CONSTRUCTION21

AUDIT ENERGETICO DI 50 PICCOLE E MEDIE IMPRESE (PMI)

I. ABSTRACT

Il sistema energetico italiano è caratterizzato da indicatori di "consumo di energia per abitante" relativamente bassi (2,74 tep/abitante contro i 3,89 tep/abitante in Germania e i 3,97 tep/abitante in Francia), ma da intensità di emissione di CO_2 per consumo di energia elevata (2,36 tCO_2/tep come per la Germania e 1,38 tCO_2/tep per la Francia).

Questi valori sono rappresentativi di quattro aspetti fondamentali caratterizzanti la gestione energetica italiana:

- dipendenza dalle importazioni;
- elevati costi di fornitura energetica;
- mancato sfruttamento di fonti energetiche secondarie da processo;
- mancata razionalizzazione dei consumi.

L'art. 8, della Direttiva europea 2012/27/UE in materia di efficienza energetica richiede obbligatoriamente alle grandi imprese l'effettuazione di un primo audit energetico entro 3 anni dall'entrata in vigore e, successivamente, l'aggiornamento con periodicità quadriennale.

L'Allegato VI di questa direttiva stabilisce I criteri di audit energetico, che si possono sinteticamente riassumere nei seguenti punti:

- devono basarsi su dati operativi relativi al consumo di energia aggiornati, misurati, tracciabili e, per l'energia elettrica, sui profili di carico;
- devono comprendere un esame dettagliato del profilo di consumo energetico di edifici o gruppi di edifici, di attività o impianti industriali, ivi compreso il trasporto;
- ove possibile devono basarsi sull'analisi del costo del ciclo di vita;
- devono essere proporzionati e sufficientemente rappresentativi per consentire di tracciare un quadro fedele della prestazione energetica globale e di individuare in modo affidabile le opportunità di miglioramento più significative.

Questo approccio non considera le piccole e medie imprese che rappresentano, almeno in Italia, una classe di utilizzatori di sicuro impatto sul sistema energetico nazionale. L'estensione dell'audit energetico

alle PMI consente di trarre spunti di miglioramento che ne giustificano i costi iniziali (di analisi, valutazione e intervento tecnico su impianti e strutture) in termini di:

- riduzione dei consumi;
- abbattimento dell'impatto ambientale;
- miglioramento delle performance complessive dell'impresa, raggiungendo valori di ancora maggior rilievo, se si considera che molteplici utenti di piccole o medie dimensioni sono caratterizzati da consumi energetici complessivi assimilabili a quelli di singole grandi imprese.

La procedura di diagnosi energetica industriale applicabile alle PMI non si discosta molto da quanto si applica negli altri casi, basandosi sulla norma UNI CEI/TR 11428:2011 «Diagnosi Energetiche - Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica», che stabilisce i seguenti punti fondamentali di esecuzione dell'audit energetico:

- identificazione aspetti energetici significativi;
- identificazione modalità operative, comportamenti degli utenti e influenza sui consumi energetici;
- identificazione aree e processi che necessitano di ulteriori dati quantitativi;
- ispezioni in campo e validazione dei dati raccolti;
- elaborazione flussi energetici suddivisi per modalità di utilizzo e di approvvigionamento;
- elaborazione bilancio energetico con individuazione dei fattori di consumo relative all'involucro edilizio, agli impianti termici ed elettrici;
- calcolo degli indicatori di prestazione energetica effettivi e confronto con quelli di riferimento;
- elaborazione del diagramma temporale di domanda di energia;
- determinazione e quantificazione dei potenziali risparmi energetici compatibili con gli obiettivi della diagnosi;
- confronto fra le possibili soluzioni di risparmio energetico in termini di costi e consumi;
- analisi di fattibilità e interazione per azioni multiple di risparmio energetico (anche con riferimento a distretti industriali);
- calcolo degli indicatori economici EROEI (energy return on energy investment) e VAN (valore attuale netto).

La procedura sopra indicata sfrutta dati per la maggior parte già disponibili in azienda o di facile reperibilità, consentendo di definire il master plan energetico sulla base di informazioni e calcoli oggettivi.

Si evidenzia, inoltre, la complementarietà della diagnosi energetica industriale rispetto all'implementazione di sistemi di gestione ambientale (ISO 14001), progetti life cycle assessment (ISO 14040), carbon footprint (ISO 14064, ISO 14067) e sistemi di gestione dell'energia (ISO 50001), puntando alla gestione integrata E&E (energy and environment) di processo e di prodotto.

L'attenzione per la sostenibilità ambientale e il risparmio energetico si concretizzano, quindi, in uno schema che permette il continuo monitoraggio e miglioramento delle performance, alimentandosi autonomamente con i risparmi conseguiti e contribuendo al raggiungimento di livelli di eccellenza nella gestione aziendale.

II. NORMATIVA EUROPEA E NAZIONALE

Oltre alla Direttiva europea 2012/27/UE in materia di efficienza energetica, già richiamata in precedenza, è la naturale evoluzione della Direttiva 2006/32/CE concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici.

Una normativa che richiama espressamente contesti industriali, intervenendo anche sull'efficienza dei processi, deriva dalla Direttiva 96/61/CE (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento - IPPC). Tale direttiva è indirizzata a filiere industriali particolarmente impattanti sull'ambiente, entrando nel merito di tutte le forme di impatto ambientale provocato: dai rifiuti, alle emissioni in atmosfera, ai reflui, al rumore, ecc. Tra i parametri ambientali è considerata anche l'energia. Poiché gli stati membri devono adottare pratiche di scambio di informazioni sulle BAT (Best Available Techniques), questo è stato realizzato tramite la redazione di documenti BREF (Bat Refrence documents). Uno di questi tratta espressamente dell'efficienza energetica in contesti industriali, considerando sia misure gestionali che interventi di risparmio energetico.

Attività industriali sono oggetto della Direttiva Europea sull'Emission Trading 2003/87/CE (EU ETS). Dal 1° gennaio 2005 le imprese europee rientranti nel settori indicati dall'EU ETS devono limitare le loro emissioni di CO_2 secondo quanto indicato nei rispettivi piani nazionali di allocazione. L'EU ETS coinvolge circa 11000 impianti responsabili di circa il 45% del totale delle emissioni di CO_2 nell'Unione Europea.

A livello nazionale i Decreti ministeriali 20.7.2004 'elettrico' e 'gas' introducono in Italia il meccanismo dei titoli di efficienza energetica ("certificati bianchi"). Tale sistema incentiva le misure di efficientamento realizzate in qualunque settore degli usi finali, compreso quello industriale.

La partecipazione dell'industria al meccanismo è andata incrementandosi nel tempo. Gli interventi più frequenti riguardano impianti di cogenerazione ed i recuperi termici.

Attualmente lo strumento dei certificati bianchi è un efficace strumento a disposizione delle industrie per poter incentivare l'efficienza energetica, e su di esso si poggia gran parte della strategia nazionale per il raggiungimento dell'obiettivo +20% di incremento dell'efficienza energetica al 2020.

A livello di incentivi locali, il quadro è frammentato. Alcune regioni prevedono incentive per audit ed interventi di risparmio energetico specificamente in industria (es. Regione Lombardia), ma in mancanza di un quadro di insieme non si conoscono i benefici complessivi di simili politiche.

III. METODOLOGIA SEGUITA PER LO SVOLGIMENTO DEGLI AUDIT ENERGETICO

Nell'ambito del progetto CONSTRUCTION21 è previsto lo svolgimento di almeno 50 self audit energetici di micro, piccole e medie imprese (PMI).

In Tabella 1 si riporta la classificazione delle PMI secondo l'estratto dell'articolo 2 del "*Annex of Recommendation 2003/361/EC - The category of micro, small and medium-sized enterprises (SMEs) is made up of enterprises which employ fewer than 250 persons and which have an annual turnover not exceeding 50 million euro, and/or an annual balance sheet total not exceeding 43 million euro*".

Denominazione PMI	**n. Addetti**	**Fatturato**	**Bilancio**
Micro Impresa	< 10	≤ € 2 millioni	≤ € 2 millioni
Piccola Impresa	< 50	≤ € 10 millioni	≤ € 2 millioni
Media Impresa	< 250	≤ € 50 millioni	≤ € 43 millioni

Tabella 1 – Classificazione dell'azienda in base al numero di addetti

Durante la prima fase dell'audit energetico si sono raccolte una serie di informazioni aziendali per meglio valutare lo stato di fatto della singola azienda e per recepire la reale sensibilità verso temi della sostenibilità ambientale e, più in generale, dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili.

La metodologia utilizzata per porre le domande alle aziende ha previsto l'uso del telefono e questionari online per meglio rispondere alle esigenze di immediatezza e semplicità richieste dalle singole aziende. Alcune aziende hanno richiesto invece un incontro presso la propria sede per meglio rispondere alle richieste dei dati inerenti alle attività aziendali. Naturalmente non tutte le aziende interpellate si sono

rese disponibili alla compilazione del questionario e ciò ha fatto aumentare notevolmente il numero di PMI contattate rispetto al numero di aziende che ha poi fornito I dati richiesti.

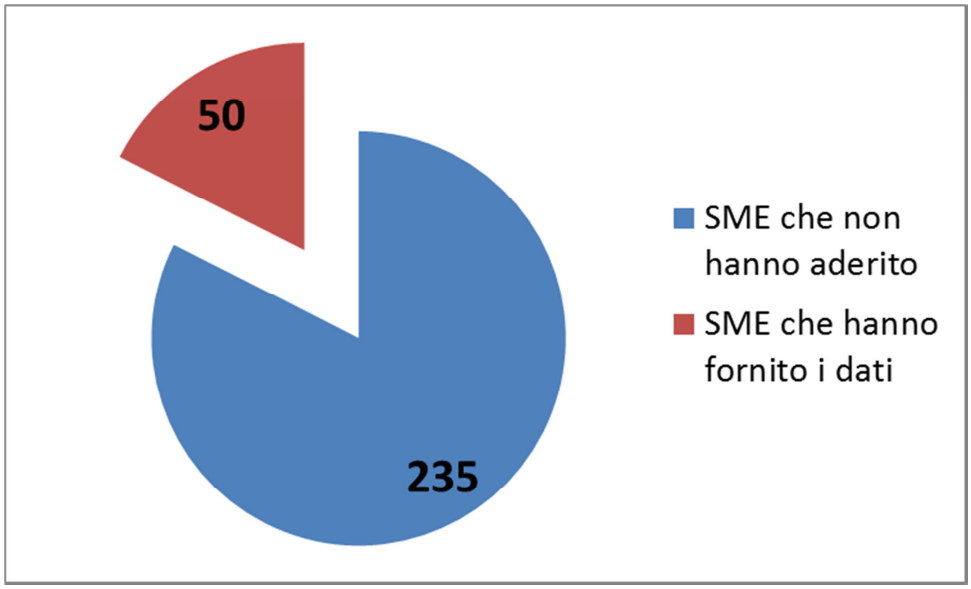


Figura 1 - Statistica sulle PMI contattate per il self-Audit

In Figura 1 si riporta la statistica che evidenzia quante aziende si sono rese disponibili all'esecuzione dell'audit energetico rispetto al numero totale di aziende contattate.

Le PMI che si sono rese disponibili all'effettuazione dell'audit energetico sono riportate in Figura 1. Di tutte le PMI contattate solo il 17% ha fornito le risposte. Inoltre si sottolinea il fatto che molte delle PMI che hanno effettuato l'audit energetico hanno posto resistenze alla pubblicazione dei propri dati sensibili per motivi di privacy, concorrenza e per mancanza di trasparenza fiscale.

La dislocazione geografica delle aziende contattate risulta omogenea su tutto il territorio nazionale. Anche la tipologia delle PMI contattate compre una varietà di attività svolte piuttosto completa. Per semplicità, in seguito, le PMI verranno indicate semplicemente con il codice di riferimento *SAxx* dove *xx* indica un numero progressivo.

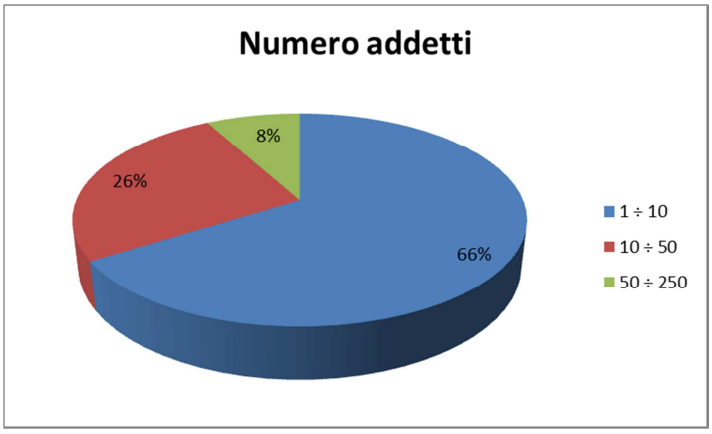
Rif.	NOME AZIENDA	INDIRIZZO	Provincia	REFERENTE	TIPOLOGIA AZIENDA
SA01	Casasana	S. Fidenzio, 1/a	PD	Maurizio Lazzarotto	studio architettura
SA02	Pozzetto Impianti	Via Francesco di Manzano,22 33044 Manzano	UD	Chiara Pozzetto	rivenditore impianti elettrici, fotovoltaici, citofonia
SA03	B.M. Automatismi Elettrici S.R.L.	via noalese 174h	VE	Bragagnolo Mario	energie rinnovabili
SA04	Polo Tecnologico Per L'Energia	Via Degasperi, 77	TN	Maurizio Fauri	studio progettazione settore energia
SA05	San Gregorio Impianti Sportivi Srl	VIA ristori 39	PD	Arisi Mattia	immobiliare
SA06	Vassilli S.R.L	via Canada, 9	PD	Berto Vassilli	ausili per disabili (carrozzine)
SA07	Az. Agricola Gallina Claudio	via cavarie 8, Valdobbiadene	TV	Claudio Gallina	azienda agricola
SA08	Verniciatura Lady S.A.S.	via dell'artigianato 12, San Cassiano di Brugnera	PN	Paron Valter	lucidatura, laccatura, verniciatura mobili
SA09	Mia Infissi S.R.L.	Via Pre' Jacobino Da Miane 5	TV	Luigi Mattiola	metalmeccanica
SA10	Basilico Automazioni S.R.L.	via San Lorenzo 147, Lazzate	MI	Alessandro	commerciale
SA11	Sartor Renato Impianti S.R.L	via Martinello 9, Montebelluna	TV	Non Comunicato	impiantistica elettronica
SA12	Ecomenergia S.R.L.	via balla 106, Villafranca	PD	Pittarello	edilizia e energia
SA13	Centro Elettronico Bassanese	Via S.Pellico, Bassano del Grappa	VI	Bizzotto Maurizio	impianti elettrici
SA14	Marchetto E Visentin Impianti Elettrici S.N.C.	via strada gatta 21, Albaredo d'Adige	VR	Marchetto Oscar	impianti elettrici
SA15	Solar Bvf Di Boschele Fabio	via lagon 5, 38050 Roncegno Terme	TN	Boschele Fabio	impianti elettrici e fotovoltaici
SA16	Clivati Impianti Elettrici S.R.L.	via lombardia 1, Azzano S. Paolo	BG	Mauro Clivati	impianti elettrici
SA17	3T S.R..L	via v.g. Perina 15/17 Valdaro	MN	Modena Enrico	metalmeccanica
SA18	Solegest S.R.L.	via G.Bruno	ME	Freni Gaetano	energie rinnovabili
SA19	Carissoni Gianmarco Impianti Elettrici	via primula, 1 24020 Parre	BG	Carissoni Gianmarco	impianti elettrici
SA20	Scainelli Giacomo	via monte secco 2, Parre	BG	Giacomo Scainelli	installatore
SA21	Trl Grop S.R.L.	Via Treno 146, 25020 Capriano del Colle	BS	Ippolito Raffaele	ingegneria e progettazione
SA22	Eurogessi Italia Srl	417/1, v. della Lira - 31053 Pieve Di Soligo	TV	Antonello	imprese edili; isolanti termici ed acustici
SA23	A.S.M.I. S.N.C	Via Tagliamento, 56 Mellaredo di Pianiga	VE	Michelon Giuliano	produzione limitatori e celle di carico.
SA24	Malvestio S.P.A	Via Caltana, 121 35010 Villanova	PD	Giudo Malvestio	arredi per ospedali e cliniche
SA25	Meccanica Meneghello Snc	via Francia, 7 35010 Busa di Vigonza	PD	Meneghello Valter	lavorazione acciai e metalli
SA26	Mondial S.N.C.	Via Don Zonta,3 35010 - Limena	PD	Cavinato Antonio	produzione disinfettanti
SA27	Off Carr S.R.L.	Via dell'Artigianato II, 29 35010 Villa del Conte	PD	Ruggero Vilnai	ausili sportivi per disabili
SA28	Rehateam S.R.L.	Vicolo Negrelli, 4 31040 Castagnole di Paese	TV	Gianfranco Pivato	ausili per riabilitazione
SA29	Sarp Snc	Via Colombara, 9 - 35018 S.Martino di Lupari	PD	Non Dato	alimentare e conserviera industria macchine
SA30	Sordina S.P.A.	Via Emilia Romagna, 9 35020 Saonara	PD	Non Dato	apparecchiature mediche
SA31	Tecnoplastic S.R.L.	Via Calabria, 3/5 35020 Saonara	PD	Non Dato	stampaggio materie termoplasticche
SA32	Termoidraulica Gusatto Srl	via Roma 86 Miane	TV	Gusatto Giuseppe	termoidraulica
SA33	Cim Mobili Srl	via Roma 82 Miane	TV	Antonio Possamai	arredamento
SA34	Assodont	Via Pre Jacobino 3 Miane	TV	Marilena De Conto	arredamenti e forniture dentali
SA35	Energie Rinnovabili	VIA Pulte Albano 19, Sasso Marconi	BO	Bendini Giuseppe	energie rinnovabili
SA36	Falegnameria Zannoni snc	via Nogarazze 34 - 31020 Sernaglia della Battaglia	TV	Amelia Gallina	Falegnameria
SA37	Corniciaio Trinca ROberto	via Manzoni 4/a, 31010 Moriago della Battaglia	TV	Elsa Colomberotto	corniciaio
SA38	Piesse	via Cal Zattera, 62, 31010 Falzè diPiave	TV	De Nardi	sezionatura pannelli MDF laccati
SA39	Ribò s.r.l.	via Prà della Flera, 45/a ,31010 Falzè di Piave	TV	Bottega Barbara	impiallicciatura
SA40	Bubola & Naibo	via della Lira, 617	TV	Luigi Zamai	cornici
SA41	Bortoletto Peter	via Marco Polo 3, 35100, Cadoneghe	PD	Bortoletto Peter	ditta individuale
SA42	Quotaverde di Michele Paset	via FIliasi 376	PD	Michele Paset	artigiano
SA43	geom. Rossetto Enrico	via Cartile n.22	PD	Rossetto Enrico	Libero professionista
SA44	Cardin Cesare e figli srl	Via Montericco, 2 35032 Arquà Petrarca	PD	Cardin Andrea	edilizia
SA45	Casa Isi Più srl	via Rienza 26/c	PD	Sara Coppola	studio progettazione
SA46	ETRA spa	via Galvani 1/a	PD	Eligio Goffo	Multiutility
SA47	Vettorazzo Costruzioni srl	via del progresso,26	PD	ing. Marco Vettorazzo	costruzioni edili
SA48	Impresa di costruzioni Carlo Basso srl	Riva del Grappa 37/1, Cittadella	PD	Geom. Giovanni Carlo	impresa di costruzioni
SA49	Galliazzo fratelli costruzioni srl	viale Gran Bretagna 3	PD	Galliazzo Sebastiano	impresa di costruzioni
SA50	Impresa edile Al Pozzo	via Fanzaghe 68	PD	Ruggero Gò	impresa edile

Tabella 2 – PMI che hanno svolto il self Audit

Sempre nella prima fase di raccolta dati le PMI oggetto di audit energetico sono state classificate per ubicazione geografica, per tipo di attività e per dimensione in termini di numero di addetti secondo la *Tabella 2.*

A seguire si riportano i dati raccolti sia in forma tabellare sia grafica. Successivamente si riporteranno una prima serie di analisi dei dati raccolti.

In Figura 2 viene riportato il numero di aziende in funzione del numero di addetti. Secondo la classificazione riportata in Tabella 1, in base al numero di addetti, abbiamo:



- 4 medium-sized enterprise;
- 13 Small enterprise;
- 33 micro enterprise.

Figura 2 – Classificazione delle PMI secondo il numero degli addetti

In Tabella 3 sono riportati i consumi di energia termica ed energia elettrica delle PMI.

Rif.	TIPOLOGIA AZIENDA	Energia termica Consumo [kWh/anno]	Energia termica % Consumi per ciclo produttivo	Energia termica % Consumi per riscaldamento ambientale	Energia termica impianto	Consumo energia elettrica [kWh/anno]	Consumo energia elettrica per ciclo produtti [%]	Penali energia reattiva
SA01	studio architettura	**2.350**	0%	100%	caldaia tradizionale	4.000	0%	No
SA02	rivenditore impianti elettrici, fotovoltaici, citofonia	**3.500**	0%	100%	caldaia tradizionale	35.000	80%	No
SA03	energie rinnovabili	27.000	80%	20%	termoconvettori	40.000	60%	No
SA04	studio progettazione settore energia	32.000	0%	100%	caldaia tradizionale	14.000	0%	No
SA05	immobiliare	30.000	80%	20%	caldaia tradizionale	24.000	45%	Si
SA06	ausili per disabili (carrozzine)	**7.200**	0%	100%	caldaia tradizionale	49.000	60%	No
SA07	azienda agricola	**22.000**	0%	100%	caldaia tradizionale	8.000	0%	No
SA08	lucidatura, laccatura, verniciatura mobili	44.000	90%	10%	caldaia diesel	185.000	95%	No
SA09	metalmeccanica	**32.000**	90%	10%	caldaia gpl	**3.000**	0%	No
SA10	commerciale	26.500	0%	100%	caldaia a condensazione	10.000	0%	No
SA11	impiantistica elettronica	18.000	0%	100%	pompa di calore	14.400	0%	No
SA12	edilizia e energia	25.000	0%	100%	caldaia tradizionale	36.000	10%	No
SA13	impianti elettrici	**4.700**	0%	100%	caldaia tradizionale	**3.800**	0%	No
SA14	impianti elettrici	5.000	0%	100%	caldaia tradizionale	4.100	0%	No
SA15	impianti elettrici e fotovoltaici	18.000	0%	100%	caldaia diesel	5.000	0%	No
SA16	impianti elettrici	**7.700**	0%	100%	caldaia tradizionale	21.000	60%	No
SA17	metalmeccanica	**22.000**	20%	80%	caldaia tradizionale	13.500	0%	No
SA18	energie rinnovabili	**4.200**	0%	100%	caldaia tradizionale	7.000	0%	No
SA19	impianti elettrici	**3.900**	0%	100%	caldaia tradizionale	**3.000**	0%	No
SA20	installatore	11.000	0%	100%	caldaia tradizionale	4.200	0%	No
SA21	ingegneria e progettazione	**3.500**	0%	100%	caldaia tradizionale	8.000	0%	No
SA22	imprese edili; isolanti termici ed acustici	**5.200**	0%	100%	caldaia tradizionale	2.500	0%	No
SA23	produzione limitatori e celle di carico.	**1.500**	0%	100%	caldaia tradizionale	3.900	0%	No
SA24	arredi per ospedali e cliniche	**3.900**	0%	100%	caldaia tradizionale	1.000.000	95%	No
SA25	lavorazione acciai e metalli	**11.000**	0%	100%	caldaia tradizionale	**10.000**	0%	No
SA26	produzione disinfettanti	**1.500**	0%	100%	caldaia tradizionale	**3.000**	0%	No
SA27	ausili sportivi per disabili	27.000	0%	100%	caldaia tradizionale	9.000	0%	No
SA28	ausili per riabilitazione	**3.550**	0%	100%	caldaia tradizionale	16.200	0%	No
SA29	alimentare e conserviera industria macchine	**4.350**	0%	100%	caldaia tradizionale	47.000	95%	No
SA30	apparecchiature mediche	**4.300**	0%	100%	caldaia tradizionale	44.000	90%	No
SA31	stampaggio materie termoplasticche	**15.000**	0%	100%	caldaia tradizionale	**10.500**	0%	No
SA32	termoidraulica	2.800	0%	100%	caldaia gpl	3.000	0%	No
SA33	arredamento	5.000	0%	100%	caldaia gpl	3.200	0%	No
SA34	arredamenti e forniture dentali	32.000	0%	100%	caldaia diesel	12.000	50%	No
SA35	energie rinnovabili	24.500	0%	100%	caldaia tradizionale	4.000	0%	Si
SA36	Falegnameria	25.500	20 %	80%	termoconvettori	32.727	0%	No
SA37	corniciaio	5.000	0%	100%	caldaia a biomassa legnosa	18.700	0%	No
SA38	sezionatura pannelli MDF laccati	4.200	0%	100%	rete elettrica	55.000	80%	No
SA39	impiallicciatura	2.100	0%	100%	gasolio	30.000	80%	No
SA40	cornici	2.000	0%	100%	caldaia tradizionale	154.000	95%	No
SA41	ditta individuale	7.000	0 %	100%	caldaia tradizionale	9.000	0%	No
SA42	artigiano	7.000	0%	100%	termoconvettori	1.200	0%	No
SA43	Libero professionista	7.500	0%	100%	caldaia tradizionale	3.000	0%	No
SA44	edilizia	5.000	0%	100%	caldaia a condensazione	1.818	0%	No
SA45	studio progettazione	8.000	0 %	100%	pompa di calore geotermica	11.000	0%	No
SA46	Multiutility	35.000	0%	100%	caldaia tradizionale	30.000	0%	No
SA47	costruzioni edili	20.000	0%	100%	pompa di calore	9.000	0%	No
SA48	impresa di costruzioni	20.000	0%	100%	pompa di calore	9.500	0%	No
SA49	impresa di costruzioni	15.000	0 %	100%	caldaia a condensazione	8.000	0%	No
SA50	impresa edile	3.500	0%	100%	caldaia tradizionale	2.900	0%	No

Tabella 3 – Consumi energetici

Nella Tabella 3 i consumi energetici sono stati ripartiti per meglio identificare i consumi da imputare al ciclo produttivo della PMI. Inoltre si è indicata la tipologia d'impianto utilizzato per la produzione di energia termica.

In *Figura 3* sono riportati i consumi di energia termica ordinati per consumi crescenti. Il maggior consumo è imputato ad una azienda che si occupa di lucidatura, laccatura e verniciatura di mobili.

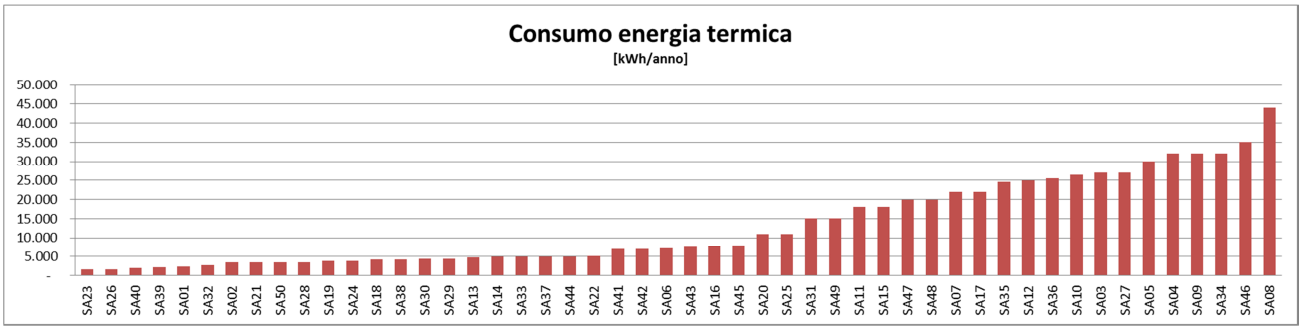


Figura 3 – Consumi energia termica

In *Figura 4* sono riportati i consumi di energia elettrica ordinati per consumi crescenti. Si nota un consumo elevato per la PMI che produce elementi per l'edilizia in materiale plastico derivante da riciclo di rifiuti.

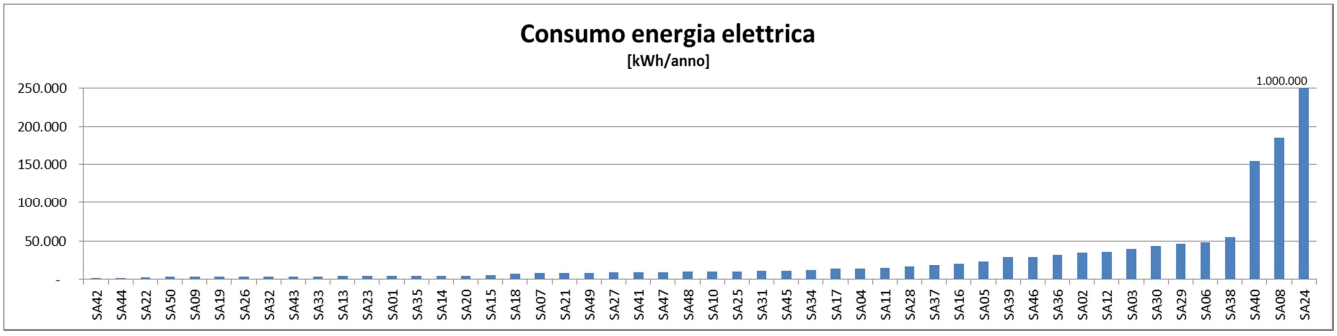


Figura 4 – Consumo energia elettrica

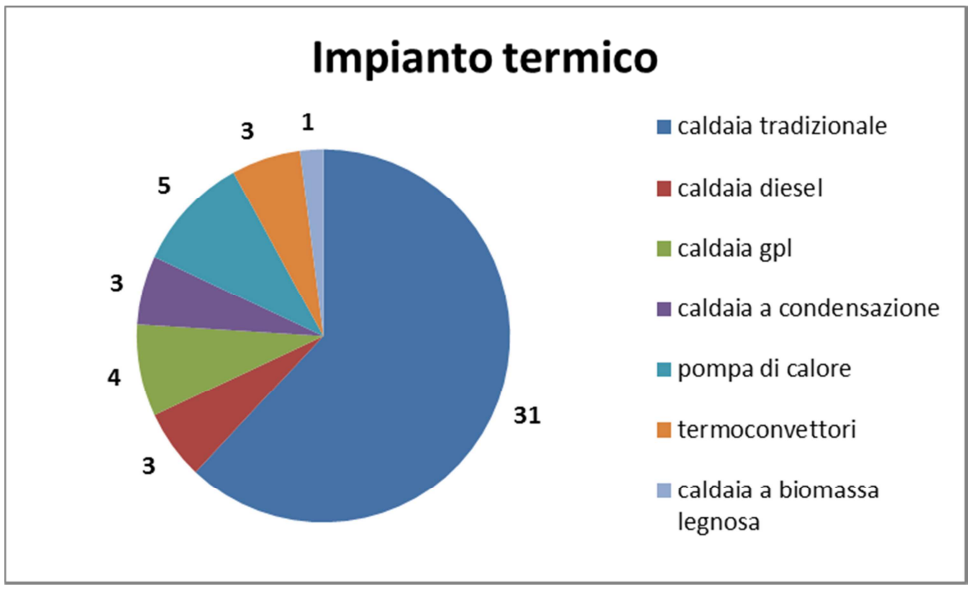


Figura 5 – Tipologia impianto termico

In *Figura 5* si nota come la maggior parte delle PMI abbiano un impianto di riscaldamento di tipo tradizionale (31) mentre le diverse soluzioni tecnologiche trovano pochi riscontri.

Figura 6 – Penali per prelievo di energia reattiva

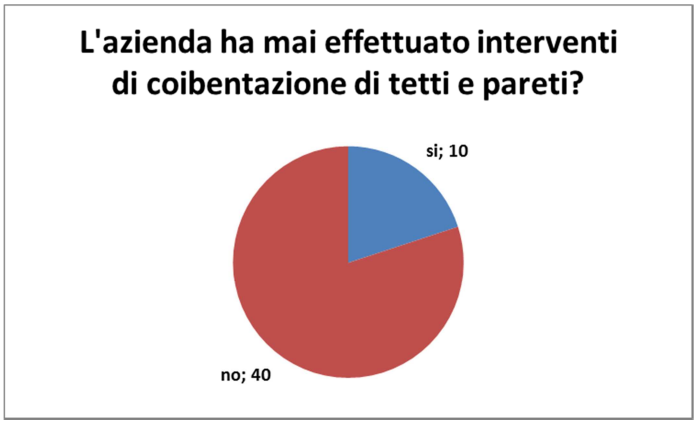
La *Figura 6* riporta quante PMI sono state penalizzate per il consumo di energia reattiva dovuta a picchi di assorbimento di Potenza non equilibrati. Si sottolinea il fatto che è presumibile che molte PMI non conoscano nemmeno l'esistenza di tale penale e non siano quindi coscienti di esserne vittime.

Rif.	TIPOLOGIA AZIENDA	Anno costruzione edificio	L'azienda ha effettuato interventi su infissi e serramenti?	L'azienda ha effettuato interventi di coibentazione di tetti o pareti?	L'azienda ha calcolato la trasmittanza media delle pareti opache dell'involucro?	superficie calpestabile [m2]	superficie calpestabile uffici [m2]	Indicare il volume riscaldato [m3]
SA01	studio architettura	1960	No	Si	No	450	47	**140**
SA02	rivenditore impianti elettrici, fotovoltaici, citofonia	1940	Si	Si	No	500	63	**190**
SA03	energie rinnovabili	1996	No	No	No	1.250	200	600
SA04	studio progettazione settore energia	1980	No	No	No	250	250	750
SA05	immobiliare	2006	No	Si	No	750	160	480
SA06	ausili per disabili (carrozzine)	1960	No	No	No	8.000	200	**600**
SA07	azienda agricola	1992	No	No	No	400	333	1.000
SA08	lucidatura, laccatura, verniciatura mobili	1996	No	No	No	1.370	113	340
SA09	metalmeccanica	1998	No	No	No	1.515	88	265
SA10	commerciale	2003	No	No	No	500	233	700
SA11	impiantistica elettronica	1999	Si	No	No	300	150	450
SA12	edilizia e energia	1995	No	No	No	360	360	1.080
SA13	impianti elettrici	2000	No	No	No	**300**	42	**125**
SA14	impianti elettrici	1950	Si	Si	No	**430**	50	**150**
SA15	impianti elettrici e fotovoltaici	2001	No	No	No	500	133	400
SA16	impianti elettrici	1992	No	No	No	18.000	117	350
SA17	metalmeccanica	2005	No	No	No	1.250	320	960
SA18	energie rinnovabili	2000	Si	No	No	**400**	73	**220**
SA19	impianti elettrici	2002	No	No	No	**330**	47	**140**
SA20	installatore	1980	Si	Si	No	100	93	280
SA21	ingegneria e progettazione	2001	No	No	No	**250**	100	**300**
SA22	imprese edili; isolanti termici ed acustici	2000	No	No	No	500	90	270
SA23	produzione limitatori e celle di carico.	1999	No	No	No	**150**	33	**100**
SA24	arredi per ospedali e cliniche	2002	No	No	No	**3.000**	117	**350**
SA25	lavorazione acciai e metalli	2003	No	No	No	**600**	117	**350**
SA26	produzione disinfettanti	1996	No	No	No	**200**	30	**90**
SA27	ausili sportivi per disabili	2001	No	No	No	**3.200**	217	**650**
SA28	ausili per riabilitazione	1999	No	No	No	**2.950**	90	**270**
SA29	alimentare e conserviera industria macchine	2000	No	No	No	**1.000**	60	**180**
SA30	apparecchiature mediche	2003	No	No	No	**900**	43	**130**
SA31	stampaggio materie termoplasticche	2001	No	No	No	**400**	217	**650**
SA32	termoidraulica	1998	No	Si	No	500	30	90
SA33	arredamento	1998	No	No	No	800	57	170
SA34	arredamenti e forniture dentali	1960	Si	Si	No	900	317	950
SA35	energie rinnovabili	1982	No	No	No	290	253	760
SA36	Falegnameria	1975	No	No	No	840	300	900
SA37	corniciaio	1981	Si	No	No	550	100	270
SA38	sezionatura pannelli MDF laccati	1997	No	No	No	2.560	90	270
SA39	impiallicciatura	1980	No	No	No	2.950	70	210
SA40	cornici	1995	No	No	No	400	50	150
SA41	ditta individuale	1990	No	No	No	180	180	540
SA42	artigiano	1950	No	Si	No	110	110	330
SA43	Libero professionista	2003	No	No	No	55	55	165
SA44	edilizia	1990	Si	Si	No	30	30	90
SA45	studio progettazione	2010	No	No	Si	300	300	900
SA46	Multiutility	1994	No	No	No	1.000	1.000	3.000
SA47	costruzioni edili	1980	No	No	No	185	185	555
SA48	impresa di costruzioni	1995	No	No	No	240	240	670
SA49	impresa di costruzioni	1995	No	Si	No	250	250	750
SA50	impresa edile	2012	No	No	No	100	100	270

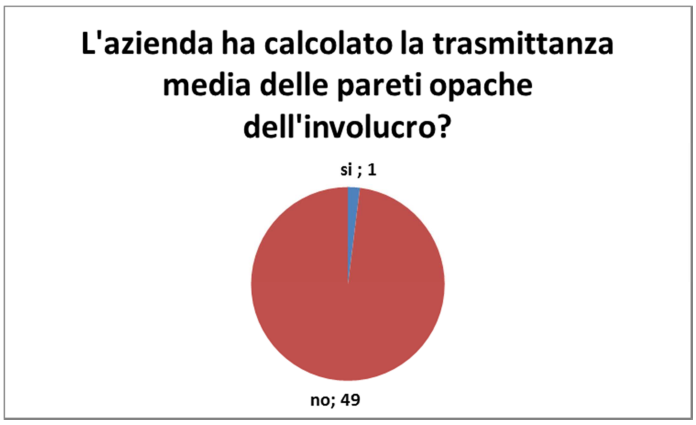
Tabella 4 – Informazioni e dati sugli edifici

Mediamente gli edifici sono stati costruiti dal 1980 al 2000. Nonostante questo, pochi o nulli sono stati gli interventi di efficienza energetica eseguiti sull'involucro edilizio e sugli impianti.

Pochi sono stati gli interventi di riqualificazione energetica eseguita sui serramenti



Gli interventi di coibentazione delle strutture opache dell'edificio sono state circa il 20% del totale.

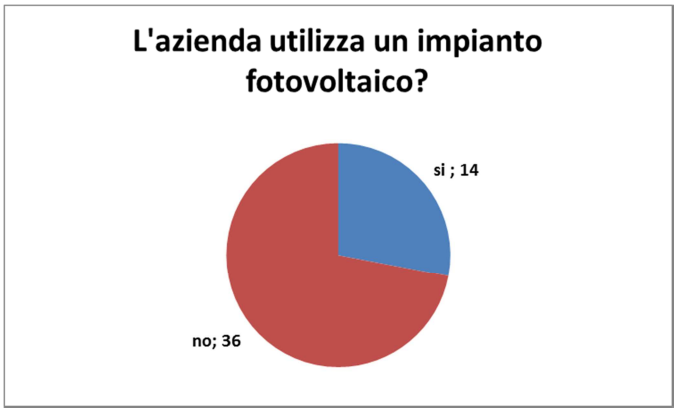


Solo una azienda ha valutato le prestazioni energetiche delle strutture opache dell'edificio

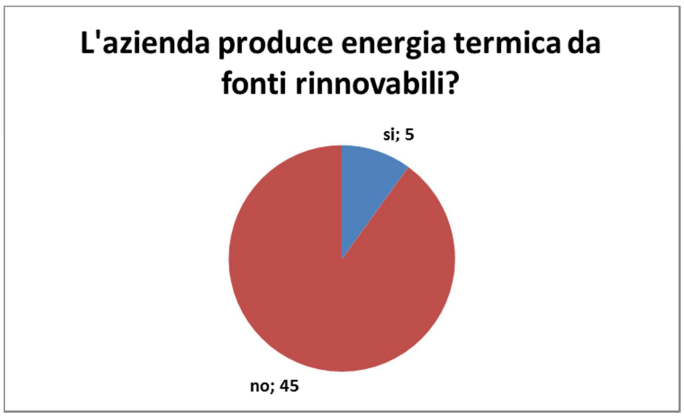
In Tabella 5 viene analizzata la sensibilità delle PMI relativamente alla produzione di energia da FER, all'utilizzo di sistemi domotici e all'implementazione di azioni di recupero di energia che altrimenti andrebbe persa.

Rif.	TIPOLOGIA AZIENDA	Impianto fotovoltaico?	L'azienda produce energia termica da fonti rinnovabili?	L'azienda possiede sistemi di domotica per la gestione dell'energia?	L'azienda possiede sistemi di recupero termico?
SA01	studio architettura	No	No	No	No
SA02	rivenditore impianti elettrici, fotovoltaici, citofonia	Si	No	No	No
SA03	energie rinnovabili	Si	No	No	No
SA04	studio progettazione settore energia	No	No	No	No
SA05	immobiliare	No	No	Si	No
SA06	ausili per disabili (carrozzine)	No	No	Si	Si
SA07	azienda agricola	No	No	No	No
SA08	lucidatura, laccatura, verniciatura mobili	No	No	No	No
SA09	metalmeccanica	No	No	No	No
SA10	commerciale	Si	No	No	No
SA11	impiantistica elettronica	Si	No	Si	No
SA12	edilizia e energia	Si	No	No	No
SA13	impianti elettrici	No	No	No	No
SA14	impianti elettrici	Si	No	Si	No
SA15	impianti elettrici e fotovoltaici	Si	Si	No	Si
SA16	impianti elettrici	Si	No	Si	No
SA17	metalmeccanica	Si	No	No	No
SA18	energie rinnovabili	Si	No	No	No
SA19	impianti elettrici	No	No	No	No
SA20	installatore	Si	No	Si	No
SA21	ingegneria e progettazione	No	No	No	No
SA22	imprese edili; isolanti termici ed acustici	No	No	No	No
SA23	produzione limitatori e celle di carico.	No	No	No	No
SA24	arredi per ospedali e cliniche	No	No	No	No
SA25	lavorazione acciai e metalli	No	No	No	No
SA26	produzione disinfettanti	No	No	No	No
SA27	ausili sportivi per disabili	No	No	No	No
SA28	ausili per riabilitazione	No	No	No	No
SA29	alimentare e conserviera industria macchine	No	No	No	No
SA30	apparecchiature mediche	No	No	No	No
SA31	stampaggio materie termoplasticche	No	No	No	No
SA32	termoidraulica	No	No	No	No
SA33	arredamento	No	No	No	No
SA34	arredamenti e forniture dentali	No	No	No	No
SA35	energie rinnovabili	No	No	No	No
SA36	Falegnameria	No	No	No	No
SA37	corniciaio	No	No	No	No
SA38	sezionatura pannelli MDF laccati	No	No	No	No
SA39	impiallicciatura	No	No	No	No
SA40	cornici	No	no	Si	No
SA41	ditta individuale	No	No	No	No
SA42	artigiano	No	No	No	No
SA43	Libero professionista	No	No	No	No
SA44	edilizia	No	No	No	No
SA45	studio progettazione	Si	Si	Si	No
SA46	Multiutility	Si	Si	No	Si
SA47	costruzioni edili	Si	Si	No	No
SA48	impresa di costruzioni	No	Si	No	No
SA49	impresa di costruzioni	No	No	No	No
SA50	impresa edile	No	No	No	No

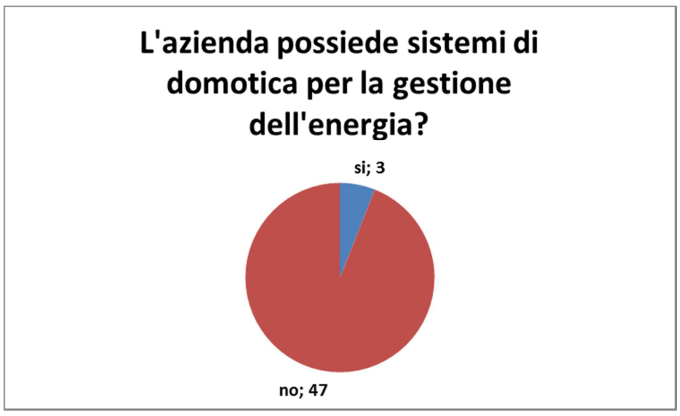
Tabella 5 – Energie rinnovabili



Solo 14 PMI producono energia elettrica per autoconsumo attraverso un impianto fotovoltaico



Solo 5 SME producono energia termica per autoconsumo da fonte rinnovabile



Numero PMI che adottano sistemi di controllo automatico degli impianti

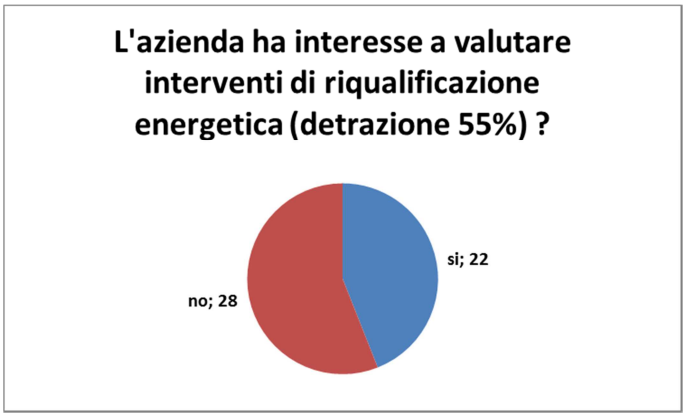
Numero PMI che si servono di sistemi di recupero di cascami termici

Rif.	TIPOLOGIA AZIENDA	L'azienda ha interesse a realizzare un impianto fotovoltaico avvalendosi degli incentivi del conto energia?	L'azienda ha interesse a valutare interventi di riqualificazione energetica (detrazione 55%) ?	L'azienda ha interesse a valutare incentivi di ristrutturazione edilizia (detrazione 50%, ex 36%) ?	L'azienda ha mai richiesto i Titoli di Efficienza Energetica (TTE) ?	L'azienda ha mai utilizzato il credito d'imposta per affidare progetti di ricerca in tema di comportamento energetico del proprio involucro edilizio?	L'azienda appartiene al sistema EU ETS (sistema di scambio di quote di emissioni dell'Unione Europea).
SA01	studio architettura	Si	Si	Si	No	No	No
SA02	rivenditore impianti elettrici, fotovoltaici, citofonia	No	Si	Si	No	No	No
SA03	energie rinnovabili	No	Si	Si	No	No	No
SA04	studio progettazione settore energia	No	No	No	No	No	No
SA05	immobiliare	No	Si	Si	No	No	No
SA06	ausili per disabili (carrozzine)	Si	Si	No	No	No	No
SA07	azienda agricola	Si	Si	Si	No	No	No
SA08	lucidatura, laccatura, verniciatura mobili	No	No	No	No	No	No
SA09	metalmeccanica	Si	Si	No	No	No	No
SA10	commerciale	No	Si	Si	No	No	No
SA11	impiantistica elettronica	Si	Si	No	No	No	No
SA12	edilizia e energia	Si	Si	Si	No	No	No
SA13	impianti elettrici	Si	Si	No	No	No	No
SA14	impianti elettrici	No	Si	No	No	No	No
SA15	impianti elettrici e fotovoltaici	Si	Si	No	No	No	No
SA16	impianti elettrici	No	No	No	No	No	No
SA17	metalmeccanica	Si	Si	No	No	No	No
SA18	energie rinnovabili	Si	Si	Si	No	No	No
SA19	impianti elettrici	No	No	No	No	No	No
SA20	installatore	Si	Si	Si	No	No	No
SA21	ingegneria e progettazione	No	No	No	No	No	No
SA22	imprese edili; isolanti termici ed acustici	No	No	No	No	No	No
SA23	produzione limitatori e celle di carico.	No	No	No	No	No	No
SA24	arredi per ospedali e cliniche	Si	Si	No	No	No	No
SA25	lavorazione acciai e metalli	No	No	No	No	No	No
SA26	produzione disinfettanti	No	No	No	No	No	No
SA27	ausili sportivi per disabili	Si	No	No	No	No	No
SA28	ausili per riabilitazione	Si	No	No	No	No	No
SA29	alimentare e conserviera industria macchine	Si	Si	No	No	No	No
SA30	apparecchiature mediche	Si	Si	No	No	No	No
SA31	stampaggio materie termoplasticche	No	Si	No	No	No	No
SA32	termoidraulica	No	No	No	No	No	No
SA33	arredamento	No	No	No	No	No	No
SA34	arredamenti e forniture dentali	No	No	No	No	No	No
SA35	energie rinnovabili	No	No	No	No	No	No
SA36	Falegnameria	Si	Si	Si	No	No	No
SA37	corniciaio	No	No	No	No	No	No
SA38	sezionatura pannelli MDF laccati	No	No	No	No	No	No
SA39	impiallicciatura	No	No	No	No	No	No
SA40	cornici	No	No	No	No	No	No
SA41	ditta individuale	No	No	No	No	No	No
SA42	artigiano	Si	Si	No	No	No	No
SA43	Libero professionista	No	No	No	No	No	No
SA44	edilizia	Si	Si	No	No	No	No
SA45	studio progettazione	No	No	No	No	No	No
SA46	Multiutility	Si	Si	Si	Si	No	No
SA47	costruzioni edili	No	Si	Si	No	No	No
SA48	impresa di costruzioni	No	No	No	No	No	No
SA49	impresa di costruzioni	Si	Si	Si	No	No	No
SA50	impresa edile	Si	Si	Si	No	No	No

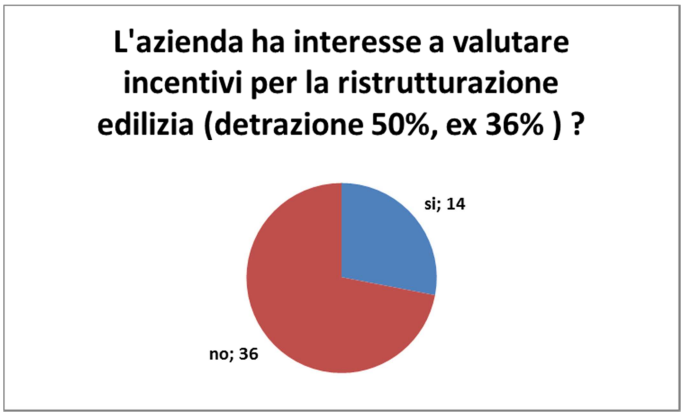
Tabella 6 - Interesse in incentivi e detrazioni

In Tabella 6 viene riportata una vision d'insieme delle risposte ricevute in tema di utilizzo di strumenti finanziari e fiscali per la riqualificazione del proprio sistema edificio-impianto. A seguire vengono dettagliate le risposte ottenute.

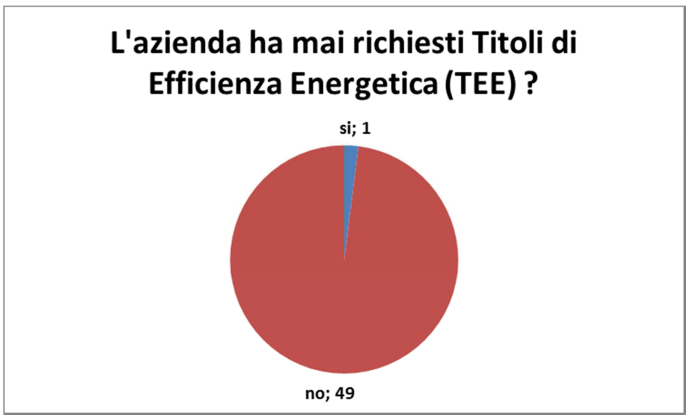
Quasi la metà delle PMI interpellate hanno dimostrato interesse per il fotovoltaico. Il problema evidenziato spesso risiede nella difficoltà di reperire i fondi necessari per eseguire l'intervento.



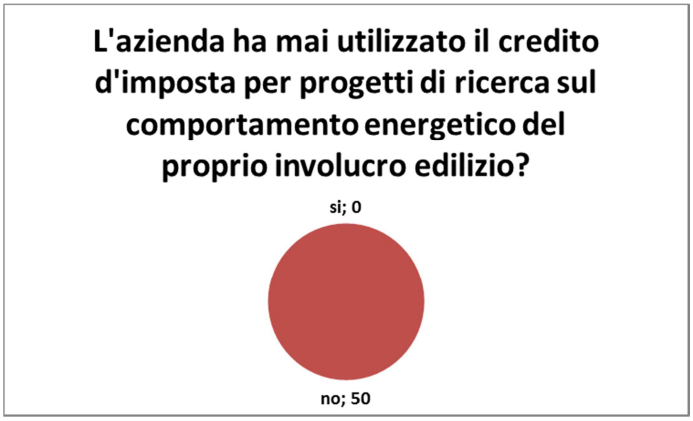
Particolare interesse è stato dimostrato per le agevolazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del sistema edificio-impianto.



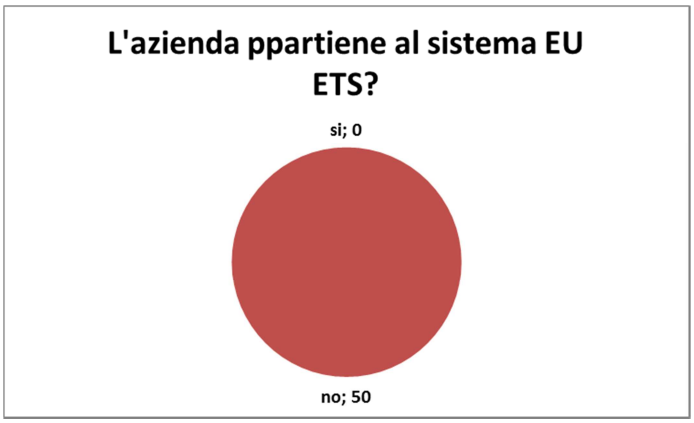
Meno interesse per l'agevolazione fiscal del 50% (ex 36%) relative alle ristrutturazioni edilizie anche in virtù della mancanza di risorse finanziarie.



Solo una SME ha richiesto i TEE o perchè non li conosce oppure perchè non ha mai effettuato interventi di efficienza energetica di dimensioni sufficienti per la richiesta dei TEE.



Nessuna SME ha mai utilizzato strumenti atti a promuovere la ricerca nell'efficienza energetica degli edifici.



La dimensione media delle PMI contattate non obbliga alla partecipazione al sistema EU ETS.

In Tabella 7 sono riportate le risposte ricevute alla proposta di veder pubblicati sul sito di Construction21 I prodotti e/o I servizi delle PMI stesse. Sono state 18 le PMI che hanno dimostrato interesse per tale azione ma, probabilmente, con una ulteriore pubblicità sui vantaggi che il sito Construction21 potrebbe apportare, il numero avrebbe potuto essere maggiore.

Rif.	TIPOLOGIA AZIENDA	L'azienda è interessata ad inserire i propri prodotti e servizi all'interno del portale "Construction21" ?
SA01	studio architettura	Si
SA02	rivenditore impianti elettrici, fotovoltaici, citofonia	Si
SA03	energie rinnovabili	Si
SA04	studio progettazione settore energia	Si
SA05	immobiliare	Si
SA06	ausili per disabili (carrozzine)	No
SA07	azienda agricola	No
SA08	lucidatura, laccatura, verniciatura mobili	No
SA09	metalmeccanica	Si
SA10	commerciale	Si
SA11	impiantistica elettronica	No
SA12	edilizia e energia	Si
SA13	impianti elettrici	No
SA14	impianti elettrici	No
SA15	impianti elettrici e fotovoltaici	Si
SA16	impianti elettrici	Si
SA17	metalmeccanica	No
SA18	energie rinnovabili	Si
SA19	impianti elettrici	No
SA20	installatore	No
SA21	ingegneria e progettazione	No
SA22	imprese edili; isolanti termici ed acustici	Si
SA23	produzione limitatori e celle di carico.	No
SA24	arredi per ospedali e cliniche	No
SA25	lavorazione acciai e metalli	No
SA26	produzione disinfettanti	No
SA27	ausili sportivi per disabili	No
SA28	ausili per riabilitazione	No
SA29	alimentare e conserviera industria macchine	No
SA30	apparecchiature mediche	No
SA31	stampaggio materie termoplasticche	No
SA32	termoidraulica	No
SA33	arredamento	No
SA34	arredamenti e forniture dentali	No
SA35	energie rinnovabili	Si
SA36	Falegnameria	Si
SA37	corniciaio	No
SA38	sezionatura pannelli MDF laccati	No
SA39	impiallicciatura	No
SA40	cornici	No
SA41	ditta individuale	No
SA42	artigiano	No
SA43	Libero professionista	No
SA44	edilizia	No
SA45	studio progettazione	Si
SA46	Multiutility	No
SA47	costruzioni edili	Si
SA48	impresa di costruzioni	No
SA49	impresa di costruzioni	Si
SA50	impresa edile	Si

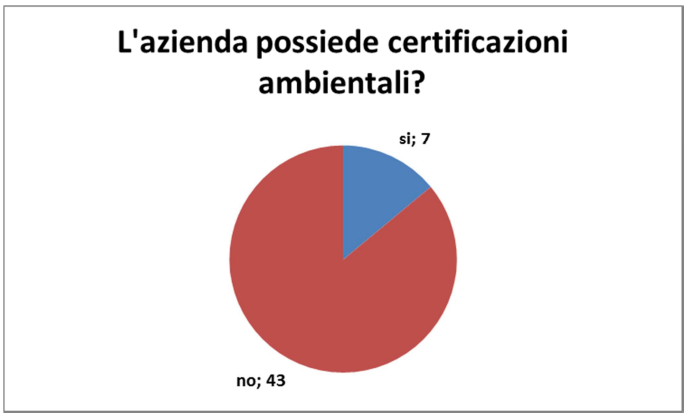
Tabella 7 – Interesse pubblicazione prodotti nel portale Construction21

Rif.	TIPOLOGIA AZIENDA	L'azienda ha mai eseguito un audit energetico?	L'azienda ha nominato un energy manager?	Certificazioni ambientali possedute
SA01	studio architettura	No	Si	No
SA02	rivenditore impianti elettrici, fotovoltaici, citofonia	No	No	No
SA03	energie rinnovabili	No	No	No
SA04	studio progettazione settore energia	Si	No	No
SA05	immobiliare	No	No	No
SA06	ausili per disabili (carrozzine)	Si	No	No
SA07	azienda agricola	No	No	No
SA08	lucidatura, laccatura, verniciatura mobili	Si	No	No
SA09	metalmeccanica	No	No	No
SA10	commerciale	No	No	No
SA11	impiantistica elettronica	Si	No	No
SA12	edilizia e energia	No	No	No
SA13	impianti elettrici	No	No	No
SA14	impianti elettrici	No	No	No
SA15	impianti elettrici e fotovoltaici	No	No	No
SA16	impianti elettrici	No	No	No
SA17	metalmeccanica	No	No	No
SA18	energie rinnovabili	Si	No	No
SA19	impianti elettrici	No	No	No
SA20	installatore	No	No	No
SA21	ingegneria e progettazione	No	No	No
SA22	imprese edili; isolanti termici ed acustici	No	No	No
SA23	produzione limitatori e celle di carico.	Si	No	No
SA24	arredi per ospedali e cliniche	Si	No	Si
SA25	lavorazione acciai e metalli	Si	No	No
SA26	produzione disinfettanti	Si	No	No
SA27	ausili sportivi per disabili	Si	No	No
SA28	ausili per riabilitazione	Si	No	No
SA29	alimentare e conserviera industria macchine	Si	No	No
SA30	apparecchiature mediche	Si	No	Si
SA31	stampaggio materie termoplasticche	Si	No	No
SA32	termoidraulica	No	No	No
SA33	arredamento	No	No	No
SA34	arredamenti e forniture dentali	No	No	No
SA35	energie rinnovabili	No	No	No
SA36	Falegnameria	No	No	No
SA37	corniciaio	No	No	No
SA38	sezionatura pannelli MDF laccati	No	No	No
SA39	impiallicciatura	No	No	No
SA40	cornici	No	No	No
SA41	ditta individuale	No	No	No
SA42	artigiano	No	No	No
SA43	Libero professionista	No	No	No
SA44	edilizia	No	No	No
SA45	studio progettazione	Si	No	Si
SA46	Multiutility	Si	Si	Si
SA47	costruzioni edili	No	No	Si
SA48	impresa di costruzioni	No	No	Si
SA49	impresa di costruzioni	No	No	Si
SA50	impresa edile	No	No	No

Tabella 8 – Situazione attuale in ambito energetico ed ambientale

Ben 16 PMI hanno già eseguito una analisi energetica del proprio contest aziendale.

Solo due SME hanno nominato un energy manager.



Sette PMI hanno conseguito certificazioni aziendali in temi ambientali.

IV. ELABORAZIONE DATI

Successivamente alla fase di raccolta dati si sono calcolati degli opportuni indici di consumo energetico per valutare le situazioni maggiormente energivore su cui sarebbe opportuno intervenire per migliorare l'efficienza energetica attuale.

Nello specifico, la valutazione dell'efficienza energetica **in ambito termico** di ciascuna SME richiede il calcolo del consumo termico specifico, pari al fabbisogno annuale di energia primaria destinata al riscaldamento ambientale e alla produzione dell'acqua calda sanitaria per unità di volume riscaldato o per unità di superficie riscaldata (in funzione della destinazione d'uso).

La procedura operativa prevede di calcolare il consumo specifico "di esercizio" a partire dal consumo effettivo di combustibile contabilizzato, legato inevitabilmente ad una serie di variabili aleatorie, quali le condizioni climatiche reali, le modalità di occupazione ed il comportamento degli utenti.

La scelta di esprimere il consumo termico specifico come fabbisogno annuo di energia primaria per unità di volume riscaldato o per unità di superficie riscaldata segue l'orientamento della legislazione vigente (sia a livello nazionale sia provinciale), che esprime i valori limite dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale degli edifici residenziali in kWh/m^2 ed esprime i valori limite dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale di tutti gli altri edifici in kWh/m^3 (dal momento che l'interpiano può variare sensibilmente da un edificio all'altro).

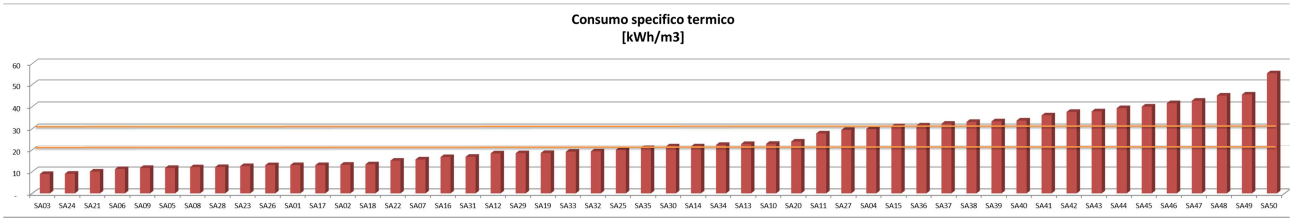


Figura 7 – Consumo termico specifico per riscaldamento ambientale

In *Figura 7Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.* sono riportati i consumi termici specifici per riscaldamento. Il range indicato dalle linee rosse che va da 20 a 30 kWh/m^3 indica un consumo standard per la tipologia di utilizzo degli edifici in esame. Nel complesso l'efficienza termica risulta accettabile con solo pochi casi dimostratisi più energivori rispetto alla media.

Per la valutazione dell'efficienza energetica **in ambito elettrico** di ciascuna PMI si è calcolato il suo consumo elettrico specifico, pari al consumo annuale di energia elettrica per unità di superficie. Il consumo specifico dell'edificio deve essere confrontato con requisiti di prestazione individuati su base statistica. Indipendentemente dalla destinazione d'uso dell'immobile, si può affermare che un consumo

inferiore a 20,0 kWh/m^2 sia indice di buona efficienza e assenza di sprechi. In ambito elettrico la procedura di calcolo del consumo specifico non può che essere quella operativa, basata sul consumo reale indicato in bolletta.

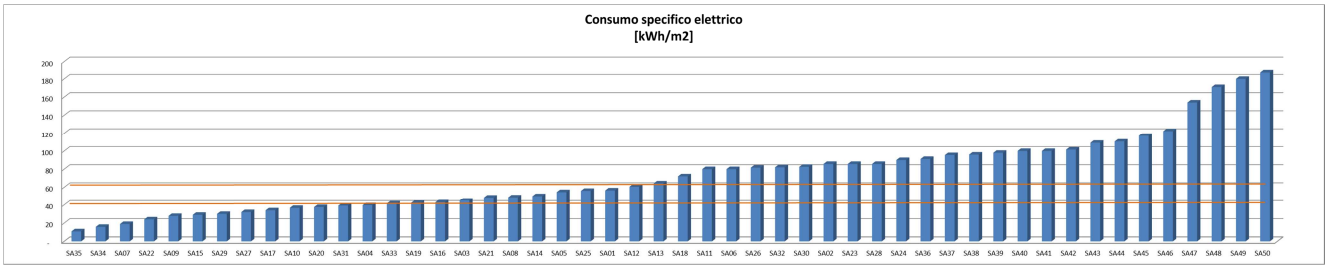


Figura 8 - Consumo elettrico specifico

In *Figura 8* sono riportati i consumi elettrici specifici relativi principalmente all'illuminazione e in alcuni casi anche al riscaldamento e alla produzione di acqua calda per usi sanitari. Il range indicato dalle line rosse che va da 40 a 60 kWh/m^2 indica un consumo standard per la tipologia di utilizzo degli edifici in esame.

In questo caso si può notare come il consumo di energia elettrica nelle PMI interrogate sia nettamente superiore alla media e ciò indica una elevata percentuale di miglioramento dell'efficienza energetica perseguibile.

V. CONCLUSIONI

Le attività di self audit svolte con metodo diretto presso le *micro, piccole e medie imprese (PMI)* sembrano indicare una situazione generale non troppo positiva. Le PMI italiane risentono fortemente della stagnazione dei mercati che si ripercuote su una drastica contrazione della produzione aziendale e sul commercio dei propri prodotti.

L'attenzione è principalmente concentrata sul proprio bilancio e su attività a breve termine per massimizzare i profitti e risolvere i problemi di liquidità.

I temi della sostenibilità ambientale risultano ancora interessanti anche se nel breve termine non offrono grandi guadagni.

Nel complesso le aziende si sono dimostrate attente a qualunque iniziativa possa aumentare la loro visibilità sul mercato e quindi anche le opportunità di business.

Dall'analisi dei consumi sia termici sia elettrici si sono riscontrate numerose opportunità di miglioramento dell'efficienza energetica che potranno essere approfondite nel prossimo futuro.

Si sottolinea come numerose aziende si siano dimostrate critiche sull'opportunità di vedere pubblicati online i propri dati sensibili sia per motivi di privacy sia per vantaggi contro i competitors.