



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
Dipartimento di Ingegneria Industriale DII
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica

REDAZIONE DEL BUSINESS PLAN DI UNA NUOVA ESC₀

Relatore: Prof. Arturo Lorenzoni

Correlatrice:

Dott.ssa Laura Bano

Galileia s.r.l. – spin off dell'Università di Padova

Laureando: Davide Silvestri
Matricola 1020436

Anno Accademico 2012/2013

Indice

Sommario	- 7 -
Introduzione.....	- 9 -
1 Normativa sull'efficienza energetica	- 11 -
1.1 Protocollo di Kyoto	- 11 -
1.2 Pacchetto clima-energia 20-20-20	- 11 -
1.3 Direttiva 2006/32/CE	- 12 -
1.4 Decreto Legislativo 115/2008.....	- 13 -
1.5 Direttiva 2012/27/UE.....	- 13 -
1.6 Decreti sui Titoli di Efficienza Energetica	- 14 -
1.7 Detrazioni fiscali	- 19 -
2 Cosa sono e come lavorano le ESCo	- 21 -
2.1 Fasi di intervento.....	- 22 -
2.2 Vantaggi per il cliente	- 23 -
2.3 Criticità.....	- 23 -
2.4 Rischi.....	- 25 -
3 Principali tecnologie per l'efficienza energetica	- 27 -
3.1 Illuminazione.....	- 27 -
3.2 Cogenerazione	- 30 -
3.3 Motori elettrici e inverter	- 34 -
3.4 Produzione di energia termica	- 36 -
3.5 Efficienza energetica negli edifici.....	- 37 -
3.6 Building Automation.....	- 38 -
3.7 Sistemi alimentati a fonti rinnovabili.....	- 40 -
4 Analisi del funzionamento delle ESCo.....	- 41 -
4.1 Audit.....	- 41 -
4.2 Benchmarking e verifica dei risparmi.....	- 45 -
4.3 Strumenti finanziari	- 48 -
4.4 Contrattualistica	- 54 -
5 Analisi sul mercato delle ESCo	- 63 -
5.1 Analisi delle ESCo operanti nel mercato italiano	- 66 -
5.2 Potenziali di risparmio.....	- 71 -
6 Business plan di una nuova ESCo da avviare nel Veneto	- 77 -
6.1 Idea alla base del progetto	- 77 -
6.2 Prodotti e servizi	- 77 -

6.3	Architettura della società: personale e competenze	- 78 -
6.4	Localizzazione della società.....	- 78 -
6.5	Partner necessari	- 79 -
6.6	Piani di sviluppo	- 79 -
Appendice A. Piano di sviluppo della società in assenza di capitali esterni		- 88 -
Appendice B. Piano di sviluppo della società nel caso di reperimento di un venture capitalist-		91 -
Appendice C. Piano di sviluppo della società nel caso di reperimento di un venture capitalist e di un istituto bancario interessato al progetto		- 94 -
7	Conclusioni.....	- 99 -
Bibliografia e sitografia.....		- 101 -

Sommario

Questo lavoro ha come obiettivo la redazione del business plan di una nuova Energy Service Company (ESCo) da avviare nella Regione Veneto, con lo scopo di promuovere iniziative di efficientamento energetico per clienti pubblici e privati. Dopo una breve panoramica sulle normative che promuovono e regolano il mercato dell'efficienza energetica, verranno illustrate le caratteristiche peculiari di questo tipo di società, quali la capacità di effettuare l'indagine energetica preliminare, gli strumenti finanziari ed i principali schemi contrattuali, per poi approfondire i possibili piani di sviluppo in funzione delle disponibilità economiche iniziali della società. Si dimostrerà che quello delle ESCo è un mercato fortemente remunerativo, con margini di profitto interessanti per un finanziatore privato che decida di investire in questo tipo di attività. Allo stesso tempo, risulterà evidente anche la possibilità di avviare una società in assenza di una capitalizzazione iniziale consistente basando buona parte dei propri profitti sulla consulenza energetica, pur con le difficoltà che derivano da una maggior concorrenza in questo settore.

Introduzione

L'analisi su scala nazionale ed internazionale dei sistemi energetici deve essere messa in relazione con i principali obiettivi di politica energetica stabiliti negli accordi internazionali che hanno trattato questa materia. In altri termini, gli scenari di previsione dei consumi finali di energia dovranno tener conto della legislazione in termini di abbattimento delle emissioni di gas serra da usi energetici, oltre a considerare la sostenibilità economica del fabbisogno energetico e la sicurezza degli approvvigionamenti di energia da parte dei Paesi importatori.

Gli obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti alla base del protocollo di Kyoto hanno lo scopo di contenere il surriscaldamento globale medio per effetto serra tra i 2°C e i 2,4°C. In particolare, l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) prospetta la necessità di dimezzare entro il 2050 le emissioni globali di anidride carbonica rispetto ai livelli del 2000; tuttavia, l'Energy Technology Perspectives pubblicato dalla International Energy Agency (IEA) nel 2010 evidenzia come le emissioni mondiali di CO₂ siano aumentate su base annua del 3% nel periodo 2000-2007, rendendo difficoltoso il raggiungimento del target fissato dall'IPCC.

Un panorama internazionale caratterizzato da una crescente dipendenza da fonti fossili si potrà riflettere anche sul prezzo dei combustibili, caratterizzati da un mercato fortemente concentrato. Inoltre, la costruzione di nuove centrali a carbone in risposta alla crescita del prezzo di gas e petrolio porrebbe dei vincoli di lungo termine sullo sviluppo energetico fortemente dipendente dal carbone. La combinazione di questi fattori sarebbe critica, oltre che per le conseguenze di carattere ambientale, anche per la stabilità del panorama economico e politico internazionale.

È in questo contesto che si inseriscono le linee ispiratrici delle politiche sull'efficienza energetica che si stanno affermando nel panorama internazionale. Infatti, se la variazione (in negativo) delle abitudini degli utenti finali è un'ipotesi non accettabile in un'ottica di sviluppo, è auspicabile un miglioramento dell'efficienza energetica delle tecnologie degli utenti finali, in modo tale da ottenere lo stesso stato di benessere con un input energetico inferiore.

Tuttavia, gli stessi utenti finali non sempre vedono nell'efficienza energetica un'opportunità di risparmio, quanto piuttosto un costo superiore in fase di acquisto dei macchinari; al contrario, un uso efficiente delle risorse energetiche può essere considerato un investimento a basso livello di rischio e caratterizzato da una profittabilità prevedibile. Per questo, agli inizi degli anni '80 del secolo scorso sono nate negli Stati Uniti le Energy Service Companies (ESCO, o Società di Servizi Energetici nella terminologia italiana), società che hanno il loro core business nel miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti dei loro clienti e che offrono garanzia di risultato.

Le ESCo si propongono come interlocutore unico nei confronti del cliente, lasciando allo stesso la possibilità di rinnovare le proprie tecnologie senza disperdere risorse economiche in attività non inerenti il proprio core business; il loro ruolo spazia, dunque, dall'indagine iniziale sulle potenzialità di risparmio, al procacciamento delle risorse finanziarie e l'acquisto della tecnologia, fino, alla stesura del contratto con il cliente. In alcuni casi, può essere compito della ESCo anche la fase di installazione e gestione degli impianti. Al termine del contratto, il cliente diventerà possessore dell'impianto.

Per svolgere la loro funzione, queste società vengono remunerate in funzione dei risultati ottenuti; questo è uno degli aspetti più significativi delle Energy Service Companies, in quanto il cliente da un lato non deve pagare in anticipo la tecnologia, dall'altro paga la rata prestabilita alla ESCo solo qualora l'impianto funzioni come stabilito.

In questa tesi si sono studiati dapprima i tratti caratteristici del funzionamento delle società ESCo, per poi stendere il business plan di una nuova società di questo tipo da avviare nel Veneto.

Il primo capitolo è dedicato ad una panoramica del quadro normativo sull'efficienza energetica, descrivendo gli aspetti più significativi delle direttive nazionali ed internazionali su questo argomento. Si è deciso di trattare in questo capitolo anche il Protocollo di Kyoto, che, pur non essendo a rigore una normativa, può essere considerato il primo passo di un percorso comune tra diversi Paesi sulla riduzione delle emissioni inquinanti.

Nel secondo capitolo si sono descritti gli aspetti caratteristici delle società ESCo, evidenziando, in particolare, i vantaggi per i clienti di tali società, ma anche le criticità ed i rischi connessi a questo tipo di attività.

Il terzo capitolo è una breve panoramica sulle principali tecnologie che vengono utilizzate per il perseguimento dell'efficienza energetica.

Il quarto capitolo tratta degli aspetti più peculiari del funzionamento di una Società di Servizi Energetici, quali l'indagine preliminare (audit energetico) delle strutture del cliente, i protocolli di verifica dei risparmi ottenuti, gli strumenti finanziari a disposizione delle ESCo e le forme contrattuali più adottate in questo campo.

Il quinto capitolo, particolarmente importante in funzione della redazione del business plan della nuova ESCo, è dedicato ad un'analisi del mercato delle ESCo; la trattazione è dapprima di carattere generale, per poi andare nello specifico delle caratteristiche delle società operanti nel mercato italiano e dei potenziali di risparmio in Italia, con un'attenzione particolare alle potenzialità presenti nella Regione Veneto.

Infine, il sesto ed ultimo capitolo descrive il piano d'azione che si è ipotizzato di adottare per un'ipotetica nuova ESCo da avviare nella Regione Veneto, specificando, oltre all'idea su cui si basa il progetto, anche i servizi che si intendono offrire, l'architettura della società ed altri aspetti di carattere pratico; la parte finale del capitolo è dedicata all'esposizione dei piani di sviluppo della società. In questa fase si è dovuto tener conto delle difficoltà che deve necessariamente affrontare una ESCo in fase di avviamento, tra i quali riveste particolare importanza la difficoltà di accesso al credito dovuta alle scarse garanzie che possono essere offerte agli istituti di credito. Perciò, i piani di sviluppo proposti sono tre: nel primo caso la società può contare solo su minimi importi di credito da parte di una banca, offrendo per lo più servizi di consulenza e recupero e valorizzazione dei certificati bianchi derivanti da progetti sviluppati dal cliente; nel secondo caso, si è ipotizzato di reperire dei fondi da capitale privato da parte di un finanziatore interessato al finanziamento della società; infine, si è valutata l'ipotesi precedente, con l'aggiunta di capitale proveniente da istituti di credito attratti dal progetto.

1 Normativa sull'efficienza energetica

Il settore in cui si svolge il lavoro delle ESCo è caratterizzato da un quadro normativo, almeno in ambito internazionale, piuttosto recente, essendo stata solo da poco stabilita una direzione comune da dare alle politiche energetiche dei vari Paesi.

Tutte le normative emesse in ambito nazionale ed europeo sono funzionali al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti stabiliti nel Protocollo di Kyoto, sottoscritto già nel 1997, ma entrato ufficialmente in vigore solo nel 2005.

1.1 Protocollo di Kyoto

Il protocollo di Kyoto è un trattato internazionale sottoscritto l'11 dicembre 1997 in occasione della convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici ed entrato in vigore solo il 16 febbraio 2005. Tale ritardo è stato dovuto all'iniziale mancata ratifica della Russia, senza la quale non veniva raggiunto il 55% delle emissioni mondiali da parte dei Paesi firmatari. Ad oggi, i 174 Paesi aderenti contribuiscono per il 61% alle immissioni globali di gas serra in atmosfera.

L'obiettivo del trattato è la riduzione delle emissioni di gas serra da parte dei Paesi industrializzati del 5% rispetto ai valori del 1990 nel quinquennio 2008-2012.

Il protocollo ha introdotto meccanismi di mercato, in modo tale da minimizzare gli investimenti necessari per il raggiungimento degli obiettivi. Tali strumenti sono il Clean Development Mechanism (CDM), la Joint Implementation (JI) ed il sistema di Emission Trading (ETS); tutti questi meccanismi sfruttano le differenze tra i costi marginali di abbattimento degli inquinanti, riducendo in tal modo i costi di investimento per il raggiungimento di obiettivi prefissati.

Secondo i dati dell'Agenzia europea dell'ambiente, al 2011 le emissioni di gas serra dell'Unione Europea sono state inferiori rispetto ai valori del 1990 del 17,5%, mentre il PIL comunitario è cresciuto del 48%; in Italia, invece, ad una riduzione delle emissioni del 5,6% si affianca un incremento del PIL del 24%[4]. Ciò equivale a dire che l'intensità carbonica del PIL, definita come il rapporto tra le emissioni di gas serra ed il prodotto interno lordo, è diminuita del 44% per quanto riguarda l'Unione Europea e del 24% per l'Italia.

C'è da dire che la mancata adesione al protocollo degli Stati Uniti, oltre alle deroghe concesse ai Paesi in via di sviluppo (soprattutto Cina e India) ha limitato fortemente gli effetti globali del trattato, tanto che, su scala mondiale, le emissioni di gas serra sono aumentate[5] del 33% rispetto ai livelli del 1990; d'altro canto, è necessario sottolineare come il Protocollo di Kyoto abbia contribuito in maniera sostanziale alla sensibilizzazione dell'opinione pubblica sui temi ambientali. In ogni caso, i risultati al 2012 sono piuttosto incoraggianti, in quanto ha dimostrato come l'attenzione alla sostenibilità ambientale possa non compromettere lo sviluppo economico.

La validità del trattato è stata prolungata al 2020 in seguito alla conferenza di Doha del 2012 sui cambiamenti climatici, anche se la misura degli obiettivi sarà fissata solo nel corso del 2013. Il patto, però, risulta indebolito dai ritiri di Russia, Giappone e Canada, che hanno abbassato la quota di responsabilità delle emissioni di gas serra dei Paesi firmatari al 15% del totale mondiale.

1.2 Pacchetto clima-energia 20-20-20

Uno degli obiettivi più ambiziosi che la Comunità Europea ha deciso di porsi è l'adozione di misure autonome per il perseguimento di una strategia comunitaria riguardante i temi ambientali, per proseguire la lotta ai cambiamenti climatici anche dopo la scadenza del Protocollo di Kyoto (2012).

Facendo riferimento alla scadenza del 2020 la strategia europea si esprime con tre obiettivi:

- consumi di fonti primarie ridotti del 20% rispetto alle previsioni tendenziali, mediante aumento dell'efficienza secondo le indicazioni della direttiva 2006/32/CE (poi 2012/27/UE);
- emissioni di gas climalteranti ridotte del 20%, secondo impegni già presi in precedenza nell'ambito del protocollo di Kyoto;
- aumento al 20% della quota di fonti rinnovabili nella copertura dei consumi finali (usi elettrici, termici e per il trasporto).

Le principali direttive emesse in questa direzione sono:

- 2001/77/CE sullo sviluppo delle fonti rinnovabili elettriche con obiettivi senza sanzioni
- 2004/8/CE sulla promozione della cogenerazione
- 2005/32/CE sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia
- 2006/32/CE sull'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici
- 2009/29/CE (a modifica della 2003/87/CE) al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario sullo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra
- 2009/125/CE Energy related Products (ErP)
- 2010/30/UE sull'etichettatura dei prodotti che consumano energia
- 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che ha abrogato la 2006/32/CE.

Oltre a tali obiettivi, nel corso della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite tenutasi nel 2009 a Copenaghen l'UE ha affermato di essere disposta a perseguire, in caso di raggiungimento di un accordo internazionale, strategie per la riduzione entro il 2030 ed il 2050 rispettivamente del 30% e del 50% le emissioni rispetto ai valori del 1990.

1.3 Direttiva 2006/32/CE

La direttiva 2006/32/CE, approvata il 5 aprile 2006 dal Parlamento Europeo, è tra le misure concrete che la Comunità Europea ha deciso di adottare per il perseguimento degli obiettivi del Protocollo di Kyoto, andando ad abrogare la direttiva 93/76/CEE. Il testo approvato indica la direzione che gli Stati membri devono dare alle loro politiche energetiche, ponendo l'attenzione soprattutto sulla riduzione della domanda finale di energia attraverso il ricorso a fonti energetiche rinnovabili ed il miglioramento dell'efficienza energetica negli usi finali.

L'obiettivo fissato dalla direttiva è la riduzione della domanda finale di energia del 9% entro il nono anno di applicazione; concretamente, ogni Stato deve definire un Piano d'azione in cui venga stabilito un traguardo nazionale intermedio indicativo, da valutare al termine del terzo anno, e le azioni concrete per il raggiungimento dello stesso. Particolare rilievo viene dato al ruolo del settore pubblico, che deve svolgere un ruolo esemplare per gli utenti privati; inoltre, in un'ottica di sostenibilità degli investimenti, devono essere privilegiati gli interventi più efficaci sotto il profilo costi-benefici. Per aumentare l'efficacia delle misure adottate, le società che forniscono l'energia agli utenti finali sono chiamati a comunicare alle autorità informazioni sulle caratteristiche del carico fornito, oltre a dover garantire l'offerta di servizi energetici economicamente competitivi; vengono abolite le tariffe che incentivano l'aumento di energia prelevata dalla rete.

In Italia, tale direttiva è stata recepita nel Decreto Legislativo 115 del 30 maggio 2008. Le funzioni di Agenzia Nazionale per l'Efficienza Energetica sono state affidate all'Enea, alla quale spetta, dunque, il controllo dei progetti realizzati e delle misure adottate, oltre alla definizione delle metodologie per il calcolo e la verifica dei risultati conseguiti. Come appendice delle attività svolte, ogni anno l'Enea pubblica un Rapporto annuale per l'efficienza energetica, in cui vengono illustrati i risultati degli studi e vengono proposte misure correttive per il conseguimento degli obiettivi fissati nei Piani di Azione per l'Efficienza Energetica.

1.4 Decreto Legislativo 115/2008

Il Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n.115, recepisce nella normativa italiana la Direttiva europea del 2006, introducendo nel quadro italiano una definizione di società ESCo. All'articolo 2, comma 1, lettera i si legge: «*ESCO*»: *persona fisica o giuridica che fornisce servizi energetici ovvero altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica nelle installazioni o nei locali dell'utente e, ciò facendo, accetta un certo margine di rischio finanziario. Il pagamento dei servizi forniti si basa, totalmente o parzialmente, sul miglioramento dell'efficienza energetica conseguito e sul raggiungimento degli altri criteri di rendimento stabiliti.* Secondo questa definizione, dunque, le ESCo sono società che si assumono almeno una parte del rischio finanziario degli interventi realizzati (coprendo quindi una certa quota dei costi dell'operazione), oltre al rischio tecnico (infatti, viene remunerata in funzione dei risultati ottenuti).

Un'altra novità introdotta dal decreto è l'introduzione di una procedura di certificazione volontaria da parte delle ESCo. All'articolo 16, comma 1 si legge: *Allo scopo di promuovere un processo di incremento del livello di qualità e competenza tecnica per i fornitori di servizi energetici, con uno o più decreti del Ministro dello sviluppo economico è approvata, a seguito dell'adozione di apposita norma tecnica UNI-CEI, una procedura di certificazione volontaria per le ESCO di cui all'articolo 2, comma 1, lettera i), e per gli esperti in gestione dell'energia di cui all'articolo 2, comma 1, lettera z).*

La norma UNI-CEI a cui si fa riferimento è la UNI CEI 11325 dell'aprile 2010, nella quale vengono definiti e requisiti generali per le ESCo che vogliono avere una certificazione esterna della qualità del loro lavoro. All'interno della norma vengono definite le attività ed i servizi che devono essere offerti, che vanno dalla diagnosi energetica, fino alla realizzazione dei progetti e la rendicontazione dei risultati ottenuti; è importante notare come le società che forniscono solo consulenza, senza fornire garanzie di risultati e senza assumersi parte del rischio finanziario, non rispondono ai requisiti di tale norma, pur potendo figurare nell'elenco delle società di servizi energetici accreditate dall'AEEG in quanto promotrici di progetti che hanno ottenuto Titoli di Efficienza Energetica.

1.5 Direttiva 2012/27/UE

Questa direttiva va ad abrogare la precedente direttiva 2006/32/CE, pur mantenendo gli stessi principi ispiratori. In seguito a tale direttiva, ogni Stato membro dovrà presentare entro aprile 2013 un piano di azione nazionale in linea con l'obiettivo di riduzione dei consumi del 20% entro il 2020; tale piano dovrà poi essere vagliato da una commissione apposita, che, se necessario, interverrà con misure aggiuntive vincolanti. Gli effettivi risparmi saranno calcolati a partire dal 2014 e ci sarà una nuova revisione nel 2016. Tra gli elementi che caratterizzano questa direttiva si ricordano:

- la richiesta alle compagnie energetiche di ridurre le loro vendite di energia alle imprese, industrie e famiglie di almeno l'1,5% all'anno;
- un tasso di ristrutturazione annuale per l'edilizia governativa di almeno il 3%;
- un obbligo per ciascun Paese membro di elaborare una strategia utile a rendere l'intero parco edilizio pubblico e privato più efficiente entro il 2050;
- specifiche misure per audit energetici periodici e per la gestione dell'energia rivolte alle grandi imprese, analisi per lo sviluppo della cogenerazione ad alta efficienza e per il public procurement;
- l'istituzione di strumenti finanziari ad hoc per il supporto delle misure previste dai Piani d'Azione nazionali.

Gli Stati membri dovranno recepire questa direttiva entro il 5 giugno 2014 nella legislazione nazionale. Secondo le prime stime, tali provvedimenti dovrebbero portare a un risparmio energetico attorno al 15% entro il 2020, al di sotto degli obiettivi del pacchetto clima-energia 20-20-20.

La direttiva modifica le preesistenti direttive 2009/125/CE Energy related Products (ErP) e 2010/30/UE sull'etichettatura dei prodotti che consumano energia e dispone i termini per l'abrogazione delle direttive 2004/8/CE sulla promozione della cogenerazione e 2006/32/CE sull'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici.

1.6 Decreti sui Titoli di Efficienza Energetica

Il moderno approccio normativo per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali è stato introdotto per la prima volta dai decreti 24 aprile 2001 (uno riguardante l'energia elettrica e l'altro riguardante il gas), «Individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili». Tali decreti sono stati poi sostituiti dai decreti 20 luglio 2004, «Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili» e dall'attualmente vigente decreto 28 dicembre 2012, «Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni». Il sistema di incentivazione all'efficienza energetica per mezzo dei Certificati Bianchi (o Titoli di Efficienza Energetica, TEE) introdotto in Italia è stato il primo al mondo ad essere realizzato con un approccio vincolante e non volontario.

Il meccanismo si basa sulla convivenza del modello *command and control* con l'iniziativa volontaria: in pratica, alcuni soggetti sono obbligati a raggiungere un predeterminato obiettivo di risparmio energetico, con iniziative da loro promosse o acquistando i risparmi certificati conseguiti da soggetti non obbligati. In questo senso, non viene determinata una graduatoria per la distribuzione di incentivi, ma vengono premiati allo stesso modo tutti i risparmi approvati da ENEA.

Il sistema di incentivazione per mezzo dei Titoli di Efficienza Energetica introdotto dai decreti 24 aprile 2001 si articola in questo modo[19]:

1. l'Autorità per l'energia elettrica ed il gas (AEEG) è l'ente preposto alla implementazione dell'intero sistema
2. il miglioramento dell'efficienza energetica è realizzato presso gli utenti finali
3. sono stabiliti obiettivi nazionali di incremento dell'efficienza energetica
4. i grandi distributori di gas ed elettricità sono i soggetti obbligati al raggiungimento dei predetti obiettivi
5. il miglioramento dell'efficienza energetica viene certificato tramite l'emanazione da parte del GME (gestore dei mercati energetici) di Titoli di Efficienza Energetica (TEE), detti anche "certificati bianchi"
6. ogni TEE corrisponde ad 1 tep di energia risparmiata a seguito di interventi di efficientamento realizzati dai soggetti obbligati o da soggetti volontari che possono partecipare al meccanismo
7. le proposte per l'ottenimento dei titoli sono sottoposte ad un'istruttoria tecnico-amministrativa
8. viene avviato un mercato dei suddetti titoli in base a contrattazioni bilaterali e accesso alla borsa dei TEE
9. è previsto un contributo tariffario a favore delle aziende di distribuzione obbligate a parziale copertura dei costi da sostenere per il raggiungimento degli obiettivi
10. vengono irrogate sanzioni a carico dei soggetti obbligati nei casi di inadempienza.

I soggetti obbligati al conseguimento degli obiettivi di risparmio sono le aziende distributrici di energia elettrica e/o gas con un numero di clienti superiore alle 50000 unità. A tali soggetti viene assegnato annualmente un obiettivo di risparmio. Essi possono individuare ed attuare misure di miglioramento dell'efficienza, i cui risultati vanno inviati all'AEEG per l'avviamento dell'istruttoria. Se ENEA riconosce tali risultati, il GME provvede a riconoscere un numero di Certificati Bianchi commisurati al risparmio certificato; con i titoli così ottenuti il soggetto obbligato può soddisfare (o iniziare a soddisfare) il proprio obiettivo di risparmio. Nel caso i titoli ottenuti non fossero sufficienti, il GME mette a disposizione una piattaforma per lo scambio dei

TEE acquisiti dai soggetti volontari; un'ulteriore modalità per il reperimento dei titoli necessari è costituito dalle contrattazioni bilaterali.

Se l'obiettivo annuale non viene raggiunto vengono applicate sanzioni da parte dell'AEEG verso i soggetti inadempienti, in caso contrario viene concesso il recupero in tariffa per l'ammontare di titoli costituente l'obbligo.

Il decreto legislativo n. 28/11 «Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili» tratta dei certificati bianchi negli articoli 29 e 30. Le novità introdotte consistono principalmente in:

1. il passaggio al GSE dell'attività di gestione del meccanismo di certificazione relativo certificati bianchi;
2. i risparmi realizzati nel settore dei trasporti sono equiparati a risparmi di gas naturale;
3. i risparmi di energia realizzati attraverso interventi di efficientamento delle reti elettriche e del gas naturale concorrono al raggiungimento degli obblighi in capo alle imprese di distribuzione. Per tali interventi non sono rilasciabili certificati bianchi;
4. entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del decreto, l'ENEA redige 15 schede standardizzate sui seguenti argomenti:
 - diffusione di automezzi elettrici, a gas naturale e a GPL;
 - interventi nel settore informatico;
 - illuminazione efficiente;
 - misure di efficientamento nel settore dell'impiantistica industriale;
 - misure di efficientamento nel settore della distribuzione idrica;
 - risparmio di energia nei sistemi di telecomunicazioni e uso delle tecnologie delle comunicazioni ai fini del risparmio energetico;
 - recuperi di energia;
 - apparecchiature ad alta efficienza per il settore residenziale, terziario e industriale.

Il decreto 28 dicembre 2012, attualmente vigente, determina gli obiettivi nazionali di risparmio energetico da perseguire dalle imprese di distribuzione nel periodo 2013-2016, definendo le modalità di attuazione e controllo degli interventi ed apportando modifiche al precedente meccanismo.

I soggetti obbligati sono ancora i distributori di energia elettrica e gas che, alla data del 31 dicembre di due anni antecedenti a ciascun anno d'obbligo, abbiano connessi alla propria rete di distribuzione più di 50.000 clienti finali.

Come detto in precedenza, il decreto stabilisce gli obiettivi di risparmio energetico sul territorio nazionale. Attraverso il meccanismo dei certificati bianchi, nel periodo 2013-2016 si dovranno perseguire i seguenti obiettivi di risparmio, intesi come risparmi cumulati da interventi associati al rilascio di certificati bianchi, da interventi già realizzati con vita tecnica superiore alla vita utile (ossia, entro la vita tecnica e dopo la vita utile si generano risparmi senza produzione di certificati), dai certificati bianchi emessi per energia da cogenerazione ad alto rendimento (CAR):

- 4,6 Mtep di energia primaria al 2013
- 6,2 Mtep di energia primaria al 2014
- 6,6 Mtep di energia primaria al 2015
- 7,6 Mtep di energia primaria al 2016

Per quanto riguarda la riforma del meccanismo, all'art. 5, comma 1, si stabilisce che il GSE, avvalendosi del supporto di ENEA e di RSE tenendo conto delle rispettive competenze, svolge le attività di valutazione e certificazione della riduzione dei consumi di energia primaria effettivamente conseguita dai progetti sulla base delle tipologie di intervento ammesse.

I progetti che possono godere dell'incentivazione possono essere eseguiti da diversi soggetti:

- Soggetti obbligati, o società da essi controllate

- Imprese di distribuzione dell'energia elettrica e del gas non soggette all'obbligo
- Società operanti nel settore dei servizi energetici
- I responsabili per la conservazione e l'uso razionale dell'energia
- Le imprese operanti nei settori industriale, civile, terziario, agricolo, trasporti e servizi pubblici che hanno avuto nell'anno precedente un consumo superiore a 1000 tep per il settore industriale e a 100 tep per tutti gli altri settori, purché provvedano alla nomina di un responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia e mantengano attivo il ruolo per tutta la durata di incentivazione dell'intervento.

Inoltre, l'art. 9 stabilisce che i certificati bianchi non sono cumulabili con altri incentivi a carico delle tariffe dell'energia elettrica e del gas e con altri incentivi statali, fatto salvo, nel rispetto delle rispettive norme operative, l'accesso a:

- fondi di garanzia e fondi di rotazione;
- contributi in conto interesse;
- detassazione del reddito d'impresa riguardante l'acquisto di macchinari e attrezzature.

Infine, per disincentivare la speculazione sull'accumulo di titoli in periodi di basso costo degli stessi ed una successiva vendita quando il prezzo di mercato risulti favorevole, all'art. 3, comma 9, si stabilisce che qualora i risparmi di energia elettrica o gas naturale relativi agli obiettivi assegnati superino il 5% dei rispettivi obblighi quantitativi nazionali che devono essere conseguiti dai soggetti obbligati per l'anno cui è riferita la verifica, l'obbligo quantitativo nazionale per l'anno successivo viene incrementato della suddetta quantità eccedente. Entro il 30 giugno di ciascun anno, il GSE comunica i dati della verifica al Ministero dello sviluppo economico che individua l'eventuale nuova ripartizione degli obblighi.

Per concludere, la Tabella 1 riporta l'elenco delle schede tecniche attualmente vigenti per la presentazione di richieste di verifica e certificazione standardizzate e analitiche.

N.	TITOLO	METODO DI VALUTAZIONE
02T	Sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a gas	Standardizzato
03T	Installazione di caldaia unifamiliare a 4 stelle di efficienza alimentata a gas naturale e di potenza termica nominale non superiore a 35 kW	Standardizzato
04T	Sostituzione di scaldacqua a gas con scaldacqua a gas più efficienti	Standardizzato
05T	Sostituzione di vetri semplici con doppi vetri	Standardizzato
06T	Isolamento delle pareti e delle coperture	Standardizzato
07T	Impiego di impianti fotovoltaici di potenza < 20 kW	Standardizzato
08T	Impiego di collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria	Standardizzato

09T	Installazione di sistemi elettronici di regolazione di frequenza (inverter) in motori elettrici operanti su sistemi di pompaggio con potenza inferiore a 22 kW	Standardizzato
10T	Recupero di energia elettrica dalla decompressione del gas naturale	Analitico
15T	Installazione di pompe di calore elettriche ad aria esterna in luogo di caldaie in edifici residenziali di nuova costruzione o ristrutturati	Standardizzato
16T	Installazione di sistemi elettronici di regolazione di frequenza (inverter) in motori elettrici operanti su sistemi di pompaggio con potenza superiore o uguale a 22 kW	Analitico
17T	Installazione di regolatori di flusso luminoso per lampade a vapori di mercurio e lampade a vapori di sodio ad alta pressione negli impianti adibiti ad illuminazione esterna	Standardizzato
19T	Installazione di condizionatori ad aria esterna ad alta efficienza con potenza frigorifera inferiore a 12 kWf	Standardizzato
20T	Isolamento termico delle pareti e delle coperture per il raffrescamento estivo in ambito domestico e terziario	Standardizzato
21T	Applicazione nel settore civile di piccoli sistemi di cogenerazione per la climatizzazione invernale ed estiva degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria	Analitico
22T	Applicazione nel settore civile di sistemi di teleriscaldamento per la climatizzazione ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria	Analitico
23T	Sostituzione di lampade semaforiche a incandescenza con lampade semaforiche a LED	Standardizzato
24T	Sostituzione di lampade votive a incandescenza con lampade votive a LED	Standardizzato
26T	Installazione di sistemi centralizzati per la climatizzazione invernale e/o estiva di edifici ad uso civile	Analitico
27T	Installazione di pompa di calore elettrica per produzione di acqua calda sanitaria in impianti domestici nuovi ed esistenti	Standardizzato
28T	Realizzazione di sistemi ad alta efficienza per l'illuminazione di gallerie autostradali ed extraurbane principali	Standardizzato
29Ta	Realizzazione di nuovi sistemi di illuminazione ad alta efficienza per strade destinate al traffico motorizzato	Standardizzato
29Tb	Installazione di corpi illuminanti ad alta efficienza in sistemi di illuminazione esistenti per strade destinate al	Standardizzato

	traffico motorizzato	
30E	Installazione di motori elettrici a più alta efficienza	Standardizzato
31E	Installazione di sistemi elettronici di regolazione della frequenza (inverter) in motori elettrici operanti su sistemi per la produzione di aria compressa con potenza superiore o uguale a 11 kW	Analitico
32E	Installazione di sistemi elettronici di regolazione di frequenza (inverter) in motori elettrici operanti sui sistemi di ventilazione	Analitico
33E	Rifasamento di motori elettrici di tipo distribuito presso la localizzazione delle utenze	Standardizzato
34E	Riqualficazione termodinamica del vapore acqueo attraverso la ricompressione meccanica (RMV) nella concentrazione di soluzioni	Analitico
35E	Installazione di refrigeratori condensati ad aria e ad acqua per applicazioni in ambito industriale	Analitico
36E	Installazione di gruppi di continuità statici ad alta efficienza (UPS)	Standardizzato
37E	Nuova installazione di impianto di riscaldamento unifamiliare alimentato a biomassa legnosa di potenza ≤ 35 kW termici	Standardizzato
38E	Installazione di sistema di automazione e controllo del riscaldamento negli edifici residenziali (Building Automation and Control System, BACS) secondo la norma UNI EN 15232	Standardizzato
39E	Installazione di schermi termici interni per l'isolamento termico del sistema Serra	Standardizzato
40E	Installazione di impianto di riscaldamento alimentato a biomassa legnosa nel settore della serricoltura	Standardizzato
41E	Utilizzo di biometano (BM) nei trasporti pubblici in sostituzione del metano (GN)	Analitico
42E	Diffusione di autovetture a trazione elettrica per il trasporto privato di passeggeri	Standardizzato
43E	Diffusione di autovetture a trazione ibrida termo-elettrica per il trasporto privato di passeggeri	Standardizzato
44E	Diffusione di autovetture alimentate a metano, per il trasporto di passeggeri	Standardizzato
45E	Diffusione di autovetture alimentate a GPL per il trasporto di passeggeri	Standardizzato

46E	Pubblica illuminazione a led in zone pedonali: sistemi basati su tecnologia a led in luogo di sistemi preesistenti con lampade a vapori di mercurio	Standardizzato
47E	Sostituzione di frigoriferi, frigocongelatori, congelatori, lavabiancheria, lavastoviglie con prodotti analoghi a più alta efficienza	Standardizzato

Tabella 1 - Schede tecniche per la quantificazione dei risparmi di energia primaria. Fonte: AEEG.

1.7 Detrazioni fiscali

Con il “decreto sviluppo” (Dl 83/2012) si sono prorogate fino al 30 giugno 2013 le detrazioni del 55% dall'Irpef e dall'Ires per gli interventi che aumentano il livello di efficienza energetica di edifici già esistenti. A partire dal 1 luglio 2013, salvo ulteriori proroghe, tali detrazioni saranno sostituite dalle detrazioni del 36% già previste per le ristrutturazioni edilizie. Nella fattispecie, gli interventi che danno accesso ai finanziamenti sono quelli che aumentano il livello di isolamento termico degli edifici, l'installazione di pannelli solari e la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale.

La detrazione d'imposta del 55% non è cumulabile con altre agevolazioni fiscali previste per i medesimi interventi da altre disposizioni di legge nazionali (quale, ad esempio, la detrazione del 36% per il recupero del patrimonio edilizio). I limiti massimi di detrazione d'imposta sono riportati in Tabella 2.

TIPO DI INTERVENTO	DETRAZIONE MASSIMA (55%)
Riqualificazione energetica di edifici esistenti	100.000 € (55% di 181.818,18 €)
Involucro edifici (pareti, finestre, compresi gli infissi, su edifici esistenti)	60.000 € (55% di 109.090.90 €)
Installazione di pannelli solari	60.000 € (55% di 109.090.90 €)
Sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale	30.000 € (55% di 54.545.45 €)

Tabella 2 - Limiti d'importo sui quali calcolare le detrazioni fiscali. Fonte: Agenzia delle Entrate

In aggiunta a tali detrazioni, sono previste detrazioni fiscali per l'installazione di motori elettrici ad alta efficienza e di inverter, nella misura del 20% del costo dell'intervento.

2 Cosa sono e come lavorano le ESCo

È oramai comunemente accettata la teoria secondo cui la soluzione a minor costo per il raggiungimento degli obiettivi fissati dagli accordi internazionali in materia di abbattimento delle emissioni inquinanti e per la riduzione dei consumi finali di energia è il miglioramento del livello di efficienza energetica del parco tecnologico installato. A conferma di quanto detto, si osservi che nella Strategia Energetica Nazionale per il raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico nel territorio italiano, pubblicata nell'ottobre 2012 dal Ministero dello Sviluppo Economico, si assegna la massima priorità di azione al miglioramento dell'efficienza energetica, che viene promossa per mezzo di strumenti quali un'apposita normazione, lo sviluppo del meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica, incentivi economici e la possibilità di accesso a detrazioni fiscali.

Tuttavia, la realizzazione pratica di interventi di efficientamento energetico su larga scala è un'operazione che richiede un importante sforzo finanziario da parte dell'utente, che spesso tende a vedere tutto ciò come un onere più che come opportunità economica. Inoltre, gli ambiti di intervento sono spesso tali da richiedere competenze specifiche, con la conseguente necessità da parte dell'utente di affidarsi a tecnici specializzati per la progettazione degli interventi.

Con lo scopo di coadiuvare l'utente nel processo di efficientamento del proprio parco tecnologico e di ridurre le spese energetiche dei propri clienti, le ESCo, acronimo di Energy Service Companies (società di servizi energetici), sono nate negli Stati Uniti in seguito al repentino incremento del prezzo dell'energia dovuto prima alla crisi petrolifera del 1973, ed in seguito alla rivoluzione iraniana del 1979. Il mercato delle ESCo è invece piuttosto recente in Europa, in cui si è sviluppato soprattutto per merito delle politiche di risparmio adottate dalla Comunità Europea. In particolare, nella legislazione italiana la prima chiara definizione di ESCo è contenuta nel Decreto Legislativo 115/2008 che recepisce la direttiva 2006/32/CE. Secondo tale definizione, una ESCo è una *“persona fisica o giuridica che fornisce servizi energetici ovvero altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica nelle installazioni o nei locali dell'utente e, ciò facendo, accetta un certo margine di rischio finanziario. Il pagamento dei servizi forniti si basa, totalmente o parzialmente, sul miglioramento dell'efficienza energetica conseguito e sul raggiungimento degli altri criteri di rendimento stabiliti”*.

Questa definizione determina una distinzione sostanziale tra società di tipo ESCo e ESPCo (Energy Service Provider Companies). Nello stesso Decreto Legislativo 115/2008 si definisce quest'ultima come *“soggetto fisico o giuridico, ivi incluse le imprese artigiane e le loro forme consortili, che ha come scopo l'offerta di servizi energetici atti al miglioramento dell'efficienza nell'uso dell'energia”*. In pratica, le ESPCo possono essere società di consulenza nel settore energetico, ma non offre nessuna garanzia di risultato e non deve affrontare i rischi finanziari degli interventi.

Nell'accezione più rigorosa del termine, le ESCo sono società che si pongono come interlocutore unico nei confronti del cliente, occupandosi di tutte le fasi di realizzazione degli interventi, che comprendono principalmente la diagnosi energetica (energy audit), lo studio di fattibilità tecnico-economica degli impianti, il reperimento delle risorse finanziarie, la progettazione degli impianti e la loro installazione e gestione. Nel caso la ESCo lo ritenga opportuno, le ultime due fasi possono essere affidate a società esterne.

Come affermato nella definizione sopra citata, la caratteristica peculiare delle società di tipo ESCo è il fatto di basare il proprio guadagno sul risultato ottenuto in termini di efficienza, tanto che i moderni contratti di fornitura dei servizi prevedono la remunerazione dei servizi offerti in funzione del risparmio ottenuto in bolletta; inoltre, il cliente viene sgravato dell'onere economico dell'investimento, in quanto è la stessa ESCo a finanziare, totalmente o con la partecipazione di capitali esterni da essa reperiti, gli interventi necessari per il conseguimento del proprio obiettivo. A loro volta, le ESCo ripagano l'investimento ed il costo dei propri servizi con una quota del risparmio realizzato, calcolato sulla base di un riferimento (baseline) concordato in fase contrattuale in base ai dati messi a disposizione dal cliente sui consumi passati. In questo modo, la società avrà un guadagno solo qualora gli interventi realizzati risultino effettivamente profit-

tevoli; in caso contrario, sarà la stessa ESCo a dover coprire gli extra costi dovuti all'inefficienza dei propri impianti. Questo, oltre a tutelare il cliente dai rischi finanziari legati all'intervento, impone alla ESCo un'attenzione particolare nella realizzazione degli interventi, dando la garanzia di operare nella maniera più efficiente possibile.

Gran parte degli interventi realizzate da società di servizi energetica può essere ricondotto allo schema generale del Finanziamento Tramite Terzi (FTT), in cui il "terzo" viene rappresentato dalla ESCo o dall'istituto di credito che partecipa al finanziamento dell'intervento. Lo schema di relazioni economiche e contrattuali che si viene a creare è riconducibile all'interazione di diversi soggetti (Figura 1): si tratta del beneficiario dell'intervento, del fornitore della tecnologia, della ESCo, delle istituzioni finanziarie e del gestore dell'impianto. La realizzazione di questa architettura contrattuale viene affidato alla ESCo.

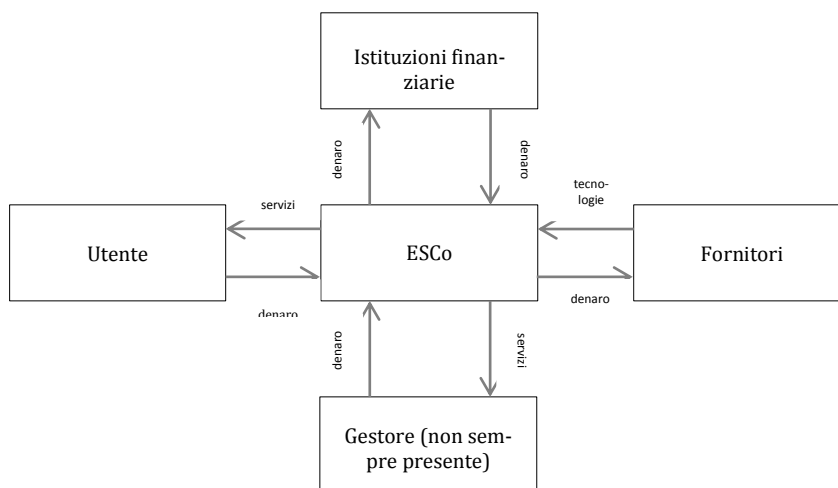


Figura 1 - Schema generale delle relazioni economiche e contrattuali alla base del meccanismo delle ESCo.

La tipologia di servizi offerti rende questo tipo di società particolarmente adatte nel breve termine alla realizzazione di interventi di efficientamento energetico per soggetti caratterizzati da elevati consumi energetici e da limitate risorse finanziarie da investire in questo ambito; nel medio-lungo periodo, le ESCo sono considerate uno strumento imprescindibile per il raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico, come ribadito, tra l'altro, nelle linee guida della già citata Strategia Energetica Nazionale.

2.1 Fasi di intervento

Il percorso di realizzazione di interventi per la razionalizzazione energetica di un impianto è schematizzabile in una serie di fasi comuni. In seguito si analizza il processo per un intervento nell'ambito della Pubblica Amministrazione, in quanto risulta più complesso da realizzare, per la presenza di un bando di gara tra diverse ESCo per stabilire l'offerta più vantaggiosa.

Le fasi di intervento si possono così riassumere:

1. Valutazione della convenienza al ricorso ad una ESCo. Si tratta di un processo preliminare di cui si occupa il cliente, che identifica le utenze che necessitano di un miglioramento nell'efficienza. Questa fase può essere avviata direttamente dal cliente, o da proposte di società esterne (ad esempio una ESCo). Se le strutture interne glielo permettono, il cliente può provvedere ad effettuare un'analisi energetica preliminare, in modo tale da poter valutare in maniera critica le successive offerte di intervento e da conoscere in maniera adeguata le migliori da apportare.
2. Studio di fattibilità. In primo luogo è necessario stabilire le condizioni tecnico-gestionali più adatte alle proprie esigenze, quali la soluzione più adatta al caso specifico, le curve di carico degli impianti, il risparmio energetico che si ipotizza di poter conseguire e le

caratteristiche che deve avere la ESCo a cui si affiderà l'intervento. La seconda fase consiste nell'analisi costi-benefici degli interventi selezionati per stabilire quali presentano i migliori indici di redditività.

3. Rapporto finale dell'analisi. Sulla base dei risultati ottenuti nelle fasi precedenti è possibile stilare un rapporto di sintesi sulle misure che dovranno essere attuate per la riduzione dei consumi. Questo serve per la redazione del bando di gara e dei relativi capitolati, in cui vengono formalizzati i requisiti tecnici che devono soddisfare i partecipanti alla gara.
4. Preparazione delle offerte. In questa fase le ESCo che intendono partecipare alla gara d'appalto preparano le proprie offerte, che dovranno comprendere sia gli aspetti tecnici relativi all'intervento, sia quelli contrattuali e gestionali.
5. Valutazione delle offerte. Raccolte le offerte presentate dalle ESCo, il cliente può valutare quella che ritiene più soddisfacente, possibilmente sulla base di parametri oggettivi (e.g. un sistema di punteggi) valutati da organizzazioni terze e non influenzabili da un possibile conflitto di interesse.
6. Perfezionamento del progetto. Sulla base di quanto prodotto è possibile realizzare l'organizzazione definitiva del progetto, la stipula dell'architettura contrattuale ed il reperimento delle risorse finanziarie.
7. Completamento dell'intervento. A questo punto è possibile procedere con l'installazione degli impianti e con la loro gestione operativa, che comprende la manutenzione e la verifica dei risparmi ottenuti, fondamentale per poter stabilire in maniera univoca la remunerazione che spetta alla ESCo.

2.2 Vantaggi per il cliente

Qualora un utente intenda operare un efficientamento dei propri sistemi energetici per mezzo della collaborazione con una ESCo, riscontra una serie di vantaggi rispetto alla realizzazione degli interventi con mezzi propri.

In primo luogo, il cliente ha una sensibile riduzione dei rischi finanziari legati all'intervento, in quanto questo viene affrontato dalla ESCo. Gli unici rischi finanziari del cliente sono da collegare alla possibile interruzione dell'attività durante l'installazione dell'impianto; tuttavia, questo rischio può essere minimizzato per mezzo di una buona pianificazione dei lavori da parte della ESCo.

In secondo luogo, è importante notare come solo il ricorso ad una Energy Service Company può permettere la realizzazione di interventi, anche di notevole entità, anche in assenza di risorse finanziarie da parte del cliente o in caso di difficoltà dello stesso nel reperire finanziamenti esterni; a questo si può collegare la possibilità del cliente di investire le risorse finanziarie non impegnate nel progetto di efficientamento per sviluppare le attività inerenti il proprio core-business.

Infine, il cliente ha la possibilità di non occuparsi della gestione e la manutenzione dei propri impianti, affidati ad un team di professionisti scelti dalla ESCo.

2.3 Criticità

La caratteristica distintiva delle società di tipo ESCo è la capacità di generare profitto attraverso i risparmi conseguiti con il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti utilizzati dal cliente; inoltre, il cliente gode della possibilità di migliorare il proprio parco tecnologico senza dover sostenere costi di investimento, che sono spesso un disincentivo all'acquisto di nuove macchine in quanto comportano un implicito rischio economico difficile da accettare per attività non inerenti il core business della propria azienda. Altri vantaggi legati al rinnovamento della propria tecnologia con il ricorso ad una ESCo sono la verifica della validità del processo produttivo volta a stabilire se lo stesso output può essere raggiunto con un processo energeticamente più

efficiente, un continuo controllo delle prestazioni degli impianti da parte di tecnici del settore e la riduzione dei costi operativi.

D'altra parte, un completo sviluppo del mercato delle ESCo deve passare attraverso il superamento di alcuni fattori limitanti, in particolare:

- La complessità delle strutture contrattuali specifiche del mercato dell'efficienza energetica
- La necessità di un sistema bancario virtuoso, che sappia finanziare interventi profittevoli anche in assenza di ingenti garanzie economiche da parte del beneficiario del prestito
- L'ingente capitalizzazione di cui deve disporre una ESCo per finanziare progetti di grandi dimensioni è un ostacolo all'ingresso di nuove società nel mercato e rappresenta dunque una barriera allo sviluppo di un meccanismo di massima concorrenza
- Una naturale asimmetria informativa tra domanda ed offerta
- Barriere di tipo amministrativo

2.3.1 Asimmetrie informative

Il ruolo a volte marginale del costo delle bollette energetiche nel bilancio di alcuni tipi di aziende porta spesso a trascurare il valore dell'efficienza energetica come mezzo per generare un profitto; questo è dovuto in parte anche alla scarsa conoscenza degli effettivi consumi dei vari processi produttivi ed all'assenza di dati in proposito. A ciò si affianca la mancanza di conoscenze da parte delle aziende del meccanismo di funzionamento delle ESCo, con la conseguenza che il contatto tra le stesse ed i loro potenziali clienti sono resi ancor più difficoltosi. Con una campagna di informazione e di sensibilizzazione sui temi dell'efficienza energetica potrebbe portare a dare fiducia alle ESCo da parte di aziende potenziali clienti, con risultati positivi da ambo i lati. Un'ulteriore passo in avanti potrebbe essere dato da una standardizzazione dei contratti caratteristici; si tratta però di un'azione complessa e che richiederebbe tempo, data la specificità delle clausole che devono essere inserite per un'adeguata tutela degli interessi delle parti in gioco.

A questa categoria possono essere ricondotti anche gli ostacoli presentati in seguito, che però richiedono una discussione dedicata.

2.3.2 Barriere finanziarie

Il fatto che gli istituti di credito non vedano nel risparmio energetico una fonte di profitto a basso rischio implica che le stesse richiedano spesso delle garanzie di notevole entità per finanziare gli interventi. Come già detto, questo rappresenta un evidente ostacolo all'ingresso di nuove ESCo nel mercato, in quanto la validità dei progetti presentati deve essere supportata da una capacità finanziaria che può non essere disponibile per una società di recente costituzione. C'è da dire che questa difficoltà nel reperire i fondi non trova una ragione razionale e giustificabile, in quanto la crescente domanda di energia finale dovrà essere affrontata o con la costruzione di nuovi impianti di produzione, o attraverso la miglioria dell'efficienza degli apparecchi che consumano energia; tra le due opzioni la seconda è certamente quella che offre al finanziatore le maggiori garanzie, come dimostra tra l'altro l'enorme sovraccapacità produttiva disponibile in Italia dovuta ad eccessivi investimenti dal lato dell'offerta di energia. Un business plan completo e particolarmente attento nell'analisi dei rischi dell'intervento può convincere il finanziatore dell'effettiva redditività del progetto.

2.3.3 Barriere tecniche

La principale tra le difficoltà di tipo tecnico è spesso la mancanza di informazioni dettagliate riguardo i consumi specifici dei vari processi produttivi; ciò rende difficoltosa anche la creazione di una baseline affidabile per il successivo calcolo dei risparmi effettivamente conseguiti.

Per le aziende che acquistano in proprio i macchinari, è spesso più importante contenere i costi di investimento, piuttosto di cercare soluzioni più costose ma che garantiscano costi di gestione più contenuti; si tratta di una scelta spesso irrazionale, in quanto i costi operativi sono determinanti nell'analisi dei costi nell'intero periodo di vita dei macchinari. Per esempio, i costi sostenu-

ti in energia elettrica durante la vita di un motore elettrico sono di gran lunga superiori al costo di acquisto (98% dei costi del ciclo di vita). Da questo punto di vista, il sistema di etichettatura energetica può rappresentare uno strumento valido ed intuitivo per la sensibilizzazione dell'acquirente.

Un ulteriore ostacolo alla diffusione delle tecnologie più efficienti è rappresentato dalla mancanza di conoscenza da parte di operatori non specializzati della presenza di tecnologie adatte alle esigenze specifiche del caso esaminato; per questo gli operatori delle aziende ESCo devono tenersi in continuo aggiornamento sullo sviluppo di macchinari e tecniche di gestione ad elevata efficienza.

Infine, bisogna ricordare che la complessità della struttura di una società ESCo comporta ingenti costi operativi, che devono essere ammortizzati per mezzo dei ricavi ottenibili dalle rate pagate dai clienti. Per questo, solitamente le ESCo finanziano interventi che consentano di ottenere risparmi superiori ad un limite prefissato, con la conseguenza che gli interventi di minori dimensioni vengono spesso trascurati, pur avendo nell'insieme un margine di risparmio interessante (come avviene ad esempio nel settore residenziale). Aggregare una serie di interventi simili e di piccole dimensioni può essere una soluzione a questo problema, ma necessita di una buona capacità organizzativa della ESCo.

2.3.4 Barriere amministrative

Può capitare di trovarsi di fronte a regolamenti locali e nazionali in conflitto o non completamente definiti; in queste occasioni, non c'è certezza riguardo i tempi di realizzazione dei lavori anche qualora il progetto sia stato approvato. È chiaro che al verificarsi di queste condizioni i costi totali dell'intervento lievitano in misura non completamente preventivabile.

Anche le complessità degli iter autorizzativi ostacolano lo sviluppo delle ESCo, soprattutto per quanto riguarda interventi da realizzare per clienti del settore pubblico; è ipotizzabile che il continuo sviluppo del mercato ESCo possa contribuire alla realizzazione di procedure autorizzative più snelle, con benefici sia per la ESCo stessa, sia per il cliente.

2.4 Rischi

I rischi connessi alla realizzazione di ogni progetto che abbia come obiettivo il miglioramento dell'efficienza energetica di un particolare impianto sono riconducibili in generale ai seguenti soggetti e fattori:

- **Finanziatore del progetto.** È di competenza della ESCo il progetto del sistema efficiente, la sua realizzazione, il procacciamento dei fondi e la gestione dell'impianto durante l'intero periodo contrattuale; i rischi legati a questi fattori sono a carico della ESCo.
- **Effettiva realizzazione del progetto.** Una volta contratto il debito con l'istituto finanziario, si hanno rischi "sulla costruzione" in quanto questo deve essere restituito con le tempistiche concordate con la banca. Ogni ritardo dovuto ad una non precisa previsione dei tempi di realizzazione, consegna delle attrezzature necessarie, ecc. portano ad una mancata restituzione della rata del finanziamento con il conseguente incremento degli oneri a carico della ESCo.
- **Rischi burocratici.** Sono dovuti alle opposizioni di comitati cittadini, istituzioni, ecc. alla realizzazione del progetto, oltre ad ogni altra possibile implicazione di leggi locali o nazionali che riguardino un qualsiasi aspetto legato alla realizzazione del progetto.
- **Rischi ambientali.** Esistono impianti molto energivori che trattano materiali nocivi per l'ambiente o che effettuano processi essenziali per garantire la qualità dell'ambiente locale (depurazione delle acque, industria chimica...). Inoltre, alcune complicazioni possono essere riscontrate in fase di costruzione, per esempio per lo smaltimento dell'amianto, impianti di trattamento dell'aria o smaltimento di rifiuti particolari.
- **Rischi tecnici.** È possibile che insorgano dispute sulla quantificazione dei risparmi effettivamente conseguiti, in particolare qualora vengano effettuate delle modifiche nella curva di utilizzo degli impianti da parte del cliente o sopraggiungano importanti varia-

zioni climatiche o nel prezzo dell'energia. Questi problemi devono essere prevenuti in fase contrattuale, concordando una metodologia di verifica dei veri risparmi conseguiti.

- **Attribuzione delle responsabilità.** Devono essere attribuite in fase contrattuale le responsabilità di ogni possibile carenza che possa inficiare la riuscita del progetto, indicando anche le modalità con cui si dovranno risolvere le eventuali dispute.

In base al soggetto che dovrà gestire il rischio, questi possono essere classificati come:

- **Rischi del cliente.** Nel caso in cui la ESCo non si riveli (a posteriori) in grado di realizzare un impianto sufficientemente efficiente o di non saperlo gestire al meglio, il cliente si ritroverà con dei macchinari non adatti a soddisfare le sue richieste, con le conseguenti ricadute sul proprio ciclo produttivo. Il cliente dovrà quindi scegliere con cura la ESCo a cui rivolgersi.
- **Rischi della ESCo.** La ESCo si propone solitamente come interlocutore unico nei confronti del cliente, per cui dovrà coordinare i vari processi. Tra i rischi più complicati da affrontare c'è il fallimento della trattativa con il cliente in fase di stipula del contratto, soprattutto qualora siano state sostenute spese per la progettazione del nuovo impianto.
- **Rischi del finanziatore (se diverso dalla ESCo).** Chi finanzia l'intervento deve assicurarsi delle capacità della ESCo in ogni fase del processo di realizzazione dell'intervento, oltre alla stabilità economica del beneficiario dello stesso (infatti gli introiti per entrambi derivano dalle rate pagate dal cliente).

3 Principali tecnologie per l'efficienza energetica

Di seguito verranno illustrate in maniera sintetica le principali tecnologie adottate per raggiungere gli obiettivi di risparmio energetico; si tratta di un elenco certamente non completo, ma che contiene alcuni tra gli strumenti più maturi e diffusi sul panorama nazionale; per un elenco più ampio si può fare riferimento agli interventi previsti dal Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica, che vengono qui di seguito riportati:

1. Settore residenziale

- Interventi adeguamento alla direttiva 2002/91/CE e attuazione D.Lgs. 192/05
- Sostituzione lampade ad incandescenza (GLS) con lampade a fluorescenza (CFL)
- Sostituzione lavastoviglie con apparecchiature in classe A
- Sostituzione frigoriferi e congelatori con apparecchiature in classe A+ e A++
- Sostituzione lavabiancheria con apparecchiature in classe A superlativa
- Installazione di caldaie elettriche efficienti
- Impiego di condizionatori efficienti
- Impiego impianti di riscaldamento efficienti
- Camini termici e caldaie a legna
- Decompressione gas naturale, imp. FV
- Erogatori acqua Basso Flusso (EBF)

2. Settore terziario

- Impiego di impianti di riscaldamento efficienti
- Incentivazione all'impiego di condizionatori efficienti
- Lampade efficienti e sistemi di controllo
- Lampade efficienti e sistemi di regolazione del flusso luminoso (illuminazione pubblica)
- Erogatori acqua Basso Flusso (EBF)
- Recepimento della direttiva 2002/91/CE e attuazione del D.Lgs. 192/05 sul nuovo costruito dal 2005

3. Settore industria

- Lampade efficienti e sistemi di controllo
- Sostituzione motori elettrici di potenza 1-90kW da classe Eff2 a classe Eff1
- Installazione di Inverter su motori elettrici di potenza 0,75- 90 kW
- Cogenerazione ad alto rendimento
- Refrigerazione. inverter su compressori, sostituzione caldaie, recupero cascami Termici

4. Settore trasporti

- Incentivi statali 2007. 2008. 2009 in favore del rinnovo ecosostenibile del parco autoveicoli ed autocarri fino a 3.5 tonnellate
- Applicazione del Regolamento Comunitario CE 443/2009 che definisce i livelli di prestazione in materia di emissioni delle autovetture nuove nell'ambito dell'approccio comunitario integrato finalizzato a ridurre le emissioni di CO2 dei veicoli leggeri

3.1 Illuminazione

Il settore dell'illuminazione ha contribuito nel primo periodo di attuazione del Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica a realizzare risparmi pari a 4923 GWh/anno, gran parte attribuibili alla sostituzione delle lampade ad incandescenza tradizionali con lampade a fluorescenza (3744 GWh/anno); al 2016 si attendono risparmi pari a 11750 GWh/anno, in gran parte attribuibili alla sostituzione delle lampade attualmente installate con lampade a più elevata efficienza.

I sistemi di illuminazione possono essere definiti sulla base di tre componenti base, che sono:

- Punto luce: la sorgente della luce.
- Lampada: la struttura che realizza il supporto meccanico del punto luce.
- Controlli: le apparecchiature di commutazione, manuali o automatiche, che gestiscono il sistema di illuminazione. Fanno parte dei controlli, ad esempio, gli interruttori, i regolatori di flusso luminoso ed i sensori di presenza.

Per orientarsi nella scelta della lampada che più si adatta al caso che si vuole esaminare, è necessario conoscere quali sono i fattori che caratterizzano i vari tipi di lampadine:

- Flusso luminoso: è la misura della luce totale emessa dal punto luce, definito sulla base della curva di sensibilità cromatica dell'occhio umano medio; si misura in lumen (lm).
- Efficienza luminosa: è il rapporto tra il flusso luminoso e la potenza di alimentazione; si misura in lm/W.
- Indice di resa cromatica: questo parametro esprime quanto naturali appaiono i colori degli oggetti illuminati. Il valore viene espresso su una base da 1 a 100, in cui quest'ultimo è il valore ideale.
- Temperatura di colore: il colore della luce quantifica la tonalità principale della luce; la temperatura di colore è definita come la temperatura (in Kelvin) che dovrebbe avere un corpo nero affinché la radiazione luminosa emessa da quest'ultimo appaia cromaticamente la più vicina possibile alla radiazione considerata. Per stabilire dei termini di paragone, si consideri che la luce delle candele è 1.800K, le lampade ad incandescenza sono 2.700K, le luci fluorescenti degli uffici variano tra i 3.000K e i 5.000K e la luce naturale del sole è 5.500K.

Nella Tabella 3 sono riportate le principali caratteristiche di diversi tipi di lampade, mentre la Figura 2 ne mostra l'evoluzione temporale dell'efficienza luminosa.

Verranno descritte in seguito alcune caratteristiche dei vari tipi di lampade in commercio.

	Efficienza luminosa [lm/W]	Vita media [orex1000]	Indice di resa cromatica	Temperatura di colore [K]	Alimentazione [W]
Lampade ad incandescenza	11-12	1	100	2000-3000	15-1000
Lampade alogene	18-22	2-4	100	2900-3000	5-150
Fluorescenti tubolari	55-120	10-24	60-90	2700-6500	10-80
Fluorescenti compatte	70-90	6-15	80-90	2700-6000	3-25
Ioduri metallici	40-100	6-20	65-90	4000-6000	0-1000
Vapori di sodio ad alta pressione	70-150	20-80	12-20	2000-2500	50-1000
Vapori di sodio a bassa pressione	125-200	0	10-12	1800	18-180
LED	10-120	30-100	60-80	3000-9000	Molto variabile

Tabella 3 - Prestazioni medie delle diverse tipologie di lampade. Fonte: Elaborazione dati da www.nextville.it

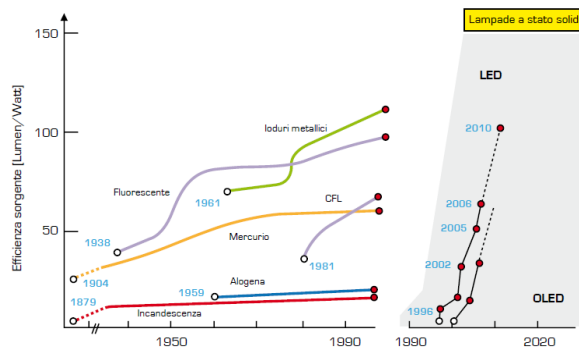


Figura 2 - Evoluzione temporale dell'efficienza luminosa di diverse tecnologie di illuminazione. Fonte: Energy Efficiency Report 2011.

3.1.1 Lampade ad incandescenza

Nelle lampade ad incandescenza la luce viene prodotta per il surriscaldamento del filo metallico contenuto nel bulbo. Sono lampade piuttosto inefficienti, pertanto i Paesi dell'Unione Europea stanno attuando una graduale eliminazione di tali lampade dal mercato. Da settembre 2012, tutte le lampadine ad incandescenza di tipo tradizionale sono state ritirate dal mercato italiano.

Nelle lampade ad incandescenza di tipo tradizionale la luce viene emessa in seguito al riscaldamento di un filamento di tungsteno, attraverso cui passa la corrente elettrica. Tale filamento è racchiuso in un bulbo che contiene argon a bassa pressione, che ritarda l'evaporazione del tungsteno. Si tratta di una tecnologia inefficiente, in quanto solo il 5% dell'energia di alimentazione viene trasformata in luce visibile, mentre la quota rimanente viene dissipata sotto forma di calore.

Le lampade alogene, invece, contengono materiali alogeni all'interno del bulbo. Questi permettono il verificarsi del fenomeno di rigenerazione del filamento in tungsteno, aumentando significativamente la vita utile della lampada. Si tratta di lampade molto diffuse sia in ambienti interni sia per l'illuminazione di esterni, grazie al loro elevato indice di resa cromatica.

3.1.2 Lampade a scarica

Le lampade a scarica emettono luce per luminescenza da parte di un gas ionizzato per mezzo di una differenza di potenziale tra i due capi della lampada. La tecnologia più diffusa è quella delle lampade fluorescenti, nelle loro versioni tubolari e compatte.

Sono definite in funzione del tipo di gas contenuto e dalla sua pressione. Ad esempio, le lampade a ioduri metallici garantiscono una buona durata ed una buona qualità della luce emessa; sono utilizzate soprattutto per l'illuminazione di grandi spazi, sia interni che esterni.

Per l'illuminazione stradale, invece, in genere si preferisce puntare sull'efficienza luminosa e sulla vita utile della lampada; in questo ambito sono particolarmente diffuse le lampade a vapori di sodio ad alta pressione. Esistono anche lampade a vapori di sodio a bassa pressione, particolarmente performanti sotto il profilo del risparmio energetico, ma la cui luce risulta di scarsa qualità.

3.1.3 Diodi ad emissione luminosa (LED)

I LED sono dispositivi composti da materiali semiconduttore, che emettono radiazione luminosa quando attraversati da corrente elettrica. Sono lampade che garantiscono un'elevatissima durata di vita e caratterizzate da dimensioni e consumi particolarmente ridotti. Queste caratteristiche le rendono adatte ad essere applicate a gran parte delle esigenze progettuali, tra cui l'illuminazione domestica.

Di contro, si tratta di una tecnologia ancora particolarmente costosa; inoltre, i LED a luce bianca presentano un'efficienza luminosa che non supera i 10-20 lm/W, paragonabili, dunque, alle lampade ad incandescenza tradizionali.

Attualmente la tecnologia a LED trova la maggiore applicazione nell'illuminazione semaforica, grazie all'elevata durata che permette di ridurre considerevolmente i costi di manutenzione dei semafori.

3.1.4 Regolatori di flusso

I regolatori di flusso luminoso sono dispositivi che permettono di realizzare risparmi che raggiungono il 40%, grazie all'ottimizzazione della gestione del sistema di illuminazione in cui sono installati. Questi dispositivi controllano la tensione di alimentazione della lampada, per limitare la potenza spesa e per ridurre l'usura delle parti più sensibili della lampada. Si prestano particolarmente ad essere applicati in combinazione con lampade fluorescenti, ai vapori di sodio, ai vapori di mercurio, alogene e agli ioduri metallici.

3.1.5 Rilevatori di presenza

I rilevatori di presenza applicati nel campo dell'illuminazione sono utilizzati come comando di accensione e spegnimento della luce, per evitare sprechi derivanti dall'illuminazione di spazi non occupati. Questi dispositivi reagiscono al movimento e regolano la luminosità dell'ambiente che controllano: in pratica, comandano lo spegnimento dell'impianto di illuminazione quando non registrano alcun movimento e limitano il flusso luminoso qualora esso superi i livelli indicati dall'utente.

3.2 Cogenerazione

La produzione combinata e contemporanea di energia elettrica e calore è un settore che fino al 2010 ha permesso di ottenere un risparmio annuo di 2493 GWh/anno, e che, secondo il PAEE 2011, dovrebbe consentire di giungere ad un risparmio di 6280 GWh/anno nel 2016¹.

Per essere classificato ad alto rendimento (CAR), un impianto cogenerativo deve soddisfare i seguenti requisiti:

- produzione combinata di energia elettrica e calore che fornisce un risparmio di energia primaria (PES²), pari almeno al 10%, rispetto ai valori di riferimento per la produzione separata di elettricità e di calore, per gli impianti di potenza superiore ad 1 MW;
- produzione combinata di energia elettrica e calore mediante unità di piccola cogenerazione e di micro-cogenerazione (cioè di potenza rispettivamente inferiore a 1 MW e inferiore a 50 kW) che forniscono un qualunque risparmio di energia primaria.

Si ricorda che la CAR dà accesso a diversi benefici, che comprendono l'esonero dall'obbligo di acquisto di certificati verdi previsto per produttori ed esportatori di energia elettrica da fonti non rinnovabili, la priorità di dispacciamento per l'energia elettrica cogenerata rispetto alle altre fonti convenzionali, la possibilità di accesso allo scambio sul posto (solo per impianti con potenza nominale inferiore a 200 kW), l'accesso al meccanismo dei Certificati Bianchi, nonché alla fruizione di condizioni tecnico-economiche semplificate per la connessione alla rete elettrica.

Al 2005 il calore utile cogenerato è stato di 4,6 Mtep, mentre lo scenario di sviluppo proposto nel PAEE prevede un incremento di 1 Mtep/anno di energia elettrica e di 1,5 Mtep/anno di energia termica cogenerata. Il risparmio di energia primaria che si può ottenere per mezzo della cogenerazione ad alto rendimento è di 0,36 Mtep/anno per ogni Mtep di calore utile coprodotto.

Alla categoria della cogenerazione si può ricollegare la trigenerazione, che permette di sfruttare il calore prodotto anche nelle stagioni calde, per mezzo di un gruppo frigorifero ad assorbimento.

¹ PAEE 2011, cap. 3.3.2.3; il riferimento in particolare è alla sola cogenerazione ad alto rendimento (IND-4).

² Il calcolo del PES va effettuato ai sensi del DM 4 agosto 2011, che contiene gli allegati al Decreto Legislativo n. 20 del 2007.

La redditività di un impianto cogenerativo (o trigenerativo) dipende dal combustibile utilizzato ed è sensibile alle variazioni del suo prezzo; oltre agli incentivi per il risparmio energetico, se l'impianto è alimentato da fonti rinnovabili si ha il diritto di ottenere le agevolazioni per la produzione di energia da FER.

Le tecnologie ad oggi più utilizzate e più promettenti per la cogenerazione sono:

- Motori a combustione interna (MCI)
- Motori a combustione esterna (motori Stirling)
- Microturbine a gas
- Celle a combustibile (fuel cells)
- Impianti ORC (Organic Rankine Cycle)

La scelta della tecnologia più adatta dipende ovviamente dalle caratteristiche specifiche dell'impianto che si deve realizzare, ma per un primo approccio alla progettazione si può tenere in considerazione la Tabella 4, in cui si specifica la tecnologia ad oggi più diffusa in base alla taglia dell'impianto.

POTENZA ELETTRICA	TECNOLOGIE PIÙ DIFFUSE
<1 MW	Motori a combustione interna, celle a combustibile, turbogas
1 MW – 10 MW	Motori a combustione interna, turbogas, turbine a vapore
>10 MW	Turbogas, turbine a vapore, cicli combinati

Tabella 4 – Campi di applicazione delle tipologie impiantistiche per la cogenerazione. Fonte: documento RSE/2009/57.

Per una panoramica sulle caratteristiche di prestazione e di costo delle diverse tipologie di impianto si può fare riferimento alla Tabella 5.

	Motori a combustione interna	Turbogas	Turbine a vapore	Celle a combustibile	Cicli combinati
Rendimento complessivo %	70-85	75-90	70-85	70-85	60-85
Rendimento elettrico %	25-50	10-30	20-38	40-60	35-55
Rendimento termico %	30-45	60-75	35-50	35-45	10-45
Indice elettrico-termico	0,2-0,5	0,1-0,2	0,2-0,8	0,2-0,8	0,8-1,0
Investimento [€/kW _{el}]	700-900	2000-3000	500-1300	3000-4000	600-1400
Manutenzioni [c€/kW _{el}]	1,0-1,6	0,3-0,5	0,6-0,8	n.d.	0,4-0,6
Combustibili	Metano, gasolio	Tutti	Metano, gasolio	Idrogeno, metanolo, metano	Metano, gasolio

Tabella 5 - Confronto delle prestazioni medie degli impianti di cogenerazione per tipologia impiantistica. Fonte: documento RSE/2009/57.

Per avere una prima stima delle dimensioni dei progetti di cogenerazione che è possibile realizzare e degli indici di prestazione che è probabile ottenere si può fare riferimento alle potenze medie installate nei principali settori in cui viene utilizzata questa tecnologia, sulle totali potenze installate per settore e sui parametri operativi medi raggiunti (Tabella 6 e Tabella 7).

ATTIVITÀ	POTENZA INSTALLATA MEDIA (MW)
Case di riposo e simili	0,1
Impianti sportivi e centri benessere	0,1
Alberghi e ristoranti	0,1
Commercio	0,8
Ospedali	1,4
Industria tessile	1,4
Concerie	2,5
Industria della ceramica	3,9
Articoli in gomma e materie plastiche	5,3
Industria elettronica	9,0
Attività varie	9,0
Lavorazione del legno	13,4
Riscaldamento e teleriscaldamento	14,2
Industria alimentare	14,6
Industria cartaria	18,2
Industria automobilistica	25,8
Trasporti aerei	30,5
Industria chimica e petrolchimica	98,9
Raffinazione del petrolio	162,8

Tabella 6 - Taglia media degli impianti di cogenerazione per alcune categorie di attività economiche (anno 2008). Fonte: GSE, Rapporto statistico sulla cogenerazione 2010.

ATTIVITÀ	RENDIMENTO MEDIO %	IRE MEDIO %
Case di riposo e simili	87,5	37,3

Impianti sportivi e centri benessere	73,8	24,9
Alberghi e ristoranti	69,3	20,4
Commercio	70,6	26,4
Ospedali	76,7	27,9
Industria tessile	77,4	26,2
Concerie	67,5	24,7
Industria della ceramica	79,2	23,0
Articoli in gomma e materie plastiche	75,8	17,4
Industria elettronica	64,2	18,5
Attività varie	68,4	17,5
Lavorazione del legno	79,5	27,6
Riscaldamento e teleriscaldamento	70,4	17,1
Industria alimentare	80,1	26,5
Industria cartaria	71,2	13,0
Industria automobilistica	64,9	7,7
Trasporti aerei	75,5	25,0
Industria chimica e petrolchimica	69,8	9,8
Raffinazione del petrolio	60,8	9,1

Tabella 7 - Prestazioni medie degli impianti di cogenerazione per tipo di attività (anno 2008). Fonte: GSE, Rapporto statistico sulla cogenerazione 2010.

Infine, nello stesso documento si riportano i dati per Regione sulla potenza installata degli impianti di cogenerazione (Tabella 8). Si nota che in Veneto la potenza media degli impianti è piuttosto bassa, in quanto tali impianti sono al servizio della piccola e media impresa.

REGIONE	POTENZA INSTALLATA TOTALE (MW)	POTENZA INSTALLATA MEDIA (MW)
Lombardia	2410	25
Piemonte	1459	22
Puglia	1274	159

Emilia Romagna	1056	17
Toscana	829	24
Sardegna	750	125
Sicilia	470	94
Veneto	336	8
Marche	328	47
Friuli Venezia Giulia	176	14
Abruzzo	155	19
Trentino Alto Adige	148	6
Lazio	134	6
Umbria	108	8
Basilicata	107	36
Campania	93	8
Molise	50	50
Liguria	36	6
Calabria	10	5

Tabella 8 - Potenza degli impianti di cogenerazione: ripartizione per Regione (anno 2008). Fonte: GSE, Rapporto statistico sulla cogenerazione 2010.

3.3 Motori elettrici e inverter

L'energia assorbita dai motori elettrici ricopre un ruolo importante nei consumi energetici del settore industriale, essendo pari a circa tre quarti dell'energia elettrica consumata in questo ambito (Tabella 9); si comprende, dunque, come operare con motori elettrici che minimizzino le inefficienze possa portare a risparmi significativi nella bolletta energetica, soprattutto se si pensa che il costo dell'energia rappresenta la quota principale dell'intero costo di vita di un motore. Ad esempio, un motore elettrico a 4 poli da 7,5 kW classe IE2 (rendimento 88,7%), funzionante per 6 anni per 5000 ore all'anno con un fattore di carico dell'80% assorbe nell'arco della sua vita un'energia pari a circa 200 MWh, che, considerando un prezzo dell'energia per un utente industriale di 12 c€/kWh e senza tenere conto dell'attualizzazione del costo, si traduce in un esborso di circa 24mila €. Ipotizzando un costo di acquisto del motore di 1200 € e dei costi di manutenzione pari al 5% dei costi operativi, si ricava che il costo di vita del motore è dovuto per il 91% ai costi per l'energia elettrica.

VOCI DI CONSUMO	QUOTA DEL TOTALE
Motori elettrici	74%
Illuminazione	4%
Altro	22%

Tabella 9 - Principali consumi elettrici nel settore industriale. Fonte: dati FIRE.

Gli inverter, ovvero dispositivi che regolano la frequenza della tensione di alimentazione di queste macchine, consentono di variare la velocità di rotazione dei motori in funzione dei parametri operativi dell'impianto in cui sono inseriti, permettendo dunque di operare nel punto di massimo rendimento del motore in gran parte delle situazioni che si presentano.

3.3.1 Motori elettrici

Il 23 luglio 2009 è stato pubblicato il "Regolamento N. 640/2009 della Commissione europea, recante modalità di applicazione della direttiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio in merito alla progettazione ecocompatibile dei motori elettrici", che riguarda i motori elettrici asincroni trifase a gabbia di scoiattolo, con tensione e frequenza di alimentazione rispettivamente fino a 1000V e 50/60 Hz, da 2 a 6 poli, potenza compresa tra 0,75 a 375 kW (Tabella 10). Tuttavia, il numero di motori ad alta efficienza attualmente operanti sono circa l'1% del totale; ciò è dovuto principalmente a due fattori: da una parte l'assenza di una normativa che abbia imposto limiti sui livelli di efficienza dei motori in vendita, dall'altra la naturale ma irrazionale propensione dell'utente a valutare l'acquisto di un motore in base al solo costo di acquisto, trascurando i costi di esercizio (che, come già detto, sono predominanti nel ciclo di vita).

Il risparmio annuale previsto dal PAEE 2011 è di 2600 GWh/anno nel 2016, sebbene al 2010 il risparmio misurato sia stato di soli 16 GWh/anno. Si comprende, dunque, quanto possa risultare utile al raggiungimento dell'obiettivo nazionale la normativa del 2009.

	IE2			IE3		
	NUMERO DI POLI					
POTENZA (kW)	2	4	6	2	4	6
0.75	77.4	79.6	75.9	80.7	82.5	78.9
1.1	79.6	81.4	78.1	82.7	84.1	81.0
1.5	81.3	82.8	79.8	84.2	85.3	82.5
2.2	83.2	84.3	81.8	85.9	86.7	84.3
3.0	84.6	85.5	83.3	87.1	87.7	85.6
4.0	85.8	86.6	84.6	88.1	88.6	86.8
5.5	87.0	87.7	86.0	89.2	89.6	88.0

7.5	88.1	88.7	87.2	90.1	90.4	89.1
11	89.4	89.8	88.7	91.2	91.4	90.3
15	90.3	90.6	89.7	91.9	92.1	91.2
18.5	90.9	91.2	90.4	92.4	92.6	91.7
22	91.3	91.6	90.9	92.7	93.0	92.2
30	92.0	92.3	91.7	93.3	93.6	92.9
37	92.5	92.7	92.2	93.7	93.9	93.3
45	92.9	93.1	92.7	94.0	94.2	93.7
55	93.2	93.5	93.1	94.3	94.6	94.1
75	93.8	94.0	93.7	94.7	95.0	94.6
90	94.1	94.2	94.0	95.0	95.2	94.9
110	94.3	94.5	94.3	95.2	95.4	95.1
132	94.6	94.7	94.6	95.4	95.6	95.4
160	94.8	94.9	94.8	95.6	95.8	95.6
200-375	95.0	95.1	95.0	95.8	96.0	95.8

Tabella 10 - Confronto tra i rendimenti di motori asincroni trifase con rotore a gabbia in classe IE2 ed in classe IE3 secondo la norma CEI EN 60034-30 funzionanti con alimentazione a 50Hz. Fonte: elaborazione dati AEEG (scheda tecnica n. 30E).

3.3.2 Inverter

Questi dispositivi permettono di evitare di far lavorare una macchina elettrica alla massima potenza quando non richiesto, soprattutto qualora la regolazione degli impianti venga effettuata per mezzo di valvole dissipatrici. Dato che la potenza richiesta dal carico di una macchina operatrice varia con il cubo della velocità di rotazione, si intuisce come questi dispositivi possano portare a risparmi significativi soprattutto nel caso di pompe e ventilatori che lavorano a regime variabile durante l'anno. Altri vantaggi dell'operare a velocità ridotta sono la riduzione dei costi di manutenzione, la riduzione della rumorosità delle macchine ed un sostanziale rifasamento del carico.

Il risparmio annuale previsto dal PAEE 2011 è di 300 GWh/anno nel 2016, mentre al 2010 il risparmio misurato è stato di 121 GWh/anno.

3.4 Produzione di energia termica

Secondo il PAEE 2011, l'impiego di impianti di riscaldamento efficienti porterà entro il 2016 a risparmiare 26750 GWh/anno di energia termica, mentre fino al 2010 si è conseguito un risparmio di 13929 GWh/anno.

3.4.1 Caldaie a condensazione

Le caldaie a condensazione sono caldaie che sfruttano il calore latente di condensazione del vapore contenuto nei prodotti della combustione. Dato che tradizionalmente il rendimento di una caldaia si misura rispetto al potere calorifico inferiore, con una forzatura di termini spesso si dice che queste caldaie hanno rendimento superiore all'unità, contro il 93% raggiunto dalle migliori caldaie tradizionali. La bassa temperatura a cui vengono scaricati i fumi permettono di ridurre le emissioni di NO_x, mentre l'ottimizzazione della combustione ha permesso di abbattere in maniera sostanziale la presenza di incombusti (principalmente CO) al camino.

3.4.2 Pompe di calore

Le pompe di calore sono macchine in grado di trasferire calore da una sorgente a bassa temperatura ad un ambiente a temperatura superiore, ricevendo in ingresso energia elettrica. Oltre agli impianti di condizionamento tradizionali (aria-aria o aria-acqua), appartengono a questa categoria anche gli impianti che scambiano calore con il terreno (geotermia a bassa entalpia) anziché con l'aria esterna.

L'emissione di certificati bianchi per l'installazione di pompe di calore è regolamentata dalle schede tecniche 15T e 27T dell'AEEG, entrambe standardizzate.

3.5 Efficienza energetica negli edifici

I consumi di energia per il riscaldamento ed il raffrescamento degli edifici è da imputare principalmente alle dispersioni termiche della struttura verso l'ambiente esterno attraverso le coperture opache e vetrate. Operare un efficientamento della struttura porta quindi ad avere sostanziali risparmi in termini di energia, pur mantenendo lo stesso comfort abitativo.

3.5.1 Isolamento interno dell'edificio

Questo sistema permette di escludere dal riscaldamento le pareti perimetrali, in modo tale da ridurre l'inerzia termica dell'edificio. L'intervento può essere realizzato ponendo sulle pareti un isolante, che sarà a sua volta rivestito con intonaco su rete o con l'applicazione di pannelli in cartongesso nelle configurazioni di controparete. È possibile isolare anche il tetto o il solaio di copertura per mezzo di un pannello isolante con controsoffitto in cartongesso applicato sull'intradosso della superficie.

Con questo intervento si ha di contro una riduzione della superficie utile dell'edificio, oltre al mancato intervento sui ponti termici sulle testate delle solette e negli angoli di incrocio di queste con le pareti verticali.

3.5.2 Isolamento attraverso l'intercapedine muraria

Nel caso di pareti con intercapedine, esiste la possibilità di operare un riempimento della cavità con materiali isolanti quali, tra gli altri, argilla, vermiculite espansa, sughero in granuli e schiume espansive ureiche o poliuretatiche. Questi materiali danno la possibilità di essere insufflati dall'interno attraverso delle aperture operate sulle pareti. Anche in questo caso non si agisce sui ponti termici dell'edificio.

3.5.3 Isolamento con rivestimento esterno

Questo intervento si effettua tramite l'applicazione di uno strato termoisolante all'esterno della muratura preesistente, seguito da una sottile camera d'aria per gestire le tolleranze di montaggio delle lastre del rivestimento, e infine lo strato di rivestimento, per garantire protezione e conferire una resistenza meccanica. In questo modo si correggono la quasi totalità dei ponti termici dell'edificio, oltre a far partecipare l'intera muratura all'effetto di smorzamento termico. Si tratta dell'intervento che offre la maggior durata di vita.

3.5.4 Superfici vetrate

L'efficienza energetica di un edificio, come già detto, passa anche attraverso la riduzione delle dispersioni attraverso le superfici vetrate; per assolvere a questa funzione, sono stati sviluppati diverse tipologie di vetrate.

- Una vetrata isolante è un sistema costituito da due lastre di vetro distanziate da un canalino metallico contenente una sostanza disidratante (la zeolite), e accoppiate ermeticamente per mezzo di una doppia sigillatura ottenuta tramite butile
- Un vetro coatizzato (o rivestito) è un vetro che presenta una faccia opportunamente trattata per ottenere una riflessione selettiva specifica, in relazione all'obiettivo di isolamento prefissato in sede progettuale.
- Una tipologia particolare di coating è il coating bassoemissivo, che agisce nel campo di lunghezze d'onda dell'infrarosso lungo. Le vetrate isolanti su cui è montato un vetro bassoemissivo, acquisiscono la capacità di riflettere le radiazioni elettromagnetiche con lunghezza d'onda superiore ai 2000-2500 μm .
- Un'ulteriore categoria di vetrate è quella detta a controllo solare, che utilizzano un particolare deposito in grado di aumentare il coefficiente di riflessione anche nell'intervallo delle lunghezze d'onda in cui ricade l'infrarosso corto. Tutto ciò si traduce in una riduzione dei carichi termici estivi, a vantaggio dell'energia risparmiata per il raffrescamento, senza tuttavia compromettere il comfort visivo.

3.6 Building Automation

I sistemi di Building Automation prevedono l'installazione di controlli automatici per la gestione in remoto dei principali componenti responsabili dei consumi energetici degli edifici. L'obiettivo principale di tali sistemi è la gestione dei dispositivi energivori, consentendo la riduzione degli sprechi dovuti alla mancata ottimizzazione dei parametri operativi, mantenendo inalterati i livelli di comfort. Dal punto di vista pratico, tale gestione si concretizza principalmente nel controllo dei tempi di accensione delle macchine, con lo scopo di annullare i tempi morti e di ridurre i picchi di carico degli impianti, e nel controllo della potenza delle utenze termiche ed elettriche in funzione delle condizioni esterne.

L'Italia non ha adottato normative riguardanti le specifiche che devono soddisfare gli impianti di Building Automation, ma esiste una norma tecnica europea (UNI EN 15232) a carattere volontario che definisce i livelli di efficienza raggiunti con l'applicazione di apparecchiature di controllo. Tale norma definisce quattro classi di efficienza e diversi campi di utilizzo dei sistemi; le classi vanno dalla D alla A, dove quest'ultima caratterizza gli apparecchi più efficienti. Nel 2010 l'Emilia Romagna ha stabilito dei livelli minimi di automazione che devono raggiungere gli edifici di nuova costruzione, eliminando di fatto dal mercato sistemi di classe D (totale assenza di controlli automatici).

Va detto che l'installazione di tali sistemi in edifici già esistenti rappresenta un intervento molto invasivo, per cui è un'opzione di efficientamento da considerare solo qualora il progetto di retrofit preveda un ammodernamento capillare della struttura (Figura 3).

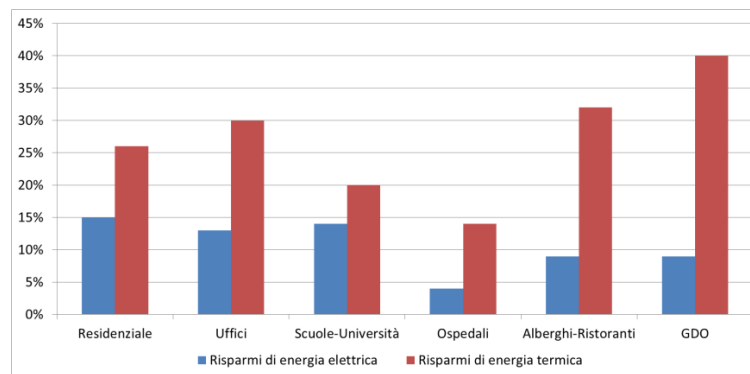


Figura 3 - Risparmi di energia ottenibili con l'adozione di sistemi di Building Automation in classe A. Il calcolo è fatto rispetto a edifici di classe D per l'ambito residenziale e di classe C per gli edifici non residenziali. Fonte: Energy Efficiency Report 2011.

Nell'Energy Efficiency Report[44] si stimano i Costi dell'Energia Conservata (CEC) elettrici e termici dei sistemi di automazione, con risultati riassunti nella Tabella 11.

CEC [c€/kWh]	Elettrica		Termica	
	Edificio esistente	Nuovo edificio	Edificio esistente	Nuovo edificio
Edificio residenziale	23,5	11,7	8,3	4,2
Uffici	78,6	18,1	20,9	4,8
Scuole e università	69,8	16,1	30,0	6,9
Ospedali	96,2	22,2	16,8	3,9
Alberghi	93,5	21,6	16,1	3,7
Grande distribuzione organizzata	23,8	5,5	3,3	0,8

Tabella 11 - Costo dell'Energia Conservata per diversi campi di applicazione di sistemi di Building Automation. Fonte: elaborazione risultati Energy Efficiency Report.

Questi risultati confermano che la Building Automation è conveniente soprattutto in edifici di nuova costruzione.

Il tempo di ritorno dell'investimento per una struttura della Grande Distribuzione Organizzata di 5000 m², con un consumo annuo di 1500 MWh elettrici e 1350 MWh termici è stato stimato in circa 4 anni.

A puro titolo di esempio, ABB, multinazionale leader nella produzione di tecnologie per l'energia e l'automazione, riporta un esempio di applicazione di un sistema di controllo del flusso luminoso tramite lampade con ottica a bassa luminanza e con illuminazione indiretta[45].

La soluzione impiantistica adottata prevede la presenza di reattori in grado di regolare la luminosità prodotta in un ampio campo di applicazioni, oltre a sensori in grado di misurare l'apporto dato dall'illuminazione naturale per miscelarla con quella artificiale per minimizzare i consumi di energia elettrica. Inoltre, sensori di presenza comandano l'accensione delle lampade solo quando viene rilevata la presenza di persone.

Un ulteriore intervento realizzato riguarda la centrale termica dello stesso edificio, con l'installazione di inverter, caldaie ad alto rendimento e di un sistema ad aria primaria con recuperatori di calore.

Infine, il livello di comfort nei vari ambienti è misurato tramite sonde di temperatura e rilevatori di umidità installati in diverse zone dell'edificio.

I risultati riportati confermano l'elevata potenzialità dei sistemi di automazione. I risparmi di energia attribuibili alle diverse soluzioni tecnologiche sono:

- 50% per mezzo di lampade ad elevato rendimento
- 20% attribuibile alla gestione ottimale della luce naturale
- 10% attribuibile ai sensori di presenza
- 5% per la gestione dell'illuminazione secondo fasce orarie e programmi settimanali e annuali
- 20% per la gestione del sistema di riscaldamento

In totale, ABB riporta una riduzione dei consumi su base annua del 18% per l'intera struttura, pari a 700 MWh annui (161 tep), oltre ad un livello comfort visivo e microclimatico sempre ottimale.

3.7 Sistemi alimentati a fonti rinnovabili

Uno strumento importante per raggiungere gli obiettivi di abbattimento delle emissioni di gas inquinanti è lo sviluppo di una rete di generazione distribuita alimentata a fonti rinnovabili. I sistemi energetici che sfruttano questo tipo di fonti sono molteplici; di seguito si elencano alcuni tra i più diffusi e caratterizzati dalle tecnologie più mature:

- Progettazione e realizzazione d'impianti solari termici, in grado di immagazzinare la radiazione solare e trasformarla in energia termica che può essere utilizzata nei settori più svariati, primo tra tutti la produzione di acqua calda sanitaria.
- Produzione di energia solare di derivazione fotovoltaica, utilizzando le strumentazioni più all'avanguardia al fine di ridurre il più possibile gli impatti ambientali.
- Sfruttamento delle biomasse per la produzione di energia termica; nel caso di impianti di dimensioni adeguate, una caldaia a biomasse può alimentare un sistema di cogenerazione.
- Realizzazione d'interventi legati all'utilizzo del calore proveniente dal terreno, come ad esempio il riscaldamento ed il raffreddamento da impianti geotermici.

4 Analisi del funzionamento delle ESCo

Verranno di seguito analizzati gli aspetti più importanti del funzionamento delle società di tipo ESCo, ponendo in particolare attenzione agli aspetti applicativi degli stessi.

4.1 Audit

L'audit energetico è il processo di valutazione e diagnosi dello stato in cui versano gli impianti di produzione, trasformazione e di utilizzo dell'energia nell'edificio da analizzare; lo scopo principale è quello di individuare le principali inefficienze dei vari processi e di proporre valide alternative di carattere tecnologico e gestionale a minor costo che ne consentano la riduzione.

Una definizione di audit energetico comunemente accettata in letteratura è la seguente:

“Processo di verifica, monitoraggio ed analisi dell'uso dell'energia e redazione di un rapporto tecnico che contenga le direttive per un miglioramento dell'efficienza energetica tramite un'analisi costi-benefici ed un piano d'azione per ridurre i consumi di energia.”³

Le linee guida generali sulla gestione dei sistemi energetici sono state raccolte all'interno della norma UNI CEI/TR 11428:2011; in essa si raccomanda la ciclicità del processo di gestione, secondo una logica di tipo *plan-do-check-act*, in modo da ottenere un continuo miglioramento dello stesso; l'audit è il processo che razionalizza la scelta su ogni nuovo intervento.

Tipicamente l'audit è svolto su un singolo stabilimento, ma nulla vieta un approccio più integrato dell'analisi, che può garantire una visione di insieme che permette la realizzazione di interventi su più fronti allo stesso tempo. Si pensi a puro titolo di esempio allo studio di fattibilità precede la realizzazione di una rete di teleriscaldamento: in questo caso, sarà necessaria un'attenta valutazione dei consumi energetici del bacino che si intende servire per poter effettuare un corretto dimensionamento dell'impianto. Chiaramente l'integrazione va a discapito della semplicità progettuale e, di conseguenza, richiede la partecipazione di una società già matura dal punto di vista organizzativo e finanziario; i maggiori costi dell'analisi possono essere giustificati dalle economie di scala che si potranno generare.

4.1.1 Obiettivi

Come detto, gli obiettivi dell'audit energetico sono:

- Definizione di un bilancio energetico di massima del sistema considerato
- Individuazione delle criticità dei sistemi energetici presenti
- Definizione degli interventi di efficientamento da realizzare, con particolare attenzione all'analisi costi-benefici e privilegiando gli interventi a costo nullo
- Valutazione delle modifiche gestionali che realizzano la miglior razionalizzazione delle risorse
- Redazione del rapporto finale dell'audit e del piano d'azione

4.1.2 Svolgimento

L'approccio che consente la miglior efficienza nello svolgimento dell'audit è una metodologia di tipo top-down, in cui l'analisi iniziale è rappresentata da una rapida visione d'insieme dell'impianto, per poi analizzare il problema con un'accuratezza via via maggiore.

In genere l'audit si compone di 4 fasi principali:

³ Dall'Energy Conservation Act 2001, art. 2, lettera i: “Energy audit means the verification, monitoring and analysis of use of energy including submission of technical report containing recommendations for improving energy efficiency with cost benefit analysis and an action plan to reduce energy consumption”.

- Fase 0: invio di un questionario preliminare per selezionare gli impianti che offrono le migliori prospettive di intervento
- Fase 1: visita sul posto e reperimento dei dati che saranno alla base dello studio di fattibilità
- Fase 2: rielaborazione dei dati e analisi delle criticità
- Fase 3: studio di fattibilità e redazione del rapporto finale

4.1.2.1 Questionario preliminare

Il questionario preliminare è lo strumento che permette alla ESCo di scartare a priori gli impianti che, per tecnologia installata o altro, non appaiono adatti ad un interessamento della stessa. È composto da una serie di moduli, che possono essere in parte standardizzati in funzione del settore in cui opera il destinatario; tuttavia, ogni applicazione richiede delle specificità che rendono necessario un adattamento secondo le indicazioni che vengono in genere desunte dai contatti iniziali con il cliente.

Un ulteriore scopo di questo strumento è la programmazione del sopralluogo e l'individuazione di massima dei dati che andranno raccolti in tale sede.

Le informazioni che dovrebbero essere rese disponibili all'atto della restituzione del questionario sono:

- Caratteristiche generali dell'impianto che si andrà ad analizzare
- Descrizione sommaria dei processi produttivi e delle loro caratteristiche dal punto di vista dei consumi energetici
- Elenco dei vettori energetici utilizzati dagli impianti
- Profili tipici di utilizzo dell'energia, con l'ausilio di diagrammi di carico giornaliero e, se necessario, mensile e stagionale
- Informazioni tecniche sulla tecnologia già installata

Più informazioni potranno essere ottenute per mezzo del questionario, più la visita sul posto sarà agevole; tuttavia, se il personale preposto alla compilazione non dispone delle competenze tecniche appropriate o di una cultura energetica consolidata, il rischio è quello di ricevere informazioni incomplete, quando addirittura non corrette.

Un modello di questionario preliminare per un edificio della Pubblica Amministrazione può essere reperito nel lavoro "Analisi e messa a punto di meccanismi per l'Audit energetico" di Maria Pizzo (stage presso ARPA Emilia Romagna).

4.1.2.2 Sopralluogo

La visita in loco è la fase cruciale del processo di diagnosi. In questa fase vengono effettuate le necessarie misurazioni sui componenti che influenzano le prestazioni energetiche dell'impianto; vengono presi maggiormente in considerazione l'involucro edilizio, gli apparati di produzione e sfruttamento dell'energia termica e di acqua calda sanitaria e le utenze di energia elettrica. I dati raccolti saranno fondamentali per lo sviluppo del modello di calcolo alla base dello studio di fattibilità. Tra le fonti di informazione si devono considerare anche le bollette energetiche, da cui si possono ricavare dati storici sull'utilizzo dei vari vettori energetici sfruttati nell'impianto.

Tra i molti dati che si possono raccogliere durante la visita, alcuni tra i più significativi sono:

- Trasmittanza termica delle pareti dell'edificio
- Temperature di comfort dei singoli ambienti
- Valore di illuminamento dei singoli ambienti
- Caratteristiche tecniche degli apparati che vengono coinvolti nei processi di trasformazione o sfruttamento dell'energia (caldaie, impianti di condizionamento, motori elettrici...)
- Parametri termodinamici tipici del processo considerato
- Livello di automazione degli impianti e presenza di apparecchi di controllo elettronico
- Emissioni in atmosfera

In base al livello di dettaglio che si intende raggiungere, si possono distinguere due tipologie di audit:

- Audit preliminare (walk-through audit), che rende disponibili dati utilizzabili per uno studio di massima delle prestazioni; può risultare sufficiente per stabilire la fattibilità economica degli interventi più comuni, per i quali non sono necessarie analisi complesse. Un tipico esempio di situazione in cui è sufficiente effettuare questo tipo di analisi è l'ammmodernamento dell'illuminazione di un ufficio, per cui i parametri da considerare sono piuttosto standardizzati.
- Audit dettagliato (diagnostic audit), che rende disponibili una serie di informazioni dettagliate sull'impianto considerato. Ovviamente richiede un tempo di esecuzione e dei costi maggiori rispetto ad un audit di tipo walk-through, ma è necessario per la corretta realizzazione di interventi più complessi.

Per una corretta realizzazione dell'analisi è opportuno mettere insieme un team di analisi, caratterizzato da competenze interdisciplinari. La sua composizione varierà in funzione dell'impianto da studiare; in particolare bisogna considerare:

- Il livello di dettaglio richiesto
- Le dimensioni dell'impianto
- Il numero di processi produttivi svolti dall'azienda cliente
- Gli eventuali vincoli sulla tempistica

Le figure principali che devono essere presenti nel team di audit sono:

- Team leader. Profilo caratterizzato da un'elevata esperienza in ambito di processi industriali, dotato di una cultura preferibilmente multidisciplinare.
- Esperto in impiantistica. Profilo caratterizzato da versatilità nelle valutazioni di carattere impiantistico, che sappia trattare con disinvoltura le varie tipologie di componenti che si possono prospettare.
- Specialista dei processi caratteristici dello stabilimento. Questa figura può essere rappresentata da un componente esterno alla ESCo; ciò è dovuto al fatto che deve conoscere nel dettaglio i processi caratteristici del settore. Si può trattare di un dirigente dell'azienda cliente.

4.1.2.3 Analisi di fattibilità

In questa fase si analizzano le informazioni raccolte nel corso del sopralluogo, per costruire il modello di calcolo alla base dello studio costi-benefici; da questo è possibile stabilire con maggiore accuratezza una baseline per il successivo calcolo dei risparmi conseguiti e calcolare gli effetti che un possibile intervento di migioria causerà sui consumi di energia.

I dati e le informazioni che sono stati raccolti possono essere così catalogate:

- Bollette energetiche
- Produzione dell'azienda
- Progetti della struttura ed altre informazioni generiche
- Inventario del consumo di energia termica ed elettrica
- Diagrammi di carico termico ed elettrico
- Caratterizzazione dei sistemi energetici specifici

Per caratterizzare il sito le informazioni fondamentali da conoscere sono l'età dell'edificio, l'area totale e tutte quelle informazioni che si possono trarre dal progetto edilizio, come ad esempio materiale delle murature, il loro spessore, le tipologie di infissi installati ecc.

Tra i sistemi di gestione del calore bisogna distinguere tra la parte di generazione e quella di gestione. Al primo gruppo appartengono la caldaia, di cui è fondamentale conoscere l'equipaggiamento tecnico, il diagramma di utilizzo, e gli apparati di controllo; al secondo appartengono i sistemi di distribuzione del calore, caratterizzabili in base alle misurazioni tecniche (isolamento delle tubature, diametro...).

Per quanto riguarda l'inventario dei consumi elettrici, è necessario catalogare gli apparecchi elettrici che sono installati e le loro caratteristiche in termini di potenza installata e rendimento medio; nel caso dell'industria, una parte rilevante dei consumi elettrici sono da imputare ai motori elettrici ed ai sistemi di illuminazione.

L'analisi di fattibilità viene valutata attraverso l'analisi di indici caratteristici (VAN, IP, TIR, tempo di pay back...) calcolati per ogni ipotesi di intervento, nonché dell'analisi del costo dell'impianto nell'intero ciclo di vita (Life Cycle Cost)⁴.

4.1.2.4 Redazione del rapporto di audit

Questa è la fase conclusiva del processo di analisi, che ha la funzione di raccogliere i risultati ottenuti e di esplicitare con precisione le modalità con cui si intende operare. È importante che il rapporto indichi nella maniera più chiara possibile le modalità operative della realizzazione del processo, in modo tale da prevenire alcuni degli inconvenienti che si potranno riscontrare in fase di realizzazione dei lavori. Perciò, in fase di programmazione è importante tenere conto dei rischi correlati all'intervento, tra cui i rischi tecnologici, operativi, normativi, finanziari, o infine i rischi legati al conseguimento delle tempistiche previste.

Il contenuto tipico di un rapporto di energy audit può essere così schematizzato[56].

1. Sintesi finale

- Informazioni sintetiche sui risultati chiave dell'audit (consumo annuo e / o bilancio energetico, indicatori chiave di performance, ecc.)
- Raccomandazioni relative alle misure di efficientamento energetico da adottare (ognuna seguita da una breve raccomandazione)
- Costi di implementazione, livelli di risparmio e indicatori economici relativi agli interventi raccomandati (ad esempio IRR, NPV, SPP)
- Ogni altra informazione legata all'implementazione delle misure di efficientamento energetico.

2. Obiettivi, scopo e metodologia adottata

3. Panoramica dell'impianto

- Dettagli generali e descrizione dell'impianto
- Componenti dei costi di produzione (materie prime, energia, prodotti chimici, manodopera, spese generali, altro)
- Maggior consumo energetico e utilizzatori

4. Descrizione del processo produttivo

- Breve descrizione del processo produttivo
- Diagramma di flusso dei processi
- Principali acquisti di materie prime, quantità e costi

5. Lista e descrizione degli impianti energetici

- Lista degli impianti energetici
- Breve descrizione di ogni impianto energetico
 - i) Impianto elettrico
 - ii) Impianto di generazione del vapore
 - iii) Impianto di generazione dell'aria compressa
 - iv) Impianto di refrigerazione
 - v) Impianto di raffreddamento
 - vi) Impianto di climatizzazione

⁴ Il costo del ciclo di vita è definito come $LCC = CC + \sum_{n=0}^t \frac{c_n}{(1+r)^n} - \frac{sv}{(1+r)^t}$, dove CC indica il costo iniziale, t è la vita utile dell'impianto, c_n sono i costi variabili riferiti all'anno di attività n , sv sono i ricavi dell'anno n ed r è il tasso di sconto del capitale.

6. Diagrammi di flusso dettagliati e bilancio energetico

- Diagramma che mostrano la portata, temperatura, e le pressioni di tutti i flussi in entrata e in uscita
- Consumo idrico dei principali reparti dello stabilimento

7. Analisi sul consumo energetico degli impianti

- Valutazione di efficienza della caldaia
- Valutazione di efficienza delle fornaci
- Valutazione delle prestazioni del sistema di raffreddamento
- Valutazione delle prestazioni del sistema di refrigerazione
- Valutazione delle prestazioni del sistema di generazione dell'aria compressa
- Sintesi dei risultati del carico complessivo

8. Consumo energetico dell'impianto e analisi dei costi

- Consumo energetico specifico
- Sintesi dei risultati derivanti dall'analisi delle bollette energetiche
- Sintesi dei risultati della analisi dei consumi energetici e dei modelli di produzione
- Sintesi dei risultati dei benchmark
- Sintesi dei presupposti e dei campioni dei calcoli importanti effettuati

9. Raccomandazioni e opzioni di efficientamento energetico

- Elenco delle opzioni per l'efficientamento energetico classificate in termini di costo: costo zero / basso, costo medio e alto costo di investimento in rapporto con il relativo risparmio annuo.
- Sintesi dei costi e dei benefici delle misure di efficientamento energetico

10. Conclusione e piano sintetico d'azione per l'attuazione delle opzioni di efficientamento energetico

12. Appendici

- Lista dei fogli di lavoro dell'audit energetico
- Lista dei fornitori di tecnologie a basso consumo e altri dettagli tecnici

Un esempio di audit energetico per la riqualificazione di un edificio universitario a Roma è presentato nel lavoro di Gianfranco Caruso, Francesco Mancini, Alessandro Ceci: "Audit energetico ed ipotesi di riqualificazione di un edificio universitario", 2008.

4.2 Benchmarking e verifica dei risparmi

La verifica del risparmio ottenuto è un passo fondamentale per la corretta collaborazione tra ESCo e cliente, in quanto permette di stabilire la correttezza delle previsioni stabilite nel piano finanziario dell'intervento e di calcolare in maniera univoca l'ammontare della rata che il cliente dovrà versare al fornitore dei servizi; senza la verifica, la remunerazione della ESCo dovrebbe essere stabilita a priori, facendo venire meno la caratteristica delle società di servizi energetici di fornire garanzia del risultato ottenuto.

In questo senso, le clausole contrattuali che regolamentano il processo di verifica sono utili per entrambi i contraenti, in quanto da una parte permettono alla ESCo di richiedere il pagamento del canone dovuto, dall'altra costituiscono una base per eventuali reclami da parte del cliente nel caso non si ritenga soddisfatto dei risultati ottenuti.

Risulta evidente che il calcolo del risparmio effettivamente ottenuto deve passare attraverso una corretta attività di monitoraggio. Per garantire ESCo e cliente della trasparenza della valutazione sono stati sviluppati dei protocolli di verifica standardizzati, tra i quali il più diffuso ed utilizzato è l'*International Performance Measurement & Verification Protocol* (IPMVP).

Infine, bisogna notare la sostanziale differenza tra un calcolo del risparmio in termini monetari ed un calcolo in termini energetici: solitamente si preferisce scegliere la seconda opzione in quanto rispecchia l'effettivo consumo energetico del cliente nel periodo pre e post intervento, mentre una stima sul costo della bolletta risente delle variazioni del prezzo dell'energia nel mercato.

4.2.1 L'IPMVP

L'International Performance Measurement & Verification è un protocollo di verifica che permette di calcolare il risparmio energetico conseguito in seguito ad un intervento di riqualificazione delle tecnologie che utilizzano energia.

Il vantaggio principale che si può ottenere ricorrendo ad un protocollo internazionale di misura e verifica è quello di non dover stabilire un sistema diverso ogniqualvolta ci si trovi di fronte alla stipula di un nuovo contratto di fornitura di interventi di efficienza energetica, contribuendo in questo modo a ridurre i costi a carico del fornitore dei servizi. Altri aspetti affrontati all'interno del protocollo sono la definizione delle tecniche di misura e trattamento dei dati, la standardizzazione degli aspetti contrattuali e l'attribuzione di responsabilità e l'attribuzione dei rischi tra le parti.

Tra gli aspetti critici analizzati, si considerano le variazioni da apportare per rendere confrontabili le misurazioni effettuate prima e dopo l'intervento per far fronte alle eventuali modifiche dei cicli produttivi del beneficiario dello stesso dovute a fattori esterni (es. gradigiorno dell'anno considerato, variazione della produzione...).

Per la misura del risparmio energetico l'IPMVP considera quattro diverse metodologie di calcolo, che differiscono per le informazioni necessarie in ingresso e che influiscono sull'incidenza dei costi di verifica sul totale del progetto. Le opzioni A e B si applicano a progetti che implicano la realizzazione di un solo intervento di efficienza energetica; se il progetto è più complesso si applicano le opzioni C o D.

Oltre alla descrizione delle opzioni di calcolo, l'IPMVP descrive anche una serie di strumenti ausiliari: si descrivono strumentazioni di misura, sensori, software di simulazione e di contabilizzazione, oltre ai già citati aggiustamenti di routine e non di routine (Tabella 12).

OPZIONE M&V	CALCOLO DEL RISPARMIO	COSTO
Opzione A: sono indicati i parametri tecnici dell'impianto. Questi fattori che indicano le prestazioni (per esempio, wattaggio di illuminazione), sono determinati con fattori operativi di misura (per esempio, tempo di funzionamento in ore), valutati su analisi dei dati storici o da misure dirette. I fattori di prestazioni ed il funzionamento adeguato sono misurati annualmente.	Si usano calcoli ingegneristici usando le misure effettuate e delle simulazioni elaborate sui dati storici acquisiti.	Dipende dal numero delle stazioni di misura. Approssimativamente, 1-5% del costo dell'esecuzione del progetto.
Opzione B: il risparmio è determinato dopo il completamento del progetto, tramite misure a breve durata o continue, effettuate durante l'esecuzione dei lavori. Si ha un monitoraggio sia dei parametri di funzionamento che di quelli di prestazione.	Calcoli ingegneristici usando i dati misurati.	Dipende dal numero e dal tipo di misure effettuate in termini di analisi/misura. In genere 3-10% del costo dell'esecuzione del progetto.

Opzione C: dopo aver completato il progetto, il risparmio si determina per l'intera struttura.	Calcolo con le tecniche di confronto semplice con dati orari o mensili, l'analisi è soggetta a regressione.	Dipende dal numero e dalla complessità dei parametri analizzati. Generalmente 1-10% del costo dell'esecuzione del progetto.
Opzione D: il risparmio è determinato sia sui singoli componenti che sull'intero progetto.	Misure di energia con modelli di simulazione con i dati di fatturazione e/o con misure orarie o mensili.	Dipende dal numero e dalla complessità dei sistemi valutati. In genere 3-10% del costo dell'esecuzione del progetto.

Tabella 12 - Descrizione delle opzioni di modifica e di misura. Fonte: Joint Research Centre.

4.2.1.1 Opzione A

Si applica a singole misure di efficienza energetica; caratteristica di questa opzione è la misurazione di alcuni parametri e l'assunzione di altri, sulla base comunque di informazioni fornite dall'utente. Sarà necessario dimostrare che le approssimazioni fatte nell'assumere i parametri non misurati non portano ad errori significativi nel calcolo finale.

Applicabile quando si conoscono i parametri tecnici ed operativi dell'impianto prima dell'intervento, derivati dallo storico delle fatture energetiche o da misure dirette.

In questo caso la misura dei parametri è parziale, nel senso che alcuni di questi vengono concordati tra le parti facendo attenzione che rappresentino dei valori il più possibile vicini a quelli reali; sarà importante effettuare un'analisi di sensitività per stabilire che gli errori introdotti con tali approssimazioni non risultino rilevanti rispetto al risparmio ottenuto.

Sulla base della baseline così prodotta, si può calcolare la differenza tra i consumi presunti con la vecchia con la vecchia configurazione ed i consumi effettivamente misurati dopo l'intervento.

La stima preventiva del risparmio conseguibile in seguito alla realizzazione dell'intervento può essere influenzata da diversi fattori, tra i quali:

- Variazione del progetto iniziale in fase di realizzazione
- Variazione dei processi produttivi rispetto alla situazione antecedente all'intervento
- Costi operativi dell'impianto superiori rispetto a quanto preventivato
- Funzionamento di alcune componenti diversi da quanto ipotizzato in fase progettuale

Nel periodo successivo all'installazione è consigliabile effettuare periodiche verifiche della validità delle assunzioni sui parametri concordati.

Tipiche applicazioni di questa opzione di verifica sono rappresentate da interventi sugli impianti di illuminazione; la potenza assorbita è misurata in maniera diretta, mentre le ore di funzionamento sono stabilite sulla base delle informazioni fornite dal cliente.

4.2.1.2 Opzione B

Questa opzione è del tutto simile all'opzione A, ma in questo caso non è ammesso nessun accordo tra le parti per nessuno dei parametri che influiscono sul calcolo del risparmio. Si possono eseguire misure di breve periodo o monitoraggio in continuo.

Si tratta, chiaramente, di un metodo di verifica più preciso rispetto a quello proposto nell'opzione A; tuttavia, nella pratica sarà necessario tenere in adeguata considerazione il fatto che i costi connessi a questa fase preliminare crescono proporzionalmente con la complessità del sistema di misura.

Questo è il metodo che più si addice ad un contratto di prestazione energetica in cui i pagamenti da parte del cliente sono funzione diretta del risparmio ottenuto, specialmente qualora le interazioni tra i vari impianti realizzati possano essere considerate trascurabili.

4.2.1.3 Opzione C

In questo caso si valutano simultaneamente gli effetti di più interventi di efficienza energetica, senza però stabilire le quote di risparmio imputabili ai singoli interventi. È usato soprattutto qualora si intervenga in maniera capillare sugli impianti esistenti, o qualora le misurazioni distinte per i singoli interventi risultino impraticabili o eccessivamente costose.

Per una corretta valutazione, è necessario che i risparmi siano sufficientemente alti rispetto ai consumi dell'intero edificio; un valore di riferimento per i risparmi energetici è del 10%.

4.2.1.4 Opzione D

Si effettua la simulazione tramite un opportuno software dell'intero edificio per calcolare i consumi nelle situazioni pre e post intervento; è consigliata qualora non si disponga di sufficienti misurazioni per il periodo antecedente l'intervento.

4.2.2 Contrattualistica

Un'accurata descrizione delle procedure di misura e verifica deve essere allegata al contratto di prestazione, in modo tale da poter essere vincolanti in caso di disaccordo tra le parti. Le caratteristiche fondamentali che devono essere presenti in un piano di misura e verifica sono molteplici; in particolare, devono essere specificati almeno:

1. Gli interventi oggetto del piano O&M
2. I risultati attesi
3. La definizione rigorosa del sistema oggetto di studio
4. La baseline di riferimento e la documentazione necessaria per la sua definizione
5. I parametri che potranno influenzare la performance dell'impianto
6. La definizione dell'opzione di calcolo che verrà utilizzata
7. La specifica delle procedure di acquisizione dei dati (periodicità delle misure, punti di installazione dei sensori...) e gli strumenti che verranno utilizzati per la loro analisi
8. La quantificazione della precisione attesa relativa alle misurazioni e all'analisi dei risultati
9. La specifica sul metodo che si intende adottare per riportare e documentare i dati
10. L'indicazione dei dati che potranno essere ceduti a terzi
11. L'indicazione del tetto di spesa che potrà essere raggiunto in fase di misura e verifica

4.3 Strumenti finanziari

Per poter garantire la realizzazione di un progetto, la ESCo ha la necessità di avere a disposizione dei capitali, necessari per la costruzione e la gestione dell'impianto. In realtà, alcune delle formule contrattuali a disposizione delle ESCo liberano la stessa dal compito di assicurare il procacciamento dei fondi, lasciando tale incombenza al cliente.

In generale, possono sussistere quattro diverse opzioni per finanziare l'intervento:

- Il soggetto finanziatore può essere la ESCo stessa, per mezzo di fondi propri o realizzando l'intervento in leasing o tramite debito. Raramente il capitale viene prelevato totalmente dalle casse della ESCo, dato che in tal modo si limita la capacità di intervento in nuovi progetti.
- Il soggetto finanziatore può essere il cliente, per mezzo di capitale proprio o sottoscrivendo accordi con istituti di credito. In questo caso, la ESCo non si assume nemmeno in

parte il rischio finanziario dell'intervento, lavorando da ESPCo secondo la definizione fornita nel D.Lgs. 115/2008⁵.

- Si può far ricorso al Finanziamento Tramite Terzi (FTT).
- Si può ricorrere a finanziamenti locali, nazionali o europei che promuovono interventi di efficientamento energetico.

In tal senso, il D.M. 2/11/2004 ha introdotto il fondo rotativo, gestito dalle Regioni, che incentiva la crescita delle aziende attraverso prestiti a tassi agevolati.

Nella pratica, può essere consigliabile un approccio misto, con quote di partecipazione derivanti da attori diversi.

4.3.1 Finanziamento Tramite Terzi

Il finanziamento tramite terzi è uno strumento finanziario normato nella direttiva 2006/32/CE e definito nel D.Lgs. 115/2008 come "accordo contrattuale che comprende un terzo, oltre al fornitore di energia e al beneficiario della misura di miglioramento dell'efficienza energetica, che fornisce i capitali per tale misura e addebita al beneficiario un canone pari a una parte del risparmio energetico conseguito avvalendosi della misura stessa. Il terzo può essere una ESCo.". In pratica, il beneficiario dell'intervento non è tenuto a sostenere i costi di investimento; il soggetto terzo viene remunerato per mezzo del risparmio ottenuto.

Si tratta, dunque, di un modello che permette la realizzazione di interventi altrimenti al di fuori della capacità finanziaria del fornitore di energia e del beneficiario dell'intervento; ciò però è possibile solo laddove il rischio percepito dal fornitore di capitali sia contenuto ed il flusso di cassa previsto non sia variabile in maniera aleatoria. In senso lato, si potrebbe considerare anche il leasing all'interno di questa categoria, con il capitale fornito direttamente sotto forma di tecnologia.

I soggetti che vengono generalmente coinvolti in un'operazione di finanziamento tramite terzi sono:

- ESCo: valuta e progetta in maniera integrata l'intervento di efficientamento energetico dell'impianto.
- UTENTE: proprietario della struttura da ammodernare.
- SOGGETTO TERZO: fornisce il capitale necessario per realizzare l'intervento. Solitamente questo soggetto è rappresentato da un istituto di credito.
- FORNITORI della tecnologia

Se il progetto viene realizzato per mezzo di un finanziamento tramite terzi, il mutuatario sottoscrive con l'istituto di credito un contratto che utilizza come collaterale le garanzie contrattuali fornite dalla ESCo. Il finanziamento da parte della banca può essere dunque concesso sulla base di diversi fattori:

- Bancabilità del richiedente
- Valutazione da parte dell'istituto di credito dell'audit e del progetto esecutivo
- Solidità del rapporto contrattuale tra ESCo e cliente

La valutazione del progetto e del contratto che lega ESCo e cliente permette all'istituto finanziario di tutelarsi dall'evenienza di finanziare un progetto mal strutturato o caratterizzato da eccessivi rischi per quanto concerne il cash-flow; in altri termini, alle garanzie reali si affiancano le garanzie contrattuali, che stabiliscono in maniera formale il comportamento che dovranno tenere le parti durante tutto il periodo di collaborazione.

Il ricorso a capitali esterni offre d'altra parte diversi vantaggi:

- Possibilità di scegliere tra tasso di interesse fisso e variabile
- Lunga scadenza

⁵ «ESPCo»: soggetto fisico o giuridico, ivi incluse le imprese artigiane e le loro forme consortili, che ha come scopo l'offerta di servizi energetici atti al miglioramento dell'efficienza nell'uso dell'energia.

- Flusso di cassa in uscita dilazionato su un lungo periodo
- Limitata incidenza sul capitale operativo

D'altro canto, sussistono anche degli svantaggi:

- Disponibilità del finanziamento limitata all'ammontare dell'attivo
- Richiesta di garanzie a tutela dell'istituto finanziatore, sotto forma di fidejussioni o ipoteca di beni

Un'importante caratteristica del finanziamento tramite terzi è legata all'identificazione del soggetto che stabilisce il rapporto diretto con l'istituto di credito. Si possono distinguere due diversi casi:

- Il beneficiario del finanziamento è la ESCo
- Il finanziamento viene concesso al cliente

Nel primo caso, lo schema contrattuale tipico è quello definito come "risparmi condivisi": il cliente stipula un unico contratto con la ESCo, mentre quest'ultima firma un accordo anche con l'istituto di credito. L'asset compare esclusivamente nel contratto della ESCo, che, in tal modo, si assume in esclusiva il rischio finanziario e quello tecnico dell'intervento. Solitamente questo schema si adatta meglio a progetti con tempi di rientro limitati e a società di servizi energetici piuttosto solide dal punto di vista finanziario. Infatti, ESCo con elevata capitalizzazione valutano il capitale proprio ad un costo superiore rispetto al tasso di interesse offerto dalle banche. Le garanzie offerte alla banca derivano in buona parte dai flussi di cassa attesi.

D'altra parte, società con una capacità finanziaria limitata non possono fornire le necessarie garanzie all'istituto finanziario per ottenere prestiti di elevata entità. È questo il caso in cui il mutuatario deve essere il cliente, che si addossa il rischio finanziario dell'intervento; il rischio tecnico è comunque assunto dalla ESCo. Dato che in questo caso l'asset è fin da subito di proprietà del cliente, questo schema è adatto per il finanziamento di progetti con un periodo di pay-back piuttosto elevato e realizzati da ESCo di piccole dimensioni.

Le garanzie richieste al mutuatario devono coprire in media il 55% del totale valore del finanziamento, con range di variazione tra il 30 e l'80%; tale valore dipende in gran misura dalla credibilità del debitore, più che dalla valutazione del progetto[64].

Tutto ciò è chiaramente un freno alla crescita delle società in fase di start up, anche se in grado di fornire servizi di qualità. Secondo Dario Di Santo e Davide Ghezzi, "sarebbe logico istituire linee di credito basate sulla valenza tecnico-economica e sull'attivo del progetto, incentrando le richieste sulle garanzie contrattuali, prima fra tutte la canalizzazione dei ricavi derivanti dal risparmio energetico conseguito, e sottoscrivendo apposite assicurazioni a favore della banca per il suo indennizzo a seguito di eventuale insolvenza della ESCo"[65].

Per quanto riguarda l'ammontare del finanziamento, solitamente questo riguarda una quota non superiore al 90% del totale fabbisogno di capitale; la quota di capitale richiesta al mutuatario costituisce un'ulteriore forma di garanzia per l'istituto di credito, dato che quest'ultimo avrà tutto l'interesse a garantire la riuscita del progetto, in quanto coinvolto in prima persona dal punto di vista finanziario. La quota media del finanziamento da parte della banca è pari al 70-80%[63].

4.3.2 Fondo di rotazione

Uno degli strumenti finanziari che appaiono più adatti ad uno sviluppo di lungo termine del mercato dell'efficienza energetica è rappresentato dal cosiddetto "fondo di rotazione", o "fondo rotativo". Questo è costituito inizialmente da un finanziamento iniziale, di importo non necessariamente cospicuo, che, attraverso le rate di ritorno ad un tasso solitamente agevolato, si autoalimenta aumentando nel contempo di valore.

Il fondo può anche essere istituito sulla base di fondi pubblici garantiti a tasso nullo, solitamente in copartecipazione con un istituto di credito; il costo medio del capitale sarà dunque inferiore rispetto al tasso applicato dagli istituti bancari, con evidente vantaggio per i beneficiari.

È da notare che non si tratta di finanziamenti a fondo perduto da parte dello Stato, il che rappresenterebbe un costo secco per la finanza pubblica; ciò garantisce in maniera implicita che questo fondo sia utilizzato per attività effettivamente remunerative, dato che il cash-flow del progetto deve essere tale da permettere la restituzione del debito.

È importante notare che il fondo non copre l'intero ammontare del capitale necessario per la realizzazione del progetto; un prestito all'impresa dovrà essere effettuato per quanto concerne la quota rimanente.

Uno dei più importanti fondi di rotazione attivi in Italia è il fondo rotativo per Kyoto, istituito dalla Legge Finanziaria del 2007 presso la Cassa depositi e prestiti. Il Fondo eroga finanziamenti a tasso agevolato della durata massima di 6 anni a soggetti pubblici e privati. L'ammontare del Fondo è di 600 milioni di euro (200 milioni per tre anni) e può essere utilizzato per la realizzazione di progetti di efficientamento energetico di tipo tradizionale, quali ad esempio impianti di cogenerazione ad alto rendimento, sostituzione di motori industriali, installazione di impianti alimentati a fonti rinnovabili. Il tasso di interesse è stato fissato allo 0,5% annuo.

I soggetti beneficiari sono:

- le imprese, ossia tutti i soggetti, comprese le ESCo, le imprese agricole e forestali, le imprese che esercitano servizi di pubblica utilità, le imprese che esercitano abitualmente e continuativamente attività commerciali, industriale e nel settore dei servizi, comunque soggette all'imposizione dell'imposta sul valore aggiunto, sia sotto forma individuale che societaria; questi soggetti, alla data di presentazione della domanda devono essere già iscritti nel registro delle imprese, devono trovarsi in regime di contabilità ordinaria, nel pieno e libero esercizio dei propri diritti e non sottoposti a procedure concorsuali né ad amministrazione controllata e devono aver depositato presso il registro delle imprese almeno due bilanci su base annuale.
- tutti i soggetti aventi capacità giuridica che non esercitano abitualmente e continuativamente attività commerciale o comunque soggetta all'imposizione dell'imposta sul valore aggiunto;
- tutti i soggetti a cui è riconosciuta personalità giuridica ai sensi della normativa vigente, comprese le fondazioni e le associazioni con personalità giuridica;
- i soggetti pubblici quali Regioni, Province, Comuni, Comunità montane e gli altri soggetti a cui la legge riconosce la personalità giuridica pubblica, incluse le associazioni, le unioni e i consorzi tra enti locali, le agenzie regionali o locali per il risparmio energetico, nonché gli istituti universitari e gli istituti di ricerca compresi i loro consorzi;
- i condomini comprendenti almeno dieci unità abitative.

4.3.3 Fondo di garanzia

Questo strumento finanziario è caratterizzato dall'emissione di garanzia in favore di PMI che richiedono l'accesso al credito, a fronte di una commissione che copra i costi di gestione del fondo. Si tratta, dunque, di uno strumento che consente anche a società con limitata capitalizzazione di accedere a finanziamenti su cui non potrebbero in altro modo offrire adeguate garanzie, reali o collaterali.

Il principio su cui si basa l'emissione di garanzie è quello della condivisione del rischio tra istituto di credito ed ente garante, che copre in genere il 40-80% del totale valore del credito: in tal modo, chi finanzia il prestito corre un rischio notevolmente inferiore rispetto alla concessione di credito direttamente a favore di una piccola o media impresa. Il garante è solitamente rappresentato da un ente pubblico, quale può essere l'Unione Europea, lo Stato o un gruppo di enti locali.

4.3.4 Leasing

Per leasing si intende quella "forma di finanziamento a medio termine in base al quale una società che opera nel settore della intermediazione finanziaria acquista la proprietà di determinati beni mobili o immobili, su scelta e indicazione dell'utilizzatore, e ne concede a quest'ultimo il

pieno godimento contro il versamento di un corrispettivo periodico per un tempo predeterminato, al cui termine l'utilizzatore può optare per il rinnovo della locazione a un canone molto ridotto, per la restituzione del bene o per l'acquisto dello stesso a un prezzo generalmente molto basso e prefissato; è detto anche più propriamente leasing finanziario, per distinguerlo dal leasing operativo, con cui vengono dati in locazione, per lo più direttamente da parte dell'industria produttrice, beni strumentali standardizzati (computer, macchine utensili, autovetture di servizio, ecc.), senza che sia prevista la possibilità dell'acquisto del bene da parte del locatario al termine del contratto"⁶.

Il leasing riduce quindi la necessità di ricorrere a finanziamenti bancari e, per questo, può essere particolarmente conveniente qualora l'istituto di credito percepisca un fattore di rischio particolarmente elevato nell'investimento.

I vantaggi principali del ricorso al leasing operativo sono la mancata riduzione di liquidità da parte della ESCo la possibilità di utilizzare un bene anche qualora le finanze interne non siano sufficienti a fornire le adeguate garanzie per un prestito dal sistema bancario. A fronte di tali vantaggi, è importante notare che, nel caso l'utilizzatore del bene non ottemperi al pagamento del canone di locazione, i finanziatori entrano in possesso dell'attivo dell'azienda.

4.3.5 Venture capital

Per venture capital si intende il capitale apportato nelle casse dell'azienda da parte di un investitore esterno, con elevata propensione al rischio, che finanzia società in fase di start-up in settori caratterizzati da una rapida potenzialità di sviluppo. Il soggetto che rende disponibile il capitale è detto venture capitalist.

Si tratta di uno strumento particolarmente appetibile per quelle società che, come nel caso delle ESCo, trovano difficoltà nell'accedere a forme di finanziamento tradizionali da parte degli istituti di credito per la natura stessa dell'attività svolta.

Le caratteristiche peculiari del venture capital sono:

- investimento in società in fase di sviluppo
- investimento in società che lavorano in settori tecnologici e caratterizzati da un elevato contenuto di innovazione
- elevato rischio dell'investimento

L'intervento di un venture capitalist offre una serie di vantaggi, quali ad esempio:

- aumenta lo stato patrimoniale dell'azienda
- aumenta la disponibilità di capitale circolante
- maturazione finanziaria della ESCo
- crescita del potenziale mercato della ESCo

La maturazione finanziaria della società è favorita dal ruolo dirigenziale che solitamente viene assunto dal soggetto finanziatore, che spesso sceglie personalmente il personale più adatto alle varie posizioni. Affinché l'investitore possa essere attratto dalla possibilità di investire in una particolare azienda, è necessario che la stessa presenti un business plan ben strutturato, che presti particolare attenzione ai flussi di cassa previsti e che non trascuri un'analisi accurata dei rischi finanziari dell'operazione.

4.3.6 Titoli di efficienza energetica

I Titoli di Efficienza Energetica, il cui meccanismo è stato descritto nel capitolo sulle normative, sono emessi dal Gestore del Sistema Elettrico (GME) a favore dei distributori di energia elettrica e gas, delle società da loro controllate e a favore di società operanti nel settore dei servizi energetici (ESCo) al fine di certificare la riduzione dei consumi conseguita attraverso interventi di efficientamento energetico.

⁶ Dizionario online Treccani

Un TEE corrisponde ad un risparmio di energia pari ad un tep, viene emesso in seguito all'accertamento di risparmi energetici che superano una dimensione minima⁷ (20 tep/anno per progetti standardizzati, 40 tep/anno per progetti con valutazione di tipo analitico, fino ai 60 tep/anno per progetti a consuntivo) e può essere di tre diverse tipologie:

- Tipo I, se certifica un risparmio nei consumi finali di energia elettrica
- Tipo II, se certifica un risparmio nei consumi finali di gas naturale
- Tipo III, se certifica un risparmio nei consumi finali di energia attraverso interventi che non rientrano nelle tipologie I e II

La contrattazione dei TEE può avvenire all'interno dell'apposita piattaforma del GME (Gestore del Mercato Elettrico), oppure direttamente in maniera bilaterale.

Il prezzo di vendita dei TEE varia in base all'andamento del mercato; la Figura 4 e la Tabella 13 mostrano l'andamento del prezzo dei Titoli di Efficienza Energetica da gennaio 2011 a novembre 2012.

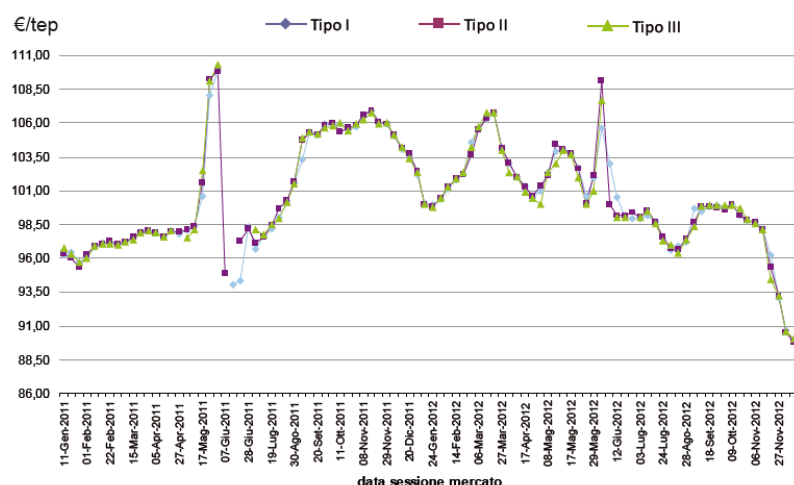


Figura 4 - Prezzi dei TEE sul mercato GME da gennaio 2011 a dicembre 2012. Fonte: newsletter del GME, n.55 dicembre 2012..

	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Volumi scambiati [n. TEE]	57.301	59.343	35.500
Valore totale [€]	5.165.232,85	5.335.578,44	3.202.479,18
Prezzo minimo [€/TEE]	86,98	87,40	89,50
Prezzo massimo [€/TEE]	92,00	91,00	91,00
Prezzo medio [€/TEE]	90,14	89,91	90,21

Tabella 13 - Risultati del mercato GME dei Titoli di Efficienza Energetica (Dicembre 2012). Fonte: newsletter del GME, n.55 dicembre 2012.

⁷ AEEG, allegato A alla delibera EEN 9/11 del 27 ottobre 2011, articolo 10, commi 1-3.

4.4 Contrattualistica

L'art. 1321 del Codice Civile definisce il contratto come *l'accordo tra due o più parti per costituire, regolare o estinguere tra loro un rapporto giuridico patrimoniale*. Per poter essere considerato valido, ogni contratto deve soddisfare 4 requisiti essenziali:

- l'accordo delle parti;
- la causa, ovvero la ragione socio-economica del contratto;
- l'oggetto, ovvero il contenuto del contratto
- la forma, ovvero il modo in cui la volontà delle parti viene manifestata.

Una particolare tipologia di contratto è rappresentata dall'appalto, con cui *una parte (appaltatore) assume il compimento di un'opera o di un servizio su incarico di un committente (a volte detto anche "appaltante") e verso un corrispettivo in danaro, con organizzazione dei mezzi necessari e con gestione a proprio rischio* (art. 1655 c.c.).

Il contratto d'appalto è l'elaborato che contiene la definizione completa e rigorosa del rapporto tra le parti, che comprende il servizio o l'opera oggetto del contratto e gli obblighi che le parti si impegnano a rispettare. Tra le voci del contratto d'appalto viene inserito il capitolato, ovvero lo strumento che regola nella maniera più esaustiva possibile i compiti ed i diritti delle parti, in modo da prevenire successive dispute sulle assunzioni delle responsabilità.

Si riporta in seguito l'indice di un capitolato tipo per gli Enti Locali consigliato da *RENAEL, Efficiency Quaderni di efficienza energetica*, che contiene i punti essenziali per la corretta formulazione di un contratto con una ESCo.

Indice Capitolato Speciale d'Appalto

- Articolo 1 "Oggetto dell'appalto"
- Articolo 2 "Durata dell'appalto"
- Articolo 3 "Ammontare dell'appalto"
- Articolo 4 "Iscrizione nei registri professionali"
- Articolo 5 "Disposizioni particolari riguardanti l'appalto"
- Articolo 6 "Opere escluse dall'appalto"
- Articolo 7 "Osservanza delle leggi e dei regolamenti"
- Articolo 8 "Cauzione definitiva"
- Articolo 9 "Documenti che fanno parte del contratto"
- Articolo 10 "Rappresentanza dell'ente appaltante"
- Articolo 11 "Rappresentanza dell'appaltatore"
- Articolo 12 "Garanzie e coperture assicurative"
- Articolo 13 "Durata base degli esercizi stagionali"
- Articolo 14 "Variazione della durata base degli esercizi stagionali"
- Articolo 15 "Modificazioni del numero degli edifici riscaldati"
- Articolo 16 "Condizioni termiche da mantenere nei locali e orari di erogazione del calore"
- Articolo 17 "Variazione dell'orario giornaliero di erogazione del calore"
- Articolo 18 "Computo per eventuale aumento o riduzione della cubatura riscaldata degli edifici"
- Articolo 19 "Modalità di gestione"
- Articolo 20 "Prescrizioni tecniche generali riguardanti i materiali"
- Articolo 21 "Impianti elettrici"
- Articolo 22 "Ulteriori prestazioni a carico dell'appaltatore"
- Articolo 23 "Interventi a cura dell'appaltatore sugli impianti termici"
- Articolo 24 "Sistema di telegestione e telecontrollo"
- Articolo 25 "Responsabilità dell'appaltatore"
- Articolo 26 "Personale dell'appaltatore"
- Articolo 27 "Consegna degli impianti"

- Articolo 28 “Libretto di centrale e diario della gestione”
- Articolo 29 “Elementi per il computo corrispettivi”
- Articolo 30 “Note di servizio”
- Articolo 31 “Accesso agli impianti da parte del personale dell’ente appaltante”
- Articolo 32 “Termini di esecuzione delle opere di adeguamento degli impianti termici”
- Articolo 33 “Controllo della gestione - Penalità”
- Articolo 34 “Sospensione della gestione da parte dell’impresa”
- Articolo 35 “Riconsegna e collaudo finale”
- Articolo 36 “Rilascio di condizioni di conformità”
- Articolo 37 “Disposizioni generali di realizzazione delle opere”
- Articolo 38 “Oneri ed obblighi a carico dell’appaltatore”
- Articolo 39 “Revisione prezzi”
- Articolo 40 “Modalità per il pagamento del corrispettivo per ciascun anno di esercizio”
- Articolo 41 “Spese”
- Articolo 42 “Direttore tecnico di cantiere”
- Articolo 43 “Piano di sicurezza”
- Articolo 44 “Subappalto”
- Articolo 45 “Risoluzione del contratto”
- Articolo 46 “Effetti della risoluzione del contratto”
- Articolo 47 “Tentativo di bonaria risoluzione delle controversie: arbitrato”
- Articolo 48 “Ricorso al giudice ordinario”
- Articolo 49 “Obblighi durante il giudizio arbitrale”

4.4.1 Modelli contrattuali per le ESCo

Come già detto, il ricorso ad una ESCo garantisce al beneficiario dell’intervento una serie di vantaggi rispetto all’esecuzione dei lavori “in proprio”, principalmente:

- Una sensibile riduzione dei rischi finanziari legati all’intervento
- L’eliminazione dei rischi tecnici legati alle prestazioni dell’impianto
- La possibilità di realizzare interventi di efficientamento energetico anche in assenza delle risorse finanziarie necessarie, o in caso di difficoltà a reperire i fondi
- La possibilità di concentrarsi solo sul core business dell’azienda
- La garanzia di avere un impianto che lavori sempre in condizioni ottimali, dato che il profitto della ESCo è legato alle prestazioni del sistema

Per garantire la trasparenza dei rapporti tra ESCo e cliente, è però necessario creare un sistema contrattuale complesso, con la predisposizione di capitoli il più possibile dettagliati: ciò rende le operazioni di definizione e stipula del contratto particolarmente delicate da gestire da parte dei soggetti coinvolti. Al momento della redazione del contratto occorre che il progetto di *energy saving* sia stato definito in tutte le sue componenti con la maggiore specificità possibile. Infatti, la possibilità di riuscita dell’intervento ed il funzionamento di tutti i meccanismi (anche non aventi carattere strettamente tecnico) del contratto dipende in grandissima parte dalla validità del progetto e, conseguentemente, dal riscontro che trovano nella realtà dei fatti le previsioni su cui esso si basa.

In particolare, dovranno essere specificate una serie di clausole volte a garantire da una parte l’assunzione di responsabilità da parte della ESCo per quanto riguarda l’implementazione di tutte le azioni necessarie alla realizzazione ed alla gestione dell’impianto, mentre il cliente, da parte sua, è chiamato ad osservare determinate norme di comportamento, preventivamente determinate, che nella fase di valutazione del raggiungimento del risultato devono essere tali da non falsare la misura.

È da notare che tale complessità contrattuale comporta dei costi che determinano in maniera indiretta la dimensione minima del progetto, sotto la quale difficilmente una ESCo avrà interesse economico nell’intervento. A tal proposito, il manuale sul Life Cycle Costing del DOE statunitense, tra le “rules of thumbs” per la valutazione di un intervento di efficientamento energetico se-

condo un approccio di tipo ESCo, propone il limite minimo di risparmio energetico annuale di \$25000 come spartiacque tra interventi profittevoli e non.

Un importante contributo alla soluzione dei problemi contrattuali è dato dalle Convenzioni stipulate dalla CONSIP, per la fornitura del Servizio Energia alle Pubbliche Amministrazioni.

4.4.1.1 L'Energy Performance Contract (EPC)

Questo è un tipo di contratto particolarmente utilizzato da società di tipo ESCo, in quanto offre al cliente la massima garanzia sull'assunzione dei rischi tecnici e, a seconda delle diverse varianti, anche dei rischi finanziari da parte del contraente. A detta di alcuni[70], è proprio il ricorso a questa forma contrattuale a stabilire la differenza tra una ESCo ed una società di consulenza energetica, come ad esempio le ESPCo. I primi EPC sono stati adottati nel 1995.

La definizione normativa del concetto di contratto di rendimento energetico è stata introdotta nel Decreto Legislativo 115/2008, che recepisce la direttiva europea 2006/32/CE, che nell'articolo 2, lettera l, definisce l'EPC come "accordo contrattuale tra il beneficiario e il fornitore riguardante una misura di miglioramento dell'efficienza energetica, in cui i pagamenti a fronte degli investimenti in siffatta misura sono effettuati in funzione del livello di miglioramento dell'efficienza energetica stabilito contrattualmente".

Nonostante la presenza di una norma giuridica che ne prevede l'utilizzo, non è presente una tipizzazione dei contratti di prestazione energetica; l'EPC è dunque un contratto atipico. Questo rende la stesura del contratto particolarmente delicata, ma consente anche di stabilire una serie di clausole tali da stabilire in maniera autonoma le esigenze delle parti.

Le caratteristiche peculiari degli EPC possono essere così schematizzate:

- Garantiscono che la remunerazione della ESCo sia funzione delle prestazioni raggiunte dall'impianto
- Permettono ad ogni soggetto di poter aspirare a diventare cliente di una ESCo, con condizioni contrattuali più o meno stringenti
- Stabiliscono i livelli di prestazioni garantiti durante il periodo contrattuale, con il conseguente aumento del livello di bancabilità dell'intervento
- Garantiscono al cliente un tetto massimo di spesa per la bolletta energetica durante il periodo contrattuale

In definitiva, se non riesce a far lavorare l'impianto secondo gli standard prestabiliti, la ESCo non recupera la spesa effettuata in fase di intervento.

I tipi più comuni di progetti di tipo EPC riguardano interventi orientati alla riduzione del fabbisogno energetico quali ad esempio tecnologie HVAC (riscaldamento, raffrescamento e ventilazione di ambienti), installazione di apparecchi elettrici ad alta efficienza e controlli ed azionamenti elettronici. Risulta invece più complessa una gestione degli EPC nella riqualificazione energetica di un edificio già in funzione, a causa di diversi fattori tra i quali i più importanti ti sono la progettazione frammentata dell'edificio, senza la necessaria integrazione di competenze necessarie per creare una struttura efficiente dal punto di vista energetico, ed i tempi di ritorno degli investimenti, generalmente più lunghi.

La rata che il cliente verserà alla ESCo sarà stabilita in base alle performance dell'impianto con una formula stabilita in fase di stipula del contratto; le modalità più comuni per la remunerazione dell'intervento sono il risparmio condiviso ed il risparmio garantito.

Quanto detto finora rende evidente il fatto che la stipula del contratto dovrà avvenire solo quando il progetto (nelle sue parti tecnica ed economico-finanziaria) sia stato redatto in maniera dettagliata e sia stata stabilita in maniera univoca la *baseline* di riferimento.

4.4.1.1.1 Risparmio condiviso (*shared savings*)

In un contratto di tipo *shared savings*, la rata corrisposta è pari ad una percentuale del risparmio energetico realizzato rispetto al riferimento della *baseline*.

In questo caso, la ESCo anticipa i costi di investimento, mentre il risparmio ottenuto è condiviso tra le parti nelle proporzioni stabilite in fase di stipula. Le formule più comuni sono del tipo 90-10 o 80-20, in cui la quota maggiore del risparmio spetta alla ESCo.

Il vantaggio di una ripartizione del risparmio in cui la quota minore spetta al cliente è duplice:

- Il cliente beneficia comunque fin da subito dei vantaggi dell'intervento
- Il tempo di ritorno dell'investimento non si dilata in maniera eccessiva

Con un contratto di tipo *shared savings* la ESCo si assume tutti i rischi finanziari dell'intervento (avendo anticipato lei stessa il capitale) ed è quindi incentivata a mantenere l'impianto in condizioni ottimali e a farlo funzionare al massimo dell'efficienza: anche il rischio tecnico è dunque implicitamente assunto dalla ESCo.

La proprietà dell'impianto appartiene alla ESCo stessa per tutta la durata del contratto; alla fine del rapporto tra le parti, il cliente avrà completamente ripagato i costi di realizzazione e di funzionamento dell'opera, acquisendone dunque anche la proprietà.

Una tipologia particolare di *shared savings* è costituita dal contratto *first out*, in cui la ESCo riceve la totalità del risparmio ottenuto. Questo permette di ridurre ulteriormente il periodo di *pay-back* e, come conseguenza, anche il periodo contrattuale, anche se non è particolarmente appetibile per il cliente che dovrà aspettare la fine della collaborazione per poter beneficiare dell'intervento.

4.4.1.1.2 *Risparmio garantito (guaranteed savings)*

Nel caso di contratto di tipo *guaranteed savings*, il finanziatore è un soggetto esterno (ad esempio un istituto di credito), mentre a sottoscrivere il prestito, anziché la ESCo, è il cliente, che quindi è fin da subito proprietario dell'opera. Da parte sua, la ESCo ha il compito di organizzare il finanziamento ed offre la garanzia riguardo le prestazioni minime che dovranno essere soddisfatte, in cambio di una rata mensile versata dal cliente, funzione dei parametri tecnici raggiunti.

Anche in questo caso la ESCo si assume il rischio tecnico e parte del rischio finanziario dell'intervento, sia pure in misura minore rispetto al caso precedente; tale rischio si concretizza nell'obbligo al pagamento di una penale qualora il risparmio ottenuto fosse inferiore rispetto a quanto stabilito in sede contrattuale.

Questo tipo di contratto offre anche un evidente svantaggio per il cliente: la ESCo non è in alcun modo incentivata a raggiungere le massime prestazioni dell'impianto, ma solo il minimo richiesto da contratto. Tale inconveniente può essere ovviato durante la stipula del contratto prevedendo la possibilità di riconoscimento di un bonus alla ESCo qualora le prestazioni risultassero superiori al minimo stabilito. In quest'ultimo caso, il cliente dovrà avere la sensibilità necessaria per non stabilire uno standard minimo troppo basso, avvalendosi, se necessario, di un consulente proprio.

Per tutelarsi dal rischio di insolvenza del debito, il cliente può richiedere alla ESCo delle garanzie, ad esempio tramite forme assicurative di tipo "performance bond".

Questo tipo di formula contrattuale è particolarmente adatto quando la ESCo sia in una fase di *start-up*, o comunque non disponga di una capitalizzazione tale da poter finanziare completamente l'intervento. Può dunque rivelarsi particolarmente vantaggiosa da un punto di vista strategico per una crescita sul lungo periodo di piccole compagnie.

4.4.1.1.3 *Chauffage*

Un contratto di tipo *chauffage* ha come oggetto la fornitura di servizi finali, come ad esempio l'illuminazione di un ambiente o il suo riscaldamento o raffrescamento, mantenendo predeterminati livelli di comfort.

La ESCo si assume l'impegno di pagare i costi di gestione del servizio che intende garantire, in particolare le bollette energetiche e gli oneri relativi all'approvvigionamento del combustibile. A

sua volta, il cliente paga alla compagnia una rata pari ad una certa percentuale dei costi di gestione affrontati prima della collaborazione con la ESCo (ad esempio il 90-95%).

Si tratta dunque di una formula contrattuale che combina i vantaggi dei risparmi condivisi e dei risparmi garantiti, in quanto:

- Il cliente beneficia fin da subito dei vantaggi legati all'intervento della ESCo
- La ESCo è incentivata a ridurre al minimo i consumi energetici, in quanto la rata che le è corrisposta è prestabilita, mentre i costi che deve sostenere dipendono dalle performance dell'impianto

La durata contrattuale solitamente è piuttosto lunga (20-30 anni), per consentire alla ESCo di effettuare interventi di efficientamento impiantistico con adeguati tempi di recupero dell'investimento.

4.4.1.1.4 Servizio energia

Il DPR 26/8/1993 n.412 definisce il servizio energia come "l'atto contrattuale che disciplina l'erogazione dei beni e servizi necessari a mantenere le condizioni di comfort negli edifici nel rispetto delle vigenti leggi in materia di uso razionale dell'energia, di sicurezza e di salvaguardia dell'ambiente, provvedendo nel contempo al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia".

Requisiti e prestazioni del contratto servizio energia⁸:

1. Ai fini della qualificazione come contratto servizio energia, un contratto deve fare esplicito e vincolante riferimento al presente atto e prevedere:

a) la presenza di un attestato di certificazione energetica dell'edificio di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni. Qualora si tratti di un edificio residenziale o composto da una pluralità di utenze, la certificazione energetica deve riferirsi anche alle singole unità abitative o utenze. In assenza delle linee guida nazionali per la certificazione energetica, il relativo attestato è sostituito a tutti gli effetti dall'attestato di qualificazione energetica, conformemente all'articolo 11, comma 1-bis, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni che dovrà comunque comprendere:

1) determinazione dei fabbisogni di energia primaria per la climatizzazione invernale e/o estiva e/o per la produzione di acqua calda sanitaria dell'edificio, nonché per eventuali altri servizi forniti nell'ambito del contratto alla data del suo avvio, espressi in kWh/m² anno o kWh/m³ anno, conformemente alla vigente normativa locale e, per quanto da questa non previsto, al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successivi decreti attuativi;

2) espressa indicazione degli interventi da effettuare per ridurre i consumi, migliorare la qualità energetica dell'immobile e degli impianti o per introdurre l'uso delle fonti rinnovabili di energia, valutati singolarmente in termini di costi e di benefici connessi, anche con riferimento ai possibili passaggi di classe dell'edificio nel sistema di certificazione energetica vigente. Per i contratti su utenze che non rientrano nel campo di applicazione del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, dovrà comunque essere prodotta una diagnosi energetica avente le caratteristiche di cui ai numeri 1) e 2). La certificazione energetica deve essere effettuata prima dell'avvio del contratto di servizio energia fermo restando la necessità di una valutazione preliminare al momento dell'offerta e la possibilità, nell'ambito della vigenza contrattuale, di concordare ulteriori momenti di verifica;

b) un corrispettivo contrattuale riferito a parametri oggettivi, indipendenti dal consumo corrente di combustibile e di energia elettrica degli impianti gestiti dal Fornitore del contratto servizio energia, da versare tramite un canone periodico comprendente la fornitura degli ulteriori beni e servizi necessari a fornire le prestazioni di cui al presente allegato;

⁸ D.lgs. 115/2008, allegato II, paragrafo 4

c) fatto salvo quanto stabilito dal punto b), l'acquisto, la trasformazione e l'uso da parte del Fornitore del contratto servizio energia dei combustibili o delle forniture di rete, ovvero del calore-energia nel caso di impianti allacciati a reti di teleriscaldamento, necessari ad alimentare il processo di produzione del fluido termovettore e quindi l'erogazione dell'energia termica all'edificio;

d) l'indicazione preventiva di specifiche grandezze che quantifichino ciascuno dei servizi erogati, da utilizzare come riferimenti in fase di analisi consuntiva;

e) la determinazione dei gradi giorno effettivi della località, come riferimento per destagionare il consumo annuo di energia termica a dimostrare l'effettivo miglioramento dell'efficienza energetica;

f) la misurazione e la contabilizzazione nelle centrali termiche, o la sola misurazione nel caso di impianti individuali, dell'energia termica complessivamente utilizzata da ciascuna delle utenze servite dall'impianto, con idonei apparati conformi alla normativa vigente;

g) l'indicazione dei seguenti elementi:

1) la quantità complessiva totale di energia termica erogabile nel corso dell'esercizio termico;

2) la quantità di cui al numero «1)» distinta e suddivisa per ciascuno dei servizi erogati;

3) la correlazione fra la quantità di energia termica erogata per ciascuno dei servizi e la specifica grandezza di riferimento di cui alle lettere d) ed e);

h) la rendicontazione periodica da parte del fornitore del contratto servizio energia dell'energia termica complessivamente utilizzata dalle utenze servite dall'impianto; tale rendicontazione deve avvenire con criteri e periodicità convenuti con il committente, ma almeno annualmente, in termini di Wattora o multipli;

i) la preventiva indicazione che gli impianti interessati al servizio sono in regola con la legislazione vigente o in alternativa l'indicazione degli eventuali interventi obbligatori ed indifferibili da effettuare per la messa a norma degli stessi impianti, con citazione esplicita delle norme non rispettate, valutazione dei costi e dei tempi necessari alla realizzazione delle opere, ed indicazione di quale parte dovrà farsi carico degli oneri conseguenti o di come essi si ripartiscono tra le parti;

l) la successiva esecuzione da parte del Fornitore del contratto servizio energia delle prestazioni necessarie ad assicurare l'esercizio e la manutenzione degli impianti, nel rispetto delle norme vigenti in materia;

m) la durata contrattuale, al termine della quale gli impianti, eventualmente modificati nel corso del periodo di validità del contratto, saranno riconsegnati al committente in regola con la normativa vigente ed in stato di efficienza, fatto salvo il normale deperimento d'uso;

n) l'indicazione che, al termine del contratto, tutti i beni ed i materiali eventualmente installati per migliorare le prestazioni energetiche dell'edificio e degli impianti, ad eccezione di eventuali sistemi di elaborazione e trasmissione dati funzionali alle attività del fornitore del contratto servizio energia, saranno e resteranno di proprietà del committente;

o) l'assunzione da parte del Fornitore del contratto servizio energia della mansione di terzo responsabile, ai sensi dell'articolo 11, commi 1 e 3, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, come successivamente modificato;

p) l'indicazione da parte del committente, qualora si tratti di un ente pubblico, di un tecnico di controparte incaricato di monitorare lo stato dei lavori e la corretta esecuzione delle prestazioni previste dal contratto; se il committente è un ente obbligato alla nomina del tecnico responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia, di cui all'articolo 19 della legge 9 gennaio 1991, n. 10, quest'ultimo deve essere indicato come tecnico di controparte;

q) la responsabilità del Fornitore del contratto servizio energia nel mantenere la precisione e l'affidabilità di tutte le apparecchiature di misura eventualmente installate;

r) l'annotazione puntuale sul libretto di centrale, o di impianto, degli interventi effettuati sull'impianto termico e della quantità di energia fornita annualmente;

s) la consegna, anche per altri interventi effettuati sull'edificio o su altri impianti, di pertinente e adeguata documentazione tecnica ed amministrativa.

2. Gli interventi realizzati nell'ambito di un contratto di servizio energia non possono includere la trasformazione di un impianto di climatizzazione centralizzato in impianti di climatizzazione individuali.

3. Fatto salvo quanto previsto dal punto 2, il contratto di servizio energia è applicabile ad unità immobiliari dotate di impianto di riscaldamento autonomo, purché sussista l'autorizzazione del proprietario o del conduttore dell'unità immobiliare verso il Fornitore del contratto servizio energia, ad entrare nell'unità immobiliare nei tempi e nei modi concordati, per la corretta esecuzione del contratto stesso.

4.4.1.1.5 Servizio energia "Plus"

È un particolare contratto di servizio energia, che deve soddisfare ulteriori requisiti; in particolare, deve prevedere una la riduzione dell'indice di energia primaria per la climatizzazione invernale di almeno il 10 per cento rispetto al corrispondente indice riportato sull'attestato di certificazione, nei tempi concordati tra le parti e comunque non oltre il primo anno di vigenza contrattuale, attraverso la realizzazione degli interventi strutturali di riqualificazione energetica degli impianti o dell'involucro edilizio indicati nell'attestato di cui sopra e finalizzati al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia. Inoltre, deve prevedere l'installazione, laddove tecnicamente possibile, ovvero verifica e messa a numero se già esistente, di sistemi di termoregolazione asserviti a zone aventi caratteristiche di uso ed esposizione uniformi o a singole unità immobiliari, ovvero di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali, idonei ad impedire il surriscaldamento conseguente ad apporti aggiuntivi gratuiti interni ed esterni.

I requisiti e le prestazioni del contratto servizio energia «Plus» sono elencati di seguito⁹:

1. Ai fini della qualificazione come contratto servizio energia «Plus», un contratto deve includere, oltre al rispetto dei requisiti e delle prestazioni di cui al paragrafo 4, anche le seguenti prestazioni aggiuntive:

a) per la prima stipula contrattuale, la riduzione dell'indice di energia primaria per la climatizzazione invernale di almeno il 10 per cento rispetto al corrispondente indice riportato sull'attestato di certificazione, nei tempi concordati tra le parti e comunque non oltre il primo anno di vigenza contrattuale, attraverso la realizzazione degli interventi strutturali di riqualificazione energetica degli impianti o dell'involucro edilizio indicati nell'attestato di cui sopra e finalizzati al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia;

b) l'aggiornamento dell'attestato di certificazione energetica dell'edificio, di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni, a valle degli interventi di cui alla lettera a);

c) per rinnovi o stipule successive alla prima la riduzione dell'indice di energia primaria per la climatizzazione invernale di almeno il 5 per cento rispetto al corrispondente indice riportato sull'attestato di certificazione di cui alla lettera b), attraverso la realizzazione di interventi strutturali di riqualificazione energetica degli impianti o dell'involucro edilizio indicati nel predetto attestato e finalizzati al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia;

d) l'installazione, laddove tecnicamente possibile, ovvero verifica e messa a numero se già esistente, di sistemi di termoregolazione asserviti a zone aventi caratteristiche di uso ed esposizione uniformi o a singole unità immobiliari, ovvero di dispositivi per la regolazione automatica

⁹ D.lgs. 115/2008, allegato II, paragrafo 5

della temperatura ambiente nei singoli locali, idonei ad impedire il surriscaldamento conseguente ad apporti aggiuntivi gratuiti interni ed esterni.

2. Il contratto servizio energia «Plus» può prevedere, direttamente o tramite eventuali atti aggiuntivi, uno «strumento finanziario per i risparmi energetici» finalizzato alla realizzazione di specifici interventi volti al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia, alla riqualificazione energetica dell'involucro edilizio e alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

3. Un contratto servizio energia «Plus», stipulato in maniera conforme al presente provvedimento, è ritenuto idoneo a:

- a) realizzare gli obiettivi di risparmio energetico di cui all'articolo 3;
- b) comprovare l'esecuzione delle forniture, opere e prestazioni in esso previste costituendone formale testimonianza valida per tutti gli effetti di legge; un contratto servizio energia «Plus» ha validità equivalente a un contratto di locazione finanziaria nel dare accesso ad incentivi e agevolazioni di qualsiasi natura finalizzati alla gestione ottimale e al miglioramento delle prestazioni energetiche.

4.4.1.2 Finanziamento tramite terzi (FTT)

Il finanziamento tramite terzi, o "third party financing" secondo la dicitura anglosassone, stabilisce la fornitura da parte di un soggetto terzo delle risorse finanziarie necessarie per la realizzazione del progetto di efficientamento energetico.

Nel già citato D.lgs. 115/2008, articolo 2, lettera m, si definisce il FTT come l'"accordo contrattuale che comprende un terzo, oltre al fornitore di energia e al beneficiario della misura di miglioramento dell'efficienza energetica, che fornisce i capitali per tale misura e addebita al beneficiario un canone pari a una parte del risparmio energetico conseguito avvalendosi della misura stessa. Il terzo può essere una ESCO".

Si nota che tale definizione si sovrappone parzialmente alla definizione di EPC, in quanto fa esplicito riferimento alla performance dell'impianto come base per il calcolo del canone. Infatti, il finanziamento tramite terzi è spesso utilizzato come opzione all'interno di contratti di rendimento energetico.

4.4.2 Modello EPC CR Eurocontract

Come detto, l'EPC si presenta come un contratto atipico, in quanto non esiste un modello applicabile alle diverse situazioni che si possono prospettare. Tuttavia, possono essere individuati dei punti imprescindibili, che ogni contratto di questo tipo devono in qualche modo trattare.

Riporto di seguito le caratteristiche peculiari del Modello EPC CR¹⁰ Eurocontract individuato come riferimento dal Distretto Tecnologico Trentino per l'energia e l'ambiente[66].

OGGETTO DEL CONTRATTO. Intervento di riqualificazione energetica.

OBIETTIVO. Riduzione dei consumi energetici (in condizioni di riferimento) sufficiente a ripagare l'investimento di riqualificazione energetica nel periodo di validità del contratto.

BASELINE. Nel contratto vengono esplicitate le condizioni di riferimento rispetto alle quali viene verificato il raggiungimento del target. In particolare viene definito un anno di riferimento (ad esempio la media di 3 anni precedenti) per il quale vengono calcolati:

- Gradi giorno RIF
- Consumo Annuo RIF
- Tariffa energia RIF
- Livelli di comfort RIF
- Condizioni operative RIF

¹⁰ CR: Comprehensive Refurbishment

RISCHIO TECNICO DELL'INTERVENTO. In capo al Fornitore (General Contractor): garanzia contrattuale.

GARANZIA. Viene definito contrattualmente un target di risparmio annuo (in condizioni di riferimento) che il Fornitore s'impegna a garantire. Il raggiungimento del target viene verificato **annualmente** riportando i dati dell'anno corrente alle condizioni di riferimento (normalizzazione rispetto a gradi giorno, tariffa, condizioni operative se diverse da quelle previste).

REMUNERAZIONE DELL'INTERVENTO. Canone annuo corrispondente ad una quota percentuale del risparmio target definito contrattualmente.

- IN CASO DI MANCATO RAGGIUNGIMENTO DEL RISPARMIO TARGET: è prevista una penale pari alla quota di risparmio target non conseguita.
- IN CASO DI SUPERAMENTO DEL RISPARMIO TARGET: è previsto un bonus pari ad una quota percentuale del risparmio eccedente il risparmio target.

In questo modo, il cliente ha la garanzia di non pagare mai più di quanto pattuito, con la possibilità di conseguire ulteriori risparmi qualora l'impianto funzioni a livelli superiori al target stabilito.

Ad esempio:

- Situazione iniziale: 100
- Target: 70

Analizziamo due possibili risultati conseguiti:

Consumo effettivo: 80 La ESCo paga una penale: 10	Utile ESCo: -10 (perdita)	Il cliente paga 70	Totale: 80
Consumo effettivo: 60 La ESCo riceve un bonus ad una quota dell'extra risparmio: es. 5	Utile ESCo: +5	Il cliente paga 70-5=65	Totale: 60

Il modello messo a punto da Habitech, Distretto Tecnologico Trentino per l'energia e l'ambiente, prevede la scissione dell'obiettivo di risparmio energetico in due diversi obiettivi:

- obiettivo 1 (Art 3.1): miglioramento percentuale delle prestazioni energetiche garantito in seguito all'investimento di riqualificazione energetica
- obiettivo 2 (Art 3.2): risparmio garantito ogni anno rispetto alla baseline storica. Il raggiungimento dell'obiettivo 1, verificato attraverso una doppia certificazione energetica pre e post intervento, sblocca i pagamenti dell'investimento e garantisce flussi di cassa certi al contraente.

Eventuali penali sull'obiettivo 2 non intaccano detti flussi di cassa, ma vanno ad incidere sulle spese di esercizio e manutenzione.

L'obiettivo di questa scissione è il tentativo di rendere bancabile il contratto EPC garantendo flussi di cassa certi per la remunerazione dell'investimento.

Un altro modello di contratto EPC, applicabile ad interventi in ambito industriale, è fornito nel volume dell'ENEA "Il ricorso al finanziamento tramite terzi" di Giampaolo Valentini, mentre per esempi di contratti EPC applicabili a servizi energetici in condomini e per ammodernamento dell'illuminazione pubblica si può fare riferimento al rapporto RSE n. 66 del 2009, "Analisi degli strumenti contrattuali adeguati per l'utilizzo delle modalità EPC in Italia e delle procedure amministrative per la costituzione di una ESCo mista", di Arturo Lorenzoni.

4.4.3 Schema generale di un contratto di Energy Savings

Vedere in Bibliografia 2: Best Practices Guide: "Economic and Financial Evaluation of Energy Efficiency Projects and Programs".

5 Analisi sul mercato delle ESCo

Il settore dell'efficienza energetica è giocoforza un settore che vedrà nei prossimi anni un continuo incremento degli investimenti. Ciò è dovuto da un lato al necessario rinnovamento del parco tecnologico, dall'altro all'incalzare degli obiettivi di efficienza energetica stabiliti dalle normative nazionali ed internazionali (Tabella 14).

Settori	Risparmio Energetico Annuale conseguito al 2010 [GWh/anno]	Risparmio Energetico Annuale atteso al 2010 - PAEE 2007 [GWh/anno]	Risparmio Energetico Annuale atteso al 2016 - PAEE 2007 [GWh/anno]
Residenziale	31427	16998	56830
Terziario	5042	8130	24700
Industria	8270	7040	21537
Trasporti	2972	3490	23260
Totale	47711	35658	126327

Tabella 14 - Risparmio energetico annuale complessivo conseguito al 2010 e atteso al 2010 e 2016. Fonte: PAEE 2011.

Fatta eccezione per il settore residenziale, in cui difficilmente una ESCo indipendente potrà intervenire a causa della dimensione media degli interventi, l'industria è il settore che ha permesso finora il maggior risparmio energetico, in misura superiore rispetto alle attese del PAEE2007. Al 2010 il settore industriale ha raggiunto 8270 GWh/anno di risparmio rispetto alla media del periodo 2001-2005, contro i 7040 attesi. Le previsioni al 2016 indicano una maggior omogeneità nei risparmi conseguibili tra industria e terziario; quest'ultimo è quello che sembra avere il maggior potenziale di risparmio nei prossimi anni, ma la dimensione media degli interventi lo rende un settore più difficilmente aggredibile da parte di una ESCo (almeno senza un approccio fortemente integrato per sfruttare la possibilità di operare economie di scala; questo però non si addice ad una ESCo alle prime armi). Se il potenziale di risparmio indicato nel PAEE per l'industria fosse corretto, nei prossimi anni si potrebbe ipotizzare un risparmio medio annuo di $(21537-8270)/(2016-2011)=2653$ GWh/anno rispetto alla media 2001-2005.

Le tabelle in seguito riportano i livelli di attività di diversi gruppi di soggetti titolari dei progetti per cui sono stati emessi TEE e le quantità di titoli emessi nella Regione Veneto.

SOGGETTO	% TEE RISPETTO AL TOTALE
Distributori elettrici obbligati	5,8
Distributori gas obbligati	5,7
Distributori non obbligati	0,4
ESCo	77,8
Soggetti con energy manager	10,3

Tabella 15 - Distribuzione dei TEE emessi al 31 maggio 2012 rispetto al totale. Fonte: AEEG [20].

SOGGETTO	% TEE RISPETTO AL TOTALE	N. di soggetti accreditati	N. di soggetti attivi
Distributori elettrici obbligati	3,8%	-	1
Distributori gas obbligati	11,5%	-	3
Distributori non obbligati	0,2%	-	1
Società di Servizi Energetici	82,5%	156	23
Soggetti con Energy Manager	2,0%	6	2
Totale complessivo	100%	162	30

Tabella 16 - Distribuzione dei TEE emessi in Veneto per tipologia di soggetto, al 31 maggio 2012 rispetto al totale. Fonte: AEEG [50].

RNc totali certificati, di cui:	Energia elettrica	Gas naturale	Altri comb. non per autotrazione	Altri comb. per trasporti	
839.195	479.135	325.741	34.320	0	
TEE totali emessi, di cui:	TEE tipo I	TEE tipo II	TEE tipo III	TEE tipo IV	TEE tipo V
940.252	505.727	392.331	42.194	0	0
Ripartiti per metodo di valutazione:	Standard	Analitico	A consuntivo		
	613.553	27.640	299.059		

Tabella 17 - Risparmi netti contestuali (RNc) certificati e TEE emessi in Veneto, al 31 maggio 2012. Fonte: AEEG [50].

Titolo breve scheda	TEE emessi dall'avvio del meccanismo
01+smi. lampade fluorescenti compatte	324.196
02. scalda-acqua a gas in luogo di elettrici	48
03. caldaia unifamiliare a 4 stelle a gas	20.742
04. scalda-acqua a gas più efficienti	70
05. doppi vetri	3.226

06. Isolamento edifici per riscaldamento	13.163
07. impianti fotovoltaici	484
08+smi. collettori solari	61.079
09. inverter in motori elettrici < 22 kW	1.839
10. decompressione del gas naturale	729
11. motori a più alta efficienza	472
12. elettrodomestici di classe A	11.801
13a. EBF in ambito residenziale	115.057
13a-bis. Kit idrici in ambito residenziale	2.230
13b+smi. EBF in alberghi e pensioni	1.813
13c+smi. EBF in impianti sportivi	16.872
14. RA in ambito residenziale	17.250
15. pompe di calore elettriche	0
16. inverter in motori elettrici > 22 kW	89
17. regolatori di flusso luminoso per PI	7.650
18. sostituzione di lampade per PI	14.273
19. condizionatori di classe A	472
20. Isolamento edifici per raffrescamento	443
21+smi. piccoli sistemi di cogenerazione	14.970
22+smi. sistemi di teleriscaldamento	9.857
23. lampade LED semaforiche	0
24. lampade LED votive	0
25a. dispositivi anti stand-by domestici	16
25b. dispositivi anti stand-by alberghieri	
26. climatizzazione centralizzata	1.995
27. scalda-acqua a pompa di calore	7
28. illuminazione delle gallerie	

29a. nuovi sistemi di illuminazioni stradale	338
29b. efficientamento illuminazione stradale	12
TOTALE	641.193

Tabella 18 - Ripartizione per tipologia d'intervento dei TEE emessi tramite l'utilizzo di schede tecniche o di progetti a consuntivo. Fonte: AEEG [50].

Lo "Stern review report on the economics of climate change" del 2006 ha sottolineato l'importanza dell'efficienza energetica nell'abbattimento delle emissioni di CO₂, mentre è ormai opinione diffusa ed accettata che l'efficientamento energetico sia tra le opzioni a minor costo per ridurre i costi della bolletta energetica.

Il settore dell'efficienza energetica è dunque un settore in cui nel breve periodo sussistono potenziali di intervento e di redditività molto elevati anche in questo periodo di crisi economica, come dimostra il gran numero di ESCo accreditate nel registro dell'AEEG; da notare però che solo una minima parte di queste lavora con un approccio ESCo vero e proprio, mentre la maggior parte si occupa di servizi energetici senza fornire garanzie di risultato.

5.1 Analisi delle ESCo operanti nel mercato italiano

Quello dell'efficienza energetica è un mercato relativamente recente e caratterizzato per lungo tempo da una normativa poco dettagliata, nella quale, per esempio, non era fornita una definizione univoca di Energy Service Company. Questa confusione si riflette nella scarsità di fonti che si riscontra in un'analisi di mercato sulle ESCo.

Di seguito si farà riferimento prevalentemente ai risultati prodotti dall'indagine FIRE[46] del 2008¹¹, dall'Energy Efficiency Report 2011 dell'Energy & Strategy Group[44] e dall'analisi condotta da Alessandro Berti, Ambrogio Cassini, Carlo Fratapietro, Claudio Pirrone, Pietro Torretta e pubblicata su Qualenergia nel 2006[47].



Figura 6 - Fonte: indagine FIRE del 2008.

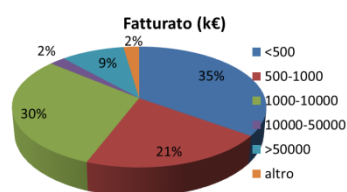


Figura 5 - Fonte: indagine FIRE del 2008.

Solo il 26% delle ESCo intervistate opera da più di 5 anni (Figura 6), per cui il mercato delle ESCo in Italia è piuttosto giovane. Delle altre, il 38% appartiene alla fascia di fatturato inferiore ai 500 k€. L'86% non supera i 10.000 k€ di fatturato, mentre il 55% non supera i 1.000 k€.

Nel 2008 le ESCo con fatturato inferiore ai 500 k€ erano il 35% (Figura 5), nel 2004 erano il 41%[47]. Nel 2004 il 79% delle ESCo ha fatturato meno di 2.500 k€, nel 2008 la percentuale è sicuramente calata (limite inferiore: 55%; limite superiore: 85%; il valore corretto dovrebbe essere più vicino al 55 che all'85, dato che Fire ha considerato una classe più ampia, 1.000-10.000 k€). Questo dà prova della potenzialità di incremento del volume di affari che offre questo settore, come conferma l'analisi condotta nel 2011 dall'Energy & Strategy Group sui maggiori operatori che risultano accreditati come

¹¹ Dove non diversamente specificato, i dati ed i grafici contenuti in questo paragrafo sono tratti da questo documento.

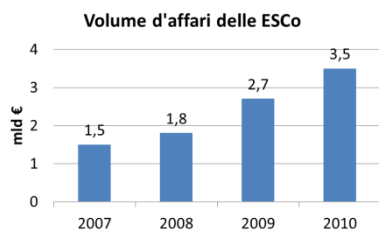


Figura 7 - Fonte: Energy Efficiency Report 2011.

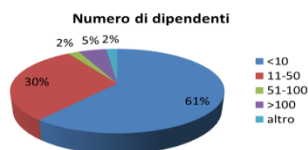


Figura 8 - Fonte: indagine FIRE del 2008.

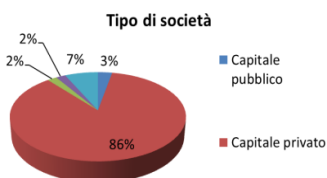


Figura 9 - Fonte: indagine FIRE del 2008.



Figura 10 - Fonte: indagine FIRE del 2008.



Figura 11 - Fonte: indagine FIRE del 2008.



Figura 12 - Fonte: indagine FIRE del 2008.

ESCo presso l'Autorità e che abbiano presentato richiesta di TEE per almeno un progetto implementato. Secondo questo rapporto, nel corso del 2010 il volume d'affari generato in Italia dalle ESCo è stato di 3,5 mld €, con una crescita del 30% rispetto al 2009 e del 130% rispetto al 2007[44](Figura 7). Questo dato risulta particolarmente significativo, tanto più se rapportato al periodo di crisi economica a cui si riferisce.

FIRE, sulla base di dati Agesi, Federesco, Assoesco e Cogena, ha stimato nell'ordine di 5-6 miliardi di Euro il fatturato complessivo delle società che offrono servizi energetici.

Il 61% è costituito da un organico che non supera i 10 addetti (Figura 8). Questa porzione è costituita soprattutto da ESCo che operano da meno di 4 anni.

L'indagine evidenzia come le ESCo di più recente costituzione (<4 anni) abbiano contribuito al 95% dei certificati bianchi dichiarati, per cui si comprende che i provvedimenti legislativi in materia hanno attivato solo di recente un mercato promettente per il futuro; c'è da dire che i CB sono sfruttati soprattutto dalle ESPCo, che si distinguono dalle ESCo vere e proprie per non offrire garanzia di risultato.

La gran parte delle società intervistate (86%) opera con capitale privato (Figura 9).

Il settore industriale è quello più aggredito dalle ESCo, seguito dalla Pubblica Amministrazione, terziario e residenziale.

Il 74% del campione offre servizi di audit, mentre una buona metà si occupa anche di fornitura ed installazione degli impianti, della progettazione e della loro gestione e manutenzione. Solo un terzo si occupa dell'approvvigionamento dell'energia elettrica e dei combustibili (Figura 10).

Il numero di soggetti che si identificano come ESCo e che offre una serie di servizi integrati è ridotto (15,6%); il set di servizi considerati comprende audit, progettazione esecutiva e verifica della normativa di sicurezza, fornitura ed installazione degli impianti, la loro gestione e manutenzione e la verifica dei risultati: questo set permette al cliente di interfacciarsi con un unico interlocutore (Figura 11).

L'indicatore economico più utilizzato per la valutazione dei progetti sembra essere il tempo di ritorno dell'investimento (60% delle preferenze).

I settori di intervento in cui si concentrano la maggior parte degli interventi sono relativi alle fonti rinnovabili e la cogenerazione (Figura 12); sul primo caso gli incentivi attraverso il conto energia per il fotovoltaico e le detrazioni IRPEF del 55% hanno avuto grande importanza.

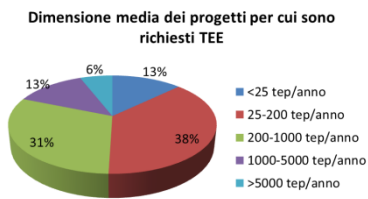


Figura 13 - Fonte: Energy Efficiency Report 2011.

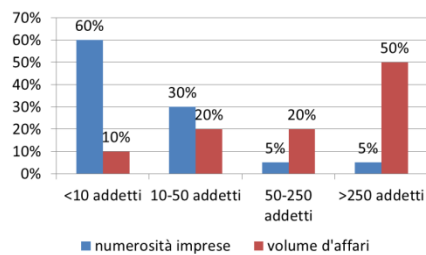


Figura 14 - Fonte: Energy Efficiency Report 2011.

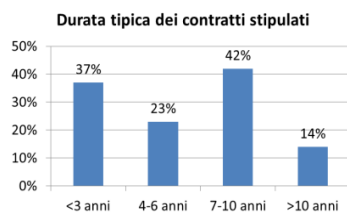


Figura 15 - Fonte: indagine FIRE del 2008.

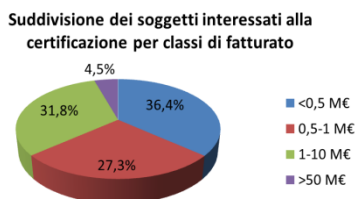


Figura 16 - Fonte: indagine FIRE del 2008.

Solo il 7% delle società opera nel campo della refrigerazione, il 40% opera nell'industria.

Il già citato Energy Efficiency Report del 2011 evidenzia un'estrema frammentazione del mercato delle ESCo, tanto che più della metà degli interventi per cui si sono richiesti Titoli di Efficienza Energetica riguardano risparmi inferiori a 200 tep/anno (Figura 13). Tale frammentazione è resa evidente nel grafico di Figura 14, in cui si evidenzia però come il 70% del volume d'affari generato dal mercato delle ESCo sia concentrato nel 10% delle imprese operanti che operano con più di 50 addetti. Il 60% di piccole società (<10 addetti) controlla invece un volume d'affari pari al 10% del totale. Questa disparità può essere legata ad una buona apertura del mercato, che è però fortemente influenzato dalle relazioni già consolidate su cui le grandi aziende possono contare nei confronti dei clienti di grandi dimensioni.

Tra le ESCo intervistate, il 42% ha dichiarato di stipulare contratti di durata media compresa tra i 7 e i 10 anni, il 37% meno di 3 anni ed il 23% compreso tra i 4 ed i 6 anni (Figura 15).

Il 64% delle società con fatturato inferiore al milione di euro si è dichiarata interessata ad una certificazione ESCo (Figura 16).

I risultati dell'indagine FIRE sono linea con quanto riportato nel rapporto del JRC "Energy Service Companies Market in Europe - Status Report 2010" [49]- che cita dati AEEG, FIRE, Agesi e Databank - secondo cui vi sono fra le 100 e le 150 ESCo attive in Italia, di cui il 90% circa sono piccole società, prevalentemente fondate negli ultimi 4 anni, e solo 9 grandi soggetti. In ogni caso solo una cinquantina di soggetti sono in grado di offrire contratti a prestazioni garantite e presentano le capacità tecniche e finanziarie necessarie per definirsi ESCo. Al 1° aprile 2011 risultavano accreditati, come ESCo, presso l'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas, 1847 soggetti, con un aumento del 25% rispetto all'anno precedente. Si osserva, tuttavia, che di questi soggetti solo 295 (pari al 16% di quelli accreditati) hanno ottenuto l'emissione di Titoli di Efficienza Energetica, cioè hanno presentato all'AEEG almeno un progetto di risparmio energetico.

Nella Relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta dell'AEEG[50] pubblicata in data 27 giugno 2012 si riporta anche l'evoluzione nel tempo della ripartizione tra settori d'intervento dei risparmi certificati, in cui si nota come, nel corso degli ultimi 3 anni, le quote di risparmio per settore d'intervento siano rimaste sostanzialmente costanti (Figura 17).

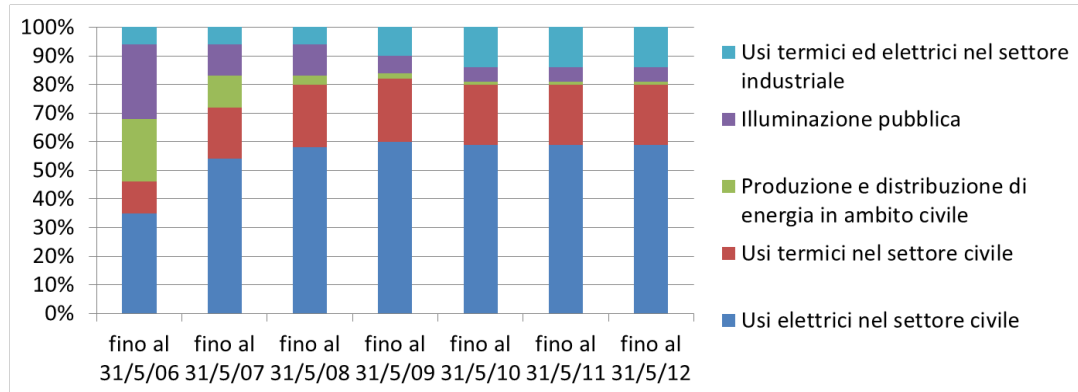


Figura 17 - Evoluzione nel tempo della ripartizione tra settori d'intervento dei risparmi certificati dall'avvio del meccanismo. Fonte: AEEG[50].

Lo stesso approccio integrato di progettazione e sviluppo del progetto che ha in programma di offrire la ESCo in fase di studio può essere ritrovato soprattutto in quelle società registrate come ESCo che hanno ottenuto la certificazione secondo la norma UNI CEI 11325 introdotta nel 2010 (Tabella 19); ciò non toglie che anche altre società offrano gli stessi servizi pur non avendo ancora richiesto od ottenuto tale certificazione, ma consente di stimare lo stato delle società che diventeranno dirette concorrenti della ESCo in fase di studio. Per ottenere la certificazione secondo la suddetta norma, la società deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Deve offrire un servizio di efficienza energetica
- Deve fornire un servizio energetico integrato, tale da farle assumere il ruolo di interlocutore unico nei confronti del cliente
- Deve offrire una garanzia contrattuale di miglioramento dei livelli di efficienza energetica con assunzione dei rischi tecnici e finanziari legati agli interventi implementati
- Deve stabilire una correlazione tra la remunerazione dei propri servizi e il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

SOCIETÀ	PROVINCIA	SITO WEB
Amga Energia e Servizi Srl	Forlì Cesena	www.amgaenergia.it
Arcoservizi SpA	Torino	www.arcoservizi.it
Carbotermo SpA	Milano	www.carbotermo.it
Cloros Srl	Verona	www.cloros.it
CO.META Sccl	Milano	www.consorziometait
Consul System Srl	Ascoli Piceno	www.consulsystem.net
CSE Srl	Pavia	www.cseit.it
Elettrogreen Power Srl	Genova	www.elettrogreenpower.it

Energe Srl	Bergamo	www.energe.it
Energest Srl	Roma	www.energest.it
EPS – Energy Power Solution Srl	Ragusa	www.epsolution.net
Esco Italia Srl	Siena	www.escoitalia.eu
Fedabo SpA	Brescia	www.fedabo.com
Fostini Srl	Mantova	www.fostini.it
Geetit Srl	Bologna	www.geet.it
Gemmo SpA	Vicenza	www.gemmo.com
Generale Energia SpA	Milano	www.genergia.it
GESCO Srl	Siena	www.gescosrl.it
Gesta SpA	Reggio Emilia	www.gesta.re.it
Hera Luce Srl	Forli Cesena	http://www.heraluce.it/
Johnson Controls Systems & Service	Milano	www.johnsoncontrols.it
Restiani SpA	Alessandria	www.restiani.com
SIME Energia Srl	Cremona	www.simeenergia.eu
Siram SpA	Milano	www.siram.it
Solgen Srl	Milano	www.solgen.it
Sorgenia Menowatt Srl	Ascoli Piceno	www.sorgeniamenowatt.it
Tecno Srl	Avellino	www.tecnosrl.it
Tholos Srl	Milano	www.tholosgreen.com
Tre energia Srl	Padova	http://treenergia.it/
Ulteria Srl	Lecco	www.ulteria.it
Yosave SpA	Bergamo	www.innowatio.it

Tabella 19 - Elenco delle ESCo certificate secondo la norma UNI CEI 11325 aggiornato al 14 gennaio 2013. Fonte: EnergyINlink.it

Le società ESCo certificate con sede nella Regione Veneto sono solo tre:

- Cloros Srl
- Gemmo SpA
- Tre energia Srl

Per completezza, si ricorda che il sito dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas mette a disposizione un elenco di società che hanno ottenuto la certificazione dei risparmi energetici conseguiti in seguito a progetti da esse promossi. I soggetti appartenenti a tale lista rispondono ai requisiti previsti per le "società di servizi energetici" (delibera AEEG 27 ottobre 2011, EEN 9/11) ed hanno fornito all'Autorità almeno una richiesta di verifica e certificazione dei risparmi energetici conseguiti da progetti da loro realizzati che sia stata approvata dalla stessa. Con riferimento alla data 31 dicembre 2012, l'elenco è composto da un totale di 369 società operanti sul territorio nazionale; le società appartenenti all'elenco ed operanti nella Regione Veneto sono:

- Consorzio P.M.I. ENERGIA VENETO DUE
- Elettrostudio Spa
- Thetis S.p.A.
- BIM GESTIONE SERVIZI PUBBLICI SPA
- E.T.R.A. Spa - Energia Territorio Risorse Ambientali
- G.M.T. S.p.A.
- IMPIANTI ELETTRICI TELEFONICI S.I.M.E.T. S.R.L.
- Sinergie S.p.A.
- UNICONFORT S.R.L.
- ELETTRICOSTRUZIONI ROVIGO S.R.L.
- DOMOTECNICA ITALIANA S.R.L.
- TERMOTICA SRL
- CLOROS S.R.L.
- Cremonesi Consulenze s.a.s. di Cremonesi Renato C.
- Esco Europe s.r.l.
- MULTIUTILITY S.P.A.
- RIELLO S.p.A.
- SONNENKRAFT ITALIA S.R.L.
- STUDIO BARTUCCI SRL
- BERICA IMPIANTI SPA
- Energia Europa s.r.l.
- Q ENERGY S.R.L.

5.2 Potenziali di risparmio

La fonte più autorevole per la determinazione dei potenziali di risparmio energetico conseguibili nel territorio nazionale italiano è il Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica del 2011 (PAEE 2011), predisposto da ENEA ed emendato dal Ministero per lo Sviluppo Economico con la consultazione del Ministero dell'Ambiente e la Conferenza Stato Regioni. La prima edizione del Piano è stata pubblicata nel 2007 in ottemperanza della Direttiva 2006/32/CE. Il PAEE evidenzia il ruolo imprescindibile dell'efficienza energetica nell'abbattimento dei consumi finali di energia nella prospettiva del raggiungimento degli obiettivi stabiliti dagli accordi internazionali, che prevedono una riduzione dei consumi pari al 9% rispetto alla media del periodo 2001-2005 entro il 2016, per un risparmio atteso pari a 126.3 GWh/a. Nel Piano è stato inserito un obiettivo intermedio, da valutare al termine del terzo anno di applicazione, pari al 3% della media dei consumi del periodo 2001-2005 (Tabella 20).

Nel periodo 2007-2010 c'è stato un calo significativo nella domanda di energia primaria in Italia, che è passata da 194.5 a 185.2 Mtep; parte di tale riduzione è però da imputare al crollo dei consumi energetici nel settore industriale causato dalla crisi economica.

A conferma della validità dei valori indicati nel PAEE, è da notare come gli obiettivi di risparmio al 2010 sono stati raggiunti e superati (47.7 GWh/a contabilizzati sui 35.6 GWh/a preventivati), pur in proporzioni non sempre in accordo con le previsioni per settore. In particolare, i risparmi conseguiti nel settore residenziale superano nettamente le attese, mentre il settore terziario ha prodotto risultati inferiori alle previsioni. Nell'ambito del settore industriale e dei trasporti, invece, i risultati sono stati in linea con quanto preventivato.

Settori	Risparmio Energetico Annuale conseguito al 2010 [GWh/anno]	Risparmio Energetico Annuale atteso al 2010 - PAEE 2007 [GWh/anno]	Risparmio Energetico Annuale atteso al 2016 - PAEE 2007 [GWh/anno]
Residenziale	31427	16998	56830
Terziario	5042	8130	24700
Industria	8270	7040	21537
Trasporti	2972	3490	23260
Totale	47711	35658	126327

Tabella 20 - Risparmio energetico annuale complessivo conseguito al 2010 e atteso al 2010 e 2016. Fonte: PAEE 2011.

Un quadro dettagliato sui risultati ottenuti ed attesi per mezzo delle singole tipologie di intervento si può fare con riferimento alla Tabella 21 (tabella 1.1 del PAEE), in cui sono presenti interventi (RES-10, RES-11, TER-5, TER-6, IND-6, TRA-2) non presenti nella prima versione del Piano.

Interventi di miglioramento dell'efficienza energetica		Risparmio Energetico Annuale conseguito al 2010	Risparmio Energetico Annuale atteso al 2016
Interventi		[GWh/anno]	[GWh/anno]
Settore Residenziale			
RES-1	Interventi adeguamento alla direttiva 2002/91/CE e attuazione D.Lgs. 192/05	5832	13500
RES-2	Sostituzione lampade ad incandescenza (GLS) con lampade a fluorescenza (CFL)	*3774	4800
RES-3	Sostituzione lavastoviglie con apparecchiature in classe A	21	44
RES-4	Sostituzione frigoriferi e congelatori con apparecchiature in classe A+ e A++	82	2115
RES-5	Sostituzione lavabiancheria con apparecchiature in classe A superlativa	2	420
RES-6	Installazione di scaldacqua elettrici efficienti	1400	2200
RES-7	Impiego di condizionatori efficienti	24	540
RES-8	Impiego impianti di riscaldamento efficienti	13929	26750
RES-9	Camini termici e caldaie a legna	325	3480

RES-10	Decompressione gas naturale, imp. FV	190	300
RES-11	Erogatori acqua Basso Flusso (EBF)	5878	5878
Totale Settore Residenziale		31427	60027
Settore Terziario			
TER-1	Riqualificazione energetica del parco edifici esistente	80	11166
TER-2	Incentivazione all'impiego di condizionatori efficienti	11	2510
TER-3	Lampade efficienti e sistemi di controllo	100	4300
TER-4	Lampade efficienti e sistemi di regolazione del flusso luminoso (illuminazione pubblica)	462	1290
TER-5	Erogatori acqua Basso Flusso (EBF)	385	340
TER-6	Recepimento della direttiva 2002/91/CE e attuazione del D.Lgs. 192/05 sul nuovo costruito dal 2005	4004	4984
Totale Settore Terziario		5042	24590
Settore Industria			
IND-1	Lampade efficienti e sistemi di controllo	617	1360
IND-2	Installazione di motori elettrici a più alta efficienza	16	2600
IND-3	Installazione di inverter su motori elettrici	121	300
IND-4	Cogenerazione ad alto rendimento	2493	6280
IND-5	Refrigerazione. inverter su compressori, sostituzione caldaie, recupero cascami Termici	5023	9600
Totale Settore Industria		8270	20140
Settore Trasporti			
TRA-1	Incentivi statali 2007. 2008. 2009 in favore del rinnovo ecosostenibile del parco autovetture ed autocarri fino a 3.5 tonnellate	2972	2186
TRA-2	Applicazione del Regolamento Comunitario CE 443/2009 che definisce i livelli di prestazione in materia di emissioni delle autovetture nuove nell'ambito dell'approccio comunitario integrato finalizzato a ridurre le emissioni di CO2 dei veicoli leggeri		19597
Totale Settore Trasporti		2972	21783

Totale Risparmio Energetico	47711	126540
------------------------------------	--------------	---------------

Tabella 21 - PAEE 2011: Interventi di miglioramento dell'efficienza energetica. Fonte: PAEE 2011.

Infine, sono stati conseguiti risparmi per un valore di 5.288GWh/anno, relativamente ad interventi di manutenzione di generatori di calore nel settore residenziale (non riportati in tabella perché al di fuori delle metodologie di calcolo utilizzate per la valutazione delle stime RES-1), che portano il totale risparmio conseguito a 53.097 GWh/anno.

Uno studio indipendente effettuato dal Politecnico di Milano ("Energy Efficiency report", novembre 2011) ha basato le proprie stime sulla quota verosimilmente conseguibile del risparmio massimo teorico che potrebbe essere raggiunto per mezzo di diverse soluzioni; per risparmio massimo teorico si intende il contributo potenziale che potrebbe essere assicurato se la soluzione considerata fosse applicata a tutto il parco edilizio italiano ed a tutti gli edifici di nuova costruzione. Pur con le naturali differenze rispetto ai risultati stimati nel PAEE, i valori indicati nello studio sono assolutamente confrontabili con il Piano d'Azione.

Lo stesso Rapporto evidenzia come solo il 14% del potenziale teorico possa essere ragionevolmente raggiunto per mezzo delle misure riguardanti i consumi elettrici ed il 18% per quanto riguarda gli usi termici.

Per una stima del massimo potenziale di risparmio di energia elettrica limitatamente alla Regione Veneto si può fare riferimento al rapporto 2011 di Terna sui consumi di energia elettrica in Italia.

La tabella 39 del documento[51] riporta i consumi di energia elettrica in Italia, secondo settore di utilizzazione e regione. Risulta che nel 2011 il settore domestico è stato responsabile dell'8.2% dei consumi di energia elettrica.

Risulta inoltre che il Veneto è stato responsabile nel 2011 dell'8.2% del totale dei consumi di energia elettrica in Italia per quanto riguarda il settore residenziale (8.1% nel 2010); dell'8.4% nel terziario (8.4% nel 2010); dell'11.0% per quanto riguarda l'industria (11.1% nel 2010). Moltiplicando i risparmi indicati nel Piano d'Azione (solamente per quanto riguarda gli interventi sull'energia elettrica) per la quota dei consumi imputabili alla Regione Veneto, si ottiene una stima di massima della dimensione del mercato dell'efficienza energetica per una ESCo che dovesse operare in questa Regione; è importante notare che questo calcolo non è rigoroso, soprattutto in quanto non tiene conto di eventuali sbilanciamenti nell'efficienza del parco tecnologico già installato nelle diverse zone del Paese.

Le altre tabelle presenti nel documento di Terna permettono di svolgere questo calcolo ad un livello di dettaglio maggiore, presentando i consumi per tipo di attività.

Per quanto riguarda il gas naturale, invece, si può fare riferimento alla tabella sui consumi provinciali di gas naturale elaborati dal Ministero dello Sviluppo Economico[52]. A causa della più complessa contabilizzazione del gas naturale rispetto all'energia elettrica, mancano dati dettagliati sui consumi per attività.

I dati a disposizione permettono di stabilire che nel 2011 il Veneto è stato responsabile del 7,8% dei consumi nazionali (8,2% nel 2010). I consumi dell'industria hanno rappresentato l'8,6% del totale nazionale (8,8% nel 2010), mentre il settore termoelettrico ha un ruolo marginale con il 2,1% del totale (3,1% nel 2010); infine, il 12,1% del gas naturale nazionale consumato nel Veneto è transitato attraverso le reti di distribuzione (12,0% nel 2010). Lo stesso calcolo descritto sopra, applicato questa volta ai soli interventi relativi al risparmio di gas naturale, permette di stimare il potenziale mercato di una ESCo che operi nel Veneto; anche in questo caso, valgono le considerazioni precedenti sui limiti di validità della stima.

Infine, il rapporto 2012 sull'Attuazione della certificazione energetica degli edifici in Italia[53] riporta i dati sulla certificazione energetica degli edifici nel Veneto negli anni 2009 e 2010 (Tabella 22). Nonostante il numero di certificazioni non sia particolarmente elevato, si nota come queste siano aumentate in maniera considerevole nel corso del 2010.

Infine, il decreto sui certificati bianchi[21] del 28 dicembre 2012 fissa gli obiettivi nazionali di risparmio di energia per le imprese di distribuzione dell'energia elettrica e del gas nel quadriennio 2013-2016, che consentiranno di ridurre i consumi finali di energia primaria di circa 25 Mtep. I risparmi cumulati dovranno raggiungere i 4,4 Mtep nel 2013, i 5,9 nel 2014, i 6,4 nel 2015 e i 7,3 Mtep nel 2016. Qualora l'obiettivo nazionale di un determinato anno venga conseguito con un margine superiore al 5%, il target per l'anno successivo sarà incrementato in proporzione.

RESIDENZIALE	2.009	2.010	totale %
A+	3	57	0,35%
A	83	528	3,51%
B	339	2.001	13,46%
C	680	2.995	21,14%
D	371	2.460	16,29%
E	560	2.448	17,30%
F	446	2.072	14,49%
G	448	1.892	13,46%
TOTALE	2.930	14.453	100%

NON RESIDENZIALE	2.009	2.010	totale %
A+	1	16	1,00%
A	9	77	5,07%
B	52	189	14,20%
C	72	255	19,27%
D	37	174	12,43%
E	61	248	18,21%
F	42	187	13,49%
G	54	223	16,32%
TOTALE	328	1.369	100,00%

Tabella 22 - Distribuzione degli Attestati di Certificazione Energetica depositati in Veneto negli anni 2009 e 2010 per edifici del settore residenziale e non residenziale. Fonte: Attuazione della certificazione energetica degli edifici in Italia, rapporto 2012 (CTI, MCE).

6 Business plan di una nuova ESCo da avviare nel Veneto

6.1 Idea alla base del progetto

Quello dell'efficienza energetica è un tema particolarmente sentito in tutti i Paesi europei per la confluenza di diversi vantaggi che essa comporta, tra cui la salvaguardia dell'ambiente, la razionalizzazione delle fonti di energia (in particolare per quanto riguarda le fonti non rinnovabili) ed il beneficio economico dovuto al continuo incremento dei costi legati all'approvvigionamento energetico.

Il gran potenziale di risparmio indicato nel PAEE2011, unito al non raggiungimento di alcuni degli obiettivi intermedi fissati dal PAEE2007, indica che il settore dell'efficienza energetica può essere aggredito con buoni risultati.

Quella che si vuole creare è una S.r.l. di tipo ESCo che promuove e finanzia interventi di miglioramento dell'efficienza energetica per clienti privati (ed eventualmente pubblici) appartenenti al settore terziario e della piccola e media industria con una gamma di servizi integrati, che dia la possibilità al cliente di interfacciarsi con un unico interlocutore e di concentrarsi solo sul core-business della propria attività.

6.2 Prodotti e servizi

La società si occuperà in maniera integrata di tutti gli aspetti legati alla realizzazione di interventi di efficientamento energetico delle strutture dei clienti, offrendo la garanzia di riuscita del progetto tramite contratti stipulati *ad hoc* sulla base del singolo progetto. Tali aspetti sono di seguito riportati.

- Per quanto riguarda le fasi preliminari del progetto, si intendono offrire servizi quali la diagnosi energetica, lo studio di fattibilità, ed il rapporto conclusivo dello studio di fattibilità. Gli ingegneri seguiranno lo sviluppo del progetto con un approccio fortemente integrato, dalle prime fasi di audit fino all'analisi conclusiva dello studio di fattibilità svolto sulla base dei dati raccolti in fase di diagnosi.
- Reperimento dei fondi: l'ufficio commerciale si occuperà dell'approvvigionamento delle risorse finanziarie, da capitali propri della società e/o tramite istituti di credito in funzione delle peculiarità del progetto da realizzare. Soprattutto per quanto riguarda i clienti con minor capitalizzazione, questo aspetto è particolarmente complesso da realizzare in proprio a causa delle difficoltà che gli istituti di credito hanno a prestare discrete quantità di denaro a fronte di scarse garanzie. L'obiettivo sarà quello di ridurre le garanzie richieste dalle banche sulla base della professionalità dello staff e puntando sulla presentazione di un progetto chiaro che dimostri la limitatezza del rischio tecnico legato alla sua realizzazione.
- Stipula del contratto con le parti in causa: i legali da scelti si occuperanno di redigere i contratti di fornitura dei servizi da noi offerti, con garanzia di risultato tramite remunerazione sul risultato ottenuto e/o sulla base dei titoli di efficienza energetica ottenuti. In tal modo, il cliente ha la garanzia che verserà il canone prestabilito alla ESCo solo qualora il risparmio dichiarato sia stato effettivamente ottenuto; in caso contrario, il non raggiungimento del target contrattuale sarà a carico della ESCo ed il cliente otterrà comunque il risparmio garantito nella fattura energetica.
- Realizzazione dell'impianto, Gestione operativa, Manutenzione: una volta realizzato il progetto di efficientamento energetico, sarà di competenza della ESCo anche il compito di realizzare una buona gestione dell'impianto (o di reperire una società che svolga questa funzione), senza che il cliente sia tenuto a reperire ditte che svolgano questo lavoro senza offrire garanzie sul mantenimento dell'impianto.

6.3 Architettura della società: personale e competenze

I servizi sopra elencati richiedono di avvalersi di un team di ingegneri che si occupino degli aspetti tecnici degli interventi, di un commerciale che si occupi della gestione delle risorse finanziarie e di legali per la stipula del contratto.

6.3.1 Personale interno

PROGETTAZIONE. Inizialmente basterà un solo ingegnere a tempo pieno, che abbia maturato una minima esperienza nell'ambito della gestione di impianti energetici, in termini di competenze acquisite in ambito lavorativo o di una formazione accademica d'eccellenza (ad esempio un master od un dottorato di ricerca). Questa esperienza è necessaria in quanto la realizzazione di un progetto anche di medie dimensioni comporta la movimentazione di una grossa quantità di capitale, e chi finanzia l'intervento (socio interno, istituto finanziario oppure lo stesso fornitore della tecnologia) ha la necessità di avere la garanzia che il progetto non fallirà per cause legate a scarse competenze del personale. Con la crescita del fatturato della società, si amplierà gradualmente il personale di questo ufficio.

GESTIONE DEL CAPITALE. Sarà assunto part time un commerciale che si occuperà del reperimento delle risorse finanziarie e della loro gestione. La peculiarità dei servizi offerti richiede il possesso di competenze tecniche anche per questo ruolo, dato che sarà necessario illustrare dei progetti anche complessi ai potenziali finanziatori in maniera dettagliata per convincerli della redditività dello stesso. Il commerciale si occuperà anche delle attività di promozione e marketing. Questo profilo può essere soddisfatto da un ingegnere gestionale junior.

Come ipotesi semplificativa, nelle previsioni economiche si stimerà in 80 k€/impiegato il valore annuo del fatturato della società per i soli servizi di consulenza verso terzi, mentre l'esborso della società per il pagamento dello stipendio del personale sarà valutato in 40 k€ annui per i dipendenti assunti a tempo pieno e in 20 k€ annui per i dipendenti assunti part time.

6.3.2 Personale esterno

LEGALI. Almeno per i primi tempi, quando il volume delle attività non sarà molto elevato, potrebbe non essere conveniente avere a disposizione un ufficio legale della società. Ci si potrà piuttosto avvalere dei servizi legali di società esterne, che devono essere in grado di realizzare un'architettura contrattuale tale da gestire in maniera ottimale ed univoca le responsabilità delle parti in causa. In seguito ad un incremento del volume delle attività, si potrà valutare l'ipotesi di assumere dei legali. In ogni caso, la funzione dei legali sarà quella di redigere un contratto che si attenga alle specifiche concordate tra l'ufficio tecnico ed il cliente.

INSTALLAZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO. Inizialmente ci si avvarrà di società esterne per gli aspetti di messa in opera dell'impianto e della loro gestione. Quando il volume di affari della società sarà cresciuto in misura sufficiente, si valuterà l'opportunità di assumere dei tecnici soprattutto per la parte di gestione.

6.4 Localizzazione della società

Per quanto riguarda la locazione della società, si può pensare di inserirsi all'interno di un incubatore di impresa per ridurre le difficoltà di inserimento nel mercato. Lo sviluppo sarà diverso in funzione della disponibilità o meno di poter disporre di un'adeguata quantità di capitale iniziale.

I principali incubatori d'impresa presenti nel Veneto che ospitano società appartenenti a settori compatibili con quello della società in esame sono[73]:

- Parco Scientifico Tecnologico di Venezia – VEGA: Uno dei più importanti parchi scientifico-tecnologici in Italia. E' attivo nei settori più avanzati dell'innovazione tecnologica: Nanotecnologie, tecnologie dell'informazione e della comunicazione e nella Green Economy.

- Start Cube: Incubatore universitario d'impresa che nasce come prosecuzione del Premio Start Cup Veneto, iniziativa finalizzata alla promozione di realtà aziendali innovative provenienti dall'ambiente universitario. Si occupa di start-up in settori ad alta intensità di conoscenza quali ICT, nanotecnologie, biotecnologie e terziario avanzato.
- M31: un incubatore di impresa privato che trasforma idee in imprese nel settore della tecnologia dell'informazione e delle sue applicazioni.
- Fondazione la fornace dell'innovazione: Si occupa in prevalenza di start-up operanti nel settore del design e della comunicazione o comunque nel terziario avanzato.
- Incubatore ex-Cnomv alla Giudecca: Le start-up incubate sono specializzate nel terziario avanzato nell'ambito della consulenza, della comunicazione, della progettazione e della formazione.
- Incubatore Ex Herion alla Giudecca: Si occupa principalmente di PMI operanti nel settore del terziario avanzato.

6.5 Partner necessari

Per iniziare il processo di costituzione della nuova società, sarà necessario avviare una serie di contatti per stabilire esigenze e condizioni richieste per la collaborazione, in particolare con:

- Clienti
- Struttura candidata ad ospitare gli uffici della società
- Fornitori di tecnologie
- Imprese per installazione e manutenzione di impianti tecnologici
- Istituti finanziari
- Studi di consulenza legale

6.6 Piani di sviluppo

In questo paragrafo si produrranno i piani di sviluppo della società in funzione delle disponibilità economiche iniziali. Per i dettagli degli stessi, si rimanda alle appendici A, B e C, in cui si propone un modello di calcolo che, dati in ingresso gli opportuni valori nelle caselle evidenziate (ad es. aliquota di imposte, costi, ricavi, tasso di interesse passivo...), fornisce un bilancio semplificato della società anno per anno specificandone il conto economico, lo stato patrimoniale, il cash flow e degli indici caratteristici. Tutti i valori numerici, dove non diversamente specificato, saranno espressi in migliaia di euro (k€).

6.6.1 Scenario 1: assenza di capitali esterni

Per i primi tempi sarà complicato poter operare secondo una logica ESCo vera e propria, dato che la scarsa capitalizzazione non permetterà di offrire adeguate garanzie agli istituti di credito. Per far fronte a questa difficoltà, si potrebbe operare nel seguente modo:

- I compiti della ESCo comprenderanno le fasi preliminari del processo (dall'audit allo studio di fattibilità), la valutazione della miglior scelta tecnologica, il reperimento dei titoli di efficienza energetica e la selezione della società che effettuerà installazione e manutenzione.
- La tecnologia dovrà essere acquistata direttamente dal cliente, con acquisto immediato o con soluzioni alternative che dovranno essere concordate con il fornitore.
- I servizi della ESCo saranno remunerati con la valorizzazione di una parte (ad es. 30%) dei Titoli di Efficienza Energetica ottenuti. Nel caso i TEE non fossero compatibili con l'intervento realizzato, si potrà concordare con il cliente una rata proporzionale al risparmio ottenuto; per interventi non compatibili con i TEE si intendono quelli per cui l'AEEG non prevede l'emissione di certificati bianchi.

Questa strategia dovrebbe proteggere la ESCo da buona parte dei rischi finanziari dell'intervento e permettere alla stessa di acquisire esperienza in gran parte degli ambiti di in-

tervento che caratterizzeranno la società una volta matura; d'altro canto, il fornitore della tecnologia avrà tutto l'interesse a vendere il proprio prodotto, pur con pagamento rateale. Il cliente otterrà fin da subito un beneficio in bolletta.

La valorizzazione dei certificati bianchi ed il fatturato derivante da servizi di consulenza consentiranno un graduale sviluppo economico della società, che potrà in seguito offrire la leva finanziaria necessaria alla costituzione di un finanziamento tramite terzi con un istituto di credito; a quel punto, probabilmente con un processo di tipo graduale con possibilità di partecipazione del cliente a parte del finanziamento, si potranno realizzare progetti con una logica di ESCo vera e propria. La credibilità ottenuta nei primi tempi di attività e gli strumenti finanziari che verranno creati in attuazione alla nuova direttiva UE dovrebbero consentire di ridurre la leva finanziaria necessaria per gli interventi.

Saranno critici i primi mesi di attività, in cui non si potrà disporre di ricavi per sostenere le spese necessarie; tuttavia, la non eccessiva entità di tali spese dovrebbe consentire di ottenere prestiti da parte delle banche per sostenere questi oneri.

6.6.1.1 Previsioni economiche

In base alle previsioni economiche di questo periodo si potrà verificare quanto tempo sarà necessario per capitalizzare la società in modo tale da poter passare alla fase successiva.

Non si considerano i costi di acquisto della tecnologia in quanto si è supposto che in questa fase sia il cliente a pagarla stipulando una sorta di EPC con il fornitore, che la offre in leasing.

6.6.1.1.1 Costi

COSTI "UNA TANTUM"

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Apparecchiature (computer, stampanti, fax, telefono...)	5	2	2	2	2	2
Controllo impianti elettrici, linea internet...	2	-	-	-	-	-
Costi di avvio (notai e registrazione)	5	-	-	-	-	-

Tabella 23 - Scenario 1. Ipotesi sui costi "una tantum" della ESCo da costituire.

COSTI FISSI

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Stipendio personale	60	80	120	160	200	240
Affitto	30	40	40	40	40	40
Bollette						
Costi amministrativi	3	5	5	5	5	5

Tabella 24 - Scenario 1. Ipotesi sui costi fissi della ESCo da costituire.

COSTI VARIABILI

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Consulenze legali	10	13	20	27	33	40
Pagamenti installazione e gestione impianti	6	12	18	24	30	36
Varie	5	5	5	5	5	5

Tabella 25 - Scenario 1. Ipotesi sui costi variabili della ESCo da costituire.

6.6.1.1.2 Ricavi

Alcuni risultati sono parametrizzati rispetto al numero di impianti cogenerativi installati; questo perché si tratta degli interventi senza dubbio più complessi da realizzare, per cui si è dato loro maggior rilievo per poi stimare i risparmi ottenibili con gli altri tipi di intervento.

6.6.1.1.2.1 Impianti cogenerativi da 1 MW

Progetti per clienti della PMI con potenza totale richiesta 1 MW per 6000 h/anno (consumo annuo 6000 MWh) realizzando un risparmio medio del 10% (600 MWh, corrispondenti a circa 52 tep). Dalla vendita di certificati bianchi per tale risparmio al prezzo (ipotesi fortemente conservativa) di 80€/tep si ricaverebbero circa 4100 €/anno per impianto installato.

6.6.1.1.2.2 Impianti cogenerativi da 5 MW

Progetti per clienti della PMI con potenza totale richiesta 5 MW per 7000 h/anno (consumo annuo 35000 MWh) realizzando un risparmio medio del 15% (5250 MWh, corrispondenti a circa 452 tep). Dalla vendita di certificati bianchi per tale risparmio al prezzo di 80€/tep si ricaverebbero circa 36000 €/anno per impianto installato.

6.6.1.1.2.3 Sostituzione motori elettrici e installazione di inverter

Il PAEE2011 stima un rapporto circa 18 tra i risparmi ottenibili con la cogenerazione ad alto rendimento e quelli derivanti da sostituzione di motori elettrici e installazione di inverter. Per la stima si è utilizzato un rapporto 10, per tener conto del fatto che alcuni clienti possono richiedere solo questo tipo di intervento.

6.6.1.1.2.4 Impianti di illuminazione

Il PAEE2011 stima un rapporto circa 4 tra i risparmi ottenibili con la cogenerazione ad alto rendimento e quelli derivanti da sostituzione di motori elettrici e installazione di inverter. In questo caso non esiste al momento una scheda tecnica per il riconoscimento di certificati bianchi, per cui il pagamento riconosciuto alla ESCo sarà pari ad una frazione del risparmio conseguito (10%). Risulterebbe un risparmio di circa 150 MWh elettrici per ogni impianto cogenerativo da 1 MW installato (che considerando un prezzo dell'energia elettrica di 12 c€/kWh si tradurrebbero in circa 1800 €/anno per la ESCo) e di circa 1500 MWh elettrici per ogni impianto cogenerativo da 5 MW installato (che considerando un prezzo dell'energia elettrica di 12 c€/kWh si tradurrebbero in circa 18000 €/anno per la ESCo).

6.6.1.1.2.5 Ipotesi sui ricavi

Nel corso del primo anno di attività si prevede di riuscire a reperire Titoli di Efficienza Energetica per 2 impianti cogenerativi da 1 MW e per 1 impianto da 5 MW, per un totale di 22 k€; titoli per un valore di 5 k€ potranno essere reperiti in seguito alla sostituzione di motori elettrici a bassa efficienza ed installazione di inverter e 11 k€ per l'efficientamento di impianti di illumina-

zione. Considerando una quota di titoli trattenuti dalla ESCo pari al 30%, si ipotizzano ricavi derivanti dalla vendita di titoli di efficienza energetica pari a 11 k€ nel secondo anno di attività.

Per i servizi di consulenza si ipotizza di fatturare 120k€ nel primo anno, ovvero 80k€/dipendente.

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Vendita certificati bianchi	4	14	28	48	75	109
Servizi di consulenza	120	160	240	320	400	480

Tabella 26 - Scenario 1. Ipotesi sui possibili ricavi della ESCo da costituire. Durata degli incentivi (TEE): 5 anni. Valore stimato degli incentivi: 80€/tep. Il 30% del valore dei Certificati Bianchi è trattenuto dalla ESCo.

6.6.2 Scenario 2: reperimento di un venture capitalist

Disponendo della possibilità di realizzare fin da subito progetti, sarà possibile evitare la parte transitoria dello scenario precedente per costituire fin da subito una ESCo vera e propria.

Si è valutata l'ipotesi di una capitalizzazione iniziale della società pari a 500 k€, da investire in impianti in importi crescenti.

6.6.2.1 Previsioni economiche

Ipotesi operative:

- Costo/dipendente: 40 k€/anno.
- Mark-up della ESCo: 30%. Questo parametro è definito come il rapporto tra la somma delle rate riconosciute alla ESCo ed il costo di investimento nella tecnologia. È importante osservare che questo parametro influenza i ricavi nel lungo periodo (ovvero dopo che l'investimento è stato completamente ripagato), mentre nel breve termine non è rilevante, in quanto la rata riconosciuta alla ESCo dipende unicamente dal risparmio conseguito.
- Divisione dei risparmi tra ESCo e cliente: 90-10; questo parametro influisce sulla durata del contratto con il cliente, che sarà maggiore al crescere della quota riconosciuta allo stesso¹².
- Percentuale di TEE trattenuti dalla ESCo: 50%.
- Fatturato per servizi di consulenza: 80 k€/dipendente.
- Tassazione media pari al 55% dell'utile.

6.6.2.1.1 Costi

COSTI "UNA TANTUM"

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Apparecchiature (computer, stampanti, fax, telefono...)	9	2	2	2	4	4
Controllo impianti elettrici, linea internet...	2	-	-	-	-	-

¹² In particolare, indicando con PB il tempo (in anni) di ritorno dell'investimento, con RC la frazione di risparmio riconosciuta al cliente e con MU il mark up della ESCo, la durata del contratto sarà pari a $T = PB \times \frac{(1 + MU)}{(1 - RC)}$ anni.

Costi di avvio	5	-	-	-	-	-
----------------	---	---	---	---	---	---

Tabella 27 - Scenario 2. Ipotesi sui costi "una tantum" della ESCo da costituire.

COSTI FISSI

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Stipendio personale	200	200	240	280	360	440
Affitto	30	40	40	40	40	40
Bollette						
Costi amministrativi	3	5	5	5	5	5

Tabella 28 - Scenario 2. Ipotesi sui costi fissi della ESCo da costituire.

COSTI VARIABILI

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Installazioni	0	350	420	490	630	770
Consulenze legali	20	20	20	20	20	20
Pagamenti installazione e gestione impianti	0	0	28	62	101	151
Varie	5	5	5	5	5	5

Tabella 29 - Scenario 2. Ipotesi sui costi variabili della ESCo da costituire.

6.6.2.1.2 Ricavi da canoni EPC

6.6.2.1.2.1 Impianti cogenerativi

Per quanto riguarda i risparmi conseguibili, ci si attiene ai risultati di [76] (impianto da 65 kW). Si stima un flusso di cassa in ingresso di 350 €/kW installato ed un costo di investimento di 1500 €/kW.

6.6.2.1.2.2 Sostituzione motori elettrici e installazione di inverter

Alcuni dati tratti da [74].

Dato che la taglia dei motori influenza in modo significativo il prezzo del motore stesso, si considerano due casi di sostituzione di vecchi motori di classe EFF3 con dei nuovi motori di classe IE3. Le potenze considerate sono di 55 kW nel primo caso, di 7,5 kW nel secondo.

1) Ipotesi operative:

- Funzionamento a pieno carico per 7000 h/anno
- Motore da 55 kW a 4 poli
- Costo dell'energia elettrica: 12 c€/kWh
- Rendimenti:

1. EFF3: 92%
2. IE3: 94%

- Prezzo del motore IE3 da 55 kW: 3000 € -> 55 €/kW

Il costo annuo dell'energia per motore di classe EFF3 (motore vecchio) è: $7000*55*0.12/0.92=50217$ €, mentre per il motore di classe IE3 (motore nuovo): $7000*55*0.12/0.94=49145$ €. Il risparmio annuo con un motore IE3 rispetto al motore vecchio risulta di $50217-49145=1072$ €, per cui il tempo di ritorno dell'investimento è di circa 2 anni e 10 mesi.

Per ogni motore EFF3 sostituito si considera un risparmio di 1072 €/anno; con un risparmio condiviso 90(ESCO)-10(cliente), alla ESCo ogni motore installato genera un introito di 965 € (17,5 €/kW installato).

2) Ipotesi operative:

- Funzionamento a pieno carico per 7000 h/anno
- Motore da 7,5 kW a 4 poli
- Costo dell'energia elettrica: 12 c€/kWh
- Rendimenti:
 1. EFF3: 87%
 2. IE3: 90,4%
- Prezzo del motore IE3 da 7,5 kW: 1200 € -> 160 €/kW

Il costo annuo dell'energia per il motore di classe EFF3 (motore vecchio) è: $7000*7,5*0.12/0.87=7241$ €, mentre per il motore di classe IE3 (motore nuovo): $7000*7,5*0.12/0.904=6969$ €. Il risparmio annuo con un motore IE3 rispetto al motore vecchio risulta di $7241-6969=272$ €, per cui il tempo di ritorno dell'investimento è di circa 4 anni e 5 mesi.

Per ogni motore EFF3 sostituito si considera un risparmio di 272 €/anno; con un risparmio condiviso 90(ESCO)-10(cliente), alla ESCo ogni motore installato genera un introito di 1360 € (32,6 €/kW installato).

Risulta che i motori di taglia maggiori sono più redditizi per la ESCo, soprattutto per il minor tempo di ritorno dell'investimento.

6.6.2.1.2.3 Installazione di inverter

Con i dati contenuti in [74] si può ipotizzare un risparmio di 1,3 MWh/anno per ogni kW installato. Con un costo dell'energia di 0,12 €/kWh si risparmierebbero 15,6 €/kW installato all'anno, che è circa pari al costo di installazione.

6.6.2.1.2.4 Impianti di illuminazione

Si considerano i risultati contenuti in [75], in cui sono stati riportati i risultati di due casi studio di illuminazione di capannoni industriali con lampade al LED.

Nel primo caso risulta un risparmio di $9550/6.35=1500$ €/kW installato; dal pay back di 3.5 anni si ricava un costo di investimento (compresa installazione) di circa 5000 €/kW installato.

Nel secondo caso, risulta un risparmio di $30000/14=2140$ €/kW installato; dal pay back di 1.5 anni si ricava un costo di investimento (compresa installazione) di circa 3500 €/kW installato.

Per un calcolo di massima si può considerare un valore per il risparmio di 1700 €/kW di illuminazione installato; per il costo di investimento considero 4500 €/kW.

6.6.2.1.3 Ricavi da vendita Certificati Bianchi

6.6.2.1.3.1 Motori elettrici

Tipo di attività > Potenza [kW] V	Risparmio Lordo Specifico RLS (tep/anno/kW)			
	Industriale 1 turno di lavoro (h=2000)	Industriale 2 turni di lavoro (h=4000)	Industriale 3 turni di lavoro (h=7680)	Industriale stagionale (h=2120)
<1.1	0.0111	0.0221	0.0425	0.0119
1.1-2.2	0.0092	0.0184	0.0354	0.0099
2.2-4	0.0073	0.0146	0.0281	0.0079
4-7.5	0.0059	0.0119	0.0228	0.0064
7.5-15	0.0050	0.0101	0.0194	0.0054
15-30	0.0042	0.0084	0.0162	0.0046
30-55	0.0035	0.0070	0.0134	0.0038
55-375	0.0028	0.0055	0.0106	0.0030

Tabella 30 - Tabella 6 dell'allegato alla scheda tecnica 30E che sintetizza i valori di Risparmio Lordo Specifico adottando ipotesi semplificative. Fonte: AEEG.

Si suppone di sostituire motori di taglia compresa tra i 15 ed i 30 kW che funzionano su un solo turno. Si assume $RSL=0,0042 \text{ tep}/(\text{anno} \cdot \text{kW})$. La formula riportata nella scheda tecnica n.30E fornisce un valore del risparmio di energia primaria pari a $0,011 \text{ tep}/(\text{anno} \cdot \text{kW})$.

6.6.2.1.3.2 Inverter

Risparmio Lordo Specifico RLS (tep/anno/kW)	Prevalenza statica (% prevalenza nominale)			
	0	20	40	60
Tipologia di attività				
Industriale 1 turno di lavoro	0.08316	0.06364	0.04412	0.02461
Industriale 2 turni di lavoro	0.1663	0.12728	0.08825	0.04922
Industriale 3 turni di lavoro	0.3193	0.24438	0.16944	0.0945
Industriale stagionale	0.0898	0.06873	0.04765	0.02658

Tabella 31 - Risparmio Specifico Lordo di energia primaria conseguibile in seguito ad installazione di inverter. Fonte: AEEG, scheda tecnica n. 9T.

Si suppone di installare inverter su pompe con prevalenza statica del 60% che funzionano su due turni. Si assume $RSL=0,050 \text{ tep}/(\text{anno} \cdot \text{kW})$. La formula riportata nella scheda tecnica n.9T fornisce un valore del risparmio di energia primaria pari a $0,132 \text{ tep}/(\text{anno} \cdot \text{kW})$.

6.6.2.1.4 Ipotesi sui ricavi

Nel corso del secondo anno di attività si ipotizza di poter realizzare ricavi per 110 k€ da canoni EPC e di 20 k€ dalla valorizzazione dei Titoli di Efficienza Energetica reperiti.

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Vendita certificati bianchi	4	20	42	66	96	134
Canoni EPC	0	110	232	363	513	668
Servizi di consulenza	400	400	480	560	720	880

Tabella 32 - Scenario 2. Ipotesi sui possibili ricavi della ESCo da costituire.

6.6.3 Scenario 3: reperimento di un venture capitalist e di un istituto bancario interessato al progetto

Le ipotesi alla base di questo studio sono le seguenti:

- Costo/dipendente: 40 k€/anno.
- Mark-up della ESCo: 30%.
- Divisione dei risparmi tra ESCo e cliente: 70-30
- Percentuale di TEE trattenuti dalla ESCo: 30%.
- Fatturato per servizi di consulenza: 65 k€/dipendente.
- Tassazione media pari al 55% dell'utile.

Si è studiato un possibile sviluppo della società con un capitale iniziale pari a 500 k€, ovvero pari al caso precedente. Si noti anche che le ipotesi di lavoro sono più incentivanti per il cliente rispetto a quelle del caso precedente.

6.6.3.1 Previsioni economiche

6.6.3.1.1 Costi

COSTI "UNA TANTUM"

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Apparecchiature (computer, stampanti, fax, telefono...)	9	0	2	2	4	4
Controllo impianti elettrici, linea internet...	2	-	-	-	-	-
Costi di avvio	5	-	-	-	-	-

Tabella 33 - Scenario 3. Ipotesi sui costi "una tantum" della ESCo da costituire.

COSTI FISSI

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Stipendio personale	200	200	240	280	360	440
Affitto	30	40	40	40	40	40
Bollette						
Costi amministrativi	3	5	5	5	5	5

Tabella 34 - Scenario 3. Ipotesi sui costi fissi della ESCo da costituire.

COSTI VARIABILI

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Installazioni	0	400	480	560	720	880
Consulenze legali	20	20	20	20	20	20
Pagamenti installazione e gestione impianti	0	0	32	70	115	173
Varie	5	5	5	5	5	5

Tabella 35 - Scenario 3. Ipotesi sui costi variabili della ESCo da costituire.

6.6.3.1.2 Ricavi

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Vendita certificati bianchi	0	13	28	45	68	96
Canoni EPC	0	205	448	713	1056	1455
Servizi di consulenza	400	325	390	455	585	715

Tabella 36 - Scenario 3. Ipotesi sui possibili ricavi della ESCo da costituire.

Appendice A. Piano di sviluppo della società in assenza di capitali esterni

ASSUNZIONI BASE

	0 ANNO	I ANNO	II ANNO	III ANNO	IV ANNO	V ANNO
% accantonamento annuo svalutazione crediti	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	15,00%
Crediti Commerciali (aggiustabili fino a 360 giorni).....	(in giorni).....					60 giorni
Debiti Commerciali	(in giorni).....					30 giorni

CONTO ECONOMICO

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
RICAVI						
Ricavi	142	186	268	368	475	589
Altro						
TOTALE RICAVI	142	186	268	368	475	589
COSTI						
Acquisti di materie prime, consumo e merci	0	0	0	0	0	0
Costi per Servizi	61	75	88	102	115	129
Costo del personale	60	80	120	160	200	240
Spese promozione	0	0	0	0	0	0
Spese ricerca	0	0	0	0	0	0
Accantonamento svalutazione crediti	4	5	7	9	12	15
TFR	3	4	7	9	11	13
TOTALE COSTI	128	164	221	280	338	397
Margine Operativo Lordo (Ro)	14	22	46	88	137	192
Ammortamenti immobilizzazioni materiali	1	1	1	1	1	2
Ammortamenti immobilizzazioni immateriali	0	0	0	0	0	0
Margine Operativo Netto	14	21	46	87	136	191
Proventi finanziari	0	0	0	0	0	0
Oneri finanziari	0	0	0	0	0	0
Utile prima delle imposte	14	21	46	87	136	191
Imposte	7	12	25	48	75	105
Utile (perdita)	6	9	20	39	61	86

STATO PATRIMONIALE

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
ATTIVO						
Cassa e banche	0	11	31	72	139	234
Crediti Commerciali (60 giorni)	24	31	45	61	79	98
(-) Fondo svalutazione crediti	-4	-8	-15	-24	-36	-51
Tot. attivo a breve	20	34	61	109	182	282
Immobilizzazioni Materiali	5	7	9	11	13	15
(Fondo ammortamento Imm. Mat)	1	1	2	3	5	6
Immobilizzazioni Imm.Mat.nette	5	6	7	8	9	9
Immobilizzazioni Immateriali	0	0	0	0	0	0
(Fondo ammortamento Imm. Immat.)	0	0	0	0	0	0
Immobilizzazioni Imm. nette	0	0	0	0	0	0
Tot. attivo a lungo	5	6	7	8	9	9
TOTALE ATTIVO	25	40	68	117	191	291
PASSIVO E NETTO						
Debiti verso fornitori (30giorni)	5	6	7	8	10	11
Debiti versario per imposte	0	0	0	0	0	0
Tot. passivo a breve	5	6	7	8	10	11
Passività a medio-lungo	0	0	0	0	0	0
Fondo T.F.R.	3	8	14	23	34	48
Totale passivo a medio lungo	3	8	14	23	34	48
TOTALE PASSIVO	8	14	22	32	44	59
Capitale sociale	10	10	10	10	10	10
Utile d'esercizio	6	9	20	39	61	86
Utili (perdite) portati a nuovo		6	16	36	75	137
TOTALE PATRIMONIO NETTO	16	26	46	85	147	232
TOTALE PASSIVO E NETTO	25	40	68	117	191	291
(riga di controllo)	0	0	0	0	0	0

CASH FLOW

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Entrate di cassa						
Cassa iniziale	10	0	0	0	0	0
Incassi da clienti	118	179	254	351	458	570
Proventi finanziari	0	0	0	0	0	0
Tot. Cash flow in	128	179	254	351	458	570
Uscite di cassa						
Spese immediate	60	80	120	160	200	240
Tot. pagam. a fornitori	56	74	87	101	114	128
Restituzione debito a MT	0	0	0	0	0	0
Imposte	7	12	25	48	75	105
Investimenti	5	2	2	2	2	2
Oneri finanziari	0	0	0	0	0	0
Tot. Cash flow out	128	168	234	311	391	475
Cash flow netto	-0	11	20	41	67	96

INDICI

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Indice di redditività del capitale proprio ROE (Rn/Cp)	37,03%	44,46%	46,02%	41,71%	36,96%
Indice di redditività del capitale investito ROI (Ro/Ci)	54,89%	68,43%	75,46%	71,94%	66,12%
Indice di redditività delle vendite ROS (Ro/V)	11,69%	17,34%	24,02%	28,84%	32,64%
Indice di indebitamento leverage (Ci/Cp)	1,55	1,47	1,37	1,30	1,25

ANALISI DEL PUNTO DI PAREGGIO

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
RICAVI	186	268	368	475	589
COSTI VARIABILI	21	21	21	21	21
ACC. SVAL CREDITI	5	7	9	12	15
MARGINE DI CONTRIBUZIONE	161	240	338	443	554
MARGINE DI CONTRIBUZIONE %	86%	90%	92%	93%	94%
TOTALE COSTI FISSI	105	105	105	105	105
FATTURATO DI PAREGGIO OPERATIVO	122	117	114	113	112
MARGINE DI SICUREZZA %	35%	56%	69%	76%	81%

Appendice B. Piano di sviluppo della società nel caso di reperimento di un venture capitalist

ASSUNZIONI BASE

	0 ANNO	I ANNO	II ANNO	III ANNO	IV ANNO	V ANNO
% accantonamento annuo svalutazione crediti	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Crediti Commerciali (aggiustabili fino a 360 giorni).....	(in giorni).....					60 giorni
Debiti Commerciali.....	(in giorni).....					30 giorni

CONTO ECONOMICO

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
RICAVI						
Ricavi	404	532	754	989	1.329	1.683
Altro (ricapitalizzazione)						
TOTALE RICAVI	404	532	754	989	1.329	1.683
COSTI						
Acquisti di materie prime, consumo e merci	0	1	2	3	4	5
Costi per Servizi	65	70	98	132	171	221
Costo del personale	200	200	240	280	360	440
Spese promozione	0	0	0	0	0	0
Spese ricerca	0	0	0	0	0	0
Accantonamento svalutazione crediti	3	4	6	8	11	14
TFR	11	11	13	16	20	24
TOTALE COSTI	279	287	360	438	566	705
Margine Operativo Lordo (Ro)	125	246	394	551	763	978
Ammortamenti immobilizzazioni materiali	2	90	195	318	477	670
Ammortamenti immobilizzazioni immateriali	0	0	0	0	0	0
Margine Operativo Netto	122	156	199	232	287	308
Proventi finanziari	0	0	0	0	0	0
Oneri finanziari	0	0	0	0	0	0
Utile prima delle imposte	122	156	199	232	287	308
Imposte	67	86	110	128	158	169
Utile (perdita)	55	70	90	105	129	138

STATO PATRIMONIALE

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
ATTIVO						
Cassa e banche	501	306	154	72	21	40
Crediti Commerciali (60 giorni)	67	89	126	165	222	280
(-) Fondo svalutazione crediti	-3	-8	-14	-22	-33	-47
Tot. attivo a breve	565	387	265	214	209	273
Immobilizzazioni Materiali	9	359	781	1.273	1.907	2.681
(Fondo ammortamento Imm. Mat)	2	92	287	605	1.082	1.752
Immobilizzazioni Imm. Mat. nette	6	267	494	668	825	929
Immobilizzazioni Immateriali	0	0	0	0	0	0
(Fondo ammortamento Imm. Immat.)	0	0	0	0	0	0
Immobilizzazioni Imm. nette	0	0	0	0	0	0
Tot. attivo a lungo	6	267	494	668	825	929
TOTALE ATTIVO	572	653	759	882	1.034	1.201
PASSIVO E NETTO						
Debiti verso fornitori (30giorni)	5	6	8	11	15	19
Debiti v/erario per imposte	0	0	0	0	0	0
Tot. passivo a breve	5	6	8	11	15	19
Passività a medio-lungo	0	0	0	0	0	0
Fondo T.F.R.	11	22	36	51	71	96
Totale passivo a medio lungo	11	22	36	51	71	96
TOTALE PASSIVO	17	28	44	62	86	114
Capitale sociale	500	500	500	500	500	500
Utile d'esercizio	55	70	90	105	129	138
Utili (perdite) portati a nuovo		55	125	215	320	449
TOTALE PATRIMONIO NETTO	555	625	715	820	949	1.087
TOTALE PASSIVO E NETTO	572	653	759	882	1.034	1.201
<i>(riga di controllo)</i>	0	0	0	0	0	0

CASH FLOW

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Entrate di cassa						
Cassa iniziale	500	0	0	0	0	0
Incassi da clienti	337	511	717	950	1.272	1.624
Proventi finanziari	0	0	0	0	0	0
Tot. Cash flow in	837	511	717	950	1.272	1.624
Uscite di cassa						
Spese immediate	200	200	240	280	360	440
Tot. pagam. a fornitori	60	71	98	132	171	222
Restituzione debito a MT	0	0	0	0	0	0
Imposte	67	86	110	128	158	169
Investimenti	9	350	422	492	634	774
Oneri finanziari	0	0	0	0	0	0
Tot. Cash flow out	335	706	869	1.032	1.323	1.605
Cash flow netto	501	-195	-152	-82	-51	18

INDICI

		Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Indice di redditività del capitale proprio	ROE (Rn/Cp)	11,23%	12,54%	12,76%	13,60%	12,74%
Indice di redditività del capitale investito	ROI (Ro/Ci)	37,60%	51,96%	62,43%	73,81%	81,39%
Indice di redditività delle vendite	ROS (Ro/V)	46,16%	52,30%	55,67%	57,43%	58,12%
Indice di indebitamento	leverage (Ci/Cp)	1,04	1,06	1,08	1,09	1,11

ANALISI DEL PUNTO DI PAREGGIO

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
RICAVI	532	754	989	1.329	1.683
COSTI VARIABILI	25	375	473	577	756
ACC. SVAL CREDITI	4	6	8	11	14
MARGINE DI CONTRIBUZIONE	503	373	508	741	913
MARGINE DI CONTRIBUZIONE %	94%	49%	51%	56%	54%
TOTALE COSTI FISSI	249	245	287	327	409
FATTURATO DI PAREGGIO OPERATIVO	263	496	559	586	754
MARGINE DI SICUREZZA %	51%	34%	43%	56%	55%

Appendice C. Piano di sviluppo della società nel caso di reperimento di un venture capitalist e di un istituto bancario interessato al progetto

ASSUNZIONI BASE

	0 ANNO	I ANNO	II ANNO	III ANNO	IV ANNO	V ANNO
% accantonamento annuo svalutazione crediti	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Crediti Commerciali (aggiustabili fino a 360 giorni).....	(in giorni).....					60 giorni
Debiti Commerciali.....	(in giorni).....					30 giorni

CONTO ECONOMICO

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
RICAVI						
Ricavi	400	543	866	1.213	1.709	2.266
Altro (ricapitalizzazione)						
TOTALE RICAVI	400	543	866	1.213	1.709	2.266
COSTI						
Acquisti di materie prime, consumo e merci	0	1	2	3	4	5
Costi per Servizi	65	70	102	140	185	243
Costo del personale	200	200	240	280	360	440
Spese promozione	0	0	0	0	0	0
Spese ricerca	0	0	0	0	0	0
Accantonamento svalutazione crediti	3	5	7	10	14	19
TFR	11	11	13	16	20	24
TOTALE COSTI	279	287	365	449	583	731
Margine Operativo Lordo (Ro)	121	256	501	764	1.126	1.535
Ammortamenti immobilizzazioni materiali	2	102	223	363	544	765
Ammortamenti immobilizzazioni immateriali	0	0	0	0	0	0
Margine Operativo Netto	118	154	278	401	582	770
Proventi finanziari	0	0	0	0	0	0
Oneri finanziari	0	48	58	67	86	106
Utile prima delle imposte	118	106	221	334	495	664
Imposte	65	58	121	184	272	365
Utile (perdita)	53	48	99	150	223	299

STATO PATRIMONIALE

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
ATTIVO						
Cassa e banche	500	842	772	814	1.052	1.428
Crediti Commerciali (60 giorni)	67	90	144	202	285	378
(-) Fondo svalutazione crediti	-3	-8	-15	-25	-39	-58
Tot. attivo a breve	563	925	901	991	1.298	1.747
Immobilizzazioni Materiali	9	409	891	1.453	2.177	3.061
(Fondo ammortamento Imm. Mat)	2	104	327	690	1.234	1.999
Immobilizzazioni Imm.Mat.nette	6	304	564	763	942	1.061
Immobilizzazioni Immateriali	0	0	0	0	0	0
(Fondo ammortamento Imm. Immat.)	0	0	0	0	0	0
Immobilizzazioni Imm. nette	0	0	0	0	0	0
Tot. attivo a lungo	6	304	564	763	942	1.061
TOTALE ATTIVO	570	1.229	1.464	1.754	2.240	2.808
PASSIVO E NETTO						
Debiti verso fornitori (30giorni)	5	6	9	12	16	21
Debiti verario per imposte	0	0	0	0	0	0
Tot. passivo a breve	5	6	9	12	16	21
Passività a medio-lungo	0	600	720	840	1.080	1.320
Fondo T.F.R.	11	22	36	51	71	96
Totale passivo a medio lungo	11	622	756	891	1.151	1.416
TOTALE PASSIVO	17	628	764	903	1.167	1.436
Capitale sociale	500	500	500	500	500	500
Utile d'esercizio	53	48	99	150	223	299
Utili (perdite) portati a nuovo		53	101	200	351	573
TOTALE PATRIMONIO NETTO	553	601	700	851	1.073	1.372
TOTALE PASSIVO E NETTO	570	1.229	1.464	1.754	2.240	2.808
<i>(riga di controllo)</i>	0	0	0	0	0	0

CASH FLOW

	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Entrate di cassa						
Cassa iniziale	500	0	0	0	0	0
Incassi da clienti	333	519	812	1.155	1.627	2.173
Proventi finanziari	0	0	0	0	0	0
Tot. Cash flow in	833	519	812	1.155	1.627	2.173
Uscite di cassa						
Spese immediate	200	200	240	280	360	440
Tot. pagam. a fornitori	60	71	101	140	185	243
Restituzione debito a MT	0	-600	-120	-120	-240	-240
Imposte	65	58	121	184	272	365
Investimenti	9	400	482	562	724	884
Oneri finanziari	0	48	58	67	86	106
Tot. Cash flow out	333	177	882	1.113	1.388	1.798
Cash flow netto	500	342	-71	42	238	375

INDICI

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
Indice di redditività del capitale proprio ROE (Rn/Cp)	7,92%	14,19%	17,67%	20,76%	21,78%
Indice di redditività del capitale investito ROI (Ro/Ci)	20,82%	34,21%	43,59%	50,25%	54,65%
Indice di redditività delle vendite ROS (Ro/V)	47,17%	57,88%	62,99%	65,86%	67,73%
Indice di indebitamento leverage (Ci/Cp)	2,05	2,09	2,06	2,09	2,05

ANALISI DEL PUNTO DI PAREGGIO

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
RICAVI	543	866	1.213	1.709	2.266
COSTI VARIABILI	25	425	537	655	860
ACC. SVAL CREDITI	5	7	10	14	19
MARGINE DI CONTRIBUZIONE	513	433	666	1.040	1.387
MARGINE DI CONTRIBUZIONE %	95%	50%	55%	61%	61%
TOTALE COSTI FISSI	249	245	287	327	409
FATTURATO DI PAREGGIO OPERATIVO	263	489	523	538	668
MARGINE DI SICUREZZA %	52%	43%	57%	69%	71%

7 Conclusioni

Questo lavoro ha avuto come scopo la redazione del business plan di una nuova ESCo da avviare nella Regione Veneto. Si è mostrato che il mercato dell'efficienza energetica presenta enormi potenzialità, e che può rappresentare un investimento redditizio per un finanziatore interessato a questo settore del mercato; si sono evidenziate, tuttavia, anche alcune criticità di cui bisogna tener conto nella gestione di una società ESCo, quali le difficoltà nelle fasi di contatto con i clienti, il loro convincimento delle possibilità di risparmio economico conseguibili con l'utilizzo di impianti ad elevata efficienza energetica, la stipula di contratti solidi che permettano di gestire i rischi in maniera ottimale e la gestione dei diversi strumenti finanziari a disposizione. Sono stati inoltre presentati tre diversi piani d'azione per l'avviamento di una nuova Energy Service Company, che differiscono tra loro per le disponibilità finanziarie a disposizione in fase di avvio della società. Nel primo caso la società può contare solo su minimi importi di credito da parte di una banca; nel secondo caso si è ipotizzato di reperire dei fondi da capitale privato da parte di un investitore interessato al finanziamento della società; infine, si è valutata nuovamente l'ipotesi precedente, ma con l'aggiunta di capitale proveniente da istituti di credito attratti dal progetto d'impresa.

I risultati meno incoraggianti sono, ovviamente, quelli relativi al primo caso, in cui la società non ha la capacità finanziaria per poter acquistare le tecnologie per il cliente e riceve gran parte dei propri ricavi da servizi di consulenza, oltre a remunerazioni di minore entità derivanti dalla vendita di parte dei titoli di efficienza energetica reperiti per conto dei clienti stessi.

Al contrario, la possibilità di combinare fondi di un investitore privato con capitali ricevuti in prestito da un istituto di credito consente di realizzare interventi su larga scala, ricevendo una remunerazione del capitale investito superiore al tasso di interesse passivo richiesto dalla banca (il ROI calcolato supera il 20% nell'anno successivo ai primi interventi, contro un costo del capitale bancario ipotizzato dell'8%). La redditività prevista del capitale proprio è prossima all'8% nel primo anno, per poi raggiungere valori superiori al 15% a partire dal secondo anno.

Infine, i risultati ottenuti permettono di stabilire che la società produce un utile anche nel caso in cui le banche non fornissero capitale per gli investimenti, pur in misura inferiore rispetto al caso precedente a causa dei minori investimenti che possono essere realizzati. La redditività del capitale proprio prevista in questo scenario si attesta attorno al 12%, comunque superiore alla remunerazione che può essere ottenuta per mezzo di investimenti risk-free.

Bibliografia e sitografia

PROTOCOLLO DI KYOTO

- [1] "Protocollo di Kyoto sui cambiamenti climatici", http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/128060_it.htm, 4 aprile 2011.
- [2] E. Ronchi, A. Barbabella, "Dossier Kyoto 2012. Le emissioni di gas serra in Italia 2008-2012", *Fondazione per lo sviluppo sostenibile*, giugno 2012.
- [3] T. Perrone, "Il protocollo di Kyoto prolungato fino al 2020. Blog Internazionale", <http://www.bloginternazionale.com/2012/12/protocollo-kyoto-2020.html>. 8 dicembre 2012.
- [4] "Emissioni di gas serra: le pagelle", <http://oggiscienza.wordpress.com/2012/12/10/emissionidi-gas-serra-le-pagelle/>, 10 dicembre 2012.
- [5] "World Bank Group", <http://data.worldbank.org/>, URL consultato nel gennaio 2013.

PACCHETTO CLIMA-ENERGIA 20-20-20

- [6] "Approvato il pacchetto clima-energia, obiettivo: 20/20/20", <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+IM-PRESS+20081208BKG44004+0+DOC+PDF+V0//IT&language=IT>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [7] "Obiettivi del 20-20-20", http://www.fire-italia.it/caricapagine.asp?target=20_20_20/20_20_20.asp, URL consultato nel gennaio 2013.
- [8] "Pacchetto 20-20-20", <http://www.energiaenergetica.enea.it/l-efficienza-energetica/l-efficienza-energetica-in-europa/pacchetto-20-20-20.aspx>, URL consultato nel gennaio 2013.

DIRETTIVA 2006/32/CE

- [9] "Efficienza energetica: conoscere la direttiva 2006/32/Ce", http://www.europarlamento24.eu/efficienza-energetica-conoscere-la-direttiva-2006-32-ce/0,1254,75_ART_1286,00.html, URL consultato nel gennaio 2013.
- [10] L. Bari, "Le novità del D.Lgs. n. 115 del 30 maggio 2008. Consorzio POROTON@ Italia", <http://www.poroton.it/user/articoli/N56/Dlgs115/dlgs115.aspx>, 30 luglio 2008.

DIRETTIVA 2012/27/UE

- [11] L. Berlen, "Direttiva efficienza, il compromesso è stato approvato. QualEnergia.it", <http://www.qualenergia.it/articoli/20120912-direttiva-efficienza-il-compromesso-approvato-dal-parlamento-europeo>, 12 settembre 2012.
- [12] "Direttiva europea sull'efficienza energetica, il testo in Gazzetta. QualEnergia.it", <http://www.qualenergia.it/articoli/20121115-direttiva-europea-sull-efficienza-il-testo-gazzetta>, 15 novembre 2012.
- [13] C. Bovino, "Ipsa Impresa: Dalla direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica nuove opportunità di crescita e di lavoro", http://www.ipsoa.it/News/dalla_direttiva_2012_27_ue_sull_efficienza_energetica_nuove_opportunita_di_crescita_e_di_lavoro_id1103091_art.aspx, 23 novembre 2012.
- [14] "Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica", <http://www.energiaenergetica.enea.it/l-efficienza-energetica/l-efficienza-energetica-in-europa/direttiva-201227ue-sull-efficienza-energetica.aspx>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [15] "La nuova direttiva europea sull'efficienza energetica: risparmio, investimenti e occupazione", http://www.enea.it/it/enea_informa/news/la-nuova-direttiva-europea-

sull2019efficienza-energetica-risparmio-investimenti-e-occupazione, 13 settembre 2012.

DECRETO LEGISLATIVO 115/2008

- [16] D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 115. "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".

UNI CEI 11325

- [17] "Come orientarsi tra le ESCo", <http://www.energyinlink.it/2012/06/come-orientarsi-tra-le-esco/>, 4 giugno 2012.
- [18] "UNI CEI 11352", http://it.wikipedia.org/wiki/UNI_cei_11352, ottobre 2012.

CERTIFICATI BIANCHI

- [19] "I titoli di efficienza energetica. Cosa sono e come si ottengono i 'certificati bianchi'. Guida operativa.", *Gruppo di Lavoro ENEA sui certificati bianchi*, pp. 13-40, giugno 2011.
- [20] AEEG, "Il meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica (certificati bianchi) dal 1° gennaio al 31 maggio 2012", 25 ottobre 2012.
- [21] "Certificati bianchi. Col nuovo decreto risparmieremo 35mila tonnellate di petrolio", <http://www.e-gazette.it/sezione/efficienza-energetica/certificati-bianchi-nuovo-decreto-risparmieremo-35mila-tonnellate-petr>, 7 gennaio 2013.

DETRAZIONI FISCALI

- [22] "I decreti che regolano le detrazioni fiscali del 55% e la normativa sull'efficienza energetica". <http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/decreti.htm>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [23] "Le agevolazioni fiscali per il risparmio energetico", *Guida dell'Agenzia delle Entrate*, http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/wcm/connect/972de1004cb4440e8ce4adee74cdf8bd/GUIDA+Risp_Energetico.13.09.per.internet.pdf?MOD=AJPERES&CA_CHEID=972de1004cb4440e8ce4adee74cdf8bd, pp. 6-17, agosto 2012.

LINK AI TESTI DELLE NORMATIVE

- [24] "La normativa", <http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/normativa.htm>, URL consultato nel gennaio 2013.

COSA SONO E COME LAVORANO LE ESCo

- [25] I. Bertini, S. Morelli, "Le Energy Service Company E.S.Co. come strumento per la diffusione dell'efficienza energetica", *Report RSE/2009/56 Ricerca Sistema Elettrico*, aprile 2009.
- [26] M. Chierigato, M. Fauri, A. Lorenzoni, F. Savorana, "Le ESCo e il mercato dell'efficienza energetica", Bologna, ESCULAPIO, 2003.
- [27] "Aspetti critici del meccanismo delle E.S.Co.", <http://www.energiaenergetica.enea.it/chi-siamo-2/sezione-servizi-energetici-1/le-esco/aspetti-critici-del-meccanismo-delle-esco.aspx>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [28] "Esco, le società che fanno risparmiare sulla bolletta", http://www.confindustriaixi.it/it/news/esco_120608.html, 12 giugno 2008.
- [29] "ESCO", <http://www.fire-italia.it/>, URL consultato nel gennaio 2013.

PRINCIPALI TECNOLOGIE UTILIZZATE

- [30] "Illuminazione", <http://www.energy-wise.biz/it/node/1105>, URL consultato nel gennaio 2013.

- [31] "Illuminazione", <http://www.nextville.it/index/66>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [32] "Risparmiare energia nell'illuminazione", *Confindustria IxI*, http://www.confindustriaixi.it/documenti/Risparmiare_energia.pdf, febbraio 2008.
- [33] "I rivelatori di presenza controllano l'illuminazione in maniera affidabile e con un notevole risparmio energetico", <http://www.theben.it/I-rilevatore-di-presenza-controllano-l-illuminazione>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [34] "La cogenerazione", <http://www.nextville.it/index/38>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [35] P. Caputo, C. del Pero, "Tecnologie per la riduzione della domanda e l'ottimizzazione della fornitura di energia", *Report RSE/2009/57 Ricerca Sistema Elettrico*, aprile 2009.
- [36] GSE, "Relazione sullo sviluppo della car in Italia: la produzione 2007", 26 gennaio 2009.
- [37] GSE, "Rapporto statistico sulla cogenerazione. Guida al riconoscimento", gennaio 2010.
- [38] R. Moneta, S. Vignati, "I motori elettrici ad alta efficienza regolamentati per legge", *Gestione Energia*, pp. 50-52, N. 3/2009.
- [39] S. Vignati, E. Ferrero, "I motori elettrici ad alta efficienza", *Gestione Energia*, pp. 22-27, N. 4/2002.
- [40] "Grazie agli inverter si abbatte il fabbisogno globale di energia", http://energia24club.it/articoli/0,1254,51_ART_148250,00.html, 18 Giugno 2012.
- [41] "Motori elettrici più efficienti: un'opportunità di risparmio", *Confindustria IxI*, http://www.confindustriaixi.it/documenti/Motori_elettrici.pdf, febbraio 2008.
- [42] "Tecnologie e interventi per l'efficienza energetica. Efficienza energetica negli edifici", <http://www.eurosportelloveneto.it/docChange/5-Tecnologie%20Efficienza%20Energetica%20Edifici.pdf>, novembre 2008.
- [43] "Efficienza energetica", <http://www.assovetro.it/pagina.php?art=18>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [44] "Energy Efficiency Report. L'efficienza Energetica in Italia: modelli di business, soluzioni tecnologiche, vincoli e opportunità di sviluppo", *Energy & Strategy Group del Politecnico di Milano*, http://www.fiom.cgil.it/sviluppo_sostenibile/11_11-EER.pdf, novembre 2011.
- [45] "Building Automation ABB per l'efficienza energetica. Riduzione dei consumi e dell'impatto ambientale nel terziario", [http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/dbe0ad8fcbeca3bac12578320059c6f7/\\$file/2csc500018l0901-case%20note%20accenture.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/dbe0ad8fcbeca3bac12578320059c6f7/$file/2csc500018l0901-case%20note%20accenture.pdf), novembre 2010.

ANALISI SUL MERCATO DELLE ESCo

- [46] "Indagine sulle ESCo in Italia", *FIRE - Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia*, 2008.
- [47] A. Berti, A. Cassini, C. Fratepietro, C. Pirrone, P. Torretta, "Esco sul mercato", *QualEnergia*, anno IV – n.1, pp. 62-63, gennaio-febbraio 2006.
- [48] "Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica 2011", luglio 2011.
- [49] A. Marino, P. Bertoldi, S. Rezessy, "Energy Service Companies Market in Europe – Status Report 2010", *JRC Scientific and Technical Reports – Institute for Energy*, ottobre 2010.
- [50] "Relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta", *Autorità per l'energia elettrica e il gas*, 31 marzo 2012.
- [51] "Dati Statistici sull'energia elettrica in Italia", *Terna S.p.A*, 2011.
- [52] "Consumi di Gas Naturale Provinciali", <http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/dgerm/consumigasprovinciali.asp>, 2011.
- [53] "Attuazione della certificazione energetica degli edifici in Italia", *Comitato Termotecnico Italiano Energia e Ambiente*, marzo 2012.

AUDIT ENERGETICO

- [54] “Come funzionano le E.S.Co.”, <http://www.energiaenergetica.enea.it/chi-siamo-2/sezione-servizi-energetici-1/le-esco/come-funzionano-le-esco.aspx#auditEnergetico>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [55] “Audit energetico per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti”, <http://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/criteri-progettuali/audit-riqualificazione-energetica-edifici-esistenti-909.html>, 29 agosto 2012.
- [56] “Preparare un report di audit energetico”, <http://www.energy-wise.biz/it/node/1028>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [57] “Energia. Come si esegue un audit in uno stabilimento industriale”, http://www.edilio.it/energia-come-si-esegue-un-audit-in-uno-stabilimento-industriale/p_18215.html, 12 settembre 2012.

BENCHMARKING E VERIFICA DEI RISPARMI

- [58] F. Conti, “Il Protocollo internazionale per la misura, il calcolo e la verifica dei Risparmi d’Energia”, *Gestione Energia*, pp. 39-42, N. 1/2003.
- [59] “Aspetti critici del meccanismo delle E.S.Co.”, <http://www.energiaenergetica.enea.it/chi-siamo-2/sezione-servizi-energetici-1/le-esco/aspetti-critici-del-meccanismo-delle-esco.aspx>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [60] “Protocollo Internazionale di Misura e Verifica delle Prestazioni Energetiche. Concetti ed Opzioni per determinare i risparmi di energia”, *U.S. Department of Energy Office of Energy Efficiency Renewable Energy*, trad. di F. Conti, aprile 2003.

STRUMENTI FINANZIARI PER LE ESCo

- [61] “Strumenti finanziari - Tavolo Efficienza Energetica”, *Habitech*, <https://sites.google.com/a/dttn.it/tavolo-efficienza-energetica/gruppi-di-lavoro/finanza>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [62] “Energy Services Companies”, <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/ESCO/index.htm>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [63] J. W. Bleyl-Androschin, D. Schinnerl, “Financing Options for Energy-Contracting Projects – Comparison and Evaluation”, *Grazer Energieagentur GmbH*, agosto 2010.
- [64] D. Di Santo, D. Ghezzi, “Strumenti finanziari per le ESCo”, *Gestione Energia*, pp. 44-45, N. 2/2008.
- [65] D. Ghezzi, “Gli strumenti di incentivazione per la crescita del mercato delle ESCO: il ruolo delle banche”, 2008.

CONTRATTUALISTICA

- [66] “Modello EPC CR Eurocontract - Tavolo Efficienza Energetica”, <https://sites.google.com/a/dttn.it/tavolo-efficienza-energetica/gruppi-di-lavoro/contrattualistica/modelloepccreurocontract-2>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [67] L. Sentimenti, M. Antinucci, “Sintesi sui contratti EPC – Comprehensive Refurbishment”, *AEES Modena*.
- [68] “Società di servizi energetici e finanziamento tramite terzi”, <http://www.fire-italia.it/caricapagine.asp?target=esco/esco.asp>, URL consultato nel gennaio 2013.
- [69] “Formule contrattuali”, http://www.e-quem.enea.it/Esco/MOD_B/ESCO_B9.htm, URL consultato nel gennaio 2013.
- [70] P. Piselli, S. Mazzantini, A. Stirpe, “Il contratto di rendimento energetico (Energy Performance Contract) - Treccani”, http://www.treccani.it/magazine/diritto/approfondimenti/diritto_amministrativo/1_Piselli_rendimento_energetico.html, URL consultato nel gennaio 2013.
- [71] “Modello EPC CR Eurocontract”, <https://sites.google.com/a/dttn.it/tavolo-efficienza-energetica/gruppi-di->

lavoro/contrattualistica/modelloepccreurocontract-2, URL consultato nel gennaio 2013.

- [72] S. Fava, "La progettazione integrata come prerequisito per l'efficienza energetica degli edifici", *Gestione Energia*, pp. 36-39, N. 3/2011.

PIANO D'AZIONE PER LA NUOVA ESCo

- [73] "Incubatori d'impresa in Italia", <http://www.pminordest.it/2012/05/02/incubatori-dimpresa-in-italia/>, 2 maggio 2012.
- [74] "Efficienza energetica. Componenti e sistemi", [http://www05.abb.com/global/scot/scot234.nsf/veritydisplay/7e8e1f0dabd0d36ec125784f003800fe/\\$file/07%20eff_energ_brochure_low.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot234.nsf/veritydisplay/7e8e1f0dabd0d36ec125784f003800fe/$file/07%20eff_energ_brochure_low.pdf), URL consultato nel gennaio 2013.
- [75] G. Repposi, "Illuminazione a LED per capannoni industriali: due casi di progetto e realizzazione", *Gestione Energia*, pp. 14-17, N. 3/2011.
- [76] "Analisi dello scenario di cogenerazione", http://www.coogenerazione.com/1/upload/cogenerazione_contro_turbine.pdf, pag. 12, URL consultato nel gennaio 2013.
- [77] A. Giussani, "Come interpretare il bilancio", Pirola - Sole 24 ore, 2000.
- [78] F. Cossu, L. Vairano, "L'esame di dottore commercialista. Prova orale", pag. 1008, Milano, Gruppo24ore, 2012.

