



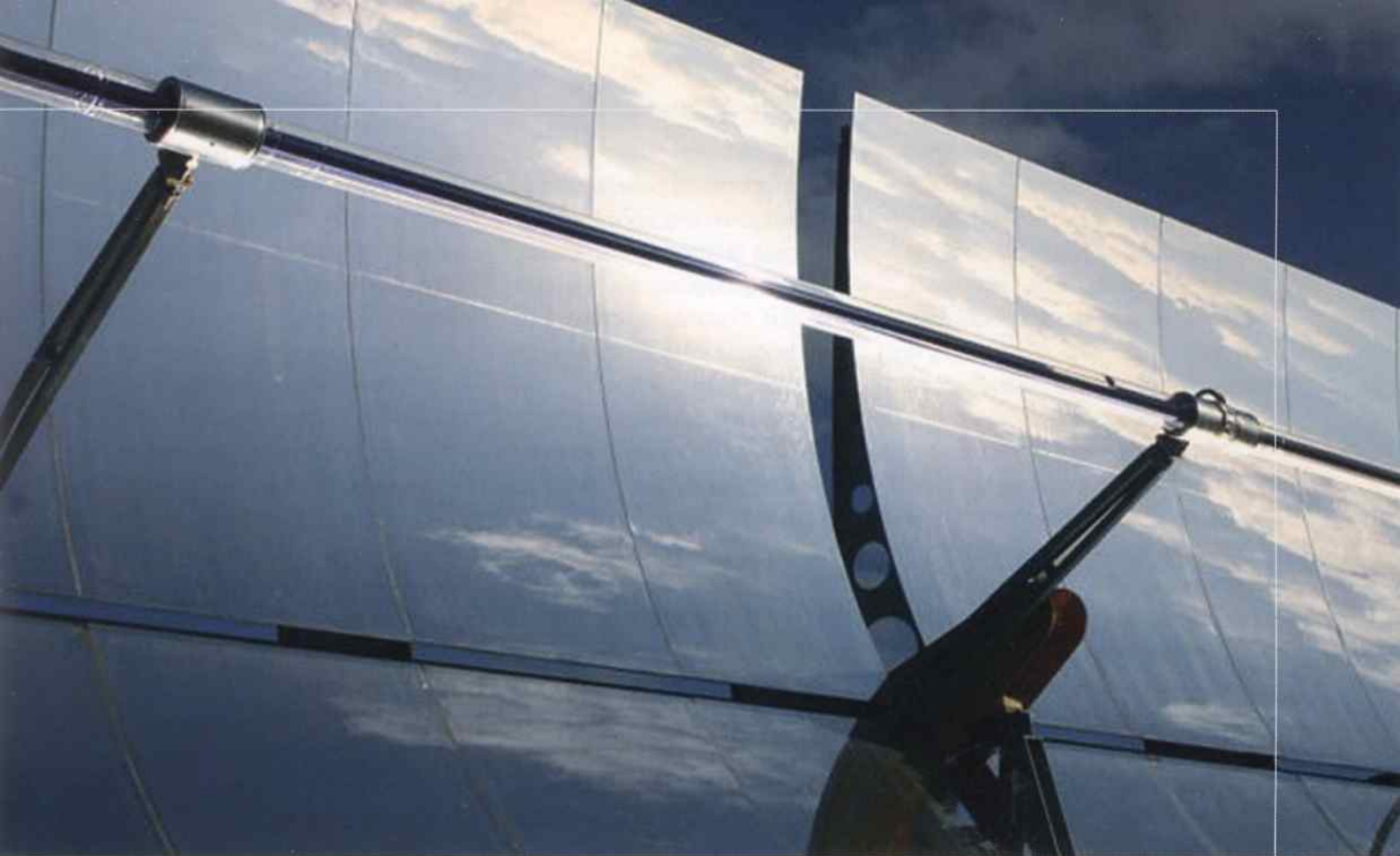
oice

nucleo energia

# EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI EDIFICI

# Indice

<b>INTRODUZIONE:</b>	<b>IL RUOLO DELL'INGEGNERIA NEL RISPARMIO ENERGETICO</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>INQUADRAMENTO NORMATIVO</b>	<b>5</b>
1.1	I CONTESTI NORMATIVI NAZIONALE E REGIONALE	5
1.2	LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA	6
1.3	LE INCENTIVAZIONI FINANZIARIE	7
<b>2</b>	<b>GLI ASPETTI TECNICI</b>	<b>9</b>
2.1	L'INVOLUCRO EDILIZIO	9
2.2	LE CALDAIE A CONDENSAZIONE	11
2.3	IL TELERISCALDAMENTO	12
2.4	I PANNELLI RADIANTI	13
2.5	IL SOLARE TERMICO	15
2.6	I SISTEMI FOTOVOLTAICI	15
2.7	LA COGENERAZIONE E LA TRI-GENERAZIONE	16
2.8	LE CALDAIE A BIOMASSE	19
2.9	LA GEOTERMIA	19
2.10	I SISTEMI DI REGOLAZIONE E BMS (BUILDING MANAGEMENT SYSTEM)	23
2.11	LE LAMPADE A RISPARMIO ENERGETICO	23
<b>3</b>	<b>STRUMENTI FINANZIARI DI INTERVENTO</b>	<b>25</b>
3.1	E.S.CO.	25
3.2	CERTIFICATI VERDI E BIANCHI (TEE)	26



## 3 Strumenti Finanziari di Intervento

**L**a realizzazione di azioni per il miglioramento dell'efficienza energetica richiede competenze ed esperienza. Sono infatti necessari una diagnosi, che individui tramite audit le richieste energetiche dell'azienda o dell'edificio (presenti e, possibilmente, future) e le opportunità di intervento offerte dalla recente tecnologia adattabili alla situazione in esame, un'analisi di fattibilità tecnico-economico-finanziaria dei possibili progetti individuati e un'opera di convincimento dei decisori.

In alcuni casi, come per la Pubblica Amministrazione, interventi interessanti sono difficili da implementare per la carenza di fondi rispetto alle esigenze complessive, rispetto alle quali l'energia occupa spesso un ruolo secondario.

Tali inconvenienti possono essere superati in molti casi attraverso il ricorso alle E.S.Co. (Energy Service Companies ossia società di servizi energetici) ed al finanziamento tramite terzi (FTT).

### 3.1 E.S.CO.

**L**a E.S.Co. (Energy Service Company) è un'azienda specializzata nell'effettuare interventi nel settore dell'Efficienza Energetica, sollevando in genere il cliente dalla necessità di reperire risorse finanziarie per la realizzazione dei progetti e dal rischio tecnologico.

Una E.S.Co., è quindi un'azienda che esegue diagnosi energetiche approfondite e studi di fattibilità per massimizzare l'efficienza energetica, reperisce le risorse finanziarie necessarie, progetta e realizza l'intervento conducendone la gestione e la manutenzione e recupera l'investimento sostenuto attraverso il risparmio energetico derivante dal minor consumo di energia da parte del cliente.

Le E.S.Co. in Italia non sono definite da nessuna legge in particolare ma, dagli anni '70 in poi sono stati emanati diversi provvedimenti che prevedono gli strumenti di azione classici delle E.S.Co., in particolare con la Legge

308/82 che introduce il concetto di Uso razionale dell'Energia (URE), la Legge 10/91 che, oltre ad indicare precisi parametri di riferimento per le prestazioni energetiche degli edifici, definisce il contratto di "servizio energia", che permette alle aziende di diventare "distributori di calore", ed infine, con i due decreti del 24 aprile 2001 in accordo con gli obiettivi di Kyoto, incentivano il risparmio energetico attraverso la creazione del mercato dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE) al quale possono accedere, oltre alle aziende produttrici di gas ed energia, anche società terze operanti nel settore dei servizi energetici. Il mercato dei TEE, anche detti Certificati Bianchi, è attivo dal Novembre 2004.

### Settori e metodologie di intervento di una E.S.Co.

I settori di intervento possibili per le E.S.Co. sono numerosissimi. Le azioni di tali compagnie possono riguardare sia l'installazione di impianti ex-novo che il miglioramento di impianti preesistenti; possono intervenire sulla struttura dell'edificio, sulla fornitura, la conversione e la distribuzione dell'energia e sul controllo e il monitoraggio dei consumi di energia da parte delle utenze finali.

La clientela delle E.S.Co. può andare dalla Pubblica Amministrazione al soggetto privato. Gli interventi presso la PA riguardano ospedali, scuole, palazzi di uffici e impianti di illuminazione pubblica mentre per i privati sono le sempre maggiori restrizioni imposte dalle normative ed il crescente costo dell'energia a spingere verso l'adozione di interventi di efficienza energetica.

In particolare, nel campo dell'edilizia residenziale si presentano spesso situazioni di inadeguatezza e obsolescenza degli impianti termici ed elet-

trici che rendono questo mercato particolarmente appetibile per gli investitori.

La formula di finanziamento adottata dalle E.S.Co., grazie alla flessibilità delle sue modalità applicative, può dare luogo a diverse tipologie di contratti:

- Contratto a cessione globale limitata (First Out): il cliente destinatario degli interventi riconosce alla E.S.Co. la totalità dei risparmi per un numero limitato di anni (tra i 3 e i 5 anni) stabilito contrattualmente fino alla completa estinzione di interessi e ammortamenti. Alla fine del contratto il risparmio economico passa interamente al cliente.
- Contratto a Risparmio Condiviso (Shared Saving): la E.S.Co. procura il finanziamento, si fa carico dell'installazione, della gestione del progetto e si assume il rischio finanziario e relativo alle prestazioni dell'impianto, ricevendo in cambio il pagamento di un canone comprendente una quota percentuale del valore economico dell'energia risparmiata, durante il periodo di validità del contratto di 5, 7 anni.
- Contratto a Risparmio Garantito (Guaranteed Saving): in questo caso, la E.S.Co. garantisce le prestazioni dell'impianto, mentre il cliente si assume il rischio finanziario nei confronti dell'investitore affidandosi nel caso ad un terzo soggetto.

### 3.2 CERTIFICATI VERDI E BIANCHI (TEE)

Con il Decreto Legislativo 79/99 (Decreto Bersani), che recepisce la Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 Dicembre 96 n. 96/92/CE, si è aperta in Italia la stagione delle liberalizzazioni del mercato dell'energia. Infatti, già nell'art. 11 comma 1 si prevede che "[...] a decorrere dall'anno 2001

*gli importatori e i soggetti responsabili degli impianti che, in ciascun anno, importano o producono energia elettrica da fonti non rinnovabili, hanno l'obbligo di immettere nel sistema elettrico nazionale, nell'anno successivo, una quota prodotta da impianti da fonti rinnovabili entrati in esercizio o ripotenziati, limitatamente alla producibilità aggiuntiva, in data successiva a quella di entrata in vigore del medesimo decreto legislativo".* Di fatto si attiva il mercato dell'energia verde attraverso l'istituzione dei cosiddetti "Certificati Verdi" (CV), titoli che certificano la provenienza ecologica dell'energia. Per adempiere all'obbligo di cui all'articolo 11 i produttori e importatori di energia elettrica da fonti non rinnovabili possono:

- avvalersi dei cosiddetti Certificati Verdi associati alla realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili entrati in esercizio, a seguito di nuova costruzione, potenziamento, rifacimento o riattivazione, in data successiva all'1 aprile 1999 che hanno ottenuto la qualifica di "Impianto Alimentato da Fonti Rinnovabili" (IAFR);
- acquistare i Certificati Verdi da soggetti titolari di impianti IAFR, negoziandoli direttamente o tramite la società Gestore del Mercato Elettrico s.p.a. (GME);
- acquistare dalla società Gestore dei Servizi Elettrici s.p.a. (GSE) i Certificati Verdi relativi alla produzione di energia elettrica degli impianti di cui all'articolo 3, comma 7, della legge 14 novembre 1995, n. 481 (impianti Cip n. 6/92) entrati in esercizio dopo l'1 aprile 1999.

Il meccanismo dei Certificati Verdi è quindi un sistema di incentivazione basato sulla formazione di domanda mediante l'imposizione di obblighi al

fine di determinare lo sviluppo dell'offerta di produzione da fonti rinnovabili. La quantità di energia da immettere in rete attraverso impianti alimentati da fonti rinnovabili è fissata dal D.Lgs. 79/99 per l'anno 2002 e successivamente è stata più volte modificata per incentivare il nascente mercato dell'energia verde. L'offerta di Certificati Verdi è rappresentata, ogni anno, dalla produzione di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili che hanno ottenuto la qualifica IAFR. Tali impianti avevano diritto alla emissione di Certificati Verdi per l'energia prodotta nei primi otto anni di esercizio, poi portati a dodici anni per effetto dell'articolo 267 del decreto legislativo n. 152/06 per ogni 50 MWh di energia prodotti. A partire dal 2008, la produzione di energia elettrica mediante impianti alimentati da fonti rinnovabili e di potenza superiore ad 1 MW è incentivata per un periodo di 15 anni attraverso il rilascio di certificati di valore unitario pari a 1

MWh emessi in numero pari al prodotto della produzione netta di energia elettrica da fonti rinnovabili moltiplicata per i coefficienti (*tabella 1*), riferiti alla tipologia della fonte.

Altra innovazione apportata dalla legge 244/07 riguarda la produzione di energia elettrica mediante impianti alimentati dalle fonti rinnovabili di potenza non superiore a 1 MW. Quest'ultima è incentivata, in alternativa ai Certificati Verdi, attraverso la corresponsione di una tariffa fissa omnicomprendente di entità variabile a seconda della fonte utilizzata, come determinata dalla *tabella 2*.

I Certificati Verdi vengono emessi dal Gestore dei Servizi Elettrici s.p.a (GSE) e sono, di fatto, un titolo al portatore il cui valore finale risulta determinato dalla contrattazione bilaterale tra soggetti detentori e soggetti obbligati all'acquisto. Le modifiche introdotte dalla Legge Finanziaria 2008, in

particolare grazie alla riduzione del taglio dei CV (1MWh) danno impulso reale alla micro-generazione distribuita, incentivando di fatto anche impianti di piccolissima taglia realizzati con qualsivoglia tecnologia.

Sempre nell'ottica dei vari meccanismi che favoriscono il recupero dei costi d'implementazione dei progetti orientati al raggiungimento degli obiettivi di Kyoto, si inseriscono i Titoli di Efficienza Energetica (TEE) o Certificati Bianchi, riguardanti il risparmio energetico. Questi prendono il via con il DM 24 Aprile 2001, successivamente sostituito dal D.M. 20 Luglio 2004, che stabilisce degli obiettivi di risparmio obbligatori da parte dei distributori di energia elettrica e delle imprese distributrici di gas naturale (con non meno di 100 mila clienti finali al 31/12/2001). Per adempiere a questi obblighi (pena pesanti sanzioni) e ottenere il risparmio energetico prefissato i distributori potranno:

**Tabella 1**

(Legge 244/07, Articolo 2, comma 144)

1	Fonte	Coefficiente
1	Eolica per impianti di taglia superiore a 200 kW	1.00
1-bis	Eolica offshore	1.10
2	Solare	**
3	Geotermica	0.90
4	Moto ondoso e maremotrice	1.80
5	Idraulica	1.00
6	Rifiuti biodegradabili, biomasse diverse da quelle di cui al punto successivo	1.10
7	Biomasse e biogas prodotti da attività agricola, allevamento e forestale da filiera corta*	*
7-bis	Biomasse e biogas di cui al punto 7, alimentanti impianti di cogenerazione ad alto rendimento, con riutilizzo dell'energia termica in ambito agricolo*	*
8	Gas di scarica e gas residuati dai processi di depurazione e biogas diversi da quelli del punto precedente	0.80

\* È fatto salvo quanto disposto a legislazione vigente in materia di produzione di energia elettrica mediante impianti alimentati da biomasse e biogas derivanti da prodotti agricoli, di allevamento e forestali, ivi inclusi i sottoprodotti, ottenuti nell'ambito di intese di filiera o contratti quadro ai sensi degli articoli 9 e 10 del decreto legislativo n. 102 del 2005 oppure di filiere corte.

\*\* Per gli impianti da fonte solare si applicano i provvedimenti attuativi dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387

- attuare progetti a favore dei consumatori finali che migliorino l'efficienza energetica delle tecnologie installate o delle relative pratiche di utilizzo. I progetti potranno essere realizzati direttamente, oppure tramite società controllate, o ancora attraverso società operanti nei settori dei servizi energetici (le cosiddette E.S.Co. Energy Services Companies);
- acquistare da terzi "titoli di efficienza energetica" o "certificati bianchi" attestanti il conseguimento di risparmi energetici.

In questo modo, attraverso la creazione di domanda ed offerta, viene istituito il mercato dei TEE. I TEE sono emessi dal Gestore del Mercato Elettrico s.p.a. (GME) a favore dei soggetti (distributori, società da essi controllate e di società operanti nel settore dei servizi energetici) che hanno conseguito i risparmi energetici prefissati. L'emissione dei titoli viene effettuata sulla base di una comunicazione dell'Autorità per

l'Energia Elettrica e per il Gas (AEEG) che certifica i risparmi conseguiti. Allo scopo di semplificare le procedure di quantificazione e assicurare rigore e flessibilità, sono stati definiti tre metodi di valutazione dei risparmi conseguiti dai progetti realizzati nell'ambito dei decreti:

1. metodi di valutazione standardizzata: si basano sulla definizione del risparmio medio ottenibile per ogni unità fisica di riferimento del progetto. Vengono definiti per alcune tipologie di intervento ripetibili su larga scala (standard, appunto). I soggetti che adottano tali metodi hanno diritto alla valutazione e certificazione dei risultati, a fronte della documentazione a consuntivo relativa al numero di unità fisiche installate o si cui si promuove l'installazione.
2. metodi di valutazione analitica: sono basati sulla misura di alcuni parametri di utilizzo (es: ore di utilizzo, fattore di carico medio ecc.) e su algoritmi predefiniti di calcolo

dei risparmi di energia primaria. Tali valori dovranno essere registrati nel corso della vita del progetto, attraverso apposita strumentazione di misura. I soggetti che adottano tali metodi hanno diritto alla valutazione e certificazione dei risultati, a fronte della documentazione a consuntivo relativa alle unità installate e ai parametri di utilizzo.

3. metodi di valutazione a consuntivo: sono basati sulla misura dei consumi prima e dopo l'intervento, secondo i piani di monitoraggio energetico. Si applicano per tipologie di progetti per le quali non sono disponibili metodi di valutazione definiti dall'autorità. Per le tipologie su cui si applica tale valutazione, l'Autorità effettuerà una verifica preliminare di conformità. Pertanto i distributori o le E.S.Co. dovranno trasmettere all'Autorità il progetto, e il relativo piano di monitoraggio energetico, per la verifica preliminare di conformità alle disposizioni dei decreti.

Tabella 2

1	Fonte	Entità della tariffa (€/kWh)
1	Eolica per impianti di taglia superiore a 200 kW	30
2	Solare	**
3	Geotermica	20
4	Moto ondoso e maremotrice	34
5	Idraulica	22
6	Rifiuti biodegradabili, biomasse diverse da quelle di cui al punto successivo	22
7	Biomasse e biogas prodotti da attività agricola, allevamento e forestale da filiera corta*	*
8	Gas di discarica e gas residuati dai processi di depurazione e biogas diversi da quelli del punto precedente	18

\* È fatto salvo quanto disposto a legislazione vigente in materia di produzione di energia elettrica mediante impianti alimentati da biomasse e biogas derivanti da prodotti agricoli, di allevamento e forestali, ivi inclusi i sottoprodotti, ottenuti nell'ambito di intese di filiera o contratti quadro ai sensi degli articoli 9 e 10 del decreto legislativo n. 102 del 2005 oppure di filiere corte..

\*\* Per gli impianti da fonte solare si applicano i provvedimenti attuativi dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387

I TEE che possono essere commercializzati sono di tre tipi:

- a. titoli di efficienza energetica di tipo I, attestanti il conseguimento di risparmi di energia primaria attraverso interventi per la riduzione dei consumi finali di energia elettrica;
- b. titoli di efficienza energetica di tipo II, attestanti il conseguimento di risparmi di energia primaria attraverso interventi per la riduzione dei consumi di gas naturale;
- c. titoli di efficienza energetica di tipo III, attestanti il conseguimento di risparmi di energia primaria attraverso interventi diversi da quelli di cui alle lettere a) e b)

I distributori di energia elettrica devono concorrere al proprio obiettivo attraverso il 50% dei titoli di tipo I, analogamente i distributori di gas hanno l'obbligo di annullare almeno il 50% di titoli di tipo II. La compra-vendita di titoli avviene alternativamente attraverso contratti bilaterali o la loro collocazione sul mercato, organizzato e gestito dal (GME) sulla base di regole stabilite d'intesa con l'autorità. L'AEEG determina ogni anno l'entità del contributo da erogare ai distributori per il conseguimento dei loro

obblighi. Il contributo (€/tonnellata di petrolio equivalente risparmiata - tep) è finanziato attraverso un prelievo dalle tariffe di distribuzione dell'energia elettrica e del gas.

In conclusione Certificati Verdi e TEE sono strumenti introdotti nell'ambito normativo italiano ed europeo per regolare un sistema d'evoluzione basato sul meccanismo incentivi-sanzioni. ■

*Muri e vuoto.*

*La scuola dell'infanzia di Covolo di Pederobba. Menzione d'onore alla Medaglia d'Oro dell'Architettura Italiana 2006 e selezionato fra i Progetti della Sostenibilità per la biennale di Architettura 2008 a Londra. (C+S Associati - www.cipiuesse.it)*



*Scuola elementare di Ponzano Veneto. Sezione trasversale sulla corte e i camini di ventilazione naturale per il raffrescamento estivo*

