

**IL BUSINESS DELL'EFFICIENZA ENERGETICA**  
**IL CASO COMPRESSORI D.G.M.**

## INDICE

1. GREEN MARKETING .....	3
1.1 COMUNICARE GREEN .....	4
2. D.G.M. s.r.l.: organizzazione e punti di forza .....	9
2.1 I SERVIZI .....	10
2.2 LE MANUTENZIONI PROGRAMMATE .....	11
2.3 I NOLEGGI .....	11
2.4 IL COMPRESSORE D'ARIA .....	12
3. IL BUSINESS DELL'EFFICIENZA ENERGETICA .....	14
2.1 CERTIFICATO EGE – Esperto in Gestione dell'Energia .....	20
2.2 I TITOLI DI EFFICIENZA ENERGETICA, O I <i>CERTIFICATI BIANCHI</i> . .....	21
2.3 TIPO DI TITOLI .....	23
2.4 VALUTAZIONE E VERIFICA DEI RISPARMI DI ENERGIA PRIMARIA .....	25
3. UN CASO REALE: IL CONTRATTO DI PERFORMANCE ENRGETICO TRA COMPRESSORI DGM E L'AZIENDA ALFA .....	29
3.1 LA DIAGNOSI ENERGETICA .....	29
3.2 VAN .....	38
3.3 TIR .....	39
4. CONCLUSIONI .....	40
5. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA .....	41

## 1. GREEN MARKETING

Il marketing verde, noto anche come **Green Marketing**, è la commercializzazione di prodotti che si ritiene siano ecologicamente preferibili ad altri. Esso fa riferimento a un'ampia gamma di attività, quali il cambiamento del prodotto o del processo di produzione, l'utilizzo d'imballaggi eco-sostenibili, così come la modifica della pubblicità. Stiamo parlando di una nuova visione del marketing, la quale non solo aggiusta e migliora quella esistente, ma cerca anche di metterla in dubbio in modo da proporre una prospettiva sostanzialmente diversa. Stiamo parlando di un gruppo di strategie che cerca di affrontare il problema della mancanza di adattamento tra il marketing come è oggi concepito e le realtà sociali ed ambientali che caratterizzano il mercato.

Le dichiarazioni con obiettivo di commercializzazione del prodotto possono avere implicazioni legali, le quali richiedono attenzione. Affermazioni ingannevoli da parte delle aziende possono avere conseguenze in campo normativo.

Andando nello specifico definiamo il **Green Marketing** come un approccio del marketing volto a sviluppare e promuovere prodotti e servizi eco-sostenibili, ossia in grado di soddisfare i consumatori senza avere impatti negativi sull'ambiente. Il **Green Marketing**, dunque, comporta la revisione delle strategie aziendali e comprende diverse attività: modifica del prodotto, dei processi di produzione, dei materiali di imballaggio, della distribuzione e della comunicazione verso l'interno e l'esterno dell'azienda<sup>1</sup>. I concetti di ecologia e di marketing apparentemente possono risultare opposti: l'ecologia mira alla riduzione dei consumi, il marketing al loro infittirsi. Esiste però una leva operativa del marketing che può rappresentare un punto di contatto con il mondo dell'ecologia: la comunicazione. Il **Green Marketing**, infatti, oltre a promuovere la vendita di prodotti e servizi, propone un nuovo stile di vita ai consumatori. Questa forza diviene molto importante per i sostenitori di questa materia, il cui obiettivo è comunicare nuovi codici culturali di comportamento maggiormente rispettosi dell'ambiente, più etici, più sostenibili. Precisiamo che per sostenibilità s'intende l'idea che gli obiettivi ambientali siano compatibili con il mantenimento della prosperità economica. Il **Marketing Verde** è orientato anche al profitto economico, rappresenta un punto d'incontro tra la realtà ambientale e quella commerciale, ossia un gioco **win - win** tra le parti coinvolte. Come il modello di marketing mix tradizionale anche lo stesso green marketing mix contiene le quattro "P":

---

<sup>1</sup> Fonte della definizione: libro di testo usato in classe relativo al corso di Marketing.

- **prodotto:** un venditore dovrebbe offrire prodotti a ridotto impatto ambientale, che oltre a non contaminare l'ambiente, devono anche proteggerlo e limitare gli esistenti danni
- **prezzo:** trattando questi prodotti potrebbe essere leggermente più alto di quello delle normali alternative. Tuttavia, ci sono dei gruppi di consumatori che sono disposti a pagare un extra per avere prodotti ecologici
- **posto:** la distribuzione logistica è di fondamentale importanza, così come il fatto di concentrarsi sull'utilizzo d'imballaggi fatti di materiali riciclabili
- **promozione:** la comunicazione con il mercato dovrebbe mettere l'accento sulle iniziative sostenibili prese dall'azienda, come per esempio il possesso di un certificato, o il fatto di sostenere grandi spese nella protezione dell'ambiente, poiché la pubblicizzazione di questi ultimi può migliorare l'immagine dell'azienda. Inoltre, i prodotti ecologici potrebbero richiedere speciali vendite promozionali

## 1.1 COMUNICARE GREEN

Negli ultimi decenni la comunicazione ha assunto un potere sempre maggiore, in grado di influire sulla cultura e sugli stili di vita.

La comunicazione rappresenta, dunque, una sorta di arma di conquista di massa. L'influenza forse più forte è quella che la comunicazione esercita sui consumatori, delineandone comportamenti, scelte di consumo, atteggiamenti, linguaggi e valori. La green revolution sta influenzando tutti gli aspetti della vita di ogni giorno, non lasciando indenne nemmeno il mondo della comunicazione e, negli ultimi anni, si sta assistendo alla piena aderenza delle aziende alle politiche di sostenibilità.

Il green marketing mira a sviluppare, promuovere e valorizzare prodotti e servizi in grado di generare un ridotto impatto ambientale, in confronto alle scelte offerte sul mercato.

Le aziende, che scelgono di informare e sensibilizzare i consumatori sui temi ambientali, si misurano oggi con una crescente competenza, consapevolezza e maturità dei destinatari nei propri flussi comunicativi.

Si rende, quindi, necessario adottare strategie più attente e responsabili rispetto al passato. Le strategie di **Green Marketing** si sono sviluppate sulla spinta della sempre più rilevante

tendenza dei consumatori ad esprimere scelte di acquisto consapevoli, finalizzate a premiare le aziende impiegate sul fronte ecologico e a preferire prodotti e servizi sostenibili dal punto di vista ambientale, etico e sociale.

Sin dal principio, tali strategie hanno puntato alla segmentazione del target di mercato, dovuta alla convinzione che, i cosiddetti **consumatori verdi** rappresentassero un fenomeno di nicchia legato alle caratteristiche socio - economiche degli individui. Tuttavia, quest'approccio si è rivelato errato e limitato: si è, infatti, dimostrato che non esiste un consumatore tipo orientato sempre e comunque sulle scelte di consumo a rispetto dell'ambiente, ma che, il fenomeno green è sempre più diffuso tra i consumatori. Nasce l'esigenza, dunque, di adottare delle strategie che non abbiano più delle logiche del mercato di nicchia e mirino ad una promozione su una più ampia scala competitiva.

Le condizioni necessarie a un simile cambiamento sono due:

- I consumatori chiedono maggiore **certezza di contribuire** effettivamente al miglioramento delle condizioni ambientali acquistando un determinato prodotto;
- I consumatori pretendono che la **qualità** sia analoga a quella dei prodotti convenzionali e che il prezzo non sia eccessivamente alto.

Per un prodotto o servizio eco-sostenibile essere competitivo in termini di qualità e prezzo non è però sufficiente; è necessario rendere concreto e percettibile il miglioramento derivante dal consumo dei prodotti per convincere il cliente della reale utilità del suo ruolo nella tutela dell'ambiente.

L'innovazione nell'ambito della crescita sostenibile costituisce un'opportunità per le imprese, nell'ambito dell'innovazione e dello sviluppo.

Nel caso che propongo, tuttavia, lo spreco in termini ambientali a cui ci riferiamo è quello dell'energia elettrica.

Uno dei principali fattori di innovazione è rappresentato dalle sfide energetiche, che attraverso nuove e più efficaci soluzioni può migliorare il rapporto tra economia e ambiente favorendo così la qualità dello sviluppo e la sostenibilità.

Il risparmio e l'utilizzo efficiente dell'energia sono, inoltre, obiettivi strategici, in quanto riducono i costi per le imprese, garantiscono un migliore comfort agli ambienti di lavoro e riducono gli impatti negativi sull'ambiente.

Un ostacolo che si può incontrare è la volontà al cambiamento verso lo stesso Green poiché questo implica una variazione del normale lavorare sia in ambito di prodotto che di processo. Realizzare interventi per migliorare le prestazioni energetiche può comportare un incremento iniziale dei costi, ma sarà poi possibile trarre vantaggio dalla riduzione dei costi energetici. Nella nostra nazione il mercato dell'efficienza energetica è stato sviluppato in modo articolato e attento. Lo spreco di risorse è stata una delle principali motivazioni che hanno spinto lo svilupparsi di norme e requisiti per operare in ambito di efficienza energetica. Procediamo illustrando la tabella di seguito riportata.

**BILANCIO DI SINTESI DELL'ENERGIA IN ITALIA**  
(milioni di tonnellate equivalenti di petrolio)

Disponibilita' e impieghi	ANNO 2013						ANNO 2012						Variazione percentuale (2013/2012)					
	Solidi	Gas naturale (b)	Petrolio	Rinnovabili (a)	Energia elettrica	Totale	Solidi	Gas naturale (b)	Petrolio	Rinnovabili	Energia elettrica	Totale	Solidi	Gas naturale	Petrolio	Rinnovabili	Energia elettrica	Totale
1. Produzione	0,357	6,336	5,502	31,626	43,821	43,821	0,649	7,048	5,397	24,449	37,543	37,543	-45,0%	-10,1%	1,9%	29,4%	-2,4%	16,7%
2. Importazione	13,485	50,756	77,815	2,304	154,114	154,114	15,530	55,474	85,464	2,167	9,990	168,625	-13,2%	-8,5%	-8,9%	6,3%	-2,4%	-8,6%
3. Esportazione	0,173	0,187	24,060	0,052	24,956	24,956	0,236	0,114	29,569	0,058	0,507	30,484	-26,7%	64,0%	-18,6%	-10,3%	-4,5%	-18,1%
4. Variaz. scorte	-0,494	-0,488	0,914	0,053	-0,015	-0,015	-0,702	1,045	-0,934	-0,031	-0,622	-0,622						
5. Consumo interno lordo (1+2-3-4)	14,163	57,393	58,343	33,825	172,994	172,994	16,645	61,363	62,226	26,589	9,483	176,306	-14,9%	-6,5%	-6,2%	27,2%	-2,2%	-1,9%
6. Consumi e perdite del settore energ.	-0,142	-1,533	-3,822	-0,013	-40,897	-46,407	-0,175	-1,623	-4,669	-0,007	-41,970	-48,444	-18,9%	-5,5%	-18,1%	85,7%	-2,6%	-4,2%
7. Trasformazioni in energia elettr.	-11,090	-16,876	-2,476	-25,901	56,343		-12,422	-20,716	-3,212	-21,657	58,007		-10,7%	-18,5%	-22,9%	19,6%	-2,9%	
8. Totale impieghi finali (6+7)	2,931	38,984	52,045	7,911	24,716	126,587	4,048	39,024	54,345	4,925	25,520	127,862	-27,6%	-0,1%	-4,2%	60,6%	-3,2%	-1,0%
- industria	2,856	12,130	3,788	0,034	9,367	28,175	3,956	12,281	4,129	0,026	9,798	30,190	-27,8%	-1,2%	-8,3%	30,8%	-4,4%	-6,7%
- trasporti	-	0,812	34,897	1,188	0,926	37,823	-	0,757	35,604	1,272	0,925	38,558		7,3%	-2,0%	-6,6%	0,1%	-1,9%
- Civile	0,003	25,463	3,427	6,682	13,935	49,510	0,003	25,393	3,585	3,623	14,288	46,892	0,0%	0,3%	-4,4%	84,4%	-2,5%	5,6%
- Agricoltura		0,129	2,112	0,007	0,488	2,736		0,129	2,134	0,004	0,509	2,776		0,0%	-1,0%	75,0%	-4,1%	-1,4%
- usi non energetici	0,072	0,450	5,390	0,000	-	5,912	0,089	0,464	5,932	0,000	-	6,485	-19,1%	-3,0%	-9,1%	-	-	-8,8%
- bunkeraggi	-	-	2,431	-	-	2,431	-	-	2,961	-	-	2,961			-17,9%	-	-	-17,9%

(a) Al netto degli apporti da pompaggio.

(b) A partire dal 2008 valutato con un p.c.i. di 8,190 kcal/mc invece di 8,250 kcal/mc per uniformità con le statistiche internazionali e di Eurostat.

FIGURA 1: Bilancio di sintesi dell'energia in Italia<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Fonte: [www.dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/bilancioenergetico](http://www.dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/bilancioenergetico)

La tabella mostra il bilancio di sintesi dell'energia della nostra nazione relativo al passaggio dall'anno 2012 all'anno 2013, come da ultima rilevazione presente.

La colonna evidenziata in verde acqua, raffigurante l'energia elettrica, è uno dei punti più rilevanti della mia analisi poiché il consumo energetico è andato via via negli anni sempre aumentando. Lo spreco di energia, e più in generale, di risorse energetiche, messo accanto all'inquinamento ambientale, sono alcune delle motivazioni che hanno fatto nascere la necessità, tuttavia l'esigenza, di improntare i processi produttivi, quindi la creazione di prodotti, che mirano al rispetto dell'ambiente. Questo non solo per quanto riguarda il rapporto azienda- consumatore ma, prima di essi, anche il rapporto azienda-azienda.

Proprio quest'ultimo approccio è quello che interessa il caso proposto: COMPRESSORI D.G.M. srl. di Sovizzo in provincia di Vicenza.

## 1. D.G.M. s.r.l.: organizzazione e punti di forza

L'azienda D.G.M. s.r.l., con sede a Sovizzo nel vicentino, è l'esempio di come si può trovare una soluzione al risparmio in ambito energetico per quanto riguarda gli impianti d'aria compressa.

Essa è nata nei primi anni '70 come laboratorio di manutenzione e riparazione dei compressori d'aria.

Nel 1996 la società è stata rilevata dall'attuale legale rappresentate, e da tale nuova acquisizione l'azienda inizia a mostrare uno sviluppo notevole.

Nel 2009 cambia la sede e con questa variazione viene introdotto il nome dell'offerta DGM Energy: un soffio allo spreco e avvia il proprio percorso verso l'offerta di un servizio finalizzato a creare risparmio energetico all'interno delle aziende.

D.G.M. si presenta in una struttura di circa 3000 metri quadri ed un personale che conta 18 collaboratori.

L'azienda costruisce e commercializza i propri compressori, proponendo una serie diversificata di macchine ed un servizio globale di assistenza, calibrato esattamente per ogni esigenza.

Il marchio commercializzato è il **Kaeser**, ossia una tecnologia che offre una garanzia assoluta in termini di affidabilità e longevità, leader in campo mondiale nel settore dell'aria compressa e sempre artefice di nuove soluzioni per la ricerca del risparmio.

D.G.M. nel corso degli anni ha maturato una notevole esperienza e vi è stato una evoluzione sia nell'attività principale svolta che nei servizi di consulenza pre e post vendita altamente qualitativi, trasformandosi in un punto di riferimento per tutte quelle realtà che necessitano di impianti per aria compressa. Ad oggi è diventata la più grande concessionaria di compressori Kaeser in Italia.

Dalla nuova acquisizione del 2009, D.G.M. comincia a consolidarsi nel mercato e presentare un fatturato sempre in crescita grazie allo sviluppo attuato. Nel 2013 il dato ammonta a circa 5 milioni di Euro.

## 2.1 I SERVIZI

La D.G.M. opera verso il cliente in termini di servizio di globale assistenza, in modo immediato e sempre risolutivo, grazie a tecnici specializzati e formati direttamente dalle case rappresentate.

La gamma di servizi volti ad ottimizzare l'efficienza energetica e l'efficacia di ogni impianto è sorprendente:

- assistenza 24 h / 24
- officina interna per revisioni su compressori ed essiccatori multimarca con uno spazio ben organizzato al suo interno e un'attrezzatura sofisticata
- ampio magazzino ricambi multimarca con oltre 12.000 articoli per soddisfare ogni esigenza
- auditing energetici sull'aria compressa certificabili come azienda ESCO<sup>3</sup>
- monitoraggio dei consumi reali del cliente con sistemi certificabili
- monitoraggio consumi aria compressa
- settaggio sale compressori sui consumi reali del cliente, ossia la scelta oggettiva della composizione della sala compressori in funzione dei dati rilevati in modo da offrire il costo più basso
- termografie per manutenzioni predittive, ovvero il modo più efficace per verificare anomalie elettriche e/o meccaniche
- misurazione del punto di rugiada dell'aria compressa in modo da evitare di trovare acqua sull'impianto. Un monitoraggio sia fisso che mobile permette di verificare la presenza di umidità nell'aria
- monitoraggio della purezza dei gas tecnici con strumentazioni sofisticate
- trasporto dei rifiuti speciali, ossia i rifiuti che vengono autoprodotti dai clienti
- certificazioni PED, per essere in regola con la nuova normativa sugli impianti a pressione
- noleggio compressori, a breve o lungo termine

Subito si nota come l'azienda ha puntato alla completa soddisfazione del cliente fornendo un supporto totale e, soprattutto, una garanzia.

---

<sup>3</sup> ESCO: Energy Service Company. Tipologia di società che effettuano interventi finalizzati a migliorare l'efficienza energetica.

Quanto detto, tuttavia, necessita di un'integrazione, ossia che per eseguire quello che l'azienda si impegna ad offrire c'è bisogno di un team tecnico specializzato.

I collaboratori in DGM è una componente fondamentale. Assieme a coloro che seguono la parte tecnica, ossia che compiono operazioni riguardanti l'ambito pratico del compressore, esistono, vari uffici specializzati in assistenza prima e dopo le vendite, che collaborano insieme al resto del capitale umano per garantire l'assistenza ai propri clienti.

Restando in ambito di assistenza, è da notare, che parte del team tecnico lavora in modo costante fuori dall'azienda. Vari tecnici dotati di una “**officina mobile**”, organizzati per zona, offrono assistenza presso il cliente.

Tali manutenzioni sono un altro punto di forza dell'azienda oggetto della mia analisi.

## 2.2 LE MANUTENZIONI PROGRAMMATE

Grazie agli uffici commerciali il cliente di D.G.M. ha la possibilità, tramite un **contratto di manutenzione programmata**, di affidare ai professionisti la manutenzione che il compressore necessita.

Compressori DGM e i vari clienti si accordano inizialmente sulla frequenza degli interventi, il periodo di svolgimento, il corrispettivo in denaro e il metodo di fatturazione.

Questo tipo di contratto assume una caratteristica di flessibilità notevole poiché, spiegandolo in altre parole, ogni cliente decide in base alle proprie esigenze e in base all'impianto ad aria compressa di cui è in possesso.

Quindi, diverse tipologie di contratti per soddisfare diverse tipologie di clienti come: manutenzioni tutto compreso; manutenzioni programmate ordinario/straordinario compreso/escluso; manutenzione programmate full service e total risk.

## 2.3 I NOLEGGI

Un'altra possibilità che offre DGM è quella di noleggiare un impianto per un periodo di tempo che può essere di breve o medio lungo termine rispettando la, sopra citata, formula full service. Tale modalità offre vantaggi fiscali e tecnici garantendo prestazioni ottimali dell'impianto.

I vantaggi sono:

- nessun capitale investito
- manutenzioni ordinarie e straordinarie incluse sul canone

- spesa certa per tutta la durata del noleggio
- detrazione completa dal canone di noleggio come costo aziendale senza nessun ammortamento
- compressore sostitutivo in caso di grosso guasto
- possibilità di sostituzione del compressore noleggiato in base ai consumi
- garanzia sul prodotto per tutta la durata del noleggio.

## 2.4 IL COMPRESSORE D'ARIA

Il prodotto principale di D.G.M. è appunto il compressore d'aria. Stiamo parlando ovviamente di macchinari più complessi di quelli casalinghi poiché l'azienda ha scelto di colpire, come attore economico, le altre aziende, ossia siamo nel Business to Business.

Si tratta di compressori industriali, capaci di produrre un quantitativo di aria molto superiore rispetto al normale compressore da garage.

Il marchio principale che viene commercializzato è Kaeser: un prodotto con casa madre tedesca dislocata in tutto il mondo. Il riferimento italiano è Kaeser Bologna nonché partner di compressori D.G.M. che in ambito di commercializzazione ha ottenuto l'esclusività delle zone di Vicenza e Verona, vantando un parco clienti che si aggira sui 5.000.

Ritornando al discorso centrale di questo capitolo, ovvero il compressore, diventa indispensabile entrare bene in quel che consiste questo macchinario, visto anche la vasta gamma esistente.

I compressori si distinguono in **dinamici** e **volumetrici**.

I primi (dinamici) sono caratterizzati da grandi portate e basse pressioni. I compressori volumetrici, che trovano il loro specifico impiego nel campo della pneumatica, si dividono a loro volta in compressori alternativi e in compressori rotativi.

Dei primi si può menzionare i compressori a pistone.

Il funzionamento di questo compressore è basato sul moto alternativo di un pistone e dalla apertura/chiusura di due valvole automatiche poste rispettivamente in aspirazione ed in mandata. Questi sono usati quando è richiesta una piccola portata, mentre in campo industriale, sono stati sostituiti dai più silenziosi compressori rotativi, come quello a vite.

Il principio di funzionamento di quest'ultimo è molto simile a quello di una **coclea**. Una vite, posta in rotazione dal motore, è accoppiata ad una seconda vite che ha la funzione di impedire all'aria di ritornare alla bocca di aspirazione.

Ogni compressore, solitamente, lavora in coppia con un **essiccatore**: una componente non escludibile, poiché ha la funzione di togliere l'umidità dall'aria per evitare la formazione di acqua.

Il marchio Kaeser, commercializzato da D.G.M. gode una certa fama in questo campo, producendo un macchinario ritenuto ottimo, per la longevità dell'impianto a cui viene affidato. un prodotto studiato nei dettagli e progettato per garantire un lavoro ottimale al minimo del risparmio.

Ricordiamo che il compressore è indispensabile in un ciclo produttivo e soggetto a grandi sforzi di lavoro. Questo per dire come sia importante creare una macchina che non sia soggetta a rotture frequenti, perché oltre a danneggiare una certa produzione in termini di scadenze, diviene insostenibile a livello economico.

Oltre al marchio della casa tedesca DGM offre anche un prodotto di produzione propria: le **centrali silenziate** e come dicono le parole stesse, si contraddistinguono proprio per la loro silenziosità e compattezza, e sono facili da installare. La strategia che sta dietro a questo prodotto è che costituiscono la risposta ideale alle esigenze della piccola e media impresa, avendo un costo di esercizio e manutenzione basso.

Gli **usati**, in conclusione, rappresentano un ulteriore possibilità di acquisto per clienti, vantando un magazzino ricco di tutte le tipologie e marche di compressori, proponendo dei macchinari validi con un costo ovviamente minore del nuovo.

## 2. IL BUSINESS DELL'EFFICIENZA ENERGETICA

Nell'introduzione iniziale, si è già già parlato di come D.G.M. si differenzia grazie all'**efficienza energetica** che propone nei propri impianti d'aria compressa.

Tuttavia il discorso è molto più ampio.

Ci sono dei requisiti necessari per poter compiere attività e funzioni di questo genere che seguono un preciso percorso normativo che occorre approfondire prima di passare alla parte tecnica del mestiere.

Parlando di **efficienza energetica** nominiamo un primo punto normativo: il decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 che va ad attuare la direttiva 2012/27/UE.

Le finalità di tale decreto sono di stabilire un quadro di **misure per la promozione e il miglioramento dell'efficienza** energetica per il conseguimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico indicato all'art. 3<sup>4</sup> ed inoltre di **dettare norme** finalizzate a **rimuovere gli ostacoli** sul mercato dell'energia, e **superare le carenze** che frenano l'efficienza energetica.

Il decreto sopra enunciato fornisce, come scritto, che cosa viene chiesto in ambito di efficienza energetica nonché un obiettivo; ma d'altro canto per poter mettere in atto queste contro misure al fine di soddisfare quello che il decreto 4 luglio n. 102 esige, si necessita di una denominazione particolare per le società private che intendono fornire questo tipo di interventi, prendendo il nome di **ESCO – Energy Service Company**.

Secondo il D.lgs. 115/2008 si definisce una ESCO come una “persona fisica o giuridica che fornisce i servizi energetici ovvero altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica nelle installazioni o nei locali dell'utente (fese degli interventi) e ciò facendo accetta un certo margine di rischio finanziario.”

Il caso Compressori D.G.M. che presento rispecchia totalmente questo criterio ed, entrando nello specifico, compie azioni di progettazione, realizzazione, manutenzione interventi e di monitoraggio energetico.

Quando parliamo di realizzazione e manutenzione degli interventi intendiamo una serie di azioni da svolgere per offrire ed organizzare l'efficienza energetica da parte della ESCO.

---

<sup>4</sup>Per obiettivo nazionale si intende il raggiungimento della riduzione di 20 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio dei consumi di energia primaria, pari a 15,5 milioni di tonnellate di petrolio di energia finale, entro il 2020, tenendo in considerazione che l'anno di partenza è stato il 2010.

Il seguente elenco può essere seguito in parte o interamente da una ESCO, e nel caso aziendale D.G.M. viene seguito per intero, nella costruzione e riqualificazione di impianti ad aria compressa ad efficienza energetica:

1. diagnosi energetica
2. verifica della rispondenza della normativa
3. Elaborazione degli studi di fattibilità con analisi tecno-economica e conseguente scelta più appropriata
4. definizione del progetto esecutivo
5. reperimento dei capitali per investimento
6. realizzazione degli interventi
7. finanziamento dell'intervento con recupero dell'investimento effettuato tramite i risparmi conseguiti
8. garanzia di resa ottimale
9. manutenzione preventiva, ordinaria e straordinaria
10. monitoraggio continuo

Alcuni punti di cui sopra necessitano degli approfondimenti.

Il punto 1 va a richiamare, restando sempre in ambito legislativo, una norma molto importante riguardante la diagnosi energetica, che possiamo definire uno dei principale strumenti per perseguire gli obiettivi al 2020.

La norma UNI CEI TR 11428 è un rapporto tecnico che individua gli strumenti adatti per finalizzare soluzioni e misure di miglioramento dell'efficienza energetica in un sistema che usa e consuma energia.

Lo scopo è la conoscenza approfondita e la distribuzione di regole che dettino le più efficaci misure da prendere in ambito di efficienza energetica. Queste regole possono essere riassunte come di seguito:

- 1) raccolta dei dati relativi alle bollette di fornitura energetica e ricostruzione dei consumi effettivi
- 2) identificazione e raccolta dei fattori di aggiustamento cui riferire i consumi energetici
- 3) identificazione e calcolo di un indice di prestazione energetica effettivo espresso in energia

- 4) raccolta informazioni necessarie alla creazione dell'inventario energetico e allo svolgimento della diagnosi
  - 5) costruzione degli inventari energetici relativi all'oggetto della diagnosi
  - 6) calcolo dell'indice di prestazione energetica operativa
  - 7) confronto tra indice di prestazione energetica operativa e quello effettivo. Se gli indici convergono si prosegue l'analisi col passo successivo altrimenti si ritorna al passo 4 e si affinerà l'analisi del processo e degli inventari energetici individuando le cause della mancata convergenza. La convergenza tra gli indici viene raggiunta per scostamenti tra gli indici ritenuti accettabili in funzione del settore e dello stato del sistema energetico, come definito dalle linee guida ENEA.
  - 8) individuazione dell'indice di prestazione energetica obiettivo
  - 9) se i valori espressi dagli indicatori sono tra loro compatibili, la diagnosi può considerarsi conclusa in quanto l'obiettivo definito dall'indice di riferimento è stato raggiunto
  - 10) se esiste uno scarto significativo tra gli indice di prestazione operativo del punto 6 e l'indice di prestazione obiettivo del punto 8 si individuano le misure di miglioramento dell'efficienza che consentano il loro riallineamento
  - 11) per tali misure devono essere condotte le rispettive analisi di fattibilità tecnico-economiche
  - 12) le misure individuate singole ed integrate sono ordinate in funzione degli indici concordati tra Responsabile DE (Diagnosi Energetica) e committente
- Al termine di tale operazione si svolge nuovamente il punto 9
- 13) diagnosi conclusa

Dopo aver fatto la diagnosi il ReDE (Responsabile Diagnosi Energetica) deve consegnarla e spiegare tutto il lavoro fatto dando i giusti chiarimenti e le corrette raccomandazioni e/o soluzioni al committente fino ad arrivare alla fase di attuazione del progetto.

Un secondo approfondimento si focalizza sui punti 5-6-7 ma ancor di più sul punto 7. Nella descrizione notiamo che questi **3 punti curano l'aspetto economico – finanziario nella realizzazione** degli impianti, poiché la questione del ritorno economico sarà una tra le motivazioni principali dell'attuazione o meno dell'impianto.

Chi svolge la valutazione del progetto non può sapere se l'investimento fatto porterà a un futuro guadagno.

Per saperlo ci si avvale di alcune formule matematiche e di alcuni indicatori che calcolano il futuro rientro dell'investimento o il mancato.

Prima di entrare nel pratico, però, chiariamo che per **Investimenti intendiamo uscite di cassa che generano nuovi flussi di cassa positivi** e va specificato poiché l'ambito finanziario risulta diverso dall'ambito di contabile, dove parliamo di costi e ricavi.

Altro aspetto importante da tenere in considerazione è il **PBP (PayBack Period)**, ossia il **numero di periodi necessari affinché il mio investimento cominci a generare flussi di cassa in entrata positivi o almeno uguali alle uscite di cassa iniziali**. Quindi maggiore sarà il mio PBP e maggiore sarà il mio rischio finanziario del progetto.

Detto questo possiamo introdurre la formula che ci permette di calcolare il ritorno economico (o meno):

Il **VAN (Valore Attuale Netto)** esprime la ricchezza creata o distrutta dal progetto in unità monetarie. Se questo sarà positivo significa che il progetto genererà flussi di cassa positivi sufficienti a coprire il progetto e i suoi finanziatori.

Esso è **la somma algebrica di tutti i flussi di cassa attualizzati generati dal progetto stesso:**

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - C_0$$

Ossia

$$VAN = -C_0 + \frac{C_1}{(1+r)^1} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \frac{C_3}{(1+r)^3} \dots \dots$$

Dove  $C_0 =$  investimento iniziale

$C_t =$  flussi di cassa previsti in entrata

$r =$  tasso di sconto annuo

Se il VAN risulterà  $> 0$  sarà da accettare il progetto altrimenti se  $VAN < 0$  significa che non genererà un ritorno economico positivo.

Esistono altri indicatori che aiutano a capire la positività del progetto.

Il più importante tra questi è il **TIR (Tasso Interno di Rendimento)** che costituisce il **tasso di attualizzazione dei cash flow** per cui il valore attuale dei flussi in ingresso eguaglia il valore dei flussi in uscita; in altre parole significa **trovare quel valore di “r” che annulla il VAN**.

$$VAN = -C_0 + \frac{C_1}{(1+r)^t} + \frac{C_2}{(1+r)^t} + \frac{C_3}{(1+r)^t} \dots \dots = 0$$

È possibile, se non meglio, esprimere graficamente la relazione tra TIR e VAN. Quel valore di “r”, il tasso di sconto, che andrà ad annullare il VAN, è definito come il TIR, e grazie a questo riusciremo a capire quando il progetto porterà un valore positivo in termini economici.

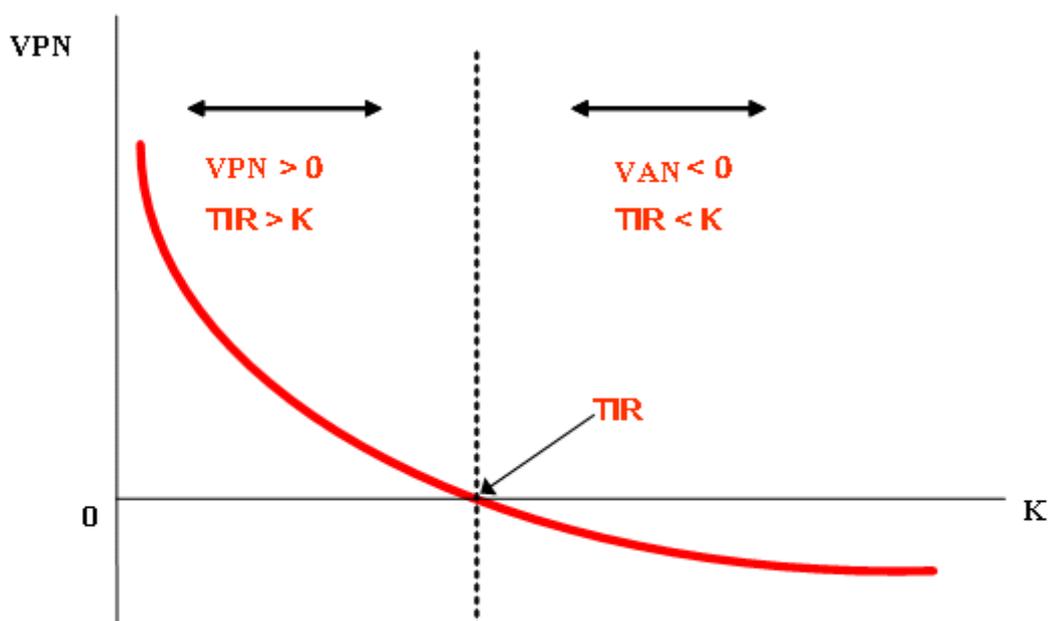


FIGURA 2: rappresentazione grafica VAN e TIR<sup>5</sup>

Tuttavia nel capitolo finale andremo ad evidenziare in termini pratici e reali quanto abbiamo mostrato matematicamente.

<sup>5</sup> Fonte: rappresentazioni grafiche ENEA

Ritornando in ambito normativo, dopo aver chiarito di come si compone una ESCO e che azioni deve compiere da tale per offrire i servizi previsti dalla normativa e dalle linee guida, introduciamo un'ultima norma legislativa, la **norma UNI CEI 11352**, che possiamo definire come la norma italiana che fornisce i requisiti minimi e le capacità organizzative gestionali economiche e finanziarie necessarie per svolgere attività ESCO nel territorio italiano.

- a) saper svolgere un servizio di efficienza energetica conforme alla UNI CEI EN 15900<sup>6</sup>
- b) saper svolgere tutte le attività previste dalla norma
- c) possedere la capacità organizzativa, diagnostica, progettuale, gestionale, economica e finanziaria
- d) offrire garanzia contrattuale di miglioramento dell'efficienza energetica attraverso i servizi e le attività fornite, con assunzione in proprio dei rischi tecnici e finanziari connessi con l'eventuale mancato raggiungimento degli obiettivi concordati e collegare la remunerazione dei servizi e delle attività fornite al miglioramento dell'efficienza energetica e ai risparmi conseguiti
- e) Garantire la disponibilità al cliente dei dati misurati mediante adeguata reportistica.

Spiegare le principali norme che regolano la materia presa in analisi, possiamo chiaramente intuire che una persona che intende operare in questo ambito di lavoro necessita di una specifica formazione, quindi, di una conoscenza molto approfondita dell'argomento. Infatti, la norma che si andrà a spiegare di seguito è proprio la risposta a tali esigenze professionali.

È importante che le figure che intendono intraprendere la strada dell'efficienza energetica abbiano la perfetta conoscenza dell'argomento e la giusta preparazione tecnica poiché, come si è notato fino ad ora, la materia è veramente complessa ed ampia.

---

<sup>6</sup> La seguente normativa specifica i requisiti minimi per un servizio di miglioramento sull'efficienza energetica e individua le principali fasi del processo di fornitura del servizio. È fortemente connessa con la norma UNI CEI 1135. Si compone di alcuni step da seguire: diagnosi energetica, descrizione interventi, implementazione interventi, misure e verifica prestazioni, nuovo livello di efficienza.

## 2.1 CERTIFICATO EGE – Esperto in Gestione dell’Energia

L’Esperto in Gestione dell’Energia (EGE) della norma UNI CEI 11339 è una nuova figura professionale evoluzione del vecchio Energy Manager della legge 10/91, che passa da ruolo di consulente della direzione aziendale a coordinatore di soggetti e strumenti aziendali, tra cui i servizi energetici.

La norma definisce i requisiti generali e la procedura di qualificazione per l’EGE delineandone:

**I compiti:** come analizzare il sistema energetico, implementare la politica energetica e il sistema di gestione dell’energia, pianificare, ottimizzare.

**Le competenze:** conoscere la norma UNI CEI EN ISO 50001/2011 ( ex UNI CEI EN 16001)<sup>7</sup> basata principalmente sulla metodologia **plan – do – check – act**.

Esso è il principale attore in un sistema che opera in termini di efficienza energetica, ma anche tutte le altre figure necessitano di almeno una preparazione mediante corsi formativi sostenuti da un CTQ (consulenza e training di qualità).

Torniamo a ripetere che la materia è molto delicata e complessa ed un operatore che non possiede la giusta formazione non può esercitare in ambito di efficienza energetica anche perché risulterebbe impossibile.

Avendo, dunque, fornito un quadro sulle norme che regolano la materia, spiegando che tipo di aziende possono esercitare in ambito di efficienza e che figure professionali siano necessarie per svolgere le operazioni descritte, possiamo entrare nello specifico della parte tecnica, l’oggetto della mia tesi, la Compressori D.G.M. srl.

---

<sup>7</sup> La norma è stata emanata nel 2011 (in sostituzione alla precedente UNI CEI EN 16001 del 2009) e tratta il Sistema di Gestione per l’Energia (SGE) ossia conferire alle organizzazioni di sviluppare e aggiornare le politiche che prendano in considerazione la problematica relativa al consumo energetico.

## 2.2 I TITOLI DI EFFICIENZA ENERGETICA, O I CERTIFICATI BIANCHI.

Il decreto ministeriale del 20.07.2004 e le successive integrazioni hanno come **scopo** la **realizzazione** di interventi di **miglioramento dell'efficienza energetica**.

I diversi interventi li abbiamo elencati prima e, riassumendo, intendiamo quelle azioni volte a migliorare l'efficienza energetica **sia dal lato tecnico che economico-finanziario**, offrendo un monitoraggio continuo ed una scelta ottimale in termini di efficienza energetica.

Come si è notato, nella mia analisi, si usano spesso le parole efficienza energetica. Vediamo il significato di questo termine.

**L'efficienza energetica** viene spiegata come: “ **la possibilità di ottenere un livello di servizio finale, uguale o superiore mediante l'impiego di una quantità di energia in ingresso inferiore**”<sup>8</sup>.

I certificati bianchi, dunque, anche noti come **titoli di efficienza energetica**, sono veri e propri **titoli che certificano il conseguimento di risparmi energetici** negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di incremento di efficienza energetica.

Tutto il sistema che ruota attorno ai certificati bianchi è stato introdotto in Italia dai vari decreti prima presentati e prevede che distributori di energia elettrica e gas naturale raggiungano annualmente determinati obiettivi in termini di energia primaria espressi in **tep (Tonnellate Equivalenti di Petrolio)**.

Sono stati proprio i decreti del 20 luglio 2004 ad associare questa unità di misura, appunto il TEP a differenza della precedente legge 10/91 che esprimeva l'energia primaria consumata in GJ (Giga Joule).

In un **sistema che consuma energia il risparmio energetico** viene dato semplicemente come la **differenza nei consumi di energia primaria tra l'energia usata prima e l'energia usata dopo** a parità di condizioni di lavoro, sullo stesso oggetto.

Per chiarire quanto detto sopra dalla legge, **1 tep corrisponde all'energia sviluppata dalla combustione di una tonnellata di petrolio**, pari a 41,868 degli ex GJ e pari a 11.627, 907 kWh o a 10.000.000 kcal.

L'AEEG<sup>9</sup> ha fissato il coefficiente di conversione, valido per i TEE (titolo di efficienza energetica), a 0,187 tep/MWh (o 1870 kcal/kWh). Quindi 10.000 TEP corrispondono a circa 53,5 milioni di kWh.

---

<sup>8</sup> Fonte definizione: manuale operativo linee guida di ENEA.

<sup>9</sup> A.E.E.G. – Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas – è l'ente che controlla e regola i servizi di fornitura dell'energia. L'organo costitutivo è nominato direttamente dal presidente della repubblica.

Quindi al momento dell'attualizzazione dell'intervento di miglioramento dell'efficienza energetica presso terzi, una ESCO avvia una procedura per ottenere il riconoscimento dei titoli.

È necessario compilare una serie di dati dettagliati, riguardo l'intervento proposto, fornendo tuttavia anche le specifiche tecniche.

L'AEEG, come spiegato nella delibera 103/2003, ultima l'istruttoria della pratica avvalendosi di un ente esterno nominato "soggetto responsabile delle attività di verifica e certificazione del risparmio". Questo secondo ente prende il nome di ENEA<sup>10</sup> e compie attività per:

- verifica e controllo degli interventi di risparmio
- approvazione proposte di progetto e di programma di misura
- elaborazione delle schede tecniche per la valutazione degli interventi di risparmio
- aggiornamento delle schede tecniche esistenti

Completati questi passi da parte dell'ENEA passiamo alla fase conclusiva di finalizzazione del processo.

Se l'istruttoria è con esito positivo, **l'AEEG comunica al GME – Gestore Mercato Elettronico – di fornire un certo numero di titoli a favore del proponente della pratica, corrispondente ai risparmi ottenuti.**

Questi **titoli poi possono essere venduti**, tramite un contratto bilaterale con un altro soggetto, o nel mercato del GME, oppure possono essere cumulati<sup>11</sup>, **visto la garanzia di bancabilità offerta.**

Partecipare al sistema, tuttavia, porta dei vantaggi per tutti gli attori che ne prendono parte:

- 1) Le ESCO maturano dei ricavi dalla vendita dei titoli ottenuti;
- 2) I soggetti che hanno nominato un Energy manager ai sensi dell'art. 9 della legge 10/91, possono richiedere dei titoli per gli interventi di miglioramento energetico realizzati, ottenendo una diminuzione dei consumi ed un'ulteriore ritorno economico derivante dalla vendita di tali titoli;

---

<sup>10</sup> ENEA – Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile.

<sup>11</sup> Il cumulo dei titoli si riferisce ai quei titoli che rimangono invenduti oltre alla data di scadenza del 31 maggio di ogni anno: giorno in cui l'AEEG esegue la verifica.

- 3) Gli utenti finali possono partecipare a parte del guadagno, ma indirettamente, ovvero negoziando una quota di partecipazione sul ricavo maturato dalle ESCO e in via diretta beneficiando del risparmio ottenuto a seguito del progetto realizzato.

## 2.3 TITOLI DI EFFICIENZA ENERGETICA – TIPOLOGIE

La parola “titoli di efficienza energetica” è emersa molte volte. Esistono tuttavia vari tipi di titoli, che vengono riconosciuti, o meno, in base al tipo di energia risparmiata:

- tipo I, attestanti il conseguimento di risparmi di energia primaria attraverso la riduzione dei consumi dell’energia elettrica
- tipo II, attestanti il conseguimento di risparmi di energia primaria attraverso la riduzione dei consumi di gas naturale
- tipo III, attestanti il conseguimento di risparmi di forme di energia primaria diverse da elettricità e gas non destinate all’impiego per autotrazione;
- tipo IV, attestanti il conseguimento di risparmi di forme di energia primaria diverse da elettricità e gas destinate all’impiego per autotrazione

E, come nella normale configurazione di borsa, ogni titolo ha un prezzo e in base alla tipologia ne viene stabilita la quotazione.

Possiamo dedurre che un titolo di tipo II, ossia relativo al gas naturale, vale di più di un titolo di tipo I, di energia elettrica, poiché il primo è più raro del secondo.

Già nel corso della storia di questo mercato, precisamente agli inizi, sono stati prodotti più titoli elettrici che termici, producendo un eccesso di offerta dei primi e d’altro canto una quotazione nettamente superiore dei titoli relativi al gas naturale.

Lo squilibrio dei primi anni del sistema era dovuto al fatto che l’art. 3, comma 2, del decreto 20 luglio 2004 stabiliva che:

- non meno del 50% degli obiettivi deve essere ottenuto attraverso una corrispondente riduzione dei consumi di energia elettrica.
- non meno del 50% degli obiettivi deve essere ottenuto attraverso una corrispondente riduzione dei consumi di gas naturale

Il problema spiegato sopra era proprio dovuto a questa parità di condizioni dei titoli che in realtà non c'era. Un'azienda quindi doveva garantire che metà dei titoli forniti erano parte dell'azienda stessa, sia per l'energia elettrica che per il gas naturale.

Ecco perché nei primi anni dunque, si sono verificati un eccesso di offerta per i titoli di tipo I ed una quotazione maggiore per quelli di tipo II.

Nella revisione del decreto del 20.07.2004, ossia il decreto 21 dicembre 2007, viene eliminato il problema della "rarità dei titoli", togliendo l'obbligo del 50% in capo ai soggetti comportando l'immediato riallineamento dei prezzi.



FIGURA 3: andamento dei prezzi dei titoli efficienza energetica<sup>12</sup>

La figura illustra l'andamento dei prezzi sul mercato. Nei dieci anni si notano diverse fasi.

**La prima fase** è stata caratterizzata dall'eccesso di offerta e dalla conseguente caduta dei prezzi dei titoli di tipo I (ossia collegati ai risparmi elettrici – allora i distributori avevano l'obbligo anche di presentare almeno il 50% di TEE del vettore da essi distribuito, il che giustifica le differenze di prezzo in funzione delle tipologie). Se il mercato fosse andato avanti

<sup>12</sup> Fonte figura 2: GME – Gestore Mercato Elettronico

così gli operatori **non avrebbero avuto alcune garanzie sui cash flow** legati ai certificati e non si sarebbero verificati gli effetti positivi innescati dal rialzo degli obiettivi introdotto col D.M. 21 dicembre 2007.

**La seconda fase**, che è durata dal 2008 al 2010, ha visto una carenza di titoli sul mercato consistente, causata dal duplice effetto dell'incremento dei target e dell'uscita dal mercato di lampade fluorescenti compatte. I prezzi sul mercato sono cresciuti in modo continuativo, ponendo i distributori sotto stress a causa del superamento del valore del rimborso tariffario.

**La terza fase** è relativa al periodo 2011-2012, in cui lo schema ha funzionato con target basati sui risparmi annui e titoli che misurano anche quelli futuri (un po' come confrontare mele con pere). A prescindere da questo paradosso, i prezzi hanno mostrato una certa stabilità. Nel 2013 gli obiettivi sono stati corretti al ribasso per tenere conto dell'incapacità del sistema di raggiungere i target fissati nel 2007 e della presenza del “**tau**”<sup>13</sup> e nel biennio 2013-2014 si è avuta una situazione di tendenziale equilibrio, con una crescita legata più all'effetto delle nuove regole sul rimborso tariffario (che ora tengono conto del prezzo medio del mercato nell'anno precedente) e alla mancata comprensione iniziale da parte di alcuni operatori delle nuove regole, che non alla carenza di titoli (che anzi nel 2014 hanno consentito di recuperare il buco accumulato negli anni precedenti).

Nel 2015 il prezzo ha ripreso a salire, come usuale nei mesi prossimi alla scadenza del 31 maggio, e nell'ultima sessione ha recuperato la perdita avvenuta negli ultimi mesi del 2014. Interessante notare che ad oggi mancano circa 1,8 milioni di titoli per arrivare a coprire il target (che dunque dovrebbe essere raggiungibile senza troppi problemi). La soglia sopra alla quale si applicano le sanzioni è del resto già stata superata (secondo i dati aggiornati comunicati dal GME al 6 febbraio risultavano disponibili circa 6 milioni di TEE su 32,8 milioni rilasciati dall'avvio dello schema).

## 2.4 VALUTAZIONE E VERIFICA DEI RISPARMI DI ENERGIA PRIMARIA

Precedentemente, si era detto che prima di entrare nel sistema nel suo intero, gli enti che mettono in atto il processo completo, sulle istruttorie relative ai certificati bianchi, compiono delle verifiche e valutazioni sul risparmio di energia primaria.

---

<sup>13</sup> Il tau indica il coefficiente di durabilità indicato nelle schede tecniche e tiene in considerazione la differenza fra la vita utile reale di un intervento di efficienza energetica e il periodo di rilascio dei certificati bianchi.

Nella delibera n. 103 del 2003 dell'AEEG si individuano 3 metodi di valutazione delle proposte:

- a) metodi di valutazione standardizzata
- b) metodi di valutazione analitica
- c) metodi di valutazione a consuntivo

Le prime due sono state sviluppate dall'AEEG, mentre la terza si applica esclusivamente a progetti per i quali non sono disponibili i primi due metodi e, sicuramente, questa terza opzione è più articolata delle precedenti.

Entrando nello specifico, la lettera pratiche appartenenti alla tipologia della lettera a) consentono di quantificare il risparmio specifico lordo annuo dell'intervento, ossia non depurato del risparmio stimato, attraverso una determinazione a priori dei risparmi di un apparecchio dove è stata promossa l'installazione senza procedere a misurazioni dirette.

Dunque, in questo caso, l'AEEG definisce il risparmio annuo conseguibile tramite la valutazione di schede tecniche offerte volte a quantificare il risparmio stimato, dette **schede di valutazione standardizzata**. Questo tipo di schede si applicano solitamente a interventi su larga scala e standardizzabili che consentono di ridurre al minimo i requisiti e la documentazione richiesta alla preparazione del progetto.

Il risparmio minimo richiesto è di 25 tep/anno affinché il titolare del progetto possa presentare la prima richiesta di verifica e certificazione dei risparmi e per ottimizzare l'uso delle risorse disponibili.

Il secondo caso è quello del metodo della valutazione analitica, anche queste emanate dall'AEEG, e consentono di quantificare il risparmio lordo conseguibile attraverso una tipologia di intervento sulla base di un algoritmo di valutazione predefinito e avendo dati specifici grazie ad una misura diretta di alcuni parametri come: ore utilizzo, fattori di carico, kwh conseguiti e altri ancora.

Questi dati vengono registrati in specifiche schede tecniche emanate dall'AEEG e prendono il nome di **schede tecniche di valutazione analitica**. I requisiti di questi progetti sono: aver conseguito, nei primi 12 mesi, un risparmio non inferiore a 100 tep per titolari con più di 10000 clienti finali o 50 tep i cui titolari sono soggetti diversi.

La terza metodologia riguarda la **valutazione a consuntivo**, per il quale l'AEEG non ha predisposto delle schede tecniche di valutazione. I metodi di valutazione a consuntivo consentono di quantificare il risparmio ottenuto attraverso l'attuazione di interventi conformi ad un programma proposto di misura, tuttavia accettato dall'AEEG in un tempo preliminare.

**le RVC** (Richiesta di Verifica e Certificazione dei Risparmi) e **le PPPM** (Proposta di Progetto e di Programma di Misura) sono schede di valutazione che l'AEEG utilizza. Affinché un progetto ottenga la certificazione dei risparmi conseguiti e la successiva emissione di certificati bianchi, il soggetto titolare di un progetto deve trasmettere al GSE una RVC (Richiesta di Verifica e di Certificazione dei risparmi) conseguiti dal progetto insieme alla documentazione attestante i risparmi ottenuti.

Si ricorda che, come stabilito dalle Linee Guida, non sono ritenuti ammissibili progetti costituiti da più interventi valutabili con metodi di valutazione diversi e realizzati su più clienti partecipanti. Con la trasmissione della prima RVC il soggetto titolare del progetto comunica per la prima volta al GSE l'esistenza del progetto e l'ammontare dei risparmi conseguiti e dei quali si richiede la verifica e certificazione. Al momento della presentazione della prima RVC è necessario verificare il superamento della dimensione minima di progetto definita dalle Linee guida. I progetti standardizzati non prevedono la possibilità di presentare RVC successive alla prima. Questa possibilità è prevista dalle Linee Guida solo per progetti analitici e a consuntivo in quanto necessitano periodicamente di nuove misurazioni dei parametri di funzionamento e/o dei consumi energetici.

La **PPPM** (Proposta di Progetto e di Programma di Misura) viene presentata nel caso di progetti a consuntivo - costituiti da uno o più interventi valutabili con metodi di valutazione a consuntivo o attraverso differenti metodi di valutazione - e contiene la proposta della metodologia di valutazione dei risparmi energetici conseguiti. La PPPM dovrà essere esaminata e approvata dal GSE.

Per la formulazione del parere sulla PPPM il GSE, come stabilito dal Decreto, ha a disposizione 60 giorni dalla data di ricezione della proposta, trascorso tale termine la proposta di progetto e di programma di misura si intende approvata. Nei casi di richiesta di integrazione, il suddetto termine viene sospeso fino alla ricezione delle informazioni richieste e viene ridefinito pari a 45 giorni. Trascorsi i predetti termini in mancanza di valutazioni del GSE, la PPPM si intende approvata.

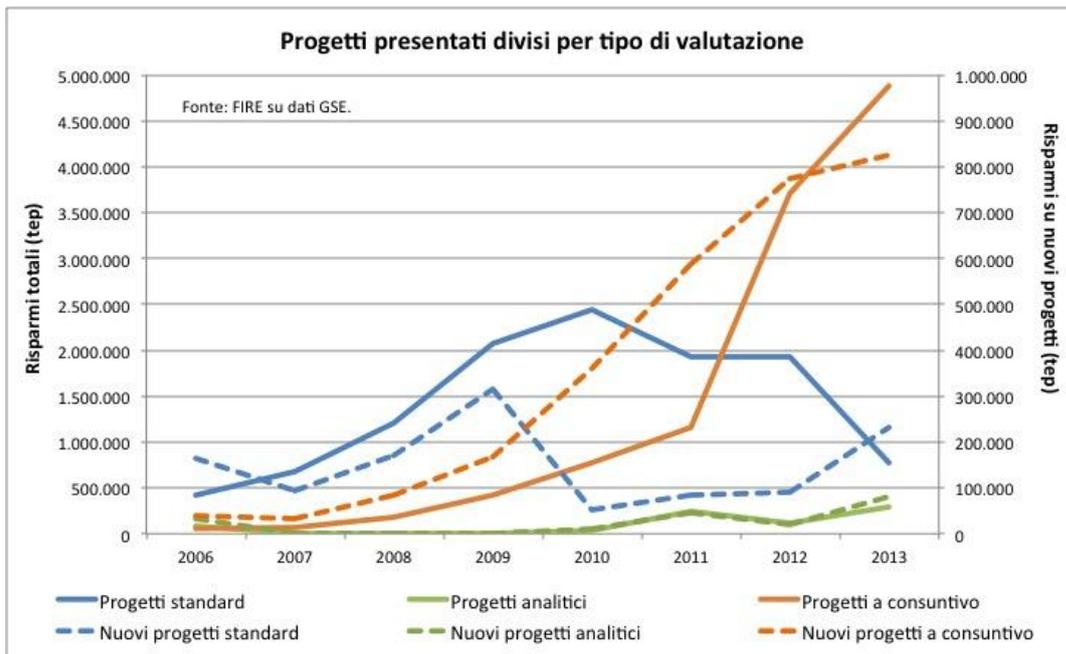


FIGURA 4: progetti presentati per tipo di valutazione<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Fonte: dati GSE – Gestore Servizi Energetici

### 3. UN CASO REALE: IL CONTRATTO DI PERFORMANCE ENRGETICO TRA COMPRESSORI DGM E L'AZIENZA ALFA

Il caso reale che viene spiegato in questo capitolo finale è la conclusione a tutto quello che abbiamo argomentato fino ad ora.

Il contratto di performance energetico è il risultato di una diagnosi energetica molto accurata che va a definire, in senso legale, quello che la diagnosi ha fatto emergere.

Dal titolo possiamo facilmente intuire che il contratto sarà in ambito di efficienza energetica.

#### 3.1 LA DIAGNOSI ENERGETICA

Gli obiettivi della diagnosi energetica sono di individuare le modalità con cui ridurre il fabbisogno energetico e valutare sotto il profilo costi benefici i possibili interventi, che vanno dalle azioni di **retrofit**<sup>15</sup>, a modelli di esercizio/gestione ottimizzati delle risorse energetiche.

Nel momento in cui viene **“fotografata” energeticamente l'azienda**, la diagnosi si pone l'obiettivo di capire in che modo è utilizzata l'energia (ricostruzione di un bilancio in usi finali), **individuare eventuali cause di sprechi** e quali interventi possono essere posti in essere, al fine di valutare non solo la fattibilità tecnica, ma anche e soprattutto quella economica delle azioni proposte.

**Gli obiettivi principali pertanto sono:**

- A.** definire il bilancio energetico aziendale ed individuare i possibili recuperi delle energie disperse
- B.** valutare le condizioni di comfort e di sicurezza necessarie
- C.** individuare appropriate tecnologie **energy saving** (incremento dell'efficienza energetica), e valutarne le opportunità tecnico economiche
- D.** ottimizzare le modalità di gestione del sistema, ai fini di una riduzione dei costi di gestione
- E.** migliorare la sostenibilità ambientale nella scelta e nell'utilizzo delle fonti energetiche
- F.** riqualificare (eventualmente) il sistema energetico

---

<sup>15</sup> Le azioni di retrofit sono quelle azioni volte al risparmio energetico, quindi, al risparmio economico.

Tuttavia, la valutazione della prestazione energetica è stata effettuata mediante specifiche metodologie implementate negli strumenti software adottati. Questo, per i diversi parametri valutati, prevedono procedure di calcolo conformi alle normative tecniche vigenti, di cui, di seguito, si elencano quelle principali di riferimento.

La diagnosi energetica conforme alla norme UNI CEI 11428 e UNI CEI EN 16247 riassumibili come di seguito:

- **COMPLETEZZA:** sono definiti il sistema oggetto della diagnosi e gli aspetti energetici connessi (in grado di influenzare in maniera significativa il fabbisogno di vettori energetici e/o utilities in ingresso);
- **TRACCIABILITA':** sono acquisiti i dati reali in numero e qualità necessari per lo sviluppo della diagnosi energetica e visita del sistema. Vengono esplicate le ipotesi di algoritmi o quanto altro utilizzato a supporto dei risultati della diagnosi energetica
- **UTILITA':** gli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica (valutati sotto il profilo costi/benefici) identificati sono accompagnati da adeguata documentazione
- **TRASPARENZA:** L'azienda committente della diagnosi energetica viene messa a conoscenza circa eventuali conflitti di interesse da parte del responsabile della diagnosi energetica
- **VERIFICABILITA':** Vengono identificati gli elementi necessari al committente per verificare l'effettivo conseguimento dei miglioramenti di efficienza risultanti dalla applicazione degli interventi proposti

Importante dire che , l'utilizzo dell'aria compressa ha un grandissima incidenza nel processo produttivo. Infatti, viene usata, sia come utilizzo diretto che come mezzo per il funzionamento di macchinari atti alla produzione del materiale.

Inoltre, si è deciso di dare grande importanza all'aspetto economico della produzione di aria compressa. Abbiamo, infatti, tenuto conto di tutti i **costi collegati alla produzione dell'aria compressa, circa 0,5/2,5 centesimi per la produzione di un m<sup>3</sup> d'aria compressa**, considerando energia, lubrificante, manutenzione e ammortamento di un compressore, a seconda della grandezza, utilizzo, modello del compressore e della sua pressione di esercizio.

Un punto che va sicuramente argomentato è il periodo della diagnosi, poiché il compressore, come altri macchinari, è soggetto a variazione della resa di lavoro per motivi legati al clima per esempio, o in momenti di aumento della produzione.

Il periodo della presente diagnosi ha inizio nei primi giorni di giugno 2014. I dati rilevati tramite apposita **centralina** di gestione Kaeser, certificata dallo stesso fornitore denominata **ADA (Air Demand Analysis)** comprende un **periodo di sette giorni**, sono necessari infatti sette giorni, per definire i consumi tipici relativi alla produzione del committente.

Una volta rilevati i dati si è provveduto alla **sviluppo del KESS** (Kaeser Energy Saving System) per definire la migliore soluzione in termini di risparmio per il committente.

Il **primo ciclo di miglioramento dell'efficienza energetica** dovrà intendersi il periodo di cinque mesi dal 1 febbraio 2015 al 30 giugno 2015, essendo tale periodo rappresentativo della ciclicità di funzionamento dell'impianto di produzione dell'aria compressa e dell'utilizzo dell'oggetto dell'intervento, nonché della variazione di parametri che possano influire sul funzionamento, quali ad esempio le variazioni di temperatura e umidità, permettendo una completa caratterizzazione dell'efficacia delle azioni adottate in tutte le normali modalità di funzionamento dell'impianto di produzione dell'aria compressa.

L'analisi della sala compressori in oggetto è avvenuto tramite l'analisi computerizzata del fabbisogno d'aria ADA (Air Demand Analysis) concepita dalla KAESER Compressori.

Questa strumentazione ci permette di capire:

- livello di pressione richiesta
- portate
- qualità dell'aria
- consumo di energia e prestazioni.

Tutti questi parametri sono fondamentali oltre che per la definizione dei consumi anche per definire i parametri del nuovo sistema di aria compressa.

Per la valutazione delle misure ci siamo confrontati con ingegneri e progettisti della KAESER Compressori, massimi esperti nella gestione dell'aria compressa.

La centralina ADA ha permesso di evidenziare:

- a) il consumo effettivo d'aria compressa

Si parte innanzitutto dal consumo: quindi grazie all'analisi abbiamo potuto individuare le richieste effettive di aria compressa.

- b) controllo della potenza assorbita. I dati rivelano, definiscono, con assoluta esattezza l'energia assorbita effettivamente dai rispettivi impianti assemblati. Ciò costituisce la base

fondamentale per poter successivamente realizzare una stazione d'aria compressa ottimale sotto il profilo energetico.

c) Potenze specifiche a confronto

La centralina ci permette di relazionare la potenza effettivamente assorbita con la portata d'aria compressa e quindi di trarre le esatte conclusioni sulla efficienza energetica dei compressori impiegati.

d) Individuare la soluzione ottimale

Grazie al suo utilizzo, la centralina ci permette di valutare il risparmio energetico utilizzando, successivamente, il programma KAESER (KESS) che non si accontenta di fornire un risultato, bensì seleziona tra più proposte quella più efficiente.

e) Realistici risparmi di energia

L'ADA ed il KESS ci permettono di calcolare in modo attendibile il risparmio conseguibile con l'ausilio delle soluzioni proposte.

f) Sicurezza individuale

La qualità di un'installazione d'aria compressa si misura in termini di sicurezza operativa e di produzione. Anche questi aspetti sono stati presi in considerazione sin dall'inizio della pianificazione.

La seconda strumentazione che abbiamo citato, ossia il KESS consente di elaborare i dati dell'analisi ADA e di pianificare un moderno approvvigionamento d'aria, calibrato al fabbisogno dell'azienda. Il confronto tra le differenti opzioni di pianificazione evidenzia, tra tutte le possibili varianti, il risultato più efficiente sia economico che energetico.

Sulla base dei profili tracciati da ADA e KESS si decide di volta in volta se conviene combinare compressori convenzionali con macchine a controllo variabile della velocità oppure optare per lo splitting con compressori a vite standard.

Dunque dopo aver rilevato i problemi, grazie alle due analisi svolte, si passa alla messa in funzione di un impianto che viene scelto in base alle esigenze del cliente.

Nel nostro caso:

a) sostituzione di due compressori on off con l'installazione compressori a giri variabili tipo a vite marca Kaesar modello ESD 441 SFC 7,5 bar da 250 kWe.

b) sistema di gestione e controllo centrale aria compressa con collegamento dei compressori presenti in centrale (nuovi e esistenti a giri fissi e variabili) alla centralina marca Kaesar

modello Sigma Air Manager (SAM) 4/4 per la gestione della sequenza di avvio dei compressori.

c) riduzione drasticamente delle perdite

d) stabilizzazione e riduzione della pressione di rete (utilizzi) a 6,7 bar grazie all' utilizzo della centralina di gestione SAM che ha permesso di compiere tale operazione grazie al suo sistema 3D.

Per migliorare il consumo aziendale si interverrà con compressori a vite con il **PROFILO SIGMA** a risparmio energetico forniti da Kaeser compressori.

Il principio Kaeser si basa sul fatto che si può produrre la stessa portata d'aria sia con un piccolo gruppo vite rotante ad alta velocità che con grandi gruppi a velocità inferiori. In generale questi ultimi, se ben progettati, sono più efficienti ed a parità di potenza erogano più aria compressa.

Kaeser realizza quindi gruppi vite con un basso numero di giri e l'impiego di rotori ottimizzati. Grazie ai considerevoli risparmi di energia ogni compressore a vite KAESER si ammortizza in breve tempo.

### **Il profilo sigma Kaeser**

Il profilo SIGMA, progettato dalla KAESER e sottoposto ad un continuo processo di ottimizzazione, **contribuisce ad un risparmio di energia fino ad un 15%.**

L'affidabilità e la lunga vita operativa dei gruppi è ottenuta grazie a lavorazioni effettuate con centri di lavoro ad altissima precisione e cuscinetti speciali generosamente dimensionati.

I grandi gruppi a vite Kaeser, con profilo SIGMA, si distinguono per le loro eccezionali prestazioni.

Nel dettaglio precisiamo le seguenti caratteristiche.

#### **1. Potenza specifica ottimizzata**

Tutti i compressori SFC (a inverter) sono in grado di lavorare il 100% a pieno carico senza che tuttavia ciò comporti un maggiore dispendio di manutenzione.

In ogni stazione d'aria compressa il compressore a velocità variabile è in funzione per un tempo maggiore rispetto a tutte le altre macchine. Per questo i modelli KAESER SFC sono

progettati per la massima efficienza, evitando tuttavia le estreme velocità di rotazione. Ciò consente di risparmiare energia, aumentando al contempo durata e affidabilità.

## **2. Resistenza ad alte temperature**

Variatori di frequenza generosamente dimensionati, uniti ad un efficace raffreddamento del quadro elettrico separato, consentono l'impiego ineccepibile dei compressori SFC KAESER anche a temperature ambiente di +45 °C.

## **3. Intero impianto con certificazione CEM**

La compatibilità elettromagnetica (CEM) dei componenti impiegati e dell'intero impianto è sottoposta a controllo e certificazione in conformità alle norme vigenti.

## **4. Avviamento statico senza picchi di corrente**

L'avviamento del motore in modalità soft start, con conseguente eliminazione dei picchi di corrente allo spunto, consente di effettuare una frequenza pressoché illimitata di partenze da fermo. Non potendosi parlare in questo caso dei cicli del motore, il numero di partenze ammesse entro un determinato arco di tempo è quasi illimitato.

## **5. La scelta della centralina di gestione SAM**

La scelta di applicare un master controller può armonizzare una stazione di compressori e farne aumentare l'efficienza. Questo in sintesi il ruolo del Sigma Air Manager (SAM): il master controller e webserver in uno, contribuisce in misura considerevole a ottimizzare la disponibilità e l'efficienza energetica del sistema d'aria compressa.

SAM controlla ed ottimizza sotto il profilo energetico la sala compressori. Tutto ciò si traduce per l'utente in massima efficienza e grande facilità d'utilizzo: è sufficiente introdurre la pressione richiesta, i valori di potenza e il controller è pronto per funzionare.

## **6. Regolazione 3D (riduzione della pressione)**

La regolazione adattativa 3D controlla le commutazioni (start/stop), i tempi di vuoto e la banda di pressione ottimizzando il loro rapporto al fine di ridurre i costi energetici. Il risultato è una stazione d'aria compressa efficiente con un campo di pressione regolato dinamicamente ed una ridotta pressione media

## **7. Controllo SAM da remoto**

SAM è al contempo master controller e web server. Il PC ad architettura industriale non serve dunque solo all'efficiente sistema di controllo, ma grazie alla moderna tecnologia di comunicazione esso rende trasparente anche gli stati operativi, i consumi energetici e i costi del sistema pneumatico. In questo modo l'azienda E.s.co. sarà sempre in connessione diretta con l'azienda e potrà verificare eventuali allarmi del compressore, garantendone così la migliore funzionalità ed efficienza.

Tutte quelle azioni permesse dalla tecnologia Kaeser nel nostro caso aziendale ci hanno aiutato a capire il consumo di un impianto e quindi la soluzione a quel consumo.

Lo **step successivo** è, dunque, **quantificare il risparmio energetico**, e successivamente quello economico.

Vediamo alcune azioni usate da D.G.M. per definire i propri standard.

### **Risparmio energetico percentuale**

Risparmio Energetico percentuale (%) annuo atteso rispetto alle condizioni di riferimento normalizzate, è uguale o maggiore al valore di seguito riportato:

RE, Risparmio Energetico percentuale: **5 %**

### **Calcolo del risparmio energetico percentuale**

Il Risparmio Energetico percentuale (RE) sarà determinato come differenza tra il Consumo Energetico di Riferimento normalizzato (CERn) e il Consumo di Energia elettrica Misurato (CEM), riferiti al periodo unitario di misura e verifica dei risparmi considerato, successivo alla attuazione degli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica da parte di ESCO, applicando la seguente formula:

$$RE = ((CERn - CEM)) / CERn \quad [\%]$$

### **Il Risparmio Energetico espresso in kWh**

Il *Risparmio Energetico espresso in kWh* (RE) sarà determinato come differenza tra il Consumo Energetico di Riferimento normalizzato (CERn) e il Consumo di Energia elettrica

Misurato (CEM), riferiti al periodo unitario di misura e verifica dei risparmi considerato, successivo alla attuazione degli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica da parte di ESCO, applicando la seguente formula:

$$RE = CERn - CEM \quad [kWh]$$

dove:

CERn, Consumo Energetico di Riferimento normalizzato, espresso in kWh

CEM, consumo di energia elettrica per la produzione di aria compressa rilevato mediante centralina KAESER modello SAM 4/4, relativi al periodo dal 1 gennaio al 31 dicembre, espresso in kWh.

### **Risparmio energetico annuo atteso espresso in energia primaria**

Ne consegue che il Risparmio Energetico annuo atteso espresso in energia primaria (REP), sarà calcolato come segue:

$$REP = (RE \times CERn) \times 0,187 \times [10]^{-3} \quad [tep]$$

dove;

0,187 \* 10<sup>-3</sup> tep/kWh è il fattore di conversione dei kWh in tep, di cui alla Deliberazione AEEGSI EEN 3/08 pubblicata in data 01 aprile 2008 "Aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica".

Considerando CERn = CER ed applicando la formula sopra riportata, si può stimare un Risparmio Energetico annuo uguale a 51,3 tep.

### **Spese energetiche di riferimento**

Le Parti convengono ed accettano di determinare il costo unitario dell'energia elettrica (CUEE) pagato da Alfa, considerando il costo medio complessivo al netto dell'iva dell'energia elettrica pagato da Alfa nel primo semestre dell'anno 2014 e dedotto dalle bollette emesse dalle società di vendita, messe a disposizione di ESCO da parte di Alfa.

### **Determinazione spesa energetica di riferimento**

La Spesa Energetica di Riferimento annua al netto dell'iva è stata determinata applicando la seguente formula:

$$SER = (CER \times CUEE) \text{ [€]}$$

dove:

- CER, Consumo Energetico di Riferimento annuo, come sopra definito, espresso in kWh
- CUEE, Costo Unitario dell'Energia Elettrica pagato dal Beneficiario espresso in €/kWh al dell'iva

### **Costo unitario dell'energia elettrica**

Il costo unitario dell'energia elettrica e la spesa energetica di riferimento assunte sono riassunti nella tabella seguente:

Costo di riferimento Unitario Energia Elettrica 1° semestre 2014	CUEE	0,13 €/kWh
Consumo Energetico di Riferimento	CER	5.487.798 kWh
Spesa Energetica di Riferimento (anno)	SER	€ 703.820,00

TABELLA 1: costo unitario energia elettrica e spese energetica<sup>16</sup>

### **Valore stimato del risparmio economico ottenibile**

Il Risparmio economico atteso nella Spesa Energetica (RSE), a seguito dell'attuazione degli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica, prodotto dalla riduzione del quantitativo di energia elettrica da acquistare per il funzionamento dell'impianto di produzione dell'aria compressa, viene calcolato come differenza tra la Spesa Energetica di Riferimento e la Spesa Energetica Attesa (SEA). Questa viene determinata come prodotto del costo unitario dell'energia elettrica (CUEE) per il Consumo di Energia elettrica Atteso (CEA), a seguito dell'attuazione degli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica.

Tale valore è stato calcolato applicando la seguente formula:

$$RSE = SER - (CEA \times CUEE) \text{ [€]}$$

<sup>16</sup> Fonte: elaborazione interna.

dove:

- SER, Spesa Energetica di Riferimento relativa ad un periodo di 1 anno espressa in €
- CEA, Consumo Energetico Atteso annuo considerando un Risparmio Energetico uguale al 5% del Consumo Energetico di Riferimento, espresso in kWh
- CUEE, Costo Unitario dell'Energia Elettrica pagato dal Beneficiario espresso in €/kWh.

L'ultima **analisi**, ma non ultima per importanza è quella **economica**, ossia valutare se tutto **l'investimento iniziale porterà o meno un ritorno economico**.

Si procede allora al calcolo del VAN e relativo TIR.

### 3.2 VAN

Si considera una spesa per l'azienda Alfa di euro 2.300 mensile per un totale di euro annuali di 27.600, ai quali aggiungiamo euro 2.800 per spese di manutenzione per un totale di 30.400 Euro per anno. Considerando, una durata contrattuale di 5 anni l'**investimento** totale effettuato dall'azienda Alfa sarà di euro 152.000 Euro.

Effettuando una **valutazione dei risparmi stimati pari al 5%** a livello percentuale pari a 35.191 Euro annuali, e detraendo la percentuale del 12% richiesta da Compressori D.G.M. Srl nel caso della realizzazione del risparmio del 5% andremmo a definire la seguente situazione:

Anno	1	2	3	4	5
Costi	€ 30.400,00	€ 30.400,00	€ 30.400,00	€ 30.400,00	€ 30.400,00
Ricavi	€ 30.968,00	€ 30.968,00	€ 30.968,00	€ 30.968,00	€ 30.968,00

TABELLA 2: costi e ricavi per energia<sup>17</sup>

$$VAN = -C_0 + \frac{c^1}{(1+r)^1} + \frac{c^2}{(1+r)^2} + \dots = \mathbf{€ 2.425,23}$$

Dove:

$C_0$  = Investimento iniziale

$C^1$  = Rendimento economico ottenuto dall'investimento

---

<sup>17</sup> Fonte: elaborazione interna.

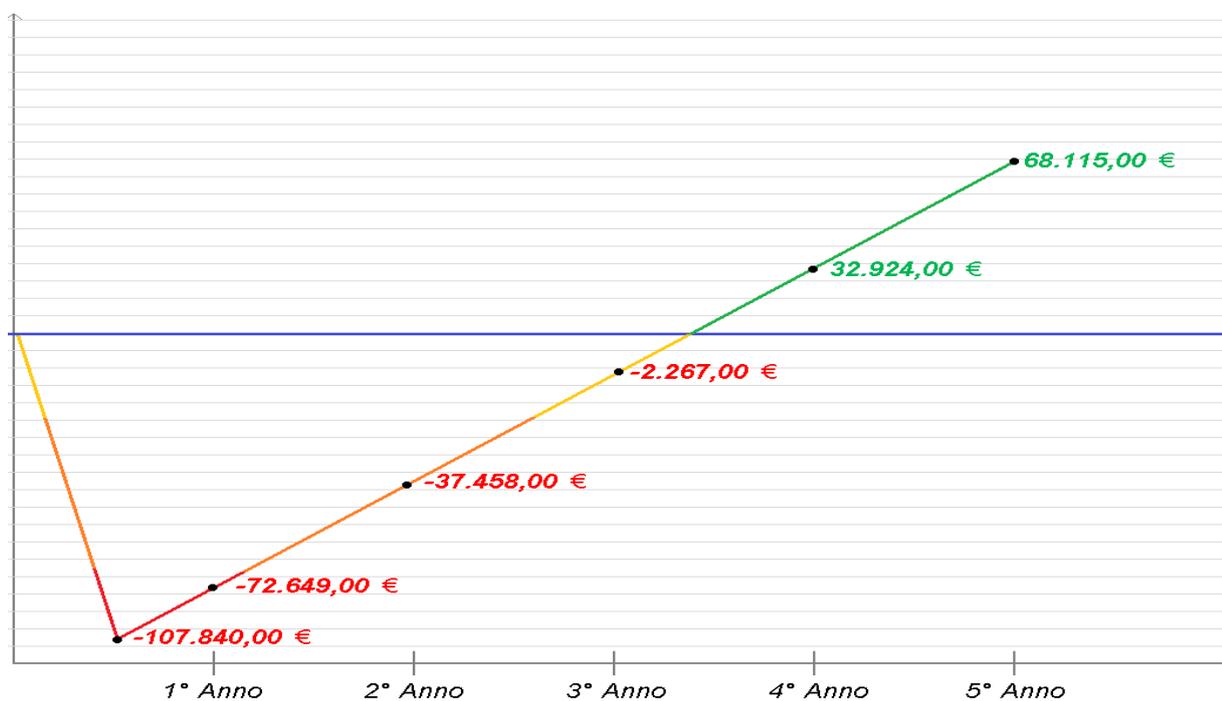
t = Tempo corrente

r = Tasso del 5,5% indicato da Alfa

### 3.3 TIR

Considerando che il TIR è definito come il valore di “r” che annulla il VAN, svolgendo semplicemente i calcoli ponendo l’uguaglianza = 0 otteniamo il risultato di:

$$\text{TIR} = 18,68\%$$



A questo punto la diagnosi è conclusa, e le parti stipulano un contratto basato esclusivamente su quello emerso dall’analisi energetica.

Le parti si accordano e si vincolano per realizzare quanto studiato.

## 4. CONCLUSIONI

Prima di definire una conclusione sulla mia tesi, ci tengo a sottolineare che molti aspetti che ho curato sono stati frutto di una partecipazione attiva in D.G.M.

La convenzione dell'università di Padova con l'associazione degli industriali di Vicenza mi ha permesso di stipulare un contratto e di diventare un collaboratore di questa azienda dal luglio 2014.

La volontà di presentare una realtà solida come D.G.M. è stata per le ragioni che vado a spiegare di seguito.

Abbiamo visto che l'efficienza energetica è un ambito nuovo e ben regolato.

Stiamo parlando di una spinta sicuramente positiva, con vantaggi notevoli sia in tema economico che di impatto ambientale.

Nel nostro paese sono sempre di più le strutture che decidono di adottare un'impronta green e che scelgono di contribuire alla formazione di un ambiente eco-sostenibile.

Dobbiamo dire che la reputazione e l'aspetto commerciale sono forse le motivazioni principali che spingono un'azienda ad entrare in ottica green.

Sicuramente offrire un prodotto che sa distinguersi dagli altri comporta un aumento di domanda e un miglioramento del profilo aziendale.

Esistono tuttavia anche dei lati negativi. Un'azienda di piccole dimensioni, per esempio, troverà delle difficoltà ad adattarsi a questa nuova visione del mercato, poiché essere al passo con la green economy significa attuare cambiamenti che potrebbero svelarsi insostenibili.

Una conclusione oggettiva sembra essere la più adatta, poiché queste politiche, se attuate concretamente possono offrire opportunità reali per le aziende in termini di riposizionamento strategico e immagine. Tuttavia, possono far scaturire anche grandi benefici per il nostro pianeta ribadendo che ci sono dei sacrifici sia in termini economici che di visione da sopportare.

## 5. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- <http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/pdf-volumi/CertificatiBianchiLuglio2014.pdf>
- <http://www.gse.it/it/CertificatiBianchi/Presentazione%20di%20nuove%20richieste%20e%20proposte/Pagine/default.aspx>
- Libro: Green Job – lavorare nella Green Economy di Emilio Luongo - HOEPLI
- Libro: Economia e gestione dell’ambiente: l’uso delle risorse rinnovabili per la sostenibilità ambientale di Carmelo Bonanno, Luigi Briseghella, Antonio Buggin - CLEUP
- Documentazione reperita in azienda
- Manuali reperiti in azienda
- Materiale derivante da partecipazione attiva in azienda