naturale comprendono etano, propano, butano (normal butano e isobutano), (iso) pentano e pentani plus (talvolta definiti come "gasolina naturale" o condensati di impianto).
Prodotti base di raffineria	Petrolio raffinato da sottoporre a ulteriore lavorazione (ad esempio, olio combustibile proveniente da distillazione primaria (straightrun) o gasolio sotto vuoto), esclusa la miscelazione. Attraverso ulteriori lavorazioni tali prodotti saranno trasformati in uno o più prodotti intermedi e/o finiti. Nella definizione sono compresi anche i prodotti che costituiscono ritorni dell'industria petrolchimica alle raffinerie (ad esempio, benzina pirolitica, frazioni C4, frazioni di gasolio e olio combustibile).
Additivi/ossigenati	Gli additivi sono composti chimici diversi dagli idrocarburi che vengono aggiunti a un combustibile o miscelati con questo per modificarne le proprietà (numero di ottano, di cetano, proprietà a freddo ecc.): — ossigenati, come alcoli (metanolo, etanolo), eteri [quali MTBE (etere metilterbutilico), ETBE (etere etiliterbutilico), TAME (ter-amil-metil etere)]; — esteri (ad esempio, olio di colza o dimetilestere ecc.); — composti chimici (quali TML, TEL e detergenti). Nota: le quantità di additivi/ossigenati (alcoli, eteri, esteri e altri composti chimici) registrate nella presente rubrica devono rapportarsi alle quantità utilizzate per la miscelazione con combustibili o essere destinate all'uso con riguardo ai combustibili.
di cui: Biocarburanti	Benzina bio e biodiesel. Valgono le definizioni del capitolo 5 "Energie rinnovabili ed energia dai rifiuti". Le quantità di biocarburanti liquidi registrate nella presente rubrica si riferiscono al biocarburante e non al volume totale dei liquidi in cui i biocarburanti sono miscelati. Sono esclusi tutti gli scambi di biocarburanti che non sono stati miscelati con i carburanti da trazione (ossia nella loro forma pura), da registrare come specificato al capitolo 5. I biocarburanti scambiati come parte dei carburanti da trazione sono da registrare nel prodotto appropriato, indicando la parte di biocarburante.

Prodotto	Descrizione prodotto
Altri idrocarburi	Greggio sintetico da sabbie bituminose, olio di scisto ecc., liquidi dalla liquefazione del carbone, (cfr. capitolo 1), liquidi ottenuti dalla conversione del gas naturale in benzina (cfr. capitolo 2), oli idrogenati ed emulsionati (ad esempio, Orimulsion). È esclusa la produzione di scisti bituminosi, per i quali si applicano le disposizioni del capitolo 1. La produzione di olio di scisto (prodotto secondario) va registrata come "Da altre fonti" nella rubrica "Altri idrocarburi".
Gas di raffineria (non liquefatti)	Comprendono una miscela di gas non condensabili costituiti prevalentemente da idrogeno, metano, etano e olefine ottenuti nel corso della distillazione del petrolio greggio o della lavorazione dei prodotti petroliferi (ad esempio, cracking) nelle raffinerie. Sono inclusi anche i gas che costituiscono ritorni dell'industria petrolchimica.
Etano	Idrocarburo a catena lineare (C ₂ H ₆) naturalmente gassoso estratto dal gas naturale e da gas di raffineria.
GPL (gas di petrolio liquefatto)	Idrocarburo paraffinico leggero ricavato dai processi di raffinazione, di stabilizzazione del greggio e da impianti di lavorazione del gas naturale. È costituito principalmente da propano (C ₃ H ₈) e butano (C ₄ H ₁₀) o da loro miscele. Può includere anche propilene, butilene, isopropilene e isobutilene. Il GPL può essere liquefatto sotto pressione per facilitarne il trasporto e l'immagazzinamento.
Nafta	Prodotto di base per l'industria petrolchimica (ad esempio, produzione di etilene o aromatici) o per la produzione di benzina mediante reforming o isomerizzazione all'interno della raffineria. La nafta comprende il materiale con intervallo di distillazione tra 30°C e 210°C o una parte di tale intervallo.
Benzina per motori	Miscela di idrocarburi leggeri che distillano tra i 35°C e i 215°C. Le benzine per motori sono utilizzate per alimentare motori a combustione interna ad accensione comandata per la propulsione dei veicoli terrestri e possono includere additivi, ossigenati e aumentatori di ottani, compresi i composti di piombo quali TEL e TML. Sono inclusi i componenti delle miscele (esclusi additivi/ossigenati), quali ad esempio, le benzine di frazionamento, da reforming, da alchilazione, da processi di isomerizzazione, destinate a essere utilizzate come benzine per motori.
di cui: Benzina bio	Valgono le definizioni del capitolo 5 "Energie rinnovabili ed energia dai rifiuti".
Benzina avio	Benzina preparata appositamente per i motori d'aviazione a pistoni, con un numero di ottano adatto a tali motori, punto di congelamento di - 60°C e intervallo di distillazione normalmente compreso tra 30°C e 180°C.
Jet fuel del tipo benzina (Jet fuel JP4)	Tutti gli oli idrocarburi leggeri utilizzati come carburante nei motori a turbina negli aerei. Distilla tra 100°C e 250°C ed è ottenuto miscelando cherosene e benzine o nafta in modo tale che il tenore di aromatici non superi il 25% in volume e la tensione di vapore sia compresa tra 13.7 kPa e 20.6 kPa.
Jet fuel del tipo cherosene	Distillato utilizzato nei motori a turbina negli aerei. Presenta le stesse caratteristiche di distillazione tra 150°C e 300°C (generalmente non oltre i 250°C) e lo stesso punto di infiammabilità del cherosene. Inoltre soddisfa requisiti specifici (quali il punto di congelamento) fissati dalla International Air Transport Association (IATA). Include i componenti delle miscele.
Altro cherosene	Distillato di petrolio raffinato utilizzato in settori diversi dal trasporto aereo. Distilla tra 150°C e 300°C.
Gasolio (olio combustibile distillato)	Distillato medio che distilla tra 180°C e 380°C. Sono inclusi i componenti delle miscele. Sono disponibili diverse classi in funzione degli usi.
di cui: Gasolio da autotrazione	Gasolio destinato ad alimentare motori diesel ad accensione spontanea per veicoli stradali (auto, camion ecc.). Normalmente è caratterizzato da basso tenore di zolfo.

Prodotto	Descrizione prodotto
Gasolio da autotrazione, di cui: Biodiesel	Valgono le definizioni del capitolo 5 "Energie rinnovabili ed energia dai rifiuti".
di cui: Gasolio da riscaldamento e altri gasoli	Oli leggeri da riscaldamento per usi industriali e commerciali, diesel per imbarcazioni e per i trasporti ferroviari, altri gasoli inclusi i gasoli pesanti che distillano tra 380°C e 540°C e che sono utilizzati come prodotti base dell'industria petrolchimica.
Olio combustibile	Tutti gli oli combustibili (pesanti) residui (inclusi quelli ottenuti per miscelazione) la cui viscosità cinematica è superiore a 10 cSt a 80°C. Il punto di infiammabilità è sempre superiore a 50°C e la densità è sempre superiore a 0.90 kg/l.
di cui: A basso tenore di zolfo	Olio combustibile denso con tenore di zolfo inferiore all'1%.
di cui: Ad alto tenore di zolfo	Olio combustibile denso con tenore di zolfo dell'1% o superiore.
Acqua ragia minerale e benzine speciali	Distillati intermedi raffinati, con intervallo di distillazione della categoria nafta/ kerosene. Sono suddivisi in: — benzine speciali: oli leggeri che distillano tra 30°C e 200°C, disponibili in 7 o 8 qualità, in funzione della posizione del taglio nell'intervallo di distillazione, definite secondo lo scarto di temperatura, uguale o inferiore a 60°C, fra i punti di distillazione 5% e 90% in volume; — acqua ragia minerale: le benzine speciali il cui punto d'infiammabilità è superiore a 30°C. L'intervallo di distillazione dell'acqua ragia minerale è compreso tra 135°C e 200°C.
Lubrificanti	Idrocarburi ottenuti da sottoprodotti della distillazione, principalmente destinati a ridurre l'attrito tra superfici. È inclusa tutta la gamma di oli lubrificanti finiti, dall'olio per fusi all'olio per cilindri, nonché gli oli utilizzati nei grassi, oli motore e le scorte di base di oli lubrificanti di qualsiasi qualità.
Bitume	Idrocarburo solido, semisolido o viscoso a struttura colloidale, di colore dal marrone al nero, ottenuto quale residuo della distillazione sotto vuoto dei residui della distillazione atmosferica del petrolio. Il bitume è spesso denominato asfalto ed è utilizzato soprattutto nella costruzione di strade e per impermeabilizzazione di tetti. Sono inclusi i bitumi fluidificati o liquidi (cut-back).
Cere paraffiniche	Idrocarburi alifatici saturi ottenuti quale residuo della decerazione degli oli lubrificanti. Hanno struttura cristallina più o meno fine a seconda della qualità e presentano le seguenti principali caratteristiche: incolori, inodori e traslucide, con un punto di fusione superiore a 45°C.
Coke di petrolio	Sottoprodotto solido, nero, ottenuto tramite il cracking o la carbonizzazione di prodotti base del petrolio, di residui della distillazione sottovuoto, di catrami e peci in processi quali il coking ritardato o il coking fluido. È costituito principalmente di carbonio (dal 90% al 95%) ed è caratterizzato da un basso contenuto di ceneri. È utilizzato come prodotto di base nelle cokerie per l'industria siderurgica, per il riscaldamento, per la fabbricazione di elettrodi e per la produzione di prodotti chimici. Le sue due forme più importanti sono il "green coke" e il "coke calcinato". È incluso il coke che si deposita sul catalizzatore durante i processi di raffinazione: tale coke non è recuperabile ed è normalmente bruciato quale combustibile di raffineria.

Tabella 6.3 – Sezione 4, Combustibili fossili solidi e gas manufatturati, lista prodotti

Prodotto	Descrizione prodotto
Antracite	Carbone di alta qualità destinato a usi industriali e residenziali, generalmente caratterizzato da un tenore di sostanze volatili inferiore al 10% e da un elevato contenuto di carbonio (circa il 90% di carbonio fisso). Ha un potere calorifico superiore che oltrepassa i 23,865 kJ/kg (5,700 kcal/kg) considerando il materiale senza ceneri ma umido.
Carbone da coke	Carbone bituminoso di qualità tale da consentire la produzione di coke, ossia tale da sostenere il peso della carica di un altoforno. Ha un potere calorifico superiore che oltrepassa i 23,865 kJ/kg (5,700 kcal/kg) considerando il materiale senza ceneri ma umido.
Altro carbone bituminoso (carbone per caldaie)	Carbone utilizzato per la produzione di vapore, comprendente tutti i carboni bituminosi non inclusi nel carbone da coke né nell'antracite. È caratterizzato da un contenuto di sostanze volatili superiore all'antracite (più del 10%) e da un contenuto di carbonio inferiore (meno del 90% di carbonio fisso). Ha un potere calorifico superiore che oltrepassa i 23,865 kJ/kg (5,700 kcal/kg) considerando il materiale senza ceneri ma umido. Il carbone bituminoso utilizzato nelle cokerie va registrato come carbone da coke.
Carbone subbituminoso	Carbone non agglomerante con un potere calorifico superiore compreso tra 17,435 kJ/kg (4,165 kcal/kg) e 23,865 kJ/kg (5,700 kcal/kg), la cui percentuale di sostanze volatili (calcolate sul prodotto secco, senza sostanze minerali) è superiore al 31%.
Lignite	Carbone non agglomerante il cui potere calorifico superiore non oltrepassa i 17,435 kJ/kg (4,165 kcal/kg) e il cui tenore di sostanze volatili (calcolate sul prodotto secco, senza sostanze minerali) è superiore al 31%. Vanno riportati in tale rubrica le sabbie e gli scisti bituminosi prodotti e sottoposti direttamente a combustione. Vi devono essere registrati anche le sabbie e gli scisti bituminosi utilizzati come input per altri processi di trasformazione. È inclusa la parte di sabbie e scisti bituminosi consumata nel processo di trasformazione. L'olio di scisto e gli altri prodotti ottenuti mediante liquefazione vanno registrati nel questionario annuale del petrolio.
Torba	Giacimento sedimentario combustibile, fibroso o compatto, di origine vegetale, ad alto tenore di umidità (fino al 90% allo stato grezzo), di facile estrazione e di colore dal bruno chiaro al bruno scuro. La torba destinata a usi non energetici non è inclusa. La presente definizione non pregiudica la definizione di fonti energetiche rinnovabili di cui alla direttiva 2009/28/CE e agli orientamenti IPCC del 2006 per gli inventari nazionali di gas a effetto serra.
Agglomerati di carbon fossile	Agglomerati ottenuti da fini di carbone fossile con l'aggiunta di agglomeranti. I quantitativi di agglomerati di carbon fossile prodotti possono pertanto essere leggermente superiori ai quantitativi effettivi di carbone consumato nel processo di trasformazione.
Coke da cokeria	Prodotto solido ottenuto per carbonizzazione ad alta temperatura del carbone, principalmente carbone da coke, con basso tenore di umidità e bassa percentuale di sostanze volatili. Il coke da cokeria è utilizzato principalmente nell'industria siderurgica come fonte di energia e come agente chimico. Rientrano in tale rubrica le polveri di coke e il coke da fonderia. Va incluso in tale rubrica il semicoke (prodotto solido ottenuto per carbonizzazione a bassa temperatura del carbone). Il semicoke è utilizzato come combustibile domestico o dall'impianto di trasformazione stesso. Rientrano in tale rubrica il coke, il semicoke e le polveri di coke ottenute da ligniti.
Coke da gas	Sottoprodotto del carbon fossile utilizzato per la produzione di gas di città nelle officine di produzione del gas. Il coke da gas è utilizzato a fini di riscaldamento.
Catrame di carbone	Risulta dalla distillazione distruttiva del carbone bituminoso. Il catrame di carbone è il sottoprodotto liquido della distillazione del carbone in sede di produzione del coke nelle cokerie oppure è ottenuto da ligniti ("catrame a

Prodotto	Descrizione prodotto
	bassa temperatura"). Il catrame di carbone può essere sottoposto a ulteriore distillazione fornendo vari prodotti organici (ad esempio, benzene, toluene, naftalina), che di norma dovrebbero essere registrati come prodotti base dell'industria petrolchimica.
Mattonelle di lignite	Mattonelle ottenute da ligniti agglomerate ad alta pressione senza l'aggiunta di agglomeranti. Sono comprese le mattonelle di torba, nonché la polvere e i fini di lignite essiccati.
Gas di officina	Comprende tutti i tipi di gas prodotti in impianti pubblici e privati il cui scopo principale è costituito dalla fabbricazione, dal trasporto e dalla distribuzione di gas. Sono inclusi i gas prodotti per carbonizzazione (compreso il gas prodotto dalle cokerie e trasferito a gas di officina), per gassificazione totale con o senza arricchimento con prodotti petroliferi (GPL, olio combustibile residuo ecc.) e per reforming o semplice miscelazione di gas e/o aria, registrati nelle righe "Da altre fonti". Nel settore della trasformazione vanno individuati i quantitativi di gas di officina trasferiti a gas naturale miscelato, distribuiti e consumati attraverso la rete del gas naturale. La produzione di altri gas di carbone (gas di cokeria, gas di altoforno e gas da convertitore) va registrata nelle colonne relative a tali gas e non come produzione di gas di officina. I gas di carbone trasferiti negli impianti di produzione di gas vanno quindi registrati (nella rispettiva colonna) nel settore della trasformazione nella riga degli impianti di produzione di gas. L'importo complessivo di gas di officina derivante da trasferimenti di altri gas di carbone deve figurare nella riga della produzione dei gas di officina.
Gas di cokeria	Sottoprodotto della fabbricazione del coke da cokeria per la produzione siderurgica.
Gas di altoforno	Gas prodotto nel corso della combustione del coke negli altiforni dell'industria siderurgica. È recuperato e utilizzato come combustibile in parte all'interno dell'impianto e in parte in altri processi dell'industria dell'acciaio o in centrali elettriche predisposte per la sua utilizzazione. I quantitativi di combustibile vanno registrati con riferimento al potere calorifico superiore.
Gas da convertitore	Sottoprodotto della produzione di acciaio in un convertitore a ossigeno recuperato all'uscita dal forno. Denominato anche gas BOS (Basic Oxygen Steelmaking) o LD (Linz Donawitz).

Tabella 6.4 – Sezione 5, Energie rinnovabili ed Energia da rifiuti, lista prodotti

Prodotto	Descrizione prodotto
Energia idroelettrica	Energia potenziale e cinetica dell'acqua convertita in energia elettrica nelle centrali idroelettriche. Deve essere inclusa l'accumulazione per pompaggio. Va registrata la produzione per gli impianti di dimensioni < 1 MW, da 1 a < 10 MW, ≥ 10 MW e da accumulazione per pompaggio.
Energia geotermica	Energia disponibile come calore immagazzinato nella crosta terrestre che fluisce verso l'esterno sotto forma di acqua calda e vapore. Tale produzione di energia è la differenza tra l'entalpia del fluido prodotto nel pozzo di produzione e quella del fluido di scarico. L'energia è sfruttata nei siti idonei: — per la produzione di energia elettrica utilizzando vapore secco o salamoia ad alta entalpia previa separazione; — direttamente come energia termica per il riscaldamento di edifici, per usi agricoli ecc.
Energia solare	Radiazione solare sfruttata per la produzione di energia elettrica e di acqua calda. Tale produzione di energia è il calore di cui dispone il mezzo di scambio termico, ossia l'energia solare incidente meno le perdite dei collettori e ottiche. Non è inclusa l'energia solare passiva utilizzata per il riscaldamento, il raffreddamento e l'illuminazione delle abitazioni o di altri edifici.

Prodotto	Descrizione prodotto
di cui: Energia solare fotovoltaica	Energia solare convertita in energia elettrica mediante l'utilizzo di celle fotovoltaiche, normalmente costituite da materiale semiconduttore, che esposte alla luce generano energia elettrica.
di cui: Energia solare termica	Calore prodotto dalla radiazione solare, sfruttato mediante: a) impianti elettrici a energia solare termica; b) apparecchi per la produzione di acqua calda per usi domestici o per il riscaldamento stagionale di piscine (ad esempio, pannelli piani principalmente del tipo a circolazione naturale).
Energia da maree, moto ondoso e correnti marine	Energia meccanica delle maree, del moto ondoso o delle correnti marine sfruttata per la produzione di energia elettrica.
Energia eolica	Energia cinetica del vento sfruttata per la produzione di energia elettrica nelle turbine eoliche.
Rifiuti industriali (non rinnovabili)	Rifiuti (solidi o liquidi) di origine industriale non rinnovabili, sottoposti a combustione per la produzione di energia elettrica e/o termica. La quantità di combustibile utilizzato va registrata sulla base del potere calorifico inferiore. I rifiuti industriali rinnovabili vanno registrati nelle rubriche biomassa solida, biogas e/o biocarburanti liquidi.
Rifiuti urbani	Rifiuti prodotti dalle famiglie, dagli ospedali e dal settore terziario, inceneriti in appositi impianti, sulla base del potere calorifico inferiore.
di cui: Rinnovabili	Frazione di origine biologica dei rifiuti urbani.
di cui: Non rinnovabili	Frazione di origine non biologica dei rifiuti urbani.
Biomassa solida	Materiali organici non fossili di origine biologica che possono essere utilizzati come combustibile per la produzione di energia termica o di energia elettrica. Comprende i prodotti di seguito elencati.
di cui: Carbone vegetale	Il residuo solido della distillazione distruttiva e della pirolisi del legno e di altre sostanze vegetali.
di cui: Legno, scarti di legno e altri rifiuti Solidi	Piante coltivate per essere utilizzate come fonte energetica (pioppo, salice ecc.), diversi materiali legnosi costituenti scarti di lavorazioni industriali (in particolare, industria del legno e della carta) o provenienti direttamente dalla silvicoltura e dall'agricoltura (legna da ardere, trucioli, pellet, corteccia, segatura, liscivia nera ecc.), nonché scarti quali paglia, lolla di riso, gusci di noci, lettieri avicole, vinacce pressate ecc. La tecnologia preferita per tali rifiuti solidi è la combustione. La quantità di combustibile utilizzato va registrata sulla base del potere calorifico inferiore.
Biogas	Gas costituito prevalentemente da metano e da anidride carbonica prodotto mediante digestione anaerobica della biomassa.
di cui: Gas di discarica	Biogas prodotto nelle discariche dalla digestione dei rifiuti.
di cui: Gas da fanghi di depurazione	Biogas prodotto per fermentazione anaerobica dei fanghi di depurazione.
di cui: Altro biogas	Biogas prodotto per fermentazione anaerobica dei liquami zootecnici e dei rifiuti di macelli, birrerie e altre industrie agroalimentari.
Biocarburanti liquidi	I quantitativi di biocarburanti liquidi registrati in questa rubrica devono riferirsi alle quantità di biocarburanti e non al volume totale dei liquidi in cui i biocarburanti sono miscelati. Nel caso particolare delle importazioni ed esportazioni di biocarburanti liquidi, sono presi in considerazione solo gli scambi di biocarburanti che non sono stati miscelati con i carburanti da trazione (ossia nella loro forma pura); gli scambi di biocarburanti liquidi miscelati in carburanti da trazione sono da registrare tra i dati sul petrolio di cui al capitolo 4. Sono interessati i biocarburanti liquidi di seguito indicati.
di cui: Benzina bio	Sono compresi in questa rubrica il bioetanolo (etanolo ricavato dalla biomassa e/o dalla frazione biodegradabile dei rifiuti), biometanolo

Prodotto	Descrizione prodotto
	(metanolo ricavato dalla biomassa e/o dalla frazione biodegradabile dei rifiuti), bioETBE (etere etilterbutilico prodotto a partire da bioetanolo; la percentuale in volume di bioETBE calcolata come biocarburante è del 47%) e bioMTBE(etere metilterbutilico prodotto a partire da biometanolo; la percentuale in volume di bioMETBE calcolata come biocarburante è del 36%).
di cui: Biodiesel	Sono compresi in questa rubrica: biodiesel (metilestere prodotto da oli vegetali o animali, di qualità diesel), biodimetil etero (dimetiletere ricavato dalla biomassa), Fischer Tropsch (Fischer Tropsch ricavato dalla biomassa), bio olio ottenuto a freddo (olio ricavato da semi oleosi esclusivamente attraverso processi meccanici) e tutti gli altri biocarburanti liquidi aggiunti, miscelati o utilizzati puri come gasolio da autotrazione.
di cui: Altri biocarburanti liquidi	Biocarburanti liquidi, utilizzati direttamente come carburanti, non inclusi nella benzina bio o nel biodiesel.

6.2. Il questionario di rilevazione on-line

Il referente del progetto informatico Indata per il questionario web di COEN è Franco Garritano



Figura 6.1: Schermata di accesso alla compilazione del Questionario COEN

Figura 6.2: Schermata di inserimento delle credenziali

Rilevazione statistica sui consumi finali dei prodotti energetici delle imprese
Consuntivo 2011

Inizio Indagine Istruzioni Password Questionario Contatti Chiusura

Modulo di registrazione

- Per poter compilare un modello on-line è necessario essere in possesso dei codici di accesso (utenza e password iniziale) che sono stati forniti dall'Istat tramite lettera di invito.
- La registrazione deve essere fatta una sola volta. I successivi accessi si effettuano accedendo direttamente dal menu QUESTIONARIO.

Codice istituzione

Password iniziale

Nuova password personale

Conferma nuova password personale

Indirizzo e-mail

Conferma Annulla

ISTAT - Istituto Nazionale di Statistica - https://indata.istat.it/coen - Anno 2012

Figura 6.3: Modulo di registrazione al primo accesso

Rilevazione statistica sui consumi finali dei prodotti energetici delle imprese
Consuntivo 2011

Inizio Indagine Istruzioni Password Questionario Contatti Chiusura

Istruzioni

Istruzioni e documenti si possono visualizzare in linea o scaricare in formato PDF

- Guida alla compilazione del questionario CoEn 2011
- Lettera presentazione indagine
- Lista dei prodotti
- Procedura telematica
- Questionario
- Questionario_ChimicoPetrochimico
- Questionario_Trasporti aerei
- Regolamento 844_2010
- Regolamento 1099_2008

Figura 6.4: Sezione Istruzioni e Documenti di aiuto

Rilevazione statistica sui consumi finali dei prodotti energetici delle imprese Consumativo 2011

Inizio Indagine Istruzioni Password Questionario Contatti Chiusura

Accesso al questionario - scelte iniziali

Codice impresa: 999999912 - Ragione sociale: Istat_coen_82

Stato di attività dell'impresa nel 2011 → []

In attività tutto l'anno: []

L'impresa svolge attività di produzione in più unità locali ? SI NO (Per chiarimenti premere sull'icona in alto)

Numero unità locali → []

Il compilatore ha due possibilità di inserimento:

1. In un questionario unico dove riporterà la somma dei consumi delle unità locali.
2. In un questionario diverso per ogni unità locale.

Questionario unico Questionario per ogni unità locale

Premere qui per aprire i questionari →

© ISTAT - Istituto Nazionale di Statistica - <https://indata.istat.it/coen> - Anno 2012

Figura 6.5: Schermata di accesso alla compilazione del Questionario COEN

Rilevazione statistica sui consumi finali dei prodotti energetici delle imprese Consumativo 2011

Inizio Indagine Istruzioni Password Questionario Contatti Chiusura

Modulo accesso questionario

Impresa: 999999912 - Istat_coen_82

Stato di attività dell'impresa nel 2011: Attiva

NA°	Unità locale	Stato	Accesso al questionario	Stampa dati questionario
1	99999991201	D		
2	99999991202	D		
3	99999991203	P		
4	99999991204	P		
5	99999991205	P		
6	99999991206	D		

Unità locali n°

- Compilati provvisori
- Compilati definitivi
- Non compilati
- Cancellati

© ISTAT - Istituto Nazionale di Statistica - <https://indata.istat.it/coen> - Anno 2012

Figura 6.6: Lista Unità locali (UL) e relativi questionari per le imprese plurilocalizzate che optano per la compilazione di un questionario per ciascuna UL

Sezione 1
⏪ ⏩ ⏴ ⏵

CONSUMI FINALI DI ENERGIA ELETTRICA E TERMICA

Prodotti	Unità di misura	Quantità consumata	Quantità autoprodotta	Spesa sostenuta in migliaia di euro (esclusa IVA)
Energia elettrica:	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Energia termica (calore):	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Motivi per l'assenza di consumi d energia elettrica nel 2011

Sezione 2
⏪ ⏩ ⏴ ⏵

CONSUMI FINALI DI ENERGIA DA GAS NATURALE

SI NO

Prodotti	Unità di misura	Quantità consumata per usi energetici	Quantità consumata per usi NON energetici	Quantità consumata totale	Spesa sostenuta in migliaia di euro (esclusa IVA)
Gas (da esprimersi sulla base del potere calorifico superiore)	smc	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 6.7: Sezioni 1 (Energia elettrica e termica), 2 (Gas)

Sezione 3
⏪ ⏩ ⏴ ⏵

CONSUMI FINALI DI ENERGIA DA PETROLIO E PRODOTTI PETROLIFERI

SI NO

Prodotti (93.29.3)	Unità di misura	Quantità consumata totale	Spesa sostenuta in migliaia di euro (esclusa IVA)
Petrolio greggio	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
LGN - liquidi di gas naturale	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gas di raffineria (non liquefatti)	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Etano	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
GPL - gas di petrolio liquefatti	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nafta	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Benzina per motori	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
di cui Benzina bio		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Benzina avio	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Jet fuel del tipo benzina	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Jet fuel del tipo cherosene	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Altro cherosene	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Totale gasolio (olio combustibile distillato)	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
- di cui: Gasolio da autotrazione		<input type="text"/>	<input type="text"/>
- di cui: Gasolio da riscaldamento e altri gasoli		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Totale olio combustibile	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
- di cui a basso tenore di zolfo		<input type="text"/>	<input type="text"/>
- di cui ad alto tenore di zolfo		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Acqua ragia minerale e benzine speciali	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Lubrificanti	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Bitume	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cere paraffiniche	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Coke di petrolio	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Altri prodotti (specificare)		<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 6.8: Sezione 3 (Prodotti petroliferi)

Sezione 3a

CONSUMI FINALI DI ENERGIA DA PETROLIO E PRODOTTI PETROLIFERI SI NO

Prodotti (51.10.1)	Unità di misura	Quantità consumata per trasporti aerei internazionali	Quantità consumata per trasporti aerei interni	Quantità consumata per i veicoli stradali	Quantità consumata totale	Spesa sostenuta in migliaia di euro (esclusa IVA)
Petrolio greggio	Scelta					
LGN - liquidi di gas naturale	tonnellate					
Gas di raffineria (non liquefatti)	Scelta					
Etano	Scelta					
GPL - gas di petrolio liquefatti	Scelta					
Nafta	Scelta					
Benzina per motori	Scelta					
di cui Benzina bio						
Benzina avio	Scelta					
Jet fuel del tipo benzina	Scelta					
Jet fuel del tipo cherosene	Scelta					
Altro cherosene	Scelta					
Totale gasolio (olio combustibile distillato)	Scelta					
- di cui: Gasolio da autotrazione						
- di cui: Gasolio da riscaldamento e altri gasoli						
Totale olio combustibile	Scelta					
- di cui a basso tenore di zolfo						
- di cui ad alto tenore di zolfo						
Acqua ragia minerale e benzine speciali	Scelta					
Lubrificanti	Scelta					
Bitume	tonnellate					
Cere paraffiniche	tonnellate					
Coke di petrolio	tonnellate					
Altri prodotti (specificare)						

Figura 6.9: Sezione 3 (Prodotti petroliferi): Chimici e petrolchimici

Sezione 3b

CONSUMI FINALI DI ENERGIA DA PETROLIO E PRODOTTI PETROLIFERI SI NO

Prodotti (20.11.0)	Unità di misura	Quantità consumata per usi energetici	Quantità consumata per usi NON energetici	Quantità consumata totale	Spesa sostenuta in migliaia di euro (esclusa IVA)
Petrolio greggio	Scelta				
LGN - liquidi di gas naturale	tonnellate				
Gas di raffineria (non liquefatti)	Scelta				
Etano	Scelta				
GPL - gas di petrolio liquefatti	Scelta				
Nafta	Scelta				
Benzina per motori	Scelta				
di cui Benzina bio					
Benzina avio	Scelta				
Jet fuel del tipo benzina	Scelta				
Jet fuel del tipo cherosene	Scelta				
Altro cherosene	Scelta				
Totale gasolio (olio combustibile distillato)	Scelta				
- di cui: Gasolio da autotrazione					
- di cui: Gasolio da riscaldamento e altri gasoli					
Totale olio combustibile	Scelta				
- di cui a basso tenore di zolfo					
- di cui ad alto tenore di zolfo					
Acqua ragia minerale e benzine speciali	Scelta				
Lubrificanti	Scelta				
Bitume	tonnellate				
Cere paraffiniche	tonnellate				
Coke di petrolio	tonnellate				
Altri prodotti (specificare)					

Figura 6.10: Sezione 3 (Prodotti petroliferi): Trasporti aerei

Sezione 4

CONSUMI FINALI DI ENERGIA DA COMBUSTIBILI FOSSILI SOLIDI E GAS MANIFATTURATI SI NO

Prodotti	Unità di misura	Quantità consumata	Spesa sostenuta in migliaia di euro (esclusa IVA)
Antracite	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Carbone da coke	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Altro carbone bituminoso (carbone per caldaie)	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Carbone sub-bituminoso	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Lignite	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Torba	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Agglomerati di carbon fossile	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Coke da cokeria	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Coke da gas	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Catrame di carbone	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Mattonelle di lignite	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Consumi di gas, da esprimersi sulla base di potere calorifico superiore:	tonnellate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gas di officina (sulla base del potere calorifico superiore)	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gas di cokeria (sulla base del potere calorifico superiore)	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gas di altoforno (sulla base del potere calorifico superiore)	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gas da convertitore (sulla base del potere calorifico superiore)	kWh	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 6.11: Sezione 4 (Combustibili fossili)

Sezione 5

CONSUMI FINALI DI ENERGIE RINNOVABILI ED ENERGIA DAI RIFIUTI SI NO

Prodotti	Unità di misura	Quantità consumata	Spesa sostenuta in migliaia di euro (esclusa IVA)
Totale rifiuti urbani	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
di cui rinnovabili		<input type="text"/>	<input type="text"/>
di cui non rinnovabili		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Rifiuti industriali non rinnovabili	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Potere calorifico inferiore (*)	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Biofuel (non per autotrazione)	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Totale biomassa solida	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
di cui carbone vegetale		<input type="text"/>	<input type="text"/>
di cui legno, scarti di legno e altri rifiuti solidi		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Totale biogas	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>
di cui gas di discarica		<input type="text"/>	<input type="text"/>
di cui gas da fanghi di depurazione		<input type="text"/>	<input type="text"/>
di cui altro biogas		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Energia geotermica	Scelta	<input type="text"/>	<input type="text"/>

(*) dei rifiuti industriali non rinnovabili

Figura 6.12: Sezione 5 (Rinnovabili)

Sezione 6

IMPIANTI INDUSTRIALI DI GENERAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA/TERMICA E RECUPERO TERMICO

L'impresa ha utilizzato impianti di autoproduzione a sole fonti rinnovabili? SI NO

	Numero impianti	Potenza nominale kW	Energia elettrica prodotta MWh	Energia termica prodotta GJ
Impianti idroelettrici	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Impianti eolici	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pannelli fotovoltaici	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pannelli solari termici	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Recuperi di calore (da scarichi liquidi e/o gassosi)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Biomassa	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Biogas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Energia Totale Prodotta:			0.00	0.00
<i>di cui ceduta alla rete</i>			<input type="text"/>	<input type="text"/>
<i>di cui autoconsumata</i>			0.00	<input type="text"/>

L'impresa ha utilizzato impianti di autoproduzione a fonti non rinnovabili e/o miste? SI NO


Figura 6.13: Sezione 6 (Impianti di autoproduzione a fonti rinnovabili)

Sezione 6

Impianti di autoproduzione, cogenerazione

Numero impianti di cogenerazione	Potenza nominale kW	Energia elettrica prodotta MWh	Energia termica prodotta GJ
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	di cui ceduta alla rete	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	di cui autoconsumata	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Per aggiornare la scelta prodotti premere qui



Prodotti (fossili petroliferi rinnovabili gas)	Unità di misura	Quantità consumata
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input type="text"/>

Figura 6.14: Sezione 6 (Impianti di cogenerazione a fonti non rinnovabili o miste)

Sezione 6

⏪ ⏩ ↺ ↻ ↷

Impianti di autoproduzione, solo energia elettrica ?

Numero impianti di autoproduzione solo energia elettrica

Potenza nominale kW

di cui ceduta alla rete

di cui autoconsumata

Energia elettrica prodotta MWh

Per aggiornare la scelta prodotti premere qui

Prodotti (fossili petroliferi rinnovabili gas)	Unità di misura	Quantità consumata
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>

Figura 6.15: Sezione 6 (Impianti di autoproduzione di energia elettrica a fonti non rinnovabili o miste)

Sezione 6

⏪ ⏩ ↺ ↻ ↷

Impianti di autoproduzione, solo energia termica ?

Numero impianti di autoproduzione solo energia termica

Potenza nominale kW

di cui ceduta alla rete

di cui autoconsumata

Energia termica prodotta GJ

Per aggiornare la scelta prodotti premere qui

Prodotti (fossili petroliferi rinnovabili gas)	Unità di misura	Quantità consumata
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Scelta prodotti	Scelta unità misura	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>

Figura 6.16: Sezione 6 (Impianti di autoproduzione di energia termica a fonti non rinnovabili o miste)

Sezione 7

Nel corso del 2011 l'impresa ha svolto attività di ricerca e sviluppo nel settore dell'energia? SI NO

Indicare in quale delle seguenti aree

	SI/NO
A. Efficienza energetica	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
B. Produzione, trattamento, immagazzinamento e utilizzo di combustibili fossili	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
C. Fonti rinnovabili di energia	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
D. Fissione e fusione nucleare	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
E. Utilizzo dell'idrogeno e delle celle a combustibile per la produzione di energia	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
F. Altre tecnologie per la conversione, la trasmissione, la distribuzione e lo stoccaggio di energia	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
G. Altre tecnologie o ricerche sui temi dell'energia	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

Figura 6.17: Sezione 7 (Attività di ricerca e sviluppo)

Sezione 8

Nel corso degli anni 2008-2011 l'impresa ha sostenuto spese per investimenti in efficienza energetica? SI NO
(dati di cassa in migliaia di euro)

Investimenti	Spesa sostenuta in migliaia di euro (esclusa IVA)
A. Riqualificazione energetica di edifici esistenti	<input type="text"/>
B. Involucro edifici (pareti, finestre, infissi su edifici esistenti)	<input type="text"/>
C. Installazione di pannelli solari/fotovoltaici	<input type="text"/>
D. Sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale	<input type="text"/>
E. Sostituzione di motori elettrici	<input type="text"/>
F. Installazione di inverter	<input type="text"/>
G. Altro (specificare) <input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 6.18: Sezione 8 (Investimenti in efficienza energetica)

Sezione 9

Informazioni conclusive sulle modalità di compilazione del questionario

A. Il compilatore

Aveva a disposizione le informazioni necessarie alla compilazione del questionario? SI NO

Ha dovuto richiedere le informazioni necessarie alla compilazione presso altri uffici dell'impresa? SI NO

Il compilatore ha dovuto richiedere le informazioni necessarie alla compilazione presso le unità locali? (*) SI NO

B. Tempo impiegato

Quanto tempo è stato impiegato per raccogliere le informazioni necessarie alla compilazione del questionario? giorni ore

(*) Se si tratta di imprese plurilocalizzate

SPAZIO RISERVATO PER EVENTUALI NOTE E/O OSSERVAZIONI

Invio definitivo

L'invio definitivo non permetterà di tornare sul questionario se non per la sola stampa dei dati immessi.

Figura 6.19: Sezione 9 (Informazioni conclusive)

ELENCO ERRORI RISCONTRATI SUL QUESTIONARIO

Sezione 1: Ok

Sezione 2: Ok

Sezione 3: Ok

Sezione 4: Ok

Sezione 5: Descrizione errore

Sezione 6: Descrizione errore

Sezione 6a1: Ok

Sezione 6a2: Ok

Sezione 6a3: Ok

Sezione 7: Ok

Sezione 8: Ok

Aggiorna lo stato degli errori

Per procedere all'invio senza correzione errori ➔ **Invio finale**

Figura 6.20: Schermate degli errori e dell'invio definitivo del questionario (esempio di possibili errori)

Edito dall'ENEA

Unità Relazioni e Comunicazione - Servizio Promozione e Comunicazione

Lungotevere Thaon di Revel, 76 – 00196 Roma

www.enea.it

Revisione editoriale: Giuliano Ghisu

Copertina: Paola Carabotta

Stampa: Laboratorio tecnografico – Centro Ricerche ENEA Frascati

Aprile 2016

