



RIDURRE GLI SPRECHI

“OBIETTIVI E STRUMENTI PER IL RISPARMIO ENERGETICO NELLE PMI”



CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI TORINO



Api Torino, nata nel 1949, rappresenta la cultura e la creatività imprenditoriale di una delle più importanti aree industriali italiane.

E' il punto di riferimento per le circa 3.200 piccole e medie imprese associate, alle quali fa capo una forza lavoro di oltre 65.000 addetti.

Fra i compiti dell'Associazione, il patrocinio unitario nei confronti delle organizzazioni sindacali dei lavoratori, e l'assistenza in campo sindacale, tributario, tecnologico, ambientale e commerciale.

A questo, l'Associazione aggiunge azioni di rappresentanza presso Enti e Istituzioni locali, essendo interlocutore attivo a tutti i livelli sulle grandi questioni che riguardano il Territorio, il suo sviluppo e il benessere nel futuro dei suoi abitanti.



Api Formazione S.c.r.l. è un ente di formazione senza scopo di lucro costituito da oltre 1100 imprese, in maggioranza industriale e associate all'API.

Dal 1992 Api Formazione svolge la propria attività con l'obiettivo di sviluppare le iniziative in materia di formazione destinate allo sviluppo tecnologico ed organizzativo delle piccole e medie imprese del territorio, in particolare inerenti lo sviluppo delle nuove tecnologie e dell'informatizzazione.

Api Formazione opera in collaborazione e sinergia con i servizi di API Torino.

INDICE

INTRODUZIONE.....	7
1 ATTUARE UN PIANO DI RISPARMIO ENERGETICO A MISURA DI PMI.....	9
1.1 Il contesto di riferimento	9
1.2 Audit energetico.....	10
1.3 Interventi a costo zero	11
1.3.1 <i>Rifasamento degli impianti elettrici.....</i>	<i>12</i>
1.3.2 <i>Uso razionale dell'energia per l'illuminazione.....</i>	<i>13</i>
1.3.3 <i>Motori ed azionamenti elettrici</i>	<i>14</i>
1.3.4 <i>Riscaldamento ambientale.....</i>	<i>14</i>
1.3.5 <i>Condizionamento ambientale</i>	<i>16</i>
1.3.6 <i>Aria compressa.....</i>	<i>17</i>
1.3.7 <i>Refrigerazione di processo</i>	<i>18</i>
1.3.8 <i>Riscaldamento di processo.....</i>	<i>19</i>
1.4 Interventi con investimenti di capitale.....	20
1.4.1 <i>La razionalizzazione dei consumi energetici attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili.....</i>	<i>20</i>
1.4.2 <i>Produzione energetica alternativa – generazione distribuita</i>	<i>37</i>
1.5 Interventi sull'involucro edilizio.....	41
2 Le incentivazioni economiche per il risparmio energetico.....	44
3 L'indagine sul campo.....	52
3.1 Il questionario	53
4 Quale figura aziendale e quali fabbisogni formativi.....	55
4.1 L'energy manager	55
4.2 Quale figura per le PMI	56
4.2.1 <i>Competenze e attività previste per una nuova figura professionale nelle PMI in ambito di risparmio energetico.....</i>	<i>58</i>
4.3 Fabbisogni formativi per le PMI in ambito di risparmio energetico.....	60
5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	67
Allegati: schede opportunità tecniche	68

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni, prima a livello comunitario e poi a livello nazionale e regionale, si è discusso sull'esigenza di stimolare le PMI a rendere efficiente, dal punto di vista energetico, il proprio apparato produttivo/gestionale. Il Management dell'energia ha assunto in questo modo un ruolo determinante per lo sviluppo e la competitività delle PMI.

Le motivazioni che portano ad azioni di razionalizzazione della produzione e dell'utilizzo dell'energia sono numerose. Il processo di liberalizzazione del mercato energetico, i crescenti costi dell'energia, le politiche europee ed internazionali, la normativa comunitaria sulla certificazione energetica degli edifici determinano nelle PMI una pressione verso l'attuazione di politiche e di attività gestionali finalizzate al management efficace dell'energia e delle differenti problematiche emergenti nel settore.

Alcune di queste questioni stanno diventando prioritarie:

- i maggiori costi dell'energia in Italia rispetto alla media europea, per le piccole e medie imprese ed in generale per i consumatori non domestici
- la scarsa diffusione nelle PMI di politiche di efficienza energetica e dell'utilizzo razionale di energia
- l'elevata pressione fiscale sulle forniture di energia
- i problemi di sicurezza ed economicità legati all'approvvigionamento

Se a ciò si aggiunge che le fonti energetiche attualmente utilizzate non sono né inesauribili, né a costo zero per l'ambiente, ne consegue che il loro utilizzo deve essere ragionato per evitare sprechi e minimizzare gli effetti negativi di tale sfruttamento.

Al dichiarato aumento di attenzione da parte delle PMI non corrisponde un'adeguata preparazione e competenza, specialmente nel settore delle micro e piccole imprese, che costituiscono gran parte dell'ossatura del tessuto economico nazionale. E' necessario sottolineare che le problematiche connesse con iniziative nel campo del risparmio energetico sono diverse e difficilmente schematizzabili. Ad oggi, infatti, non è possibile adottare un elenco esaustivo di interventi applicabili nel mondo delle PMI in quanto ogni singola attività presenta delle caratteristiche peculiari in termini di orari di lavoro, addetti impiegati, condizioni climatiche in cui opera ed in termini di consumi.

Il progetto “Ridurre gli sprechi – gestione delle risorse energetiche” svolto da Api Formazione con il finanziamento della CCIAA di Torino, si propone di contribuire alla creazione di una moderna cultura di impresa nelle PMI, anche se ancora non in grado di intraprendere politiche in questa direzione e quanto meno programmi sistematici di risparmio energetico, nell’intento di potenziarne le competenze in materia. Ridurre gli sprechi non significa solo spendere meno, ma anche gestire meglio impianti e macchinari, quindi produrre in modo più efficiente, o almeno impiegare in modo più consapevole una risorsa preziosa come l’energia.

All’interno del progetto si è cercato di individuare i punti di debolezza delle PMI su questo tema attraverso la somministrazione di un questionario riguardante l’utilizzo dell’energia a 200 aziende associate ad Api Torino.

Il presente manuale, suddiviso in tre parti, ha lo scopo di aiutare le PMI a comprendere quali sono le opportunità che un uso razionale dell’energia può offrire.

La prima parte è introduttiva delle ragioni e del valore di un uso razionale dell’energia. Offre una panoramica di quali sono gli interventi possibili e necessari per attuare un piano di risparmio energetico a misura di PMI. Sempre in una visione generale del tema, sono descritte ed indicate le incentivazioni economiche previste per chi attua interventi per il risparmio energetico.

La seconda parte è relativa all’indagine sul campo. In questa sezione vengono evidenziate quali sono le lacune espresse dalle PMI inerenti la conoscenza della tematica “energia” scaturite dall’elaborazione dei questionari somministrati.

La terza parte, prendendo spunto dai risultati ottenuti dall’indagine sul campo, si propone come percorso (in)formativo per le PMI. L’obiettivo è quello di colmare le lacune riscontrate, individuando figure professionali e proponendo un’indagine dei fabbisogni formativi per intraprendere un’effettiva iniziativa per il risparmio energetico e, di conseguenza, dei percorsi che soddisfino tali fabbisogni.

1 ATTUARE UN PIANO DI RISPARMIO ENERGETICO A MISURA DI PMI

1.1 Il contesto di riferimento

Il consumo dell'energia è una delle voci di spesa contenuta nel bilancio economico di un'azienda. Nel mondo delle PMI, da sempre ed ancor di più oggi, sottoposto a sfide di competitività senza precedenti, la qualità del prodotto finale è fondamentale per permettere la sopravvivenza dell'azienda in un mercato sempre più qualificato ed in un contesto concorrenziale nel quale i mercati hanno limiti non più nazionali ma mondiali. La sola qualità del prodotto non è sufficiente a garantire non solo lo sviluppo aziendale ma la sua stessa sopravvivenza. Infatti, il prezzo del prodotto finito può essere superiore a quello con una qualità simile ma proveniente da un contesto sociale, economico, culturale e geografico diverso. E' necessario incidere anche sui fattori produttivi e tra questi, un posto importante è occupato dal fattore energia.

Per le PMI italiane, la bolletta elettrica continua ad essere la più cara d'Europa. Non è sicuramente un record di cui andare fieri.

Diventa, quindi, prioritario porsi l'obiettivo di ridurre strutturalmente i costi che le PMI devono sostenere cercando soprattutto di abbassare i consumi energetici sia negli impianti generali che nei processi produttivi, per aumentare la propria concorrenzialità nel mercato mondiale.

Per perseguire questi obiettivi, la legislazione italiana ha imboccato la strada della liberalizzazione del mercato energetico, sia dell'energia elettrica che del gas metano. In attesa che il percorso di liberalizzazione sia completo e libero da vincoli è importante che le aziende siano sensibilizzate sulle problematiche energetiche ed al consumo razionale ed attento della risorsa energia.

Per orientarsi ad una corretta politica di risparmio energetico, è necessario conoscere dal punto di vista quantitativo quali siano i consumi energetici delle PMI e dal punto di vista qualitativo verificare se i contratti applicati dall'ente fornitore di energia elettrica alla singola azienda siano ottimali e/o migliorabili, se la potenza prelevata e pattuita nel contratto di fornitura è consona alle esigenze aziendali. E' importante inoltre controllare che l'impianto elettrico abbia un funzionamento corretto, se

e dove sono possibili interventi per migliorare l'efficienza ed il risparmio energetico nei consumi.

E' rilevante sottolineare che il mondo delle PMI è caratterizzato da una grande flessibilità dei cicli produttivi e da una notevole varietà nelle modalità di consumo energetico. Questa complessità è da intendersi come una ricchezza e non come un limite e le istituzioni politiche energetiche devono adeguatamente riconoscerla attraverso politiche energetiche atte ad incrementare sicurezza, sostenibilità, affidabilità, qualità economicità ed efficienza delle forniture verso le PMI che rimangono un motore di sviluppo socio-economico insostituibile.

1.2 Audit energetico

L'uso razionale dell'energia è insieme studio ed analisi di quei provvedimenti che, se attuati, sono in grado di contenere ed ottimizzare l'utilizzo dell'energia. Affinché sia possibile impiegare correttamente le diverse fonti energetiche a disposizione è necessario, preliminarmente, effettuare uno studio approfondito della situazione esistente e delle reali necessità del sistema in esame. Questa analisi preventiva, definita **audit energetico** o **diagnosi energetica**, deve essere pianificata per arrivare rapidamente ad un quadro chiaro ed esaustivo del problema energetico.

I paesi membri dell'Unione Europea hanno da tempo avviato procedure per la certificazione energetica finalizzate a correggere gli sprechi energetici e promuovere azioni successive che portino ad una riduzione dei consumi.

La diagnosi energetica è il punto di partenza per riuscire ad impiegare le fonti energetiche correttamente. L'obiettivo è capire in che modo l'energia viene utilizzata, quali sono le cause degli eventuali sprechi ed eventualmente quali interventi si possono attuare, ossia mettere in atto un piano energetico che valuti non solo la fattibilità tecnica ma anche e soprattutto quella economica delle azioni proposte.

L'audit energetico è lo strumento principale per conoscere e quindi intervenire efficacemente sulla situazione energetica di un'azienda. Attraverso sopralluoghi presso l'unità produttiva e l'esame di determinati documenti forniti dall'azienda è possibile svolgere un'approfondita analisi. Si raccolgono i dati di consumo e i costi per l'energia unitamente ai dati sulle utenze elettriche, termiche, frigorifere, acqua - potenza, fabbisogno/consumo orario, fattore di utilizzo, ore lavoro, ecc... - Su questa base si

procede nella ricostruzione dei modelli energetici dai quali sarà possibile ricavare la ripartizione delle potenze e dei consumi per il tipo di utilizzo – energia per l’illuminazione, energia per il condizionamento, energia per il freddo, energia per l’aria compressa, altri servizi, aree di processo -, per centro di costo, per cabina elettrica e per reparto, per fascia oraria e stagionale.

I risultati tipici di un audit energetico portano alla redazione di un report su cui pianificare la fase operativa dell’analisi, procedendo all’indagine delle cause delle disfunzioni energetiche tramite metodi di misura energetica.

Gli strumenti operativi del processo di diagnosi sono delle schede, denominate comunemente check-list, sulle quali si riportano i dati raccolti per consentirne una successiva fase di rielaborazione, facendo ricorso ad indicatori energetici al fine di individuare interventi migliorativi per la riduzione dei consumi e dei costi per l’energia e la valutazione preliminare di fattibilità tecnico-economica.

Successivamente alla fase di auditing si procede alla pianificazione ed all’eventuale realizzazione degli interventi. Gli interventi attuabili vengono classificati secondo l’entità dell’investimento. Tendenzialmente si individuano due tipologie di intervento:

- *Interventi a costo zero*
- *Interventi con investimenti di capitale*

Nelle pagine successive sono descritti i vari interventi raggruppati in queste due tipologie.

1.3 Interventi a costo zero

Gli interventi a costo zero o comunque a basso costo sono operazioni di natura prettamente logistica o di razionalizzazione energetica la cui messa in opera può far ottenere ingenti risparmi. E’ stato dimostrato che con questo tipo di interventi è possibile arrivare a ridurre il consumo energetico di valori compresi tra il 5 ed il 20%.

I principali interventi a costo zero di possibile attuazione nelle PMI sono i seguenti:

1. Rifasamento degli impianti elettrici
2. Uso razionale dell’energia elettrica per l’illuminazione
3. Motori ed azionamenti elettrici

4. Riscaldamento ambientale
5. Condizionamento ambientale
6. Aria compressa
7. Refrigerazione di processo
8. Riscaldamento di processo

1.3.1 Rifasamento degli impianti elettrici

Il rifasamento è una tecnica di uso razionale dell'energia elettrica. Esso rappresenta qualsiasi provvedimento inteso ad aumentare il fattore di potenza¹ (il cosiddetto **cos Ø** che si trova nella bolletta) di un dato carico, al fine di ridurre, a pari potenza attiva assorbita, il valore della corrente che circola nell'impianto. Lo scopo del rifasamento è soprattutto quello di diminuire le perdite d'energia e di ridurre l'assorbimento di potenza "apparente" proporzionalmente ai macchinari e alle linee esistenti in un sito industriale. Il rifasamento degli impianti ha acquistato importanza poiché l'ente distributore dell'energia elettrica ha imposto clausole contrattuali attraverso i provvedimenti tariffari del CIP (n° 12/1984 e n° 26/1989) che obbligano l'utente a rifasare il proprio impianto pena il pagamento di una penale. I costi per il rifasamento sono solitamente di modesta entità ed ammortizzabili in un tempo ragionevolmente breve.

I vantaggi di un buon rifasamento sono:

- minimizzazione dei costi in bolletta per indebito assorbimento di energia reattiva dalla rete pubblica
- aumento della potenza dell'impianto
- miglioramento della tensione
- riduzione delle perdite
- risparmio sulla fattura dell'elettricità
- ottimizzazione della gestione dell'impianto elettrico

¹ Il fattore di potenza ($\cos \varnothing$) equivale al rapporto tra la potenza attiva (P) e la potenza apparente (S). Un fattore di potenza di valore unitario significa che la potenza apparente corrisponde alla potenza attiva e la potenza reattiva è nulla. Poiché la potenza reattiva è sempre indesiderata, un valore di fattore di potenza è tanto più indesiderato quanto si abbassa da uno.

- diminuzione del rischio di caduta elettrica
- risparmio sulla sostituzione dei conduttori di energia per allungamento della loro vita media, in quanto rifasando l'impianto si riduce la corrente circolante nei cavi.

Al contrario, un impianto non correttamente rifasato comporta significative problematiche per l'intero sistema elettrico quali:

- Elevate perdite di potenza nella trasmissione delle linee elettriche
- Elevate cadute di tensione
- Sovradimensionamento degli impianti di generazione, trasporto e trasformazione

1.3.2 Uso razionale dell'energia per l'illuminazione

Diversi studi evidenziano che la quota percentuale dell'illuminazione sul totale dei consumi delle PMI è spesso elevata. Sembra che le PMI dedichino poca attenzione al giusto dimensionamento degli impianti per l'illuminazione dei locali ed al mantenimento di un adeguato livello di luminosità, sostenendo costi elevati per la manutenzione, il ricambio e lo smaltimento delle sorgenti luminose.

Una razionalizzazione dei consumi per l'illuminazione può portare ad una rilevante riduzione dei consumi con risparmi medi compresi tra il 4 ed il 9% del totale della bolletta elettrica.

Di seguito sono elencati alcuni interventi per abbattere incisivamente i costi elettrici:

- Valutare i livelli di illuminamento anche in relazione a possibili tinteggiature più chiare delle pareti dei locali, in modo da aumentare la riflessione della luce dalle pareti e dal soffitto
- Rivedere il proporzionamento tra illuminazione generale ed illuminazione localizzata
- Sostituire progressivamente le lampade tradizionali in opera con altre a "risparmio energetico" di maggiore efficienza quali le lampade fluorescenti.
- Esaminare la convenienza economica della sostituzione delle lampade a vapori di mercurio con quelle a vapori di sodio
- Valutare la convenienza economica dell'impiego di interruttori automatici orari o crepuscolari
- Utilizzare sistemi di captazione e trasporto della luce naturale
- Esaminare la possibilità di incrementare e meglio utilizzare l'illuminazione naturale

In alcuni casi può risultare conveniente un radicale rifacimento degli impianti di illuminazione esistenti, non solo agli effetti delle migliori condizioni di lavoro conseguibili, ma anche dal punto di vista dell'economia di gestione dell'impianto. Per valutare tale convenienza è necessario riprogettare l'impianto secondo i criteri aggiornati della buona illuminotecnica, valutare i costi di rifacimento e confrontare le spese di gestione con la vecchia e con la nuova soluzione.

1.3.3 Motori ed azionamenti elettrici

Nel settore industriale i consumi di elettricità collegati ai motori elettrici ammontano all'incirca al 74% di quelli totali. E' evidente quindi che una scarsa efficienza degli stessi si ripercuote in modo considerevole sui costi energetici aziendali. I motori del resto si ritrovano praticamente in tutte le applicazioni ed i processi, nonché nei sistemi di condizionamento e ventilazione e nei circuiti idraulici collegati a ventilatori e pompe. Forse proprio questa loro presenza diffusa, unita all'affidabilità, li rende generalmente trascurati dal punto di vista dell'efficienza energetica.

Per valutare la convenienza dell'adozione di motori elettrici ad alta efficienza occorre distinguere due casi, quello di acquisto ex-novo di un motore e quello di sostituzione di un dispositivo esistente. Nel primo caso la convenienza nell'adozione di motori ad alta efficienza si ha già a partire dalle 1.300 ore di funzionamento anno per potenze inferiori ai 10 MW (basta tener conto del resto che, il costo di vita di un motore è mediamente dovuto per il 98% all'acquisto di energia elettrica e solo per il 2% ad acquisto e manutenzione). Il secondo caso può essere ulteriormente suddiviso a seconda che la sostituzione avvenga per rottura, per convenienza e confrontandosi con la possibilità di operare un riavvolgimento.

Per i motori esistenti è bene definire un piano di monitoraggio e manutenzione periodica installando, ove conveniente, azionamenti a velocità variabile in corrente alternata, gli inverter.

1.3.4 Riscaldamento ambientale

La tecnologia utilizzata nel corso degli anni è molto cambiata, arrivando a soluzioni che garantiscono un notevole risparmio di energia, che sia elettrica, gas, combustibile o di altra natura.

Alcune modifiche possono comportare interventi consistenti, ma a volte bastano alcuni accorgimenti come di seguito riportati:

- Coibentare valvole, tubazioni, flange

- Installare valvole termostatiche sui termosifoni
- Installare apparecchi scaldanti a bassa temperatura
- Isolare adeguatamente i locali, sia dall'esterno, sia dai locali non riscaldati – solari, pavimenti, ecc... -
- Installare gli impianti di riscaldamento in modo da rendere l'aria disponibile a livello del suolo, installando ad esempio delle bocchette di lancio discendenti, e se possibile utilizzare impianti di riscaldamento ad irraggiamento. In questi ultimi si sfrutta l'efficienza radiante di un corpo come principio fondamentale per calcolare la reale quantità di calore incidente sulle superfici da riscaldare. Negli impianti di riscaldamento ad irraggiamento, quindi, maggiore è l'efficienza radiante, maggiore è il riscaldamento dei corpi irradiati, con conseguente aumento della temperatura dell'ambiente. Tali considerazioni portano ad un maggiore comfort e minori costi di gestione. Le tipologie di riscaldamento per irraggiamento sono oramai molto diffuse. I vantaggi degli impianti di riscaldamento sono molti: la temperatura dell'aria è minore per effetto del riscaldamento delle sole superfici e non dell'aria attraversata (trasparente all'irraggiamento) per cui viene utilizzata una quantità di energia minore per riscaldare i volumi d'aria; non vi sono movimenti d'aria e polveri di lavorazione e ne deriva un ambiente con grado di comfort elevatissimo; al contrario negli impianti ad aria calda il movimento d'aria crea grandi difficoltà sia sotto il profilo della omogeneizzazione del calore che sotto il profilo sanitario con la sospensione continua di particelle nocive alla salute; il calore viene indirizzato esclusivamente nella parte bassa del locale, per cui i corpi a temperatura maggiore sono il pavimento ed i macchinari impiegati, per questo motivo gli impianti ad irraggiamento trovano grande applicazione proprio in ambienti di altezza elevata; negli impianti tradizionali ad aria calda la stratificazione comporta maggiore spreco dovuto alle maggiori dispersioni del tetto e della parte superiore delle pareti. Il riscaldamento per irraggiamento ha tempi di messa a regime molto bassi, per cui costi di gestione molto inferiori rispetto ad un impianto tradizionale convettivo. Riscaldando le superfici e non i volumi d'aria si possono riscaldare settori e/o posti di lavoro senza necessità di riscaldare l'intero ambiente, differenziando altresì le temperature delle varie zone: questo non è possibile con un impianto a convezione d'aria.

Se si prevede di installare un gruppo frigorifero è necessario verificare la possibilità di installare una pompa di calore in grado di svolgere entrambe le funzioni di riscaldamento e di raffreddamento.

Sugli impianti esterni è opportuno:

- Definire interventi di manutenzione regolari
- Pulire le superfici interne della caldaia
- Verificare i parametri di combustione
- Verificare e regolare la temperatura dell'acqua calda a seconda della stagione

Se la caldaia si spegne e si accende frequentemente è opportuno sostituire una caldaia con più caldaie a potenza ridotta o ritardare i punti di intervento del sistema di controllo.

1.3.5 Condizionamento ambientale

Il condizionamento ambientale è ormai una presenza costante nei luoghi di lavoro. E' una attività energivora che incide pesantemente sulle spese durante il periodo estivo.

Per evitare rincari in bolletta gli interventi previsti sono più che altro accorgimenti consigliati dal buon senso:

- Pulire regolarmente i filtri dei fan coil e le superfici di scambio termico – scambiatori, batterie alettate, ... -
- Tarare il termostato alla temperatura desiderata
- Mantenere gli scambi termici ed i ricambi d'aria al minimo
- Installare scambiatori di calore tra la portata d'aria esterna e di ricambio
- Isolare dalla climatizzazione locali non utilizzati
- Estrarre l'aria calda –forni, vasche ad alta temperatura,.. – dai locali climatizzati
- Isolare opportunamente i canali d'aria, riparare fughe e rotture, isolare il sottotetto, ventilare il sottotetto con apposite aperture
- Schermare le finestre soleggiate, preferibilmente con schermi esterni, ombreggiare i muri con alberi

- Verniciare gli esterni con tinteggiature chiare

1.3.6 Aria compressa

Il settore dell'aria compressa comprende buona parte delle utenze nell'industria, con un peso sui consumi elettrici complessivi che può variare da pochi punti percentuali al 20% ed oltre. L'aria compressa è utilizzata per vari azionamenti ed operazioni - comandi, trasporto, presse, spruzzatori, stampaggio, imbottigliamento, ecc...

Un uso appropriato è legato al corretto dimensionamento rispetto alle attività che si devono svolgere ed è conveniente orientarsi, nell'acquisto, verso una taglia più vicino possibile alle effettive esigenze. Inoltre, è consigliabile valutare con attenzione l'opportunità di dotarsi di apparecchiature per la produzione di aria compressa di nuova concezione, particolarmente vantaggiosi dal punto di vista dell'efficienza energetica, i cosiddetti compressori VSD – con guida a velocità variabile -.

Gli impianti esistenti sono spesso caratterizzati da prestazioni insoddisfacenti relativamente all'efficienza energetica, con un margine di miglioramento quantificabile fra il 10% ed 40%, per diversi motivi:

- motori funzionanti a carico parziale per buona parte del tempo di utilizzo
- motori a bassa efficienza
- perdite sulla rete di distribuzione
- errato dimensionamento del gruppo compressore-motore
- produzione di aria compressa a pressioni più elevati di quelle richieste
- usi impropri dell'aria compressa - ad esempio per la produzione di vuoto o per la pulitura quando è possibile ricorrere a metodologie più idonee, l'utilizzo di compressori in luogo di ventilatori, ecc.

Una progettazione poco accorta dell'impianto, magari legata ad espansioni o contrazioni della domanda di aria compressa rispetto alla previsione iniziale, può comportare sprechi consistenti per la presenza di uno o più dei difetti menzionati. Attraverso un intervento correttivo è facile conseguire risparmi del 10-20% con tempi di ritorno molto contenuti.

La rete di distribuzione può essere migliorata in tre modi fondamentali:

- progettando con perizia i percorsi e le dimensioni delle tubazioni, affinché siano ridotte le perdite di trasporto e quindi la potenza richiesta per i compressori
- suddividendola in due o più sottoreti esercitanti a pressioni diverse qualora il processo produttivo lo consenta, invece di produrre tutta la portata richiesta alla pressione massima
- verificando che non siano presenti perdite dovute a fori o tenute non perfette

Il primo punto è particolarmente importante in fase di realizzazione dell'impianto, o in presenza di ristrutturazioni importanti dello stesso. La possibilità di realizzare reti distinte operanti a pressioni differenti consente risparmi energetici che possono spaziare mediamente dal 10% al 25% laddove siano presenti azionamenti che lavorino a pressione minore di quella primaria e che assorbano una quota di portata d'aria non trascurabile rispetto alla richiesta a pressione elevata. Il terzo punto è invece applicabile in tutte le situazioni e può contribuire al conseguimento di risparmi importanti. Può essere utile ricordare in proposito che ad un foro del diametro di un mm è associabile una perdita di portata in volume di circa 1 dm³/s, cui corrisponde una maggiore potenza del compressore di 0,3 kW (numeri che salgono a 10 dm³/s e a 3,3 kW per un diametro di 3 mm). Ad ogni incremento di pressione di 0,1 bar nella rete di distribuzione comporta un aumento del 1% dei consumi, con pressioni di lavoro nell'intorno dei 7 bar.

Se si intende installare un gruppo compressore-motore si ricorda che l'azionamento dei motori a velocità variabile e l'adozione di motori ad alta efficienza consentono risparmi energetici nell'ordine del 15-30% e presentano tempi di ritorno degli investimenti molto contenuti.

1.3.7 Refrigerazione di processo

Se è possibile, risulta conveniente ricorrere a gruppi frigoriferi con motori a velocità variabile, per regolare l'utilizzo in funzione delle effettive esigenze del momento. Nella stagione fredda, in vece, è possibile ricorrere all'aria dell'ambiente esterno, almeno per le fasi di pre-raffreddamento.

Le regole base per la manutenzione prevedono:

- Pulire regolarmente le superfici di scambio termico
- Recuperare, se possibile, il calore di condensazione
- Utilizzare condensatori a velocità variabile
- Se necessario, coibentare le tubazioni e le valvole percorse da fluido a bassa temperatura

- Impiegare diversi apparati frigoriferi se si devono servire utenze a diversa temperatura
- Se viene utilizzato un sistema di sbrinamento a tempo, ridurre al minimo necessario il tempo di sbrinamento

1.3.8 Riscaldamento di processo

Il corretto abbinamento di bruciatori e generatori di calore consente di raggiungere livelli elevati di efficienza, che, se abbinata ad un corretto recupero del calore dai fumi emessi, dai circuiti di condense o dall'acqua di spurgo, possono garantire ottimi risparmi di energia. E' da valutare, nel caso di impianti nuovi e per temperature non superiori a 60° C, l'opportunità offerta da caldaie "a condensazione" e da pompe di calore.

Per impianti esistenti, le regole base di ottimizzazione dei consumi prevedono:

- Pulire regolarmente le superfici di scambio termico, effettuare manutenzione dei dispositivi i combustione e regolare i paragrafi di combustione
- Verificare la pulizia delle superfici e recuperare il calore emesso nel caso di temperatura dei fumi molto elevata
- Se la caldaia funziona a cicli continui di accensione e spegnimento, tarare il sistema di controllo in modo da garantire cicli più lunghi
- Installare dispositivi in modo da eliminare il tiraggio a generatore spento
- Recuperare, qualora possibile, il calore dell'acqua di spurgo
- Installare un sistema pressurizzato di recupero delle condense
- Verificare con regolarità il funzionamento degli scarichi di condensa e mantenerli efficienti
- Se necessario coibentare le tubazioni e le valvole
- Impiegare diversi generatori di calore se si devono servire utenze a diversa temperatura
- Se viene utilizzato un sistema di sbrinamento a tempo, ridurre al minimo necessario il tempo di sbrinamento

1.4 Interventi con investimenti di capitale

Gli interventi con investimenti di capitale possono essere divisi in due sotto-categorie, in base al periodo necessario per ammortizzare l'intervento. In genere si parla di investimenti a breve ed a lungo termine per periodi inferiori o superiori ai tre anni, anche se poi la casistica varia a seconda dei fondi a disposizione, dei benefici previsti ecc.. Sono previsti diversi vantaggi economici, sotto forma di tariffe incentivanti, per esempio, per chi installa nella propria azienda pannelli fotovoltaici. Il governo ha anche annunciato un piano di finanziamenti alle imprese che investono nel settore delle energie rinnovabili: collettori solari, centrali a cogenerazione di piccola taglia alimentate da biomasse, generatori eolici, sistemi ad idrogeno e biocarburanti. L'obiettivo è, in questo caso, quello di favorire la crescita di una filiera dell'efficienza energetica (eco-industria).

1.4.1 La razionalizzazione dei consumi energetici attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili

Le fonti rinnovabili di energia non vanno confuse con le fonti alternative di energia. Le energie rinnovabili (o fonti di energia rinnovabili, o fonti energetiche non esauribili) sono quelle fonti di energia che per loro natura possono essere considerate inesauribili.

Le principali **fonti rinnovabili di energia** sono:

- Sole: energia solare
- Vento: energia eolica
- Acqua: energia idroelettrica
- Terra: energia geotermica
- Gas: biomasse

Non viene considerata rinnovabile, sebbene non fossile, l'energia nucleare, in quanto il suo utilizzo dipende da riserve limitate di materiali che non si rigenerano alla stessa velocità con cui vengono consumate e che pongono seri problemi di sicurezza e di smaltimento dei prodotti di scarto.

Le fonti non rinnovabili di energia sono invece quelle fonti di energia che si esauriscono con l'uso o che si consumano in tempi più brevi di quelli necessari per la loro formazione. Le fonti non rinnovabili di energia sono quindi i combustibili fossili: petrolio, carbone, gas naturale, uranio.

La prospettiva realistica di un esaurimento delle fonti energetiche tradizionali - carbone, petrolio, metano, uranio - ha portato grande interesse nei confronti delle fonti energetiche rinnovabili, un tempo completamente trascurate a causa dell'abbondanza di carbone e petrolio. Il tema delle fonti rinnovabili di energia è di sempre maggiore attualità dopo l'entrata in vigore del Protocollo di Kyoto.². La Comunità Europea infatti finanzia ed incentiva con programmi specifici l'utilizzo delle energie rinnovabili e lo sviluppo delle tecnologie per il loro sfruttamento.

Un'importante caratteristica delle fonti rinnovabili di energia è che esse presentano un ridotto impatto ambientale sia per quanto riguarda il rilascio di inquinanti nell'aria che nell'acqua. Le fonti energetiche rinnovabili sono quindi fonti di energia che possono permettere uno sviluppo sostenibile all'uomo, senza danneggiare la natura e l'ecosistema per un tempo indeterminato.

1.4.1.1 L'energia solare

Solo una parte dell'enorme flusso di energia solare può essere trasformata in energia utile. La quantità di energia utilizzabile dipende dall'irraggiamento del luogo. L'irraggiamento è definito come la quantità di energia solare incidente su una superficie unitaria in un determinato intervallo di tempo e si misura in kwh per metro quadro per giorno. L'irraggiamento è altresì condizionato dalle condizioni climatiche locali – nuvolosità, foschia, ... - e dipende dalla latitudine del luogo.

In Italia, l'irraggiamento medio annuale varia da circa 3,6 KWh/m² al nord a circa 5,4 KWh/m² al sud.

Si distinguono due tipi di sistemi solari:

1. *Sistemi solari passivi* in cui l'energia del sole viene utilizzata direttamente, sfruttando soltanto particolari proprietà fisiche dei materiali da costruzione. Le serre, ad esempio, sono strutture di vetro che permettono l'ingresso dell'energia solare ed al tempo stesso ne impediscono la fuoriuscita. In questo modo viene utilizzato senza tecnologie "attive" il calore del sole, grazie alla proprietà del vetro di lasciar passare le radiazioni

² Il Protocollo di Kyoto impegna i paesi industrializzati e quelli a economia in transizione (i paesi dell'Est europeo) a ridurre complessivamente del 5,2% le principali emissioni antropogeniche di gas ad effetto serra (biossido di carbonio CO₂, metano CH₄, protossido di azoto N₂O, idrofluorocarburi HFC, perfluorocarburi PFC, esafluoruro di zolfo SF₆) entro il 2010 e, più precisamente, nel periodo compreso tra il 2008 e il 2012.

elettromagnetiche a bassa lunghezza d'onda (entranti) e non quelle ad alta lunghezza d'onda (uscenti).

2. *Sistemi solari attivi* nei quali l'energia viene raccolta e trasformata in energia termica o elettrica prima di essere utilizzata. Sono sistemi solari attivi i pannelli solari termici, per la produzione di energia termica, e i pannelli solari fotovoltaici, per la produzione di energia elettrica.

Il solare termico

Il solare termico è una tecnologia che viene utilizzata fin dagli inizi dell'800 per la produzione di acqua calda. L'energia solare termica è la risorsa ideale per ridurre il consumo di energia tradizionale attraverso l'utilizzo di una fonte inesauribile: il sole.

Il dispositivo base è costituito dal collettore solare che è la parte dell'impianto direttamente esposta alla radiazione solare, alla quale viene demandata la conversione energetica. Il collettore solare è costituito da un corpo nero assorbente entro il quale può scorrere un fluido che ha la funzione di captare l'energia irradiata dal sole attraverso la superficie scura e trasferirla sotto forma di energia termica al fluido e da una copertura selettiva trasparente sulla parte esposta al sole che ha la funzione di limitare le dispersioni per irraggiamento verso l'ambiente esterno. Il tutto è racchiuso in un contenitore opportunamente isolato sulle pareti laterali e sulla parete opposta a quella di ricezione della radiazione.

I collettori solari vengono connessi tra loro in serie e parallelo in modo tale da riuscire a produrre consistenti quantità di acqua calda ad una temperatura compresa tra i 50°C e 160 °C. Un metro quadrato di pannello solare può scaldare alla temperatura di 45/60°C fino a 300 l/giorno, a seconda delle condizioni climatiche.

Un impianto solare termico è composto dalle seguenti unità:

- 1 o più collettori di tipo selettivo al titanio con vetro temprato
- 1 serbatoio di accumulo dell'acqua

Nel caso di sistemi a circolazione forzata, vanno aggiunti:

- 1 circuito idraulico
- 1 sistema di regolazione elettronico

Questi sistemi rappresentano una tecnologia affidabile e competitiva sul mercato e vengono largamente utilizzati per i seguenti scopi:

- riscaldamento dell'acqua sanitaria ad uso domestico, alberghiero ed ospedaliero
- riscaldamento dell'acqua delle docce
- riscaldamento degli ambienti
- riscaldamento dell'acqua per processi a bassa temperatura
- essiccazione di prodotti agro-alimentari
- raffrescamento degli ambienti

Il solare termico a bassa temperatura consta di tre tecnologie di base:

- **Pannelli in materiale plastico:** è caratterizzato dai costi più bassi ed è adatto all'impiego estivo, in quanto l'assenza di copertura vetrata comporta perdite per convezione troppo elevate per un uso con basse temperature esterne. L'acqua da riscaldare attraversa direttamente il pannello, evitando i costi e le complicazioni impiantistiche dello scambiatore. Rappresenta pertanto la soluzione ideale per gli stabilimenti balneari, i campeggi, le piscine scoperte e le residenze di villeggiatura estiva.
- **Collettori piani:** sono la tecnologia più diffusa e più adattabile. Rispetto a quelli in plastica offrono una buona resa tutto l'anno. Da un punto di vista costruttivo sono disponibili varie soluzioni che si distinguono per la selettività della piastra assorbente, per i materiali - ad esempio rame, acciaio inox e alluminio anodizzato - e per l'essere idonee all'uso in impianti a circolazione forzata o naturale - meno costose, più affidabili, ma meno integrabili con le strutture architettoniche da un punto di vista estetico, perché il serbatoio di accumulo dev'essere posizionato più in alto del pannello e nelle immediate vicinanze. Pur essendo presenti sul mercato soluzioni particolari, le dimensioni prevedono di solito un ingombro vicino al classico 100x200 cm².
- **Collettori sottovuoto:** essi presentano il rendimento migliore in tutte le stagioni - circa un 15-20% di aumento di produzione energetica -, grazie al sostanziale annullamento delle perdite per convezione. Il costo maggiore rispetto alla soluzione piana, comunque, ne consiglia l'adozione solo in casi particolari: temperature dell'acqua più elevate e/o clima rigido. Sono nella maggior parte dei casi di forma tubolare, permettendo l'inclinazione ottimale della piastra captante, anche se disposti secondo superfici orizzontali o verticali.

Dal punto di vista dell'integrazione architettonica esistono vari esempi di buone realizzazioni anche nel caso di tetti a falda. Ciò usualmente comporta il ricorso alla circolazione forzata e quindi ad una maggiore complessità di impianto. Va comunque detto che ormai la tecnologia è provata ed affidabile, purché sia eseguita la manutenzione periodica prescritta dal costruttore.

In generale gli impianti utilizzati constano delle seguenti componenti:

- Pannelli solari
- Serbatoio per l'accumulo di acqua calda
- Altri componenti ausiliari come centraline di regolazione, pompe di circolazione, collegamenti idraulici ed elettrici, ecc..

Il loro funzionamento prevede che il sistema di circolazione trasferisca il calore prodotto dai pannelli solari verso il punto di accumulo o di utilizzo. Solitamente il vettore di calore, tipicamente un fluido è rappresentato dall'acqua a cui talvolta viene aggiunta una soluzione antigelo per evitare il congelamento nei periodi freddi.

Tecnicamente gli impianti solari termici si distinguono in:

- **Impianti a circolazione naturale:** la circolazione del fluido è attivata per l'effetto "termosifone". In tali sistemi l'acqua riscaldata nel pannello solare si espande e sale nel serbatoio d'accumulo, venendo sostituita dall'acqua fredda che scende nel serbatoio. Tali sistemi tendono ad essere più economici rispetto a quelli a circolazione forzata essendo privi di pompe. I sistemi a circolazione naturale vengono usati principalmente nelle zone a maggiore incidenza solare. Il serbatoio coibentato accumula il calore necessario. Il calore viene trasportato dal fluido vettore fino al serbatoio attraverso un circuito specifico, il fluido non viene mai a contatto con l'acqua sanitaria. Il fluido nei pannelli, riscaldandosi con le radiazioni solari, diventa più leggero e sale nel serbatoio dove trasferisce il suo calore all'acqua sanitaria attraverso le pareti metalliche di uno scambiatore, perdendo calore il fluido si raffredda e torna verso il basso.
- **Impianti a circolazione forzata:** la circolazione del fluido è "forzata" attraverso l'utilizzo di specifiche pompe. I sistemi a circolazione forzata sono un pò più complessi di quelli a circolazione naturale dato che il liquido del circuito primario è spinto da una pompa verso i pannelli solari. E' necessario installare un sistema a circolazione forzata laddove il serbatoio di accumulo dell'acqua non possa essere posizionato ad un livello più alto rispetto ai pannelli solari. Il bollitore può essere installato, solitamente, in una locale che

funge da centrale termica. Attraverso l'energia solare la temperatura del fluido in uscita dai collettori supera quella del bollitore e la centralina attiva la pompa che mette in circolo il fluido termovettore trasferendo il calore dai collettori all'acqua nel bollitore. Dopo una giornata soleggiata il boiler, avendo accumulato l'energia captata, è caldo. Se il calore solare non è sufficiente la pompa si spegne per riaccendersi in condizioni più favorevoli, al tramonto il fluido all'uscita dei collettori si raffredda e la pompa si ferma. L'acqua calda immagazzinata nel boiler rimane in temperatura disponibile all'utenza per alcuni giorni. Di norma questi sistemi dispongono di bollitore a doppio scambiatore: quello solare posto inferiormente e quello di integrazione posto più in alto. La stratificazione dell'acqua calda nel boiler consente di sfruttare al meglio l'energia solare in quanto, se è necessaria l'integrazione, la caldaia opera su una quantità d'acqua limitata.

Nelle analisi tecniche ed economiche si usa accreditare all'impianto una vita complessiva di 20 anni. I collettori vetrati piani hanno una durata di vita superiore a 20 anni. Generalmente, la garanzia fornita dai produttori sul mantenimento delle prestazioni energetiche è 5 anni, in alcuni casi può eccezionalmente arrivare a 10 anni. Anche per i serbatoi che rappresentano l'altro componente economicamente rilevante dell'impianto, la garanzia si estende normalmente a 5 anni. Per gli altri componenti la durata di garanzia è di 2 anni.

Un impianto correttamente dimensionato, installato e gestito può tranquillamente superare la vita "tecnica" sopra ricordata. A tal fine è fondamentale prevedere un programma di manutenzione ordinaria e straordinaria che, mediante interventi periodici con cadenza annuale o biennale, tenga sotto controllo lo stato dell'impianto e le prestazioni.

Un breve discorso va fatto anche sui vantaggi ambientali che la diffusione di tali impianti produrrebbe. Per quantificarli è possibile valutare la quantità di diossido di carbonio (CO₂) emessa nell'atmosfera dai diversi modi comunemente utilizzati per produrre acqua calda (scaldabagno elettrico, caldaia a metano, pannelli solari). Per inciso è utile ricordare che il diossido di carbonio è ritenuto una delle cause dell'eccessivo surriscaldamento del pianeta terra. Per produrre 1kWh con una centrale termoelettrica si emettono circa 0,7kg di CO₂, uno scaldabagno è, quindi, responsabile di circa 5,4 kg di CO₂ ogni giorno. Una caldaia a metano, invece, utilizza circa 0,9 metri cubi di combustibile al giorno per famiglia. Poiché nella combustione di metano si producono circa 1,96kg di CO₂ ogni metro cubo, l'emissione giornaliera è pari a 1.77kg di CO₂. Con i pannelli solari non si ha nessuna emissione di CO₂ né di altri inquinanti atmosferici come le polveri, gli ossidi di azoto e ossidi

di zolfo. In ogni caso i pannelli possono essere usati anche ad integrazione della caldaia a gas o dello scaldabagno con riduzioni delle emissioni del 60%.

Il solare fotovoltaico

L'effetto fotovoltaico è il processo di conversione dell'energia solare in energia elettrica, e più precisamente della radiazione solare in una corrente di elettroni.

Un impianto fotovoltaico è composto da moduli solari che generano corrente continua da energia solare, un inverter che trasforma la corrente continua in corrente alternata da 230 volt, contatori che misurano la corrente immessa in rete, il cablaggio e strutture di sostegno. Per sfruttare al massimo la potenzialità dell'impianto, i componenti vengono integralmente armonizzati tra di loro adattandoli in modo ottimale alle condizioni architettoniche. L'impianto fotovoltaico necessita semplicemente di un luogo di installazione adeguato. L'importante è che la superficie non sia ombreggiata. I moduli fotovoltaici devono essere orientati il più possibile verso sud e presentare un angolo di inclinazione da 25° a 35°.

Si possono distinguere tre categorie di impianti:

- **Impianti non integrati o installati a terra:** sono definiti in questa maniera perché non si integrano armoniosamente con le strutture o superfici che li ospitano. Trattasi di impianti generalmente realizzati a terra o anche su parti strutturali di edifici quali terrazzi, falde, pensiline e/o elementi di arredo urbano e viario. I pannelli solari sono installati in maniera non complanare alle superfici su cui sono fissati. Generalmente hanno un impatto maggiore dal punto di vista estetico e quindi non sono gradevoli alla vista. Per questo genere di impianti gli incentivi sono inferiori rispetto alle tipologie integrati e parzialmente integrati.
- **Impianti parzialmente integrati:** sono parzialmente integrati quando i moduli fotovoltaici non sostituiscono i materiali che costituiscono la superficie d'appoggio e vengono installati su tetti piani e terrazze in modo complanare ad esempio sul manto di copertura. Possono essere considerati parzialmente integrati anche quei pannelli installati ad esempio su terrazza la quale sia circondata da balaustra che nasconda parzialmente i pannelli fotovoltaici. Questa tipologia di impianti è utilizzata su fabbricati o parti di questi che risultano già esistenti.
- **Impianti integrati nell'edificio:** sono costituiti da un insieme di moduli che si integrano completamente con la struttura architettonica. Realizzare questo tipo di impianto è in genere più semplice quando si è ancora nella fase progettuale del fabbricato in quanto si hanno margini maggiori di valutazione sul tipo di impatto e le soluzioni migliori. Gli impianti fotovoltaici sono completamente integrati quando:

- I moduli sostituiscono i materiali di rivestimento di tetti, coperture, facciate di edifici e fabbricati, avendo quindi la stessa inclinazione e funzionalità architettonica
- I moduli ed i relativi sistemi di supporto costituiscono la struttura di copertura di pensiline, pergole e tettoie
- I moduli sostituiscono la parte trasparente o semi-trasparente di facciate o lucernari, garantendo l'illuminazione naturale degli ambienti interni all'edificio
- I moduli sostituiscono parte dei pannelli fonoassorbenti delle barriere acustiche
- I moduli ed i relativi sistemi di supporto costituiscono dei frangi sole
- I moduli sostituiscono o integrano i vetri di finestre
- I moduli costituiscono gli elementi strutturali di persiane

Una ulteriore classificazione può essere fatta in base al tipo di potenza dell'impianto:

- impianti di potenza non superiore a 20 KWp
- impianti di potenza superiore a 20 KWp

La seconda tipologia raccoglie un insieme di impianti fotovoltaici particolarmente indicati per installazioni su immobili e terreni di attività commerciali, industriali di medie e grandi dimensioni. Tali realizzazioni, oltre a beneficiare degli incentivi in conto energia, consentono di diventare produttori di energia elettrica e poter vendere tale energia secondo le modalità e le condizioni particolari previste per l'energia prodotta da fonti rinnovabili.

Un impianto fotovoltaico deve essere installato con le superfici dei pannelli esposte a sud. Installazioni con esposizione verso sud-est o sud-ovest sono ammesse, prevedendo che una volta in esercizio l'impianto abbia una leggera perdita di produttività rispetto alla soluzione con esposizione ottimale. Per quanto riguarda l'inclinazione dei pannelli, 30° rispetto al piano, è quella che in Italia permette di avere la massima produzione annua di energia. In questo caso l'incidenza di una differente inclinazione sulla potenzialità produttiva dell'impianto è minore, ad esempio se contenuta tra +/- 10 gradi può essere trascurata. Tra le varie soluzioni che si possono adottare per installare un impianto fotovoltaico, la scelta dell'integrazione architettonica dell'edificio deputato ad accogliere l'impianto permette di ottenere un aumento dell'incentivo statale in conto energia³, ed un gradevole effetto estetico.

³ Le agevolazioni fiscali saranno trattate in seguito

Installare un impianto fotovoltaico per produrre energia elettrica comporta diversi vantaggi:

- inesauribilità della fonte
- assenza di emissioni inquinanti ed in particolare di gas serra
- non consumo di combustibili fossili

Gli impianti fotovoltaici sono inoltre:

- semplici
- senza parti in movimento
- senza costi di esercizio e di manutenzione, o con costi minimi
- modulari e perciò possono essere realizzati in diverse dimensioni e potenze erogate in funzione delle differenti esigenze
- facilmente integrabili negli edifici e nelle infrastrutture urbane occupando superfici solitamente inutilizzate

Tra gli svantaggi:

- il rendimento di conversione ancora non elevato. Il rendimento di un sistema di conversione fotovoltaico varia attualmente dal 10 al 15% circa per le celle a silicio ma presto si potranno raggiungere efficienze fino al doppio o più con l'uso di nuovi materiali semiconduttori come il gallio, il tellurio o l'indio, e nuove tecnologie
- il costo dell'energia prodotta ancora elevato. L'investimento per un impianto fotovoltaico è ancora alto e l'energia elettrica prodotta con questa tecnologia ha un costo superiore – fino a 5 volte – rispetto all'energia prodotta con i sistemi tradizionali e dunque non sarebbe ancora di per sé conveniente

Fortunatamente i governi più avveduti, a seguito degli accordi di Kyoto, hanno legiferato a favore dello sviluppo del fotovoltaico compensando con incentivazioni gli svantaggi dei maggiori costi. Grazie alle politiche di sostegno decise dai vari governi le installazioni di impianti fotovoltaici hanno avuto un forte incremento negli ultimi anni. In Italia il sistema di incentivazione è denominato conto energia. Trattasi di un sistema di incentivazione alla produzione di energia elettrica che se immessa nella rete nazionale viene retribuita fino a 0,49 €/KWh o, se auto consumata, viene scalata dalla propria bolletta conseguendo un guadagno pari alla differenza tra costo al dettaglio del KWh e quello all'ingrosso.

1.4.1.2 L'energia eolica

L'energia eolica è il prodotto della conversione dell'energia cinetica del vento in energia meccanica e quindi in energia elettrica. Essa è pensata tenendo presente sia una produzione centralizzata in impianti da porre in luoghi alti e ventilati, sia un eventuale decentramento energetico composti da un numero esiguo di pale (1-3 pale da 3-4 megawatt) con le quali generare l'energia. Il tempo di installazione di un impianto è molto breve. Fatti i rilievi sul campo per misurare la velocità del vento e la potenza elettrica producibile, si tratta di trasportare le pale eoliche e fermarle nel terreno. Il tempo di progettazione e costruzione di altre centrali (idroelettriche, termoelettriche, etc.) è superiore a 4 anni.

Il suo sfruttamento, relativamente semplice e dai costi contenuti, è attuato tramite macchine eoliche divisibili in due gruppi ben distinti:

- **Generatori eolici ad asse orizzontale:** (HAWT - Horizontal Axis Wind Turbines) sono formati da una torre in acciaio di altezze che si aggirano tra i 60 e i 100 metri sulla cui sommità si trova un involucro (gondola) che contiene un generatore elettrico azionato da un rotore a pale (solitamente 2 o 3). Esso genera una potenza molto variabile: tipicamente 600 chilowatt che equivale al fabbisogno elettrico giornaliero di 500 famiglie. Gli aerogeneratori hanno, quasi senza eccezioni, l'asse di rotazione orizzontale. Questa caratteristica è il limite principale alla realizzazione di macchine più grandi di quelle attualmente prodotte: i requisiti statici e dinamici che bisogna rispettare non consentono di ipotizzare rotori con diametri molto superiori a 100 metri e altezze di torre maggiori di 180 metri. Queste dimensioni, per altro, riguardano macchine per esclusiva installazione off-shore. Le macchine on-shore più grandi hanno diametri di rotore di 70 metri e altezze di torre di 130 metri. In una macchina siffatta il raggio della base supera i 20 metri. La velocità del vento cresce con la distanza dal suolo. Questa è la principale ragione per la quale i costruttori di aerogeneratori tradizionali spingono le torri a quote così elevate. La crescita dell'altezza, insieme al diametro del rotore che essa rende possibile, sono la causa delle complicazioni statiche dell'intera macchina, che impone fondazioni complesse e costose e strategie sofisticate di ricovero in caso di improvvise raffiche di vento troppo forte. I generatori ad asse orizzontale (come quelli ad asse verticale), richiedono una velocità minima di 3-5 metri/sec ed erogano la potenza di progetto ad una velocità del vento di 12-14 metri/sec. Ad elevate velocità (20/25 metri al secondo) l'aerogeneratore viene bloccato dal sistema frenante per ragioni di sicurezza.

- **Generatori eolici ad asse verticale:** (VAWT - Vertical Axis Wind Turbines) è un tipo di macchina contraddistinta da una ridotta quantità di parti mobili nella sua struttura, il che le conferisce un'alta resistenza alle forti raffiche di vento e la possibilità di sfruttare qualsiasi direzione del vento senza doversi riorientare continuamente. È una macchina molto versatile, adatta all'uso domestico come alla produzione di notevoli quantità di energia elettrica. La sostanziale minore efficienza rispetto a quelle con asse orizzontale (30%) ne ha di fatto confinato l'impiego nei laboratori. L'unica installazione industriale oggi esistente è quella di Altamont Pass in California, realizzata dalla FloWind nel 1997. L'installazione è in fase di smantellamento, a causa delle difficoltà economiche del costruttore, che è in bancarotta. Negli ultimi tempi, tuttavia, si è cercato di ottimizzare molto queste macchine, rendendole molto competitive: taluni asseriscono che gli ultimi prototipi, funzionando molte più ore l'anno rispetto a quelle ad asse orizzontale, hanno un rendimento complessivo maggiore.
- **Generatori eolici d'alta quota:** poiché la forza e la costanza del vento cresce al crescere dell'altitudine interessanti prospettive tecniche si sono aperte nello sfruttamento dell'eolico d'alta quota. In Italia il progetto "Kitegen", per la realizzazione di un generatore eolico d'alta quota, attualmente in fase prototipale, apre interessanti prospettive per la realizzazione di impianti di varia potenza ed a basso costo con un'efficienza ed un'efficacia assai maggiore di quella dei tradizionali generatori eolici a pale.

L'eolico è l'energia meno costosa attualmente disponibile. Secondo l'International Energy Agency il costo medio di produzione dell'energia eolica sarebbe compreso tra 0,04-0,08 €/kWh, anche se stime più recenti indicherebbero un costo ancora inferiore che farebbe presupporre nel breve termine un costo di 0,03 €/kWh del tutto concorrenziale rispetto ai costi dell'energia generata da fonti convenzionali.

1.4.1.3 L'energia idroelettrica

Energia idroelettrica è un termine usato per definire l'energia elettrica ottenibile sfruttando una caduta d'acqua. Il sistema consente di convertire con apposito macchinario l'energia cinetica contenuta nella portata d'acqua trattata in energia elettrica. Gli impianti idraulici, quindi, sfruttano

l'energia potenziale contenuta in una portata di acqua che si trova disponibile ad una certa quota rispetto al livello in cui sono posizionate le turbine.

L'energia idroelettrica è stata la prima fonte rinnovabile ad essere utilizzata su larga scala, il suo livello di produzione mondiale per l'energia elettrica è del 18%.

Il processo si sviluppa nel seguente modo: l'energia del sole provoca l'evaporazione dell'acqua dagli oceani creando vapore che a sua volta sottoforma di pioggia o neve cade sulla terra acquistando così energia potenziale e quindi energia cinetica.

L'acqua diviene così il fluido in una enorme macchina termica alimentata dal Sole. L'energia elettrica si ottiene utilizzando la pioggia attraverso un dislivello, oppure tramite la velocità di una corrente d'acqua.

Si ottiene così una fonte di energia rinnovabile utilizzabile ovunque vi sia disponibilità di un flusso d'acqua costante. I vantaggi di un impianto che utilizza acqua a caduta dipende da due elementi:

- La portata
- Il salto

La forza di un impianto idroelettrico che sfrutta una corrente d'acqua, invece, varia in base alla velocità dell'acqua e dalla superficie attiva della turbina, così come avviene nella generazione di energia elettrica con un impianto eolico, anche se grazie alle turbine la potenza prodotta è di 10 volte maggiore rispetto ad un sistema eolico.

Gli impianti possono essere di tre tipi:

- Ad acqua fluente, se sono posizionati su un corso d'acqua
- A bacino, quando l'acqua viene raccolta in un bacino grazie ad uno sbarramento od una diga
- Ad accumulo, se l'acqua viene portata in quota per mezzo di alcune pompe.

Elevate possibilità di sviluppo esistono per i cosiddetti mini-hydro, ovvero piccoli impianti con potenze fino a 10 MW che presentano alcuni vantaggi:

- Limitato impatto ambientale
- Modesta richiesta di manutenzione

- Alto rendimento di conversione energetica

Le piccole centrali idroelettriche possono, inoltre, essere facilmente integrate in sistemi di utilizzo plurimo delle risorse idriche come ad esempio gli acquedotti ed i sistemi di irrigazione.

Gli impianti mini-hydro si suddividono in:

- Micro impianti se la potenza è inferiore a 100MW
- Mini impianti se la potenza ha valori compresi tra 100 e 1.000 MW
- Piccoli impianti se la potenza ha valori compresi tra 1.000 MW e 10.000 MW

Nel 2003 secondo i dati del GRTN - Gestore Nazionale Rete Trasmissione - erano attivi:

- 1.122 impianti da 0 a 1 MW
- 583 impianti da 1 a 10 MW

Questi impianti hanno contribuito alla produzione di circa 8.000 GWh/anno equivalenti al 20% dell'intera produzione idroelettrica. Nei documenti programmatici che riguardano le fonti rinnovabili il mini-hydro è considerato come uno dei settori dove è possibile operare maggiori sviluppi infatti, a fronte di 2.300 MW installati, gli obiettivi del 2012 prevedono una potenza installata di 3.000 MW.

1.4.1.4 L'energia geotermica

Con il termine energia geotermica si definisce l'energia presente nel sottosuolo. L'energia geotermica costituisce un'alternativa alle fonti energetiche oggi disponibili quali metano, petrolio, biomassa, legna ecc.

Sotto la superficie terrestre si celano enormi riserve di calore che aspettano solo di essere sfruttate. Nella maggior parte delle regioni del pianeta, la temperatura media del terreno si aggira sui 25-30 °C fino a 500 metri di profondità e sui 30-45 °C scendendo fino a 1.000 metri.

Al contrario dei combustibili fossili, l'energia geotermica è una fonte energetica inesauribile.

Dall'inizio del '900 l'Italia sfrutta il calore della Terra per produrre energia elettrica tramite la realizzazione di centrali elettriche geotermiche capaci di sfruttare la forza del vapore: a Lardenello, in Toscana, si trova il primo impianto geotermico costruito al mondo. Negli impianti di questo tipo il vapore utilizzato proviene direttamente dal sottosuolo venendo semplicemente catturato per mezzo di pozzi, depurato da eventuali gas nocivi, utilizzato per azionare le turbine che producono elettricità, condensato ed infine reimpresso in profondità.

Si distinguono tre tipi di centrali geotermiche, in funzione della temperatura e della pressione del serbatoio che le alimenta:

- nei campi dove si produce essenzialmente vapore “secco “, in aggiunta a poca acqua, questo può essere inviato direttamente alla turbina dell’impianto, attraverso vapordotti. Il più grande serbatoio di questo tipo, sfruttato fin dagli anni '60 è “the Geysers” che si trova a circa 140 Km a nord di San Francisco in California. Questo campo geotermico ospita l’impianto più grande del mondo con una potenza totale di 750 MW, ottenuta da 14 unità produttive.
- un serbatoio che produce acqua calda è detto ad acqua dominante ed è impiegato per alimentare centrali a flash o a separazione. L'acqua, la cui temperatura varia da circa 180 a 370 fC, arriva in superficie tramite i pozzi e poiché passa rapidamente dalla pressione di serbatoio a quella dell'atmosfera, si separa (flash) in una parte di vapore che è mandato in centrale e una parte di liquido che viene reiniettato in serbatoio. La maggior parte dei campi geotermici del mondo, tra i quali anche quelli di Travale e dell'Amiata, appartengono a questa tipologia.
- per serbatoi che producono acqua a temperature moderate (tra i 120 e i 180fC), la tecnologia del ciclo binario è la più redditizia. In questi sistemi il fluido geotermico viene utilizzato per vaporizzare attraverso uno scambiatore di calore, un secondo liquido (ad esempio isopentano), con temperatura di ebollizione più bassa rispetto all'acqua. Il fluido secondario si espande in turbina e viene quindi condensato e riavviato allo scambiatore in un circuito chiuso, senza scambi con l'esterno. Il fluido geotermico, dopo aver attraversato lo scambiatore, torna al pozzo di reiniezione per essere ripompato in serbatoio. Il campo laziale di Latera è un esempio di questo tipo.

Il teleriscaldamento è una soluzione alternativa, rispettosa dell'ambiente, sicura ed economica per la produzione di acqua igienico sanitaria e il riscaldamento degli edifici residenziali, terziari e commerciali. Inoltre, l'utilizzo del sistema di cogenerazione consente anche la contemporanea produzione di energia elettrica. Il termine “teleriscaldamento” sottolinea la peculiarità del servizio, ossia la distanza esistente tra il punto di produzione del calore e i punti di utilizzo: il cuore del sistema risiede in una Centrale di “Cogenerazione” che può servire edifici situati anche ad alcuni chilometri di distanza da essa. Rispetto ai tradizionali sistemi di produzione di calore ed energia elettrica, la Cogenerazione consente il raggiungimento di una maggiore efficienza energetica globale infatti, la

Centrale è in grado di recuperare il calore disperso nel corso dei vari processi e di riutilizzarlo per produrre energia. Pertanto, a parità di energie utili prodotte, la produzione combinata di energia elettrica e termica consente un minor consumo di combustibile, massimizzando lo sfruttamento delle risorse immesse.

Lo sviluppo della geotermia incontra però diversi ostacoli. La principale barriera è la sensibilità maturata dalle comunità locali sulle questioni di impatto ambientale, che è legato sia agli effetti tossici, in relazione ai fluidi portati in superficie, che agli effetti di tipo geofisico e geologico. Il più pericoloso tra i gas presenti nei fluidi geotermici è senza dubbio l'idrogeno solforato sia per la sua tossicità che per il suo odore. L'elevata concentrazione produce la paralisi dei nervi olfattivi in caso di esposizione prolungata, per evitare questo effetto tale effluente viene convertito durante il ciclo di utilizzo. Il biossido di carbonio ed il metano rappresentano un problema per l'ambiente in relazione all'effetto serra. Per evitare la contaminazione ambientale si deve ricorrere alla pratica della reiniezione dei fluidi nel sottosuolo dopo il loro impiego. L'estrazione di fluidi dal sottosuolo può portare a fenomeni di subsidenza - spostamenti lenti del livello della superficie -, recentemente sono state eseguite delle misure geodetiche per poter quantificare il fenomeno. Esiste un nesso causale tra l'immissione di acque reflue in profondità ed il verificarsi di terremoti, questo pone problemi nelle zone ove è prevista la reiniezione dei fluidi geotermici utilizzati. In Italia questa pratica produce esclusivamente attività microsismica di scarsa rilevanza. La presenza di impianti geotermici provoca disturbi superficiali, quali un eccessivo rumore, danni al paesaggio, variazioni climatiche ed implicano pertanto una trasformazione del territorio. L'impatto sul paesaggio non è trascurabile, poiché le zone di produzione di energia geotermica sono caratterizzate dall'addensamento di numerosi pozzi di trivellazione e di condotti distribuiti in aree estremamente piccole. E' quindi necessaria una valutazione costi/benefici allargata agli aspetti socio-economici ed ambientali oltre che a quelli puramente tecnici e finanziari per poter sciogliere il nodo della compatibilità tra sviluppo della geotermia e tutela ambientale.

Geotermia a bassa temperatura

Esistono anche tecnologie, le pompe di calore a sonda geotermica, in grado di sfruttare l'energia latente del suolo, in questo caso si parla di geotermia a bassa temperatura. Queste pompe sono dei sistemi elettrici di riscaldamento, ed anche raffrescamento, che traggono vantaggio dalla temperatura relativamente costante del suolo durante tutto l'arco dell'anno e possono essere applicati ad una vasta gamma di costruzioni, in qualsiasi luogo del mondo, abitazioni residenziali, villette, edifici commerciali, scuole, piscine, serre e capannoni, hotel e uffici. Le sonde geotermiche sono degli scambiatori di calore - dei tubi - interrati verticalmente, o anche orizzontalmente, nei quali circola un

fluido termoconduttore. Durante l'inverno l'ambiente viene riscaldato trasferendo energia dal terreno all'abitazione mentre durante l'estate il sistema s'inverte estraendo calore dall'ambiente e trasferendolo al terreno. In Svizzera, ad esempio, oggi, si trovano più di 30.000 sonde di questo tipo.

1.4.1.5 Biomasse

La biomassa è qualsiasi sostanza organica, sia vivente che morta, derivata direttamente o indirettamente dalla fotosintesi. Essa può essere usata per produrre energia, la cosiddetta bio-energia, direttamente come combustibile o convertita in altri tipi di combustibile, elettricità e/o calore grazie a processi termo-chimici e bio-chimici. Con il termine biomassa nell'accezione più generale è possibile considerare tutto il materiale di origine organica sia vegetale che animale. In questa definizione rientra un gran numero di materiali che possono essere compresi in:

- tutti i prodotti delle coltivazioni agricole e della forestazione
- residui delle coltivazioni agricole e della forestazione
- alghe
- prodotti organici derivanti dall'attività biologica animale

La produzione lorda di energia elettrica alla fine del 2004, in Italia, è stata di 5637,2 GWh, prodotta da 267 impianti - compresi gli impianti che producono energia dai rifiuti -. Nei Paesi industrializzati le biomasse rappresentano solo il 3,2% del totale dei consumi energetici finali - circa 3,8 Gtep -, mentre costituiscono il 35% nei paesi in via di sviluppo.

Le biomasse sono classificate in 4 categorie:

1. residui forestali e dell'industria del legno: derivano da interventi di manutenzione dei boschi e dalla lavorazione del legno
2. sottoprodotti agricoli: paglie, stocchi, ramaglie di potature, sarmenti di vite
3. residui agroindustriali: sanse vinacce, noccioli, lolla di riso provenienti dall'industria alimentare
4. colture energetiche finalizzate alla produzione energetica oppure alla produzione di biocombustibile

I combustibili solidi, liquidi o gassosi che derivano da questi materiali in maniera diretta o in seguito a processi di trasformazione vengono definiti bio-combustibili. Qualsiasi altra forma di energia ottenuta con processi di combustione dai bio-combustibili è definita bio-energia.

In generale i processi attraverso i quali le biomasse sono convertite in energia sono 2:

- Processi biochimici: si impiegano per le biomasse in cui il rapporto tra Carbonio ed Azoto sia inferiore a 30 e l'umidità alla raccolta sia superiore al 30%. Permettono di ricavare energia per reazione chimica dovuta al contributo di enzimi, funghi e micro-organismi che si formano nelle biomasse sotto particolari condizioni. Vengono utilizzati per questi processi le colture acquatiche, sottoprodotti colturali, reflui zootecnici, scarti di lavorazione.
- Processi termochimici: si impiegano per le biomasse in cui il rapporto tra Carbonio ed Azoto sia superiore a 30 ed il contenuto dell'umidità non superi il 30%. Si basano sull'azione del calore che permette le reazioni chimiche necessarie a trasformare la materia in energia. Per la conversione termochimica vengono utilizzati la legna e tutti i suoi derivati, i sottoprodotti colturali di tipo ligno-cellulosico e scarti di lavorazione

Un corretto utilizzo delle biomasse assicura diversi vantaggi per l'ambiente. Una migliore gestione di questa fonte, infatti, permette di sottrarre allo smaltimento in discarica decine di milioni di tonnellate di residui ogni anno ed di utilizzarli per la produzione di energia termica ed elettrica. La combustione controllata dei sottoprodotti agricoli può inoltre ridurre gli inquinanti fino al 99% rispetto alla bruciatura incontrollata all'aria aperta.

L'impiego della biomassa per la produzione di biocarburanti quali l'etanolo, l'etbe ed il biodiesel, determina una riduzione delle emissioni legate al settore trasporti.

Il bioetanolo è un alcool ottenuto mediante un processo di fermentazione di diversi prodotti agricoli ricchi di carboidrati e zuccheri quali i cereali, le colture zuccherine, frutta, patate e vinacce. L'etanolo è prodotto a partire da materiale fermentabile e può essere utilizzato allo stato puro o sottoforma del suo etere, l'etbe nei normali motori a benzina. In campo energetico, il bioetanolo può essere utilizzato direttamente come componente per benzine. Nonostante l'elevato costo di produzione, pari a circa due volte quello della benzina, il bioetanolo può risultare ancora fonte di profitto quando si considerino le attuali agevolazioni fiscali e finanziamenti di origine governativa legate alla caratteristica "rinnovabile" di questa fonte energetica. Inoltre, finalmente anche in Italia, le associazioni dei coltivatori hanno siglato degli accordi per aumentare in maniera significativa la produzione di bioetanolo aiutando anche l'agricoltura.

Il biodiesel è invece un carburante ottenuto da fonti rinnovabili quali oli vegetali e grassi animali, analogo al gasolio derivato dal petrolio. Il biodiesel deriva dall'esterificazione di oli vegetali - colza o girasole - e trova impiego nei normali motori diesel. Contrariamente a quanto si crede comunemente, il biodiesel non è un olio vegetale puro e semplice, come ad esempio l'olio di colza, bensì il risultato di un processo chimico a partire da questi o altri componenti biologici. Anche dal punto di vista ambientale il biodiesel presenta alcune differenze rispetto al gasolio:

- Riduce le emissioni nette di ossido di carbonio del 50% circa e di anidride carbonica del 78,45% perché il carbonio delle sue emissioni è quello che era già presente nell'atmosfera e che la pianta ha fissato durante la sua crescita e non, come nel caso del gasolio, carbonio che era rimasto intrappolato in tempi remoti nella crosta terrestre
- non contiene idrocarburi aromatici. Le emissioni di idrocarburi aromatici polinucleati – benzopireni - sono ridotti fino ad un massimo del 71%.
- non ha emissioni di diossido di zolfo poiché non contiene zolfo
- riduce l'emissione di polveri sottili fino ad un massimo del 65%
- produce più emissioni di ossidi di azoto del gasolio. Tale inconveniente può essere contenuto riprogettando i motori diesel e dotando gli scarichi di appositi catalizzatori.

1.4.2 Produzione energetica alternativa – generazione distribuita

La Generazione Distribuita è un nuovo modello di produzione e distribuzione di energia, che si basa sull'integrazione nelle reti elettriche di piccoli-medi impianti a fonte rinnovabile - quasi sempre a gas naturale - generalmente connessi alla rete di distribuzione.

Spesso sono localizzati in prossimità dell'utente finale, contribuendo così a ridurre la necessità d'investimenti e d'infrastrutture per aumentare la capacità di trasporto delle reti di trasmissione e distribuzione e consentendo nello stesso tempo la riduzione delle perdite di rete e dei costi di distribuzione.

La Generazione Distribuita può fornire un'alimentazione di maggiore affidabilità e di miglior qualità elettrica. La capacità di ridare potenza in tempi brevi ad una rete utente ed in futuro ad isole di distribuzione potrà dare una maggiore sicurezza al sistema, riducendo i rischi e gli effetti di possibili blackout. La domanda crescente di energia, accompagnata dalla necessità della sicurezza della fornitura elettrica e dalla riduzione dei gas serra trova nella crescita della generazione distribuita e nelle tecnologie a fonte rinnovabile le componenti essenziali per uno sviluppo sostenibile.

La liberalizzazione del mercato elettrico, l'adozione di obiettivi ambientali internazionali come le direttive sulle rinnovabili e il protocollo di Kyoto, il continuo sviluppo delle tecnologie di generazione, automazione e comunicazione sono gli elementi che sostengono l'interesse e lo sviluppo sempre maggiore del concetto di generazione distribuita.

La Generazione Distribuita è costituita da diverse tecnologie a fonte rinnovabile, da impianti di cogenerazione tradizionali e innovativi. Per l'integrazione in rete di queste tecnologie diventa essenziale la disponibilità di sistemi di accumulo che siano caratterizzati da un basso costo e da una lunga durata; servirà anche la disponibilità di nuove funzioni di controllo supportate da innovative tecnologie informatiche e di comunicazione.

L'ingresso massiccio della generazione distribuita nel mondo elettrico comporta la necessità di una maggiore flessibilità nel controllo e nella protezione della rete elettrica e pone chi esercisce la rete di fronte a problematiche nuove. La rete di distribuzione, originariamente concepita come passiva, - adatta ad assorbire potenza dalle reti di livello di tensione superiore - diventa ora essa stessa attiva in quanto può andare ad invertire il normale flusso di potenza, il che comporta un cambiamento nelle logiche di protezione e controllo della rete.

1.4.2.1 Cogenerazione – Microgenerazione

La micro-cogenerazione è nota come micro CHP, acronimo delle parole inglesi “combined heat and power”, vale a dire produzione combinata di calore ed energia.

La cogenerazione, ossia la produzione congiunta di elettricità e calore mediante un unico sistema in cascata, consente la produzione contemporanea di energia elettrica pregiata ed energia termica, con rendimenti globali anche superiori al 90%.

Il principio su cui si basa la cogenerazione è quello di recuperare il calore generato durante la produzione di energia elettrica, altrimenti disperso nell'ambiente, e riutilizzarlo per produrre energia termica.

Con il termine micro-cogenerazione (micro-CHP) si intende la pratica della cogenerazione su piccola scala. Essa si applica in genere per potenze inferiori ad 1 Mw, in particolare risulta ideale per industrie agroalimentari, caseifici, pastifici, concerie, industrie chimico farmaceutiche, industrie tessili, aziende vinicole, distillerie, tintorie.

Tali sistemi decentralizzati di produzione energetica hanno la peculiarità di essere molto semplici da installare e di avere grande flessibilità. Di solito sono consegnati “chiavi in mano” e sono

necessari solo gli allacciamenti alla rete idrica, elettrica e ad un serbatoio di combustibile. Si basano su motori a combustione interna o di recente su microturbine.

Un impianto di cogenerazione può funzionare con "priorità termica", quando si privilegia la produzione di energia termica - acqua calda o vapore -, o con "priorità elettrica", quando viene privilegiata la produzione di energia elettrica. Dare la "priorità termica" di funzionamento alla cogenerazione è un sistema sicuro per ottenere, oltre a considerevoli risparmi di energia primaria, ottimi ritorni economici a breve termine.

E' previsto un risparmio sul costo dell'energia elettrica autoprodotta e sulla potenza installata. In media l'impianto si ripaga in 4-5 anni con un utilizzo di almeno 3000-4000 ore l'anno (autoconsumo 100% energia elettrica prodotta).

Rispetto alla generazione separata di energia elettrica e termica, la cogenerazione riduce del 30-40% la quantità di combustibile utilizzato, e quindi le emissioni inquinanti.

1.4.2.2 La trigenerazione

La trigenerazione implica la produzione contemporanea di energia meccanica – l'elettricità -, calore e freddo utilizzando un solo combustibile. Le tradizionali centrali termoelettriche convertono soltanto un terzo dell'energia del combustibile in elettricità, il resto, viene perso sotto forma di calore. Ne consegue l'esigenza di incrementare l'efficienza della produzione elettrica. Un metodo che segue questa direzione è la produzione combinata di calore ed elettricità dove più di quattro quinti dell'energia del combustibile è convertita in energia utilizzabile, con benefici sia finanziari che economici.

I sistemi di trigenerazione possono essere studiati e prodotti per funzionare con qualsiasi fonte primaria di calore. Questi sistemi sono tecnicamente maturi ed economicamente convenienti per poter essere adottati diffusamente. Tra le molteplici configurazioni possibili si indicano:

- Sistemi di trigenerazione con combustibili fossili
- Trigenerazione con sistemi termosolari
- Trigenerazione con biogas
- Sistemi ibridi di cogenerazione e trigenerazione

I vantaggi della cogenerazione e della trigenerazione

Cogenerazione e trigenerazione rivestono un ruolo importante nell'ambito di una politica energetica sostenibile nei paesi industrializzati ed in via di sviluppo impegnati nel raggiungimento degli obiettivi fissati nel Protocollo di Kyoto.

Anche nel contesto europeo la cogenerazione è riconosciuta essere tra le "migliori tecniche disponibili", nella definizione data nella direttiva 96/61/EC sulla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento.

I principali benefici ambientali della cogenerazione sono:

- **Riduzione del combustibile:** la riuscita installazione della CHP e della CHCP porta ad una riduzione di combustibile di circa il 25%, rispetto quanto impiegato nella tradizionale produzione di energia.
- **Riduzione delle emissioni:** la riduzione dell'inquinamento atmosferico registra la stessa proporzione della riduzione del combustibile. Con l'uso del gas naturale, al posto del petrolio e del carbone, le emissioni di SO₂ ed i fumi si riducono a zero.
- **Benefici economici:** i costi energetici degli impianti di trigenerazione sono più bassi di quelli degli impianti "tradizionali". Per una installazione di successo, la riduzione di prezzo oscilla tra 20-30%.
- **Aumento dell'affidabilità della fornitura di energia:** l'allacciamento dei piccoli impianti di CHP alla rete può garantire un funzionamento ininterrotto dell'unità, in caso di interruzione del funzionamento dell'impianto o della fornitura energetica dalla rete. A livello di paese, essi favoriscono la generazione dell'energia decentralizzata, riducendo il bisogno di grandi centrali elettriche. Inoltre incrementano l'occupazione a livello locale.
- **Aumento della stabilità delle reti elettriche:** gli impianti di trigenerazione offrono un significativo supporto alle reti elettriche durante i caldi mesi estivi. La richiesta del freddo è soddisfatta mediante il processo dell'assorbimento anziché da ciclo di compressione sostenuto dell'energia elettrica. L'applicazione della trigenerazione inoltre aumenta la stabilità delle reti e migliora l'efficienza del sistema, in quanto i picchi estivi sono coperti da società elettriche attraverso impianti di riserva inefficienti con sovraccarico delle linee di trasmissione dell'elettricità.

1.5 Interventi sull'involucro edilizio

Agli interventi indicati fino a questo momento, si possono affiancare i cosiddetti “interventi strutturali” che hanno come obiettivo quello di minimizzare le perdite energetiche, attraverso l'ambiente, di utilizzo dell'energia stessa che, nel caso di impianti termici per il riscaldamento/climatizzazione, coincide con la struttura dell'edificio detta appunto “involucro edilizio”. Questa tipologia di interventi si discosta in parte dalla prima classe menzionata – gli interventi a costo zero o minimo - in quanto non agisce sul sistema di produzione dell'energia, ma sull'ambiente in cui la stessa viene utilizzata.

In Italia circa il 45% del consumo energetico è assorbito dalle attività di costruzione e di gestione degli edifici, valore destinato inevitabilmente a crescere se si considera che il fabbisogno energetico aumenta dell'1% all'anno e i consumi legati al sistema degli edifici anche del doppio. Diventa quindi importante il tema della sostenibilità ambientale nell'ambito edilizio. Infatti il settore edilizio risulta essere il principale artefice di impatti sull'ambiente.

Gran parte dei problemi ambientali globali, e soprattutto la lotta contro il cambiamento climatico, implicano una corretta gestione dell'energia, soprattutto a livello locale, attraverso azioni concrete che promuovano l'efficienza energetica degli edifici, l'uso razionale dell'energia e lo sfruttamento delle fonti rinnovabili.

Il futuro della nostra società dipende anche dalla capacità di rinnovare la nostra architettura. Non a caso oggi uno dei parametri fondamentali e sempre più discriminanti per qualificare positivamente un progetto è proprio il suo budget energetico. Ciò significa che nel futuro prossimo gli edifici realizzati con standard energetici tradizionali, ovvero la grandissima parte del parco edifici del nostro Paese, avranno un deprezzamento notevole, a favore delle costruzioni a basso consumo energetico.

Proprio sull'onda dell'attenzione sempre maggiore rivolta a questo genere di problematiche, l'approccio al risparmio energetico in architettura in questi ultimi anni si è notevolmente evoluto. Mentre fino a non molto tempo fa “risparmiare energia” significava quasi esclusivamente contenere i consumi e le dispersioni energetiche, oggi è certo che per garantire un effettivo risparmio energetico occorre passare ad una progettazione integrata del sistema “ambiente-edificio-impianti”. Un approccio corretto deve perciò agire su diversi livelli progettuali che riguardano l'ambiente e l'involucro dell'edificio ma anche le tecnologie impiantistiche, tradizionali e innovative.

In tutto questo, l'involucro edilizio ha un ruolo fondamentale in quanto, rappresentando la "pelle dell'edificio", fa da filtro agli scambi energetici fra l'esterno e l'interno. È' quindi uno degli elementi che, per la situazione climatica del nostro Paese, necessita di un attento studio e di una molteplicità di soluzioni progettuali in relazione al luogo in cui si opera.

Uno degli aspetti su cui bisogna intervenire per migliorare le prestazioni energetiche di un involucro è, sicuramente, la **riduzione delle dispersioni termiche**, ovvero del passaggio di energia che avviene sotto forma di flusso di calore. Queste, a loro volta, dipendono principalmente dalla differenza di temperatura tra la faccia interna e esterna dell'involucro, nonché dalla resistenza termica del materiale con cui è costruito l'involucro. Una corretta **coibentazione** permette di isolare le strutture dalle temperature esterne e consente la riduzione dei consumi energetici. Questa riduzione è tanto maggiore quanto migliore è l'isolamento termico dell'involucro. Quando le pareti e le coperture non sono state sufficientemente isolate in fase di costruzione o quando i materiali isolanti introdotti al loro interno si sono deteriorati e non svolgono più la loro funzione, occorre mettere in atto alcune misure finalizzate a migliorare l'efficienza termica dell'edificio. Si possono ad esempio rivestire le pareti interne dell'edificio con materiali opportuni. L'isolamento esterno delle pareti è un intervento sicuramente più costoso ma più valido di quello interno perché elimina i problemi connessi con la presenza di ponti termici⁴ – zone intorno ai serramenti, spigoli delle pareti verticali ecc...- e consente di utilizzare la massa dell'intero edificio come accumulatore di calore capace di modulare la temperatura interna.

Una copertura sufficientemente estesa può disperdere molto calore a causa dell'irraggiamento. Per evitare la formazione e la condensazione di vapore acqueo occorre introdurre all'interno della copertura specifiche barriere per il vapore e ventilare opportunamente lo spazio sottostante. Una soffitta con tetto a falda consente un facile isolamento, che può attuarsi con pannelli di fibra di vetro, di lana minerale o di polistirolo collocati orizzontalmente tra le travi di legno o le lastre di copertura.

Anche gli infissi possono essere causa di dispersione di calore. La dispersione può essere ridotta con l'uso di vetri multipli, doppi o tripli. I doppi vetri in genere si possono applicare sui telai preesistenti con piccoli adattamenti.

Per assicurare il benessere termico in un ambiente, la temperatura superficiale di un pavimento non deve essere di molto inferiore a quella dell'aria all'interno dell'ambiente stesso.

⁴ si ha un ponte termico quando il comportamento termico di una parte di edificio è considerevolmente differente rispetto a quello di parti circostanti, il che porta ad un incremento delle perdite di calore e può provocare la diminuzione di temperatura della superficie interna dell'edificio tale da causare rischi di condensazione superficiale

L'isolamento termico del pavimento deve essere perciò progettato non solo imponendo un limite alla dispersione termica ma anche alla temperatura minima per la superficie del pavimento, che deve essere non inferiore di più di 2°C rispetto alla temperatura dell'aria.

Anche l'isolamento delle coperture è essenziale per ridurre la dispersione termica. L'isolamento del tetto svolge anche una funzione protettiva nei confronti della struttura. L'isolamento termico delle coperture offre notevoli vantaggi durante il periodo estivo: per effetto delle radiazioni solari infatti la temperatura superficiale del manto di copertura può risultare superiore alla temperatura dell'aria esterna anche di 10 – 30 °C in funzione della tipologia del materiale. Di conseguenza il salto termico effettivo tra l'interno e l'esterno della copertura è molto elevato. Ciò fa aumentare la temperatura interna dell'edificio a causa della trasmissione di calore che può avvenire attraverso il tetto nel caso non sia presente un buon isolamento termico. E' bene sottolineare che le dispersioni attraverso un tetto non isolato possono rappresentare più del 25% delle dispersioni totali di un edificio.

Oltre alle strutture, è necessario intervenire sugli impianti, sia di climatizzazione che di produzione dell'acqua calda, con la coibentazione delle tubazioni che trasportano il fluido termovettore e l'acqua calda. Questo intervento consente di risparmiare una considerevole quota dell'energia dispersa complessivamente dal sistema edificio-impianti. La coibentazione deve essere effettuata con materiali idonei, quali generalmente manicotti isolanti in poliuretano, polistirene e polietilene espansi, e con gli spessori indicati a seconda della posizione delle tubazioni rispetto alle strutture.

2 Le incentivazioni economiche per il risparmio energetico

Per favorire la sensibilizzazione delle PMI verso il risparmio energetico esistono diverse forme di incentivazioni economiche. Di seguito vengono elencate le più importanti.

Finanziaria 2008

La finanziaria 2008 si interessa in particolar modo all'ambiente. Rispetto a quella del 2007 sono state introdotte diverse misure per combattere i cambiamenti climatici:

- 600 milioni per il Fondo per Kyoto
- I nuovi interventi pubblici (edilizia, trasporti, ecc.), almeno nella misura del 40%, devono essere accompagnati da una certificazione relativa alla riduzione delle emissioni di gas serra
- E' stato istituito un fondo per parchi urbani (150.000.000 di euro) per la nascita di 1000 nuove aree verdi nelle città.
- Sono stati sbloccati oltre 100 milioni di euro fermi al Ministero dell'Economia, e destinati alle aree protette
- Contributo straordinario di 20 milioni di euro per la difesa del mare
- Il Comando Carabinieri Tutela Ambientale è stato dotato di uno stanziamento annuale di tre milioni di euro
- Sono stati stanziati 530 milioni di euro destinati ai piani per combattere il dissesto idrogeologico

La finanziaria 2008 ha abrogato l'obbligo di certificazione e qualificazione energetica per gli interventi di riqualificazione energetica che riguardano la sostituzione di infissi o l'installazione di pannelli solari termici prima necessari per accedere alla detrazione del 55%.

A seguire gli interventi detraibili volti al risparmio energetico:

- Riqualificazione globale degli edifici: detrazione del 55% della spesa per interventi che riducano di almeno il 20% il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale, ripartita in un numero di quote annuali di pari importo non inferiore a 3 anni e non superiore a 10 a scelta del contribuente e per un importo massimo di 100.000 euro.

- Coibentazione strutture orizzontali e verticali: detrazione del 55% della spesa per interventi quali il cappotto termico, l'isolamento del sottotetto, l'isolamento del pavimento. La detrazione è ripartita in un numero di quote annuali di pari importo non inferiore a 3 anni e non superiore a 10 a scelta del contribuente, e per un importo massimo pari a 60.000 euro.
- Sostituzione finestre: detrazione del 55% della spesa per interventi di sostituzione delle finestre, anche comprensive degli infissi. La detrazione è ripartita in un numero di quote annuali di pari importo non inferiore a 3 anni e non superiore a 10 a scelta del contribuente, e per un importo massimo pari a 60.000 euro. Nel caso in cui le finestre vengano sostituite in singole unità immobiliari, non è necessario l'attestato di qualificazione energetica.
- Installazione di pannelli solari termici: detrazione del 55% della spesa per interventi di installazione di impianti solari termici per la produzione dell'acqua calda. La detrazione è ripartita in un numero di quote annuali di pari importo non inferiore a 3 anni e non superiore a 10 a scelta del contribuente, e per un importo massimo pari a 60.000 euro. Non è necessario l'attestato di qualificazione energetica.
- Sostituzione di impianti di riscaldamento: detrazione del 55% della spesa per la sostituzione degli impianti di riscaldamento con caldaie a condensazione, con pompe di calore ad alta efficienza o con impianti geotermici a bassa entalpia. La detrazione è ripartita in un numero di quote annuali di pari importo non inferiore a 3 anni e non superiore a 10 a scelta del contribuente, e per un importo massimo pari a 30.000 euro.
- Obbligo di fonti rinnovabili nelle nuove costruzioni: viene introdotta una modifica all'articolo 4 del Dpr 380/2001 (Testo Unico dell'edilizia) che prevede che, a decorrere dal 1° gennaio 2009, nel regolamento edilizio, ai fini del rilascio del permesso di costruire, deve essere prevista, per gli edifici di nuova costruzione, l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in modo tale da garantire una produzione energetica non inferiore a 1 kW per ciascuna unità abitativa, compatibilmente con la realizzabilità tecnica dell'intervento. Per i fabbricati industriali, di estensione superficiale non inferiore a 100 metri quadrati, la produzione energetica minima è di 5 kW.
- Proroga detrazione Irpef 36% ristrutturazioni e Iva agevolata 10%: sono prorogate per gli anni 2008, 2009 e 2010, per una quota pari al 36% delle spese sostenute, nei limiti di 48.000 euro per unità immobiliare, ferme restando le altre condizioni ivi previste, le agevolazioni tributarie in materia di recupero del patrimonio edilizio relative:

a) agli interventi di cui all'articolo 2, comma 5, della legge 27 dicembre 2002, n. 289, e successive modificazioni, per le spese sostenute dal 1° gennaio 2008 al 31 dicembre 2010;

b) agli interventi di cui all'articolo 9, comma 2, della legge 28 dicembre 2001, n. 448, nel testo vigente al 31 dicembre 2003, eseguiti dal 1° gennaio 2008 al 31 dicembre 2010 dai soggetti ivi indicati che provvedano alla successiva alienazione o assegnazione dell'immobile entro il 30 giugno 2011. È prorogata per gli anni 2008, 2009 e 2010, nella misura e alle condizioni ivi previste, l'agevolazione tributaria in materia di recupero del patrimonio edilizio relativa alle prestazioni di cui all'articolo 7, comma 1, lettera b), della legge 23 dicembre 1999, n. 488, fatturate dal 1° gennaio 2008. Quest'ultima agevolazione spetta a condizione che il costo della relativa manodopera sia evidenziato in fattura.

Altri incentivi

- **Incentivi fiscali per l'acquisto di motori elettrici ed inverter:** la legge 296/06, meglio nota come legge finanziaria 2007, nell'intento di promuovere il risparmio energetico, disponeva incentivi per l'acquisto e l'installazione di motori elettrici ad alta efficienza di potenza compresa tra 5 e 90 kW e per l'installazione di inverter su impianti di potenza tra 7,5 e 90 kW. Gli incentivi consistevano in una detrazione di imposta pari al 20% di quanto speso, sino ad un massimo di 1500 euro in un'unica rata per ciascun apparecchio (fino al termine del 2007). Ora, la finanziaria 2008, attraverso il decreto 9 aprile 2008, pubblicato sulla G.U. n. 147 del 25-6-2008, ha esteso gli incentivi fino alla fine del 2010. Il DM 9 aprile 2008, relativo all'acquisto e installazione di motori ad alta efficienza e inverter, prevede una detrazione fiscale del 20% (cumulabile con altri incentivi predisposti dagli enti locali e con la richiesta di certificati bianchi) delle spese effettivamente sostenute per:
 - acquisto e installazione di motori elettrici con potenza compresa tra 5 e 90 kW;
 - acquisto e installazione di variatori di velocità di motori elettrici con potenze comprese tra 7,5 e 90 kW.

I beneficiari sono le PMI purché utilizzatrici finali dell'energia. La detrazione è relativa alle spese sostenute nel periodo di imposta in corso alla data del 31/12/2010. Sono agevolati sia l'acquisto che l'installazione o la locazione finanziaria di motori elettrici asincroni trifasi alimentati a 400 V e 50 Hz, a due o quattro poli, che garantiscano un rendimento in linea con i migliori standard italiani e europei e che siano utilizzati in Italia. Il rendimento minimo,

a pieno carico e per ciascuna fascia di potenza, deve essere dichiarato dal produttore su un certificato che accompagni la macchina.

I limiti corrispondono a quelli stabiliti nel 1998 dal CEMEP (Comitato Europeo costruttori Macchine rotanti e Elettronica di Potenza) per i motori in classe di efficienza 1 (EFF1). La stessa agevolazione è riservata anche ai variatori di velocità (o inverter) applicati ai motori elettrici e basati sul principio di variazione della frequenza e della tensione di alimentazione.

L'incentivo è il 20% della spesa totale sostenuta, comprensiva dei costi di acquisto e installazione, che deve essere detratto dall'imposta lorda 2007. Tuttavia il decreto fissa tetti massimi di acquisto per ciascun motore o inverter per ogni fascia di potenza, avendo come riferimento i prezzi di mercato e anche un costo massimo di installazione a forfait. In nessun caso la detrazione potrà superare i 1.500 euro per ciascun apparecchio.

- **Conto energia:** è il sistema che permette di produrre elettricità da pannelli solari fotovoltaici, ricevendone un vantaggio economico, grazie agli incentivi messi a disposizione dal Governo. Con il Conto Energia si può arrivare ad avere una rendita finanziaria fino all'8% annuo. Il Ministero dell'Ambiente e dello Sviluppo Economico hanno varato in Italia un Conto Energia con incentivi immediatamente utilizzabili. Dal momento in cui si inizia creare energia, il Gestore Servizi Elettrici (GSE) calcola la quantità che ne viene prodotta e la paga ad una tariffa pari a circa tre volte quello che normalmente si spende per comprarla dalla rete elettrica. La procedura per ottenere l'incentivo è stata decisamente semplificata. Il sistema garantisce una rendita sicura della durata di 20 anni per chi installa e produce energia elettrica da pannelli solari/fotovoltaici, con incentivi elevati che permettono di trasformare la spesa iniziale in un vero e proprio investimento. Il guadagno continua anche per i successivi 20 anni. L'obiettivo è riuscire a dare anche in Italia l'impulso necessario al successo degli impianti solari per la produzione di energia elettrica. Come è già accaduto in Germania, dove il numero di ore di sole è quasi la metà dell'Italia (in media 700 contro 1300) e i finanziamenti in Conto Energia hanno permesso il decollo del settore fotovoltaico con circa 2500 Mw installati contro i circa 40 Mw dell'Italia. Al termine dei 20 anni, considerando che un pannello continuerà a produrre per almeno 50 anni è possibile continuare a produrre l'energia per uso proprio o venderla alla rete elettrica ai prezzi di mercato. La tariffa incentivante - che sarà concessa e rimarrà costante per 20 anni - è esente da tasse per gli impianti fino a 20 kW ma la otterrà chi realizzerà gli impianti entro la fine del 2008; successivamente sarà leggermente inferiore.

Le tariffe incentivanti sono passibili di un ulteriore incremento fino ad un massimo del 30% se si provvede alla ristrutturazione “ecologica” dell’edificio ai fini del risparmio energetico.

- **Vantaggi fiscali per microgenerazione:** la microgenerazione è assimilata all’energia rinnovabile ed è ritenuta fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi del protocollo di Kyoto. Gode di finanziamenti statali e regionali, del recupero IRPEF del 41% e dell’aliquota IVA al 10%. Parte del combustibile utilizzato in cogenerazione è defiscalizzato. Sono previsti incentivi sia sull’investimento iniziale per l’installazione della macchina che per l’energia prodotta. Per l’attribuzione di tali benefici non è sufficiente la produzione contemporanea di elettricità e calore da uno stesso impianto, ma è necessario che gli impianti garantiscono un significativo risparmio di energia. L’indice di risparmio energetico deve essere almeno del 10% e devono produrre almeno il 15% di energia termica sul totale prodotto.
- **Certificati bianchi:** I Certificati Bianchi (CB) o Titoli di Efficienza Energetica (TEE), sono titoli emessi dal Gestore del Mercato Elettrico a fronte di risparmi energetici verificati e certificati dall’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas. Si tratta di un sistema assolutamente innovativo per promuovere interventi di miglioramento dell’efficienza energetica negli usi finali (Decreti Ministeriali 2001-2004). Il risparmio energetico conseguito con la realizzazione degli interventi viene certificato e premiato con l’emissione di Certificati Bianchi o Titoli di Efficienza Energetica, che possono essere commercializzati. Viene emesso un Certificato Bianco per ogni Tonnellata di Petrolio Equivalente risparmiata (Tep), che si può comparare al consumo annuale di energia elettrica. A partire dal 2006, l’ENEA⁵ collabora con l’Autorità nella verifica e quantificazione dei risparmi energetici associati agli interventi proposti. Annualmente l’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas stabilisce l’obiettivo di risparmio energetico che ogni distributore di energia elettrica e di gas naturale deve conseguire attraverso la realizzazione di interventi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici nell’utenza finale. Gli interventi possono essere realizzati dai distributori direttamente o tramite società controllate, e da società operanti nel settore dei servizi energetici (ESCO) autorizzate dall’Autorità. La durata degli interventi è stabilita convenzionalmente dai decreti ministeriali ed è pari a cinque anni per la maggior parte

⁵ L’ENEA è un ente che svolge attività di ricerca e innovazione tecnologica nei settori dell’energia, dell’ambiente e delle nuove tecnologie, a supporto delle politiche di competitività e di sviluppo sostenibile del Paese. L’Ente opera nell’ambito di quattro aree: energia pulita, tecnologie per il territorio, tecnologie per il futuro, applicazioni avanzate di tecnologie.

degli stessi ed a otto anni per interventi che riguardano l'involucro edilizio e l'applicazione di tecniche di architettura bioclimatica. Le società di distribuzione possono acquisire i Certificati Bianchi realizzando interventi di miglioramento dell'efficienza energetica a favore dei consumatori finali oppure acquistarli da società terze per non incorrere nelle sanzioni previste dai decreti. Alla fine dell'anno i distributori devono possedere una quantità di certificati bianchi pari all'obiettivo di risparmio fissato dai decreti. La compravendita dei certificati bianchi può avvenire tramite contratti bilaterali o in un mercato apposito istituito dal Gestore del mercato elettrico. La possibilità di scambiare i Certificati Bianchi consente ai distributori di rispettare l'obbligo imposto dai decreti con il minor investimento economico, potendo scegliere tra realizzare direttamente l'intervento o acquistare sul mercato una quantità di Certificati Bianchi uguali a quelli che si sarebbero ottenuti con la realizzazione dell'intervento stesso. I Certificati Bianchi sono di tre tipi: interventi per il risparmio di energia elettrica; interventi per il risparmio di gas naturale; interventi per il risparmio di altri combustibili.

- **Certificati verdi:** essi rappresentano la certificazione della produzione di energia da fonti rinnovabili. Sono titoli annuali attribuiti all'energia prodotta da fonti rinnovabili in impianti entrati in servizio o ripotenziati a partire dal 1 aprile 1999, che costituiscono un innovativo sistema di incentivazione della produzione di energia rinnovabile. Produttori e importatori sono tenuti a immettere ogni anno nel sistema elettrico nazionale una quota di energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili e stabilisce che le fonti rinnovabili hanno la priorità di dispacciamento alla rete elettrica nazionale. Tale quota è pari al 3,05% di quanto prodotto e/o importato da fonti convenzionali nell'anno precedente eccedente i 100 GWh/anno.

Ai certificati verdi hanno diritto i produttori o importatori che immettono in rete una quota di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. La qualificazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili è necessaria per poter riconoscere successivamente al produttore, a determinate condizioni, una quota di Certificati Verdi proporzionale all'energia prodotta. Una Commissione di Qualificazione provvede all'esame della domanda e quindi al riconoscimento della qualifica. I Certificati Verdi sono emessi dal Gestore dei Servizi Elettrici S.p.A. (GSE) a seguito della comunicazione da parte del soggetto produttore di energia da fonte rinnovabile relativa alla quantità di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nell'anno precedente o alla quantità attesa di produzione nell'anno in corso o nell'anno successivo.

Gli incentivi della Regione Piemonte

Il Piemonte è la Regione europea che ha impegnato per lo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili la quota massima dei fondi, ovvero circa un terzo delle risorse assegnate. Obiettivo dell'intervento è rendere la regione autonoma sotto il profilo energetico entro il 2030.

- **Contributi della Regione Piemonte per installare un impianto fotovoltaico di potenza compresa tra 1 e 5 kWp:** con D.D. n. 257 del 9 maggio 2008, pubblicata sul B.U.R. n. 20 del 15 maggio 2008, e modificata con D.D. n. 311 del 30 maggio 2008, pubblicata sul B.U.R. n. 23 del 5 giugno 2008, è stato approvato il bando diretto alla concessione di prestiti agevolati mediante fondo rotativo per l'incentivazione di impianti fotovoltaici di piccola taglia (da 1 a 5 kWp) collegati alla rete elettrica di distribuzione, ai sensi del D.M. 19 febbraio 2007 ("nuovo conto energia"), pubblicato sulla G.U. n. 45 del 23 febbraio 2007. Le domande devono essere inviate esclusivamente per via telematica, tramite connessione al sito internet www.finpiemonte.it. L'agevolazione si concretizza nella forma di un finanziamento a tasso zero con fondo rotativo regionale, nei limiti di euro 5.000,00 per kW di potenza installato, cui si affiancherà, per la restante parte, un finanziamento, fino al 30% del costo di investimento, erogato dagli istituti di credito convenzionati con Finpiemonte a tassi di interesse concordati. L'intervento agevolativo dovrà comunque rispettare i limiti di cumulo con le tariffe incentivanti previsti dall'art. 9 del D.M. 19 febbraio 2007.
- **140 milioni di euro per rinnovabili ed efficienza per imprese e amministrazioni pubbliche:** la Regione Piemonte ha varato tre interventi da 140 milioni di euro finalizzati a incentivare produzione e utilizzo delle energie rinnovabili e stimolare l'efficienza e il risparmio energetico. Il bando, composto da tre misure, è rivolto alle imprese e alle amministrazioni pubbliche, che saranno incentivate rispettivamente a produrre e a utilizzare nuove tecnologie generatrici di energia rinnovabile. Con questa iniziativa, che rientra in un più ampio stanziamento di 280 milioni dedicato al settore, il Piemonte intende aumentare del 20% la produzione di energia da fonti rinnovabili, e contemporaneamente ridurre del 20% le emissioni di CO2 e i consumi energetici complessivi regionali entro il 2020. Il **primo intervento**, di 50 milioni, incentiverà le imprese a razionalizzare i consumi energetici passando a fonti rinnovabili (per esempio installando pannelli solari sui tetti). Il **secondo intervento**, sempre di 50 milioni, servirà a stimolare le aziende piemontesi affinché entrino nel settore della produzione energetica alternativa, anche con prodotti innovativi frutto della ricerca. Lo scopo in questo caso è sviluppare nuovo business in loco, per evitare che il maggiore ricorso alle energie rinnovabili avvenga tutto attraverso l'importazione dall'estero delle tecnologie e delle componenti necessarie. Il **terzo intervento**, di 40 milioni,

riguarda il settore pubblico, che sarà stimolato e rendere energeticamente autonomi i propri edifici. Un esempio di questa tipologia di interventi è il nuovo ospedale di Alba-Bra, che sarà dotato di pannelli solari e centrali geotermiche in grado di garantire tutta l'energia occorrente al suo funzionamento.

3 L'indagine sul campo

Il progetto nasce dall'esigenza di effettuare un monitoraggio sulla percezione del tessuto economico locale delle PMI rispetto alle tematiche del risparmio energetico. Infatti, al di là di una diffusa apparente sensibilità al riguardo, i responsabili delle aziende medio-piccole dimostrano spesso di avere un'idea piuttosto confusa di cosa significa adottare delle politiche aziendali in termini di risparmio energetico, di quali obiettivi porsi, di quali misure occorre realizzare a tal fine, delle opportunità disponibili, delle agevolazioni, dei costi, ecc.

Al riguardo non aiutano certo la complessità del tema, da un lato, e la molteplicità degli stimoli dall'altro, derivanti sia dalle normative pubbliche finalizzate a promuovere il risparmio energetico – che prevedono agevolazioni le cui procedure di accesso si sono rivelate spesso piuttosto complesse e dall'esito incerto – sia dal nuovo mercato nato intorno a tale esigenza, che offre soluzioni difficilmente valutabili da parte dell'imprenditore.

In una visione più ampia bisogna sottolineare anche che la gestione efficace dell'energia si lega in maniera indissolubile al tema dell'inquinamento ambientale ed insieme stanno diventando una priorità strategica per le PMI di tutti i settori in quanto apportano un contributo efficace alla realizzazione degli obiettivi che derivano dal protocollo di Kyoto.

Una gestione attenta ed ottimale dei costi, tra i quali hanno molto peso quelli energetici, può portare a risparmiare tempo e denaro. I costi energetici rappresentano, infatti, per tutte le PMI un importante fattore di competitività.

Le nostre PMI hanno piena coscienza di tutte le variabili che ruotano attorno al risparmio energetico? Sanno muoversi verso la corretta direzione dell'efficienza energetica? Sono in grado di attivare gli interventi più idonei per il loro settore merceologico? Sono in grado di programmare piani di energy management? In altre parole, le PMI ritengono che una gestione corretta del fattore energia possa essere un contributo alla loro competitività sul mercato?

Per tentare di capire come si muovono le PMI in ambito di risparmio energetico e quali sono i loro comportamenti e le loro conoscenze in merito, il progetto ha previsto la predisposizione e l'applicazione di metodologie di analisi e ricerca funzionali all'individuazione e descrizione del rapporto tra PMI e risparmio energetico. E' stato, a tal fine, avviato un campionamento ragionato di una sufficiente varietà di casi di indagine scelti tra le PMI diversamente specializzate ed associate ad Api Torino.

La metodologia seguita si articola nell'approfondimento di due tematiche principali:

- Analisi dei fabbisogni richiesti oggi dalle aziende
- Individuazione della figura professionale, in termini di competenze ed attività da svolgere, necessaria all'azienda per poter individuare e gestire gli interventi finalizzati al risparmio energetico in maniera idonea e proficua

3.1 Il questionario

Al fine di approfondire le due tematiche sopra indicate, il progetto ha previsto la redazione di un questionario da sottoporre alle aziende. Il questionario è stato elaborato dall'ufficio tecnico di Api Torino che ha collaborato al progetto fornendo ad Api Formazione i questionari compilati e l'assistenza necessaria in ambito di risparmio energetico.

Il questionario è stato predisposto in modo da poter rilevare:

1. Il grado di conoscenza dell'argomento "risparmio energetico" tra le aziende scelte come campione di indagine
2. Il grado di attivazione ed il tipo di attività intraprese ai fini dell'efficienza energetica in azienda
3. L'interesse aziendale per l'approfondimento e la progettazione di attività svolte al risparmio di energia

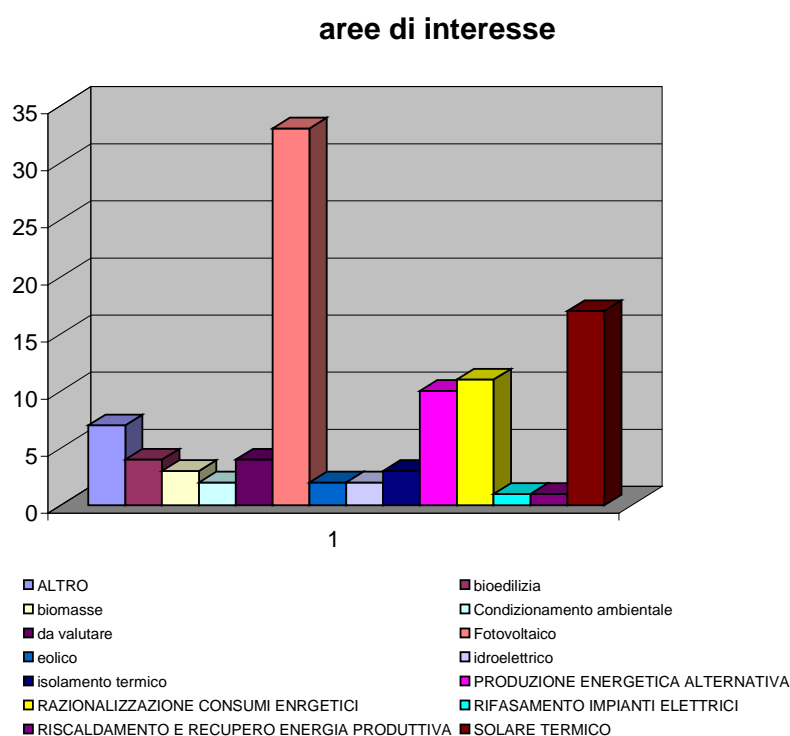
Il questionario è stato inviato via mail a 200 PMI associate ad Api Torino. La totalità delle imprese ha provveduto a restituirlo compilato. Questo dato è significativo in quanto evidenzia l'importanza che le PMI danno alla tematica "energia" o se non altro è un ambito che è entrato a pieno titolo a far parte delle attività di gestione aziendale.

Sul campione di 200 imprese, il 20% svolge attività direttamente legate al settore energetico. Le loro attività riguardano la progettazione, la produzione, il commercio e l'installazione. Tale 20% risulta avere, di conseguenza, un'ottima conoscenza dell'argomento.

L'attenzione, ai fini del progetto, è stata rivolta soprattutto verso i questionari compilati dalle restanti aziende, pari all'80% del campione, non appartenenti al "settore energia".

L'elaborazione dei dati, avvenuta con la stretta collaborazione di Api Torino, ha evidenziato, nonostante l'interesse dimostrato, una scarsa sensibilità ed alfabetizzazione delle PMI rispetto all'argomento trattato. A dimostrazione di ciò, delle 160 aziende che non operano nel settore dell'energia, 80 si dichiarano interessate ad approfondire gli elementi del risparmio energetico e tra esse emerge qualche confusione e subordinazione dell'interesse al fattore economico. Si è riscontrato un inadeguato impegno in termini di programmazione di interventi e di risorse in ambito di risparmio energetico. In altre parole, le PMI, in mancanza di conoscenze specifiche ed appropriate al proprio interno, non sono in grado di prevedere un proprio programma di gestione dei consumi energetici.

Rispetto alle aree di interesse individuate dalle aziende ricopre 1/3 della richiesta il fotovoltaico a cui segue il solare termico scelto dal 17% degli intervistati. L'11% del campione si dimostra, invece, interessato all'approfondimento di temi legati alla razionalizzazione dei risparmi energetici e il 10% alla produzione energetica alternativa. Appare evidente dal grafico qui riportato come ben il 50% degli intervistati si concentri su sistemi fotovoltaici e solari.



Dall'elaborazione del questionario si deduce, tra l'altro, un interesse influenzato dalla scarsità di informazioni rispetto agli altri sistemi legati al risparmio energetico, alla loro scarsa pubblicizzazione e ad una difficoltà di associazione degli stessi con l'argomento energia.

4 Quale figura aziendale e quali fabbisogni formativi

Affinché un'azienda possa orientarsi coscientemente nell'ambito del risparmio energetico è necessario che essa abbia una conoscenza, se non approfondita, almeno generale e non lacunosa dell'argomento. Molto spesso, e questo è quanto in parte ha confermato il questionario somministrato, l'azienda non possiede le conoscenze necessarie per poter effettuare scelte utili al risparmio energetico e soprattutto economicamente convenienti per se stessa in un ambito di programmazione generale della gestione energetica aziendale.

Chi può sviluppare e mettere in pratica i dettami dell'energy saving? Esiste una figura apposita? Una caratteristica comune riscontrata tra le aziende intervistate è che al loro interno esistono o coesistono professionalità diversificate che possono essere in grado di rispondere, a seconda delle loro competenze, solo in parte alle esigenze di risparmio energetico effettivo della struttura in cui lavorano. Emerge quindi in maniera piuttosto forte, la necessità di una figura, di tipo tecnico, che possieda l'intera conoscenza dell'argomento in questione.

Il settore industriale nazionale è caratterizzato dalle grandi aziende con stabilimenti produttivi grandi e piccoli ma soprattutto dalle PMI che nel nostro paese sono in assoluta maggioranza. Quale figura può essere responsabile dell'energy management?

4.1 L'energy manager

Nei grandi stabilimenti è necessario nominare una risorsa che si occupi della gestione dei flussi energetici entranti/uscenti, detta "energy management". La figura del responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia nasce nel mondo anglosassone durante la prima crisi petrolifera del 1973. Il problema, particolarmente grave, spinse ad affidare ad una persona competente e capace l'incarico di affrontarlo e risolverlo, attribuendole potere e mezzi necessari. Questa figura entra in vigore in Italia con la legge 308 dell'82 che prevedeva all'art. 22 che tutte le imprese con più di 1000 dipendenti e con un consumo superiore a 10.000 tonnellate equivalenti di petrolio (TEP), riferito all'anno precedente, comunicassero annualmente al Ministero dell'Industria il nome del funzionario responsabile per la conservazione dell'energia. La legge non dava indicazione né di ruolo né di incarichi, ritenendo forse che il nome fosse autoesplicativo.

E' la legge 10/91 che estende la nomina di tale figura anche al settore civile, terziario e ai trasporti, abbassando la soglia di riferimento a 1.000 TEP. L' idoneità a svolgere il compito di responsabile non viene specificata nel dettaglio della normativa, sebbene la formazione tecnico-scientifica venga indicata come la più appropriata.

I compiti che deve svolgere l'energy manager sono essenzialmente tre:

- Capire la situazione energetica della struttura in cui lavora
- Eliminare gli sprechi ed ottimizzare la gestione
- Proporre investimenti in tecnologie capaci di migliorare i consumi

Secondo le indicazioni di legge i compiti che l'energy manager deve svolgere riguardano l'identificazione di azioni, interventi e procedure utili a promuovere l'uso razionale dell'energia nonché la predisposizione dei bilanci energetici in funzione dei parametri economici e degli usi finali.

L'energy manager ha quindi il compito di supportare il decisore in merito all'effettiva attuazione delle azioni e degli interventi proposti. Per farlo deve avere competenze tecniche, ingegneristiche ed economico-finanziarie. Si tratta di laureati in materie attinenti ai temi energetici: tipicamente ingegneria, ma anche altre figure con un percorso formativo idoneo.

4.2 Quale figura per le PMI

Sicuramente la gestione dell'energia è un fattore importante sia per quanto riguarda il controllo dei costi, sia per il perseguimento dell'efficienza ambientale dell'azienda. Sono molteplici le dimensioni di cui si compone: dall'ottimizzazione dei contratti di acquisto delle forniture energetiche, al monitoraggio ed al controllo dei consumi, all'attenzione per l'impatto dell'attività produttiva sull'ambiente circostante, all'utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili. La gestione dell'energia e la riduzione dell'inquinamento ambientale, come già precedentemente sottolineato, stanno inoltre diventando una priorità strategica per le aziende di tutti i settori ed è evidente che rientra nel "core business" di ogni azienda, in quanto il business perde quota se non vengono tenute sotto controllo tutte le variabili. Una gestione attenta ed ottimale dei costi, tra i quali quelli energetici, può portare a risparmiare tempo e denaro.

Quale può essere la figura interna all'azienda in grado di operare in tal senso?

Come precedentemente indicato, per le grandi aziende esiste una figura riconosciuta e regolata a livello nazionale da una normativa specifica, ma nei piccoli stabilimenti e nelle PMI questa figura non è quasi mai prevista. Il responsabile della manutenzione, ad esempio, potrebbe essere la figura idonea dal momento che è colui che meglio conosce gli impianti, le metodologie di regolazione e i loro consumi. In realtà la figura professionale è ancora in via di sviluppo e molto spesso è in una forma ibrida all'interno dell'azienda. Nonostante essa non sia ancora prevista dagli organigrammi aziendali se ne sente la necessità a causa del bisogno di diversificare le fonti energetiche e dei vincoli di tutela ambientale che sono diventati componenti del costo del prodotto e/o del servizio. Solitamente le funzioni di conservazione e gestione dell'energia vengono svolte da personale già dipendente che ha ruoli di responsabilità nell'ambito della produzione e dell'inquadramento tecnico.

La gestione dei flussi energetici coinvolge tutte le attività di uno stabilimento, dalla produzione al riscaldamento dell'acqua dei servizi sanitari.

E' importante assumere un ruolo attivo nella gestione degli impianti per:

- Sviluppare un sistema di contabilità energetica, che coinvolga i prodotti e gli impianti
- Analizzare gli impianti ed individuare gli sprechi di assetto e di gestione
- Assumere un ruolo attivo nella scelta degli investimenti o nei progetti di re-engineering
- Sensibilizzare gli operatori e il management
- Integrare le diverse funzioni aziendali: acquisti, produzione, qualità, manutenzione ecc...
- Analizzare i contratti di fornitura energetica, basata su previsioni di consumo consistenti

Oltre a tutte le motivazioni di tipo normativo, il risparmio energetico permette di migliorare il margine di contribuzione del prodotto. Il margine di contribuzione deriva dalla differenza tra il prezzo del prodotto e i costi variabili che esso comporta. Questi ultimi comprendono tutti quei costi sostenuti in produzione, proporzionali alla quantità di materiale finito prodotto: materia prima, energia, costo ora macchina ecc...

Ne consegue che una riduzione del consumo di energia in produzione comporterebbe una riduzione dei costi variabili e quindi un aumento del margine di contribuzione del prodotto per l'azienda. Non sarebbe quindi negativo poter ridurre i costi energetici fissi, cioè non dipendenti dalle quantità prodotte che un'azienda sostiene: dalla climatizzazione dei locali all'illuminazione ai servizi sanitari ecc...

4.2.1 Competenze e attività per una nuova figura professionale nelle PMI in ambito di risparmio energetico

Nonostante esistano varie figure professionali collegate al risparmio energetico – operatore del risparmio energetico, consulente energetico, tecnico per la conservazione e la gestione dell'energia, ecc – si possono identificare una serie di competenze comuni alle diverse professionalità.

Tali competenze sono di natura trasversale e tecnico-professionale e permettono di gestire le attività concernenti il rapporto tra impresa ed energia.

Competenze trasversali

In particolare chi si occupa di risparmio energetico deve essere in grado di effettuare una diagnosi del problema sviluppando capacità di analisi di situazioni complesse in riferimento al contesto aziendale. Successivamente deve possedere la capacità di affrontare tali situazioni ponendo particolare attenzione alle abilità di coping e problem solving - intese come messa a punto, caso per caso, di azioni correttive sulle criticità emerse – ed alla gestione di variabili organizzative e di processo anche nell'ottica delle esigenze aziendali e del miglioramento continuo degli standard di qualità del servizio. In ultimo, ma non per importanza, è necessario che la figura individuata per la gestione energetica sia in grado di relazionarsi sia con la gerarchia aziendale che con il gruppo di lavoro interno all'azienda e, qualora si presentasse il caso, con le imprese che collaborano alla realizzazione del progetto di risparmio energetico.

Competenze tecnico professionali

Per quanto riguarda le competenze tecnico-professionali, l'operatore deve possedere una conoscenza, se non approfondita almeno generale, dei consumi energetici, delle tecnologie di produzione e trasformazione energetica nel rispetto delle normative vigenti. Ad essa va accompagnata una conoscenza delle offerte energetiche presenti sul mercato e della loro programmazione considerando anche le principali fonti rinnovabili di produzione decentrata nonché la valutazione economico-finanziaria degli impianti. A completare il profilo tecnico professionale è necessario che l'operatore di risparmio energetico sviluppi la capacità di redigere un bilancio energetico ed economico per l'azienda in cui opera e che sia in grado di proporre soluzioni innovative adatte al contesto valutando l'effettiva fattibilità degli interventi.

Attività

Le conoscenze/competenze di cui sopra, sono naturalmente influenzate dalle attività svolte all'interno dell'azienda e dal settore di appartenenza della stessa. Rimangono comunque delle attività comuni fondamentali per coloro che operano per il risparmio energetico della propria azienda. Le attività professionali fondamentali possono essere riassunte come segue:

- Formulazione di una prima valutazione di fattibilità per l'applicazione delle innovazioni
- Collaborazione alla progettazione di soluzioni ad alta efficienza energetica recependo le prescrizioni normative ed applicando le innovazioni di cui sopra
- Stesura di un piano di programmazione esecutiva di un progetto inerente la riduzione dei consumi di energia e la preparazione del relativo bilancio energetico
- Discussione con il top management del bilancio costi-benefici e delle scelte operate
- Supervisione alla realizzazione delle attività previste, come ad esempio l'installazione di impianti
- Monitoraggio lavori

Qui di seguito una tabella riassuntiva

Conoscenze	<ul style="list-style-type: none">- Strutture e servizi, processi tecnici e organizzativi della produzione di beni o servizi, organizzazione- Legislazione e Normativa vigente- Tecniche di valutazione degli investimenti- Strumenti finanziari per la realizzazione di interventi- Tecniche e tecnologie specifiche per la salvaguardia dell'ambiente ed il risparmio energetico
Abilità	<ul style="list-style-type: none">- Svolgere un'appropriata diagnosi energetica- Predisporre e gestire un archivio tecnico completo e aggiornato con: disegni e schemi, libretti d'istruzione d'uso, certificazioni e autorizzazioni- Registrare consumi di combustibile- Verificare periodicamente i rendimenti- Predisporre gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria e sostituzioni, conformemente alle norme UNI e CEI- Effettuare una valutazione di nuovi interventi- Svolgere un'esauriente ed efficace contabilità energetica

	- Svolgere un'appropriata diagnosi energetica
Atteggiamenti	<ul style="list-style-type: none"> - Saper comunicare con i vari soggetti coinvolti all'interno della struttura - Saper gestire relazioni con istituzioni - Porsi nei confronti dei dati rilevati in modo preventivo riservato ed attento alla salute e al benessere collettivo - Avere un approccio sistemico ai problemi e attento ai vincoli ed alle compatibilità delle risorse - Saper valutare la priorità degli interventi
Relazioni intrattenute	<p>Si rapporta con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Istituzioni preposte - Enti o aziende fornitori di energia elettrica e rete idrica - Enti preposti al controllo ambientale - Responsabili aziendali del processo produttivo ed erogazione servizi per il controllo del consumo energetico - Responsabili amministrativi per accesso ai dati di contabilità industriale e dei contratti di fornitura - Direzione/titolari per la valutazione degli interventi

4.3 Fabbisogni formativi in ambito di risparmio energetico

L'analisi condotta sul campione di 200 aziende mostra una situazione, riguardo all'efficienza energetica nelle PMI, assai complessa. Il ruolo, come già sottolineato ibrido, del responsabile dell'energia dovrebbe coprire responsabilità professionali e manageriali e quindi le PMI, più frequentemente, preferiscono affidare questo incarico ad un dipendente che possiede già una sua posizione nella struttura e che vede aumentare le proprie competenze.

I problemi principali sono legati all'aggiornamento della figura già nominata e ancor di più alla formazione ex novo della persona che dovrà operare come responsabile della gestione energetica all'interno dell'azienda.

Gli aspetti energetici vanno integrati con quelli gestionali, amministrativi e produttivi dell'azienda per cui si pone la condizione di formare o aggiornare, su questi argomenti, l'operatore con competenze non solo tecniche.

A seguito dei risultati ottenuti dai questionari, risulta evidente la scarsa conoscenza o la confusione esistente nelle PMI in merito ai diversi temi del risparmio energetico. Qui di seguito si propongono percorsi (in)formativi che le aziende possono intraprendere per colmare le proprie lacune in merito. I moduli proposti sono una possibile via per iniziare a fare un po' di ordine nelle conoscenze necessarie ad ogni PMI. Essi possono rappresentare un utile strumento, per gli addetti ai lavori quali agenzie di formazione o le stesse PMI, per avviare corsi di formazione sull'uso razionale dell'energia per il personale dipendente.

Si ricorda comunque che in tema di energia si identificano diverse figure quali ad esempio l'esperto in diagnosi energetiche, il responsabile della conduzione degli impianti elettrici, il responsabile per l'uso razionale dell'energia, ma secondo i casi e le competenze, tutte queste figure si sovrappongono soprattutto nel mondo delle PMI in cui tendono a concentrarsi in un più generico profilo professionale.

E' necessario altresì sottolineare che esperto è colui che ha esperienza di lavoro e che quindi conosce approfonditamente la realtà produttiva in cui opera e non colui che ha semplicemente frequentato un corso.

Modulo	Efficienza energetica: incentivi e normativa
Durata in ore	---
Obiettivi	<i>Il percorso formativo fornisce l'opportunità di conoscere i riferimenti normativi e legislativi necessari per poter usufruire delle incentivazioni disponibili in ambito di efficienza energetica e fonti rinnovabili</i>
Competenze acquisibili a conclusione	<p><i>Al termine del percorso i partecipanti saranno in grado di:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscere le agevolazioni fiscali della finanziaria 2008 delle quali poter usufruire in base alle esigenze aziendali - Conoscere gli incentivi fiscali per i motori elettrici ed inverter e per microgenerazione - Valutare vantaggi, limiti e campi di applicazione degli incentivi proposti dalla Regione Piemonte e dei vari vantaggi fiscali riguardanti il conto energia e i certificati bianchi e verdi - Individuare e valutare la normativa applicabile e accertare la conformità legislativa
Prerequisiti	Esperienza di almeno tre anni in azienda. Conoscenza generica dell'organizzazione aziendale e delle logiche relative alle varie aree funzionali di attività.
Principali contenuti	<p>Le agevolazioni fiscali per il risparmio energetico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aggiornamenti della legge finanziaria 2008 - Agevolazioni per la riqualificazione energetica - Gli interventi interessati all'agevolazione energetica - Le spese detraibili - Adempimenti necessari per ottenere le detrazioni - Incentivi fiscali per motori elettrici ed inverter - I certificati bianchi e i certificati verdi - Il conto energia <p>Gli incentivi della Regione Piemonte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I contributi messi a disposizione dalla Regione Piemonte - Riferimenti normativi e metodologie per accedere ai contributi regionali <p>La normativa di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La normativa italiana sull'energia - La normativa europea sull'energia - Come valutare la conformità legislativa

Modulo	L'efficienza dell'involucro
Durata in ore	---
Obiettivi	<i>Il percorso formativo offre la possibilità di conoscere quali sono gli interventi da attuare sull'involucro edilizio per migliorare le prestazioni energetiche</i>
Competenze acquisibili a conclusione	<p><i>Al termine del percorso i partecipanti saranno in grado di:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Individuare, attraverso un approccio innovativo, soluzioni tecnologiche ottimali per favorire il rendimento energetico dell'edificio</i> - <i>Effettuare una valutazione tecnica ed economica della fattibilità degli interventi</i> - <i>Predisporre piani di manutenzione per gli interventi fatti</i> - <i>Effettuare un'analisi costi e benefici e dei tempi di ritorno</i>
Prerequisiti	Esperienza di almeno tre anni in azienda. Conoscenza generica dell'organizzazione aziendale e delle logiche relative alle varie aree funzionali di attività.
Principali contenuti	<p>Le prestazioni energetiche dei componenti dell'involucro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quali interventi per migliorare le prestazioni energetiche dell'involucro edilizio - Cos'è la trasmittanza termica dell'involucro edilizio: gli interventi per ridurre la trasmittanza e le dispersioni di calore di una struttura edilizia - Il ruolo dell'isolamento: tecniche di isolamento termico <p>La normativa di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inquadramento legislativo - Disposizioni inerenti l'efficienza energetica - Gli incentivi

Modulo	<i>L'efficienza energetica degli impianti</i>
Durata in ore	---
Obiettivi	<i>Il percorso formativo offre la possibilità di conoscere quali miglioramenti sugli impianti termici possono favorire un risparmio energetico per l'azienda</i>
Competenze acquisibili a conclusione	<p><i>Al termine del percorso i partecipanti saranno in grado di:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Verificare il bilancio energetico del sistema edificio-impianto</i> - <i>Effettuare un'analisi economica del risparmio energetico</i> - <i>Scegliere le soluzioni impiantistiche idonee</i> - <i>Conoscere il fabbisogno termico dell'edificio e il benessere ambientale</i>
Prerequisiti	Esperienza di almeno tre anni in azienda. Conoscenza generica dell'organizzazione aziendale e delle logiche relative alle varie aree funzionali di attività.
Principali contenuti	<p>Impianti termici ad alta efficienza energetica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basi del bilancio energetico del sistema edificio-impianto: principi, norme di riferimento, analisi - Elementi di calcolo del fabbisogno convenzionale stagionale di energia primaria - Efficienza energetica degli impianti: analisi del risparmio energetico - Verifica dell'efficienza degli impianti di riscaldamento - Tecnologie innovative e soluzioni progettuali e costruttive per il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti: valvole termostatiche e impianto a condensazione, pompe di calore, impianti solari fotovoltaici e impianti solari termici - Esperienze di audit energetico <p>La normativa di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inquadramento legislativo - Le nuove normative relative agli impianti termici ad alta efficienza energetica - Gli incentivi

Modulo	Solare termico e fotovoltaico
Durata in ore	---
Obiettivi	<i>Il percorso formativo intende offrire le competenze necessarie ad un corretto approccio ai sistemi solari termici a bassa temperatura e al loro dimensionamento</i>
Competenze acquisibili a conclusione	<p><i>Al termine del percorso i partecipanti saranno in grado di:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Valutare quale intervento attuare in base alla convenienza ed alla reale necessità dell'azienda</i>
Prerequisiti	Esperienza di almeno tre anni in azienda. Conoscenza generica dell'organizzazione aziendale e delle logiche relative alle varie aree funzionali di attività.
Principali contenuti	<p>Solare termico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecnologie e prospettive di utilizzo nelle attuali politiche di risparmio energetico - Radiazione solare e tecnologia - Le applicazioni dei sistemi solari termici: impianti a circolazione naturale, a circolazione forzata; collettori solari termici e loro funzionamento - Resa energetica dei sistemi solari termici - Studi di fattibilità <p>Fotovoltaico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Richiami sulla generazione fotovoltaica dell'energia elettrica - Dimensionamento energetico di un impianto fotovoltaico - Scelta, configurazione e posizionamento dei pannelli - Normative e requisiti per l'allacciamento alla rete elettrica - Fattibilità tecnico-economica di impianti fotovoltaici

Modulo	Produzione dell'energia da fonti rinnovabili
Durata in ore	---
Obiettivi	<i>Il percorso formativo fornisce ai partecipanti una conoscenza generale sulle fonti rinnovabili legate alla produzione di energia elettrica</i>
Competenze acquisibili a conclusione	<p><i>Al termine del percorso i partecipanti saranno in grado di:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Valutare quale intervento attuare in base alla convenienza ed alla reale necessità dell'azienda</i>
Prerequisiti	Esperienza di almeno tre anni in azienda. Conoscenza generica dell'organizzazione aziendale e delle logiche relative alle varie aree funzionali di attività.
Principali contenuti	<p>Fonti rinnovabili ed energia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quali sono le fonti rinnovabili - Sistemi di generazione con pannelli solari termici - Sistemi di generazione con pannelli fotovoltaici - Sistemi di generazione eolici - Sistemi di generazione ad idrogeno: le celle a combustibile - Impianti geotermici - Impianti idroelettrici - Biomasse

5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Quanto fin qui evidenziato, porta inevitabilmente alla considerazione che per un'azienda, l'attenzione verso l'uso razionale dell'energia rappresenta un elemento importante e "qualificante".

Una struttura aziendale progettata e gestita in modo ottimale dal punto di vista dell'efficienza energetica sarà quindi in grado, negli anni, di:

- attrarre sempre più clienti, specialmente alla luce di una crescente coscienza ambientale
- rappresentare un convincente veicolo di sensibilizzazione e di informazione
- ridurre i consumi di combustibili fossili e le emissioni di gas serra attraverso l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia
- ridurre i consumi elettrici e termici, migliorando anche i criteri di progettazione in grado di ottimizzare le relazioni energetiche con l'ambiente circostante
- ridurre i costi legati alla produzione stessa dell'energia, attraverso la riduzione dei consumi e degli sprechi
- migliorare lo sfruttamento dell'energia mediante tecnologie efficienti che permettono a parità di prestazioni, di avere consumi e costi inferiori

Il settore delle PMI in particolare ha un potenziale di riqualificazione energetica molto elevato, grazie anche all'innovazione delle tecniche costruttive, delle tecnologie e dei sistemi di gestione.

Un passo intermedio, ma necessario per raggiungere questi obiettivi, dovrà essere l'individuazione, all'interno di ogni azienda, di una figura professionale in grado di possedere conoscenze ed esperienze tali da essere in grado di definire piani per il risparmio energetico ed individuare, considerando le diverse variabili in gioco, gli interventi più adatti per l'azienda in cui opera.

Allegati: schede opportunità tecniche

Sul campione ha rilevato una diffusa confusione tra le PMI. Per far fronte ad essa sono state strutturate delle schede tecniche, riportate qui di seguito, che descrivono i possibili interventi attuabili in termini di risparmio energetico.

Esse non si propongono come esaustive ma sono un valido sostegno per quelle PMI che intendono “iniziarsi” ad un uso razionale dell’energia ma non sanno verso quali direzioni muoversi per mancanza di conoscenze specifiche. Le schede sono state suddivise in 5 aree di intervento. Ogni area comprende le possibili azioni da intraprendere.

Si ricorda altresì, che per interventi significativi è comunque consigliabile chiedere l’assistenza di figure competenti che sappiano indirizzare le decisioni su ciò che è più idoneo per la situazione aziendale.

1. AREA INFRASTRUTTURE EDILI

1.1. ISOLAMENTO TERMICO DELL’INVOLUCRO EDILIZIO

- 1.1.1 Coibentazione di valvole, tubazioni, flange
- 1.1.2 Isolamento adeguato dei locali, sia dall’esterno, sia dai locali non riscaldati (solari, pavimenti, ecc..) e identificazione di ponti termici
- 1.1.3 Isolamento dei canali d’aria, riparazione di fughe e rotture, isolamento e ventilazione con apposite aperture del sottotetto
- 1.1.4 Schermatura delle finestre soleggiate e delle porte

1.2. USO RAZIONALE DELL’ENERGIA PER L’ILLUMINAZIONE

- 1.2.1 Tinteggiatura più chiara dei locali per favorire la riflessione della luce dalle pareti e dal soffitto
- 1.2.2 Proporzionare l’illuminazione generale con l’illuminazione localizzata
- 1.2.3 Incremento o migliore utilizzo dell’illuminazione naturale

2. AREA PRODUZIONE

2.1. RIFASAMENTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

- 2.1.1 Inserimento di condensatori nell’impianto elettrico

2.2. ACQUISTO DI AZIONAMENTI ELETTRICI E MOTORI

- 2.2.1 Acquisto e installazione di inverter

2.2.2 Acquisto di motori ad alta efficienza energetica

2.3. USO APPROPRIATO DELL'ARIA COMPRESSA

2.3.1 Acquisto di compressori VSD per la produzione di aria compressa

3. AREA UTENZE NON PER LA PRODUZIONE

3.1. USO RAZIONALE DELL'ENERGIA PER L'ILLUMINAZIONE

3.1.1. Utilizzo di sistemi di captazione e trasporto della luce naturale

3.1.2. Impiego di interruttori automatici e crepuscolari

3.1.3. Sostituzione delle lampade a vapori di mercurio con lampade al sodio a bassa pressione

3.1.4. Sostituzione delle lampade ad incandescenza con lampade a fluorescenza

3.2. RISCALDAMENTO AMBIENTALE

3.2.1. Installazione di valvole termostatiche ai radiatori

3.2.2. Installazione di apparecchi scaldanti a bassa temperatura

3.2.3. Installazione di impianti ad irraggiamento

3.3. CONDIZIONAMENTO AMBIENTALE

3.3.1. Installazione di scambiatori di calore negli impianti di climatizzazione/condizionamento

3.3.2. Installazione di una pompa di calore

3.4. RISCALDAMENTO DI PROCESSO

3.4.1. Installazione di caldaie a condensazione

3.4.2. Corretto abbinamento di bruciatori e generatori di calore

3.5. REFRIGERAZIONE DI PROCESSO

3.5.1. Utilizzo di condensatori a velocità variabile

3.5.2. Recupero del calore di condensazione da gruppi compressori frigoriferi

3.5.3. Installazione di gruppi frigoriferi con motori a velocità variabile

4. RAZIONALIZZAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI

4.1. UTILIZZO DI FONTI RINNOVABILI

4.1.1. Installazione di collettori o pannelli solari

4.1.2. Installazione di impianti a pannelli fotovoltaici

4.1.3. Installazione di generatori eolici

5. RIDUZIONE ENERGETICA ALTERNATIVA

5.1. MICRO-GENERAZIONE

5.2. IMPIANTI DI TRIGENERAZIONE (CHCP)

Scheda opportunità tecniche 1.1.1

INTERVENTO	ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO EDILIZIO
Opportunità	Ricorso ad accorgimenti per es. coibentazione di valvole, tubazioni, flange
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	logistico/tecnica/strutturale
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>Applicazioni di materiale coibente per l'isolamento di tubazioni contenenti fluidi caldi (acqua calda, vapore, olio diatermico, caprolattame, ecc.) o fluidi freddi o serbatoi e apparecchiature particolari: lana di vetro o di roccia in coppelle o materassini per tubazioni calde o polistirolo o poliuretano per tubazioni fredde.</p> <p>Per alte temperature fibra ceramica di vari spessori e coppelle in silicato di calcio.</p> <p>La protezione finale viene realizzata con lamiera in alluminio opportunamente sagomata spessore 0,6 mm. fino a 1 mm. oppure con fogli in PVC grigio.</p> <p>Per la coibentazione di valvole, flange o pezzi speciali l'isolamento si attua con materassini isolanti in tessuto di vetro siliconato o caramellato riempiti in lana di roccia o fibra ceramica dello spessore richiesto.</p> <p>Coibentazione di tiranti metallici di capannoni con coppelle in silicato di calcio a norme REI 120.</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	Il costo di tali interventi è proporzionale alla dimensione dell'intervento stesso. Il risparmio di energia è pari al 50% ad esso si aggiunge il contributo di cui sotto previsto dalla finanziaria.
Soggetta ad agevolazioni / contributi	<p>Gli incentivi previsti dalla Finanziaria 2008 per detti lavori, si traducono in una detrazione dall'imposta IRPEF lorda, pari al 55% dell'effettivo esborso, a carico del contribuente.</p> <p>I limiti di trasmittanza termica sono definiti in funzione della zona climatica di appartenenza del Comune in cui è ubicato l'edificio/unità immobiliare oggetto dell'intervento. Gli interventi possono essere progettati su: edifici esistenti; su parti di edifici esistenti; su unità immobiliari. La detrazione del 55%, per le spese sostenute nel 2007 e per quelle nel periodo 2008-2010, per alcune tipologie d'intervento con prestazioni termiche che rispettano specifici limiti di trasmittanza termica U, espressa in W/m²K, spetta fino ad un valore massimo di Euro 60.000 (da ripartire per un periodo che va da 3 a 10 anni)</p>

Scheda opportunità tecniche 1.1.2

INTERVENTO	ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO EDILIZIO
Opportunità	Isolamento adeguato dei locali – sia dall'esterno sia dai locali non riscaldati e identificazione di “ponti termici”. Si ha un ponte termico quando il comportamento termico di una parte dell'edificio differisce da quello delle parti circostanti. Più tecnicamente, un ponte termico è il punto di una costruzione che presenta un flusso termico maggiore rispetto alle parti vicine
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	logistico/tecnica/strutturale
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	L'isolamento esterno delle pareti, anche se più costoso, è generalmente più valido di quello interno poiché elimina i problemi connessi con la presenza di “ponti termici” (zone intorno ai serramenti, spigoli delle pareti verticali, ecc.) e consente di utilizzare la massa dell'intero edificio come accumulatore di calore capace di modulare la temperatura interna. Il miglioramento dell'isolamento esterno determina inoltre una più elevata resistenza dell'involucro all'azione degli agenti atmosferici e, di conseguenza, riduce i costi di manutenzione dell'edificio. Gli effetti negativi sono: perdite di calore, condense superficiali, formazione di muffe, danni alle strutture, diminuzione del comfort termico e igrometrico. La regola principe per evitare i ponti termici è realizzare una coibentazione ottimale e completa dell'edificio. La caratteristica più importante dei materiali isolanti è la “conduttività termica” (indicata in Kcal/mh°C) che è la quantità di calore che in condizioni di regime stazionario in un'ora attraversa uno strato di materiale omogeneo avente spessore 1 mt e superficie 1 mq, con differenza di temperatura di 1 grado C tra le sue facce opposte e parallele. Un materiale si definisce isolante quando la sua conduttività termica è inferiore a 0,1 Kcal/mh°C. In buona sostanza, più questo valore è basso più è un buon isolante. L' isolamento a cappotto presenta interessanti vantaggi ed è una tecnica diffusa e conosciuta su tutto il territorio. La continuità dell'isolamento comporta l'eliminazione totale dei ponti termici. Con la tecnica dell'isolamento a cappotto si ottiene: maggior risparmio energetico, maggior comfort termico sia in estate che in inverno, eliminazione delle muffe sulle superfici interne causate dalla condensa in corrispondenza dei ponti termici, aumento della capacità dell'edificio di trattenere il calore durante i periodi di spegnimento dell'impianto di riscaldamento.
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	Effettuare un isolamento esterno significa prevedere costi più elevati a fronte di maggior risparmio economico.
Soggetta ad agevolazioni / contributi	Gli incentivi previsti dalla Finanziaria 2008 per detti lavori, si traducono in una detrazione dall'imposta IRPEF lorda, pari al 55% dell'effettivo esborso, a carico del contribuente. I limiti di trasmittanza termica sono definiti in funzione della zona climatica di appartenenza del Comune in cui è ubicato l'edificio/unità immobiliare oggetto dell'intervento. Gli interventi possono essere progettati su: edifici esistenti; su parti di edifici esistenti; su unità immobiliari. La detrazione del 55%, per le spese sostenute nel 2007 e per quelle nel periodo 2008-2010, per alcune tipologie d'intervento con prestazioni termiche che rispettano specifici limiti di trasmittanza termica U, espressa in W/m ² K, spetta fino ad un valore massimo di Euro 60.000 (da ripartire per un periodo che va da 3 a 10 anni)

Scheda opportunità tecniche 1.1.3

INTERVENTO	ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO EDILIZIO
Opportunità	<p>Isolamento dei canali d'aria, riparazione di fughe e rotture, isolamento e ventilazione con apposite aperture del sottotetto. Una copertura sufficientemente estesa può disperdere molto calore a causa dell'irraggiamento. Per evitare la formazione e la condensazione di vapore acqueo occorre introdurre all'interno della copertura specifiche "barriere" per il vapore e ventilare opportunamente lo spazio sottostante.</p> <p>Una perfetta coibentazione dell'edificio è inutile, se d'inverno il calore può disperdersi attraverso fughe o fessure non controllate. Una perfetta protezione dell'edificio dai raggi solari è inutile, se d'estate l'aria calda può penetrare attraverso fughe o fessure non controllate.</p>
Tipologia (tecnica, organizz,...)	Intervento logistico di razionalizzazione energetica.
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>Una soffitta con tetto a falda consente un facile isolamento, che può attuarsi con pannelli di fibra di vetro, di lana minerale o di polistirolo collocati orizzontalmente tra le travi di legno o le lastre di copertura. Per proteggere il materiale isolante può essere opportuno dotare la soffitta di un pavimento di legno.</p> <p>In presenza di tegole rotte o deteriorate, è possibile utilizzare dei pannelli di materiale isolante di forma specifica per sostituire le tegole danneggiate. Questi pannelli consentono di riparare il tetto e migliorarne l'isolamento.</p> <p>Esistono tre metodi principali per migliorare l'isolamento termico delle coperture piane. Il materiale isolante viene applicato "a caldo" sul tetto e ricoperto da uno strato ulteriore che lo protegge dalla pioggia; oppure può essere applicato "a freddo" sotto il soffitto, in modo da isolare termicamente il tetto dagli spazi interni dell'edificio; infine può essere realizzato un <i>inverted roof</i> ("tetto ribaltato"), dove un aggregato di materiali isolanti grezzi e resistenti alla pioggia viene sovrapposto a una pavimentazione più rifinita</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	
Soggetta ad agevolazioni / contributi	<p>Gli incentivi previsti dalla Finanziaria 2008 per detti lavori, si traducono in una detrazione dall'imposta IRPEF lorda, pari al 55% dell'effettivo esborso, a carico del contribuente. I limiti di trasmittanza termica sono definiti in funzione della zona climatica di appartenenza del Comune in cui è ubicato l'edificio/unità immobiliare oggetto dell'intervento.</p> <p>Gli interventi possono essere progettati su: edifici esistenti; su parti di edifici esistenti; su unità immobiliari.</p> <p>A sostegno degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici esistenti sono state prorogate al 2010, dall'ultima Finanziaria, le detrazioni fiscali del 55%. Esse valgono sia per le spese sostenute nel 2007 che per quelle nel periodo 2008-2010, per alcune tipologie d'intervento con prestazioni termiche che rispettano specifici limiti di trasmittanza termica U, espressa in W/m²K, spetta fino ad un valore massimo di Euro 60.000 (da ripartire per un periodo che va da 3 a 10 anni)</p>

Scheda opportunità tecniche 1.1.4

INTERVENTO	ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO EDILIZIO
Opportunità	Schermatura delle finestre soleggiate e delle porte. Il fabbisogno energetico per il riscaldamento diminuisce di circa il 10% grazie all'utilizzo delle persiane avvolgibili, degli scuri e delle tende interne, che aumentano la resistenza termica e l'isolamento complessivo dei serramenti.
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	logistico/tecnica/strutturale
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	Persiane esterne e scuretti interni hanno circa il medesimo effetto sulla diminuzione della richiesta energetica per il riscaldamento invernale. La domanda energetica per il condizionamento diventa molto ridotta (meno di 200 KWh/a) con l'applicazione di tende o persiane esterne. In determinate situazioni climatiche il loro utilizzo rende superfluo un sistema di condizionamento attivo. Tende e persiane riducono il fabbisogno di energia per il raffrescamento in modo significativo non solo nel caso in cui l'edificio è orientato a sud e sud-ovest, ma anche nel caso di orientamenti rivolti verso nord-ovest nelle regioni con estati lungamente soleggiate. La diminuzione del fabbisogno arriva a circa 40 KWh/mqa per le regioni meridionali (es. Roma) e orientali (es. Budapest). Per Bruxelles, Budapest e Stoccolma la riduzione è superiore all'80%. L'impatto delle persiane esterne sul fabbisogno energetico per il condizionamento non è influenzato dalla trasmittanza termica (U) delle finestre, che invece incide per quanto riguarda il fabbisogno per il riscaldamento. In generale l'impatto delle schermature, delle tende e delle persiane sulla diminuzione della richiesta energetica per il raffrescamento e il riscaldamento aumenta con gli edifici meno compatti e dalle superfici vetrate più ampie.
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	
Soggetta ad agevolazioni / contributi	Gli incentivi previsti dalla Finanziaria 2008 per detti lavori, si traducono in una detrazione dall'imposta IRPEF lorda, pari al 55% dell'effettivo esborso, a carico del contribuente. I limiti di trasmittanza termica sono definiti in funzione della zona climatica di appartenenza del Comune in cui è ubicato l'edificio/unità immobiliare oggetto dell'intervento. Gli interventi possono essere progettati su: edifici esistenti; su parti di edifici esistenti; su unità immobiliari. A sostegno degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici esistenti sono state prorogate al 2010, dall'ultima Finanziaria, le detrazioni fiscali del 55%, Esse valgono sia per le spese sostenute nel 2007 che per quelle nel periodo 2008-2010, per alcune tipologie d'intervento con prestazioni termiche che rispettano specifici limiti di trasmittanza termica U, espressa in W/m ² K, spetta fino ad un valore massimo di Euro 60.000 (da ripartire per un periodo che va da 3 a 10 anni)

Scheda opportunità tecniche 1.2.1

INTERVENTO	USO RAZIONALE DELL'ENERGIA PER L'ILLUMINAZIONE
Opportunità	Tinteggiatura più chiara dei locali per favorire la riflessione della luce dalle pareti e dal soffitto. Il fattore di riflessione dei materiali da costruzione per le pareti di un locale svolge un ruolo molto importante nella distribuzione dei livelli di densità luminosa.
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	logistico/tecnica/strutturale
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>E' importante la fotometria dei materiali di rivestimento interno degli edifici. Se costituisce un'illusione voler utilizzare materiali completamente bianchi per tutte le pareti, ci si deve in ogni caso avvicinare alla configurazione ideale e considerare la configurazione limite.</p> <p>Se si utilizzano materiali più scuri (soprattutto per il pavimento) si avrà una diminuzione sensibile del livello della luce naturale sul fondo del locale e quindi un aumento del consumo d'energia. Ciò vale anche per i rivestimenti delle facciate esterne, segnatamente nei centri urbani, e per i cortili interni. Occorre quindi ridurre l'assorbimento dei raggi luminosi dovuto alle molteplici riflessioni sulle facciate.</p> <p>Il colore della luce ha un effetto determinante sul comfort degli utenti. A questo proposito occorre rammentare che ad un livello elevato di densità luminosa deve corrispondere un'elevata temperatura del colore (verso l'azzurro), mentre, un livello d'intensità luminosa debole richiede una temperatura inferiore del colore (verso il rosso). Si farà quindi in modo che i colori delle pareti siano preferibilmente orientati verso il giallo (piuttosto che verso l'azzurro), cosicché l'ambiente luminoso non sia percepito come glauco o triste quando le quantità di luce naturale a disposizione sono deboli (inizio e fine della giornata, cielo invernale coperto). Ciò è il caso in modo particolare per le pareti esposte direttamente alla luce naturale.</p> <p>Questa misura si rivela particolarmente adeguata nel caso di aperture che non possono fruire della luce diretta.</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	Sono interventi a costo zero o comunque a basso costo che annoverano tutti quegli interventi logistici, di razionalizzazione energetica, la cui messa in atto può consentire anche ingenti risparmi (è dimostrato che con questo tipo di operazioni si può arrivare anche a ridurre il consumo energetico di valori oscillanti tra il 5% ed il 290%).
Soggetta ad agevolazioni / contributi	

Scheda opportunità tecniche 1.2.2

INTERVENTO	USO RAZIONALE DELL'ENERGIA PER L'ILLUMINAZIONE
Opportunità	<p>Proporzionare l'illuminazione generale con l'illuminazione localizzata. Un ambiente interno deve essere dotato di illuminazione generale allo scopo di creare nelle varie zone del locale condizioni visive equivalenti ed omogenee. L'illuminazione localizzata del singolo posto di lavoro è ammessa se coordinata con l'illuminazione generale del locale. L'illuminazione supplementare per un singolo posto di lavoro può essere necessaria solo se esistono esigenze particolari, cioè:</p> <ul style="list-style-type: none"> - per attività in cui siano presenti compiti visivi impegnativi e per i quali il lavoro si svolga essenzialmente in aree ristrette e ben determinate del locale - per compiti visivi che richiedano l'identificazione dei contrasti, contorni, forme e strutture. In tal caso la luce deve provenire da direzioni prestabilite, fisse o variabili, deve avere le caratteristiche cromatiche particolari o deve essere idonea a creare determinati livelli di luminanza - in posti di lavoro dove l'illuminazione generale è insufficiente - quando viene eseguito un determinato tipo di lavoro su oggetti con superfici con elevato grado di riflessione.
Tipologia (tecnica, organizz,...)	logistico/tecnica/strutturale
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>Un impianto di illuminazione artificiale deve considerare, nel rispetto delle esigenze di risparmio energetico, i seguenti parametri: livello ed uniformità di illuminamento, ripartizione della luminanza, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore della resa e resa del colore.</p> <p>Nel coordinamento tra illuminazione generale e quella del singolo posto di lavoro, l'illuminamento di esercizio si riferisce a quello del posto di lavoro. L'illuminamento di esercizio indicato si riferisce: allo stato medio di invecchiamento dell'impianto di illuminazione, al caso di locale attrezzato o zona di esso e in generale alla superficie di lavoro orizzontale all'altezza di 0,85 m dal pavimento, se non diversamente specificato. Per altre posizioni della superficie di lavoro, l'illuminamento di esercizio deve riferirsi a queste specifiche posizioni (per esempio verticali per il montaggio di quadri elettrici, per l'uso di lavagne, ecc.); per le zone di transito in fabbricati, alla loro mezzera, all'altezza di 0,2 m. dal pavimento. Il coordinamento tra un determinato valore dell'illuminamento di esercizio ed il compito visivo si riferisce a persone con capacità visive normali. Un difetto non completamente correggibile con strumenti ottici può essere compensato completamente o parzialmente con un più elevato livello di illuminamento. Ai fini della progettazione, gli illuminamenti iniziali (di progetto) vengono ottenuti moltiplicando quelli di esercizio per il fattore di deprezzamento in modo da tener conto dell'invecchiamento e dell'insudiciamento dei materiali.</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	Sono interventi a costo zero o comunque a basso costo che annoverano tutti quegli interventi logistici, di razionalizzazione energetica, la cui messa in atto può consentire anche ingenti risparmi (è dimostrato che con questo tipo di operazioni si può arrivare anche a ridurre il consumo energetico di valori oscillanti tra il 5% ed il 290%).
Soggetta ad agevolazioni / contributi	

Scheda opportunità tecniche 1.2.3

INTERVENTO	USO RAZIONALE DELL'ENERGIA PER L'ILLUMINAZIONE
Opportunità	Incremento o migliore utilizzo dell'illuminazione naturale.L'illuminazione naturale (daylighting) è un aspetto molto importante della progettazione architettonica, soprattutto nel caso di edifici industriali dove gli ambienti sono normalmente più grandi e più profondi di quelli residenziali. Gli aspetti da considerare sono due: 1) L'illuminazione naturale determina il benessere psicofisico. In un ambiente con una cattiva illuminazione non ci sente a proprio agio, gli occhi si stancano e si avverte malessere generale. L'illuminazione che conferisce la luce naturale, quella artificiale non potrà mai sostituirla totalmente. 2) L'illuminazione artificiale richiede energia elettrica ed è perciò un rilevante fattore economico, specialmente nel caso di ambienti lavorativi. Una buona illuminazione naturale esonera dall'accensione delle lampade e contribuisce pertanto al risparmio energetico.
Tipologia (tecnica, organizz,...)	logistico/tecnica/strutturale
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	La produzione di energia elettrica richiede un alto consumo di energia primaria, per questo motivo una riduzione di 10 KWh/(m a) del consumo elettrico, vale come una riduzione di 30 KWh/(m a) del consumo energetico per il riscaldamento. Un'ottima illuminazione naturale riduce inoltre i carichi termici estivi, perché la luce diurna consente un livello di illuminamento superiore ad ogni illuminazione artificiale. La progettazione dell'illuminazione inizia sempre con ragionamenti di tipo architettonico, perché la geometria dell'edificio e delle aperture nella facciata sono gli elementi più caratterizzanti dell'architettura. Realizzare grandi aperture che fanno penetrare molta luce è sempre stato uno degli obiettivi dell'architettura, ma solo nell'ultimo secolo nuovi materiali hanno consentito di conferire alle finestre dimensioni veramente eccezionali e di costruire facciate interamente vetrate. Questi elementi sono una caratteristica dell'architettura moderna, ma molte volte non vengono progettati in funzione dell'illuminazione. Con la progettazione architettonica si determinano l'orientamento e la forma dell'edificio, la geometria dei locali, la dimensione e la disposizione delle finestre. Elementi architettonici sono anche le schermature parasole, ma anche elementi dell'illuminotecnica.
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	Sono interventi a costo zero o comunque a basso costo che annoverano tutti quegli interventi logistici, di razionalizzazione energetica, la cui messa in atto può consentire anche ingenti risparmi (è dimostrato che con questo tipo di operazioni si può arrivare anche a ridurre il consumo energetico di valori oscillanti tra il 5% ed il 290%).
Soggetta ad agevolazioni / contributi	

Scheda opportunità tecniche 2.1.1

INTERVENTO	RIFASAMENTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI
Opportunità	Inserimento - in parallelo ai motori delle batterie - di CONDENSATORI (carichi capacitivi) che contrastano l'effetto dei carichi induttivi e riportano in "fase" tensione e corrente, migliorando il fattore di potenza ($\cos \phi$) di un dato carico. Il fattore di potenza ($\cos \phi$) equivale al rapporto tra la potenza attiva (P) e la potenza apparente (S)
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	Per gli impianti in bassa tensione e con potenza impegnata maggiore di 15kW: quando il fattore di potenza medio mensile è inferiore a 0,7 l'utente è obbligato a rifasare l'impianto; quando il fattore di potenza medio mensile è compreso tra 0,7 e 0,9 non c'è l'obbligo di rifasare l'impianto ma l'utente paga una penale per l'energia reattiva; quando il fattore di potenza medio mensile è superiore a 0,9 non c'è l'obbligo di rifasare l'impianto e non si paga nessuna quota d'energia reattiva. L'utente è quindi sollecitato a rifasare almeno fino ad un fattore di potenza = 0,9.
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	Sono interventi a costo zero o comunque a basso costo che annoverano tutti quegli interventi logistici, di razionalizzazione energetica, la cui messa in atto può consentire anche ingenti risparmi (è dimostrato che con questo tipo di operazioni si può arrivare anche a ridurre il consumo energetico di valori oscillanti tra il 5% ed il 290%).L'inserimento nell'impianto elettrico di un buon impianto di rifasamento, si ammortizza in un tempo che raramente supera l'anno. Rappresenta l'intervento tecnologico a più basso tempo di pay-back
Soggetta ad agevolazioni / contributi	

Scheda opportunità tecniche 2.2.1

INTERVENTO	ACQUISTO DI AZIONAMENTI ELETTRICI E MOTORI
Opportunità	Installazione di INVERTER (azionamenti a velocità variabile in corrente alternata) ai motori preesistenti, che permettono di modularne la frequenza di alimentazione e modificarne la velocità in funzione del carico. Applicazioni possibili: per es. variare la portata di una pompa o di un ventilatore.
Tipologia (tecnica, organizz,...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>Tali azionamenti garantiscono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - insensibilità a buchi o deformazioni di rete - ampia escursione della tensione di alimentazione di ingresso; inquinamento elettromagnetico minimo - bassa distorsione armonica lato rete; minimo impiego di potenza reattiva lato rete - semplicità d'uso e di regolazione dei parametri principali con comandi e controlli remotabili; diagnostica diffusa; gestione ottimale del motore, in termini di prestazioni, riscaldamento, protezioni da cortocircuiti, blocchi meccanici, ecc. <p>La scelta di un azionamento dipende da un'analisi dettagliata del processo produttivo, per individuare quelle che devono essere le caratteristiche per il corretto dimensionamento in potenza del convertitore e del motore, sia in regime statico che dinamico</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	Sono interventi a costo zero o comunque a basso costo che annoverano tutti quegli interventi logistici, di razionalizzazione energetica, la cui messa in atto può consentire anche ingenti risparmi (è dimostrato che con questo tipo di operazioni si può arrivare anche a ridurre il consumo energetico di valori oscillanti tra il 5% ed il 20%). Il potenziale risparmio in Italia con l'applicazione economicamente giustificabile di inverter è di oltre 12 TWh (10 per il settore industriale).
Soggetta ad agevolazioni / contributi	Per motori ad elevata efficienza, di potenza elettrica compresa tra 5 e 90 Kw, è prevista una detrazione fiscale in un'unica rata, per una quota pari al 20% degli importi a carico del contribuente, per un ammontare complessivo (comprensivo delle spese di installazione non superiore a 1.500 € per ciascun motore). Nel caso, invece, di acquisto o installazione di inverter su impianti con potenza elettrica compresa tra 7,5 e 90 KW, la soglia massima per la detrazione è pari a 1.500 €. (cfr. anche "Decreto ministeriale applicativo finanziaria su motori e inverter").

Scheda opportunità tecniche 2.2.2

INTERVENTO	ACQUISTO DI AZIONAMENTI ELETTRICI E MOTORI
Opportunità	Acquisto di motori ad alta efficienza energetica (classe A o EFF1). I motori elettrici ad alta efficienza sono poco conosciuti, alcune volte se ne parla nei convegni, ma i diretti interessati, gli industriali, spesso ne ignorano l'esistenza. Eppure, nel settore industriale, quasi il 74% dei costi di fornitura di energia elettrica è attribuibile ai consumi dei motori.
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	Questi motori, oltre a consumare meno, scaldano meno e permettono di modulare in modo variabile la velocità per lavorare senza spreco di energia, permettendo di ottimizzare le spese di energia elettrica dal 15% al 25%. Potenziale risparmio di 20 TWh / anno La sostituzione di un vecchio motore con un altro a migliore efficienza permette di ottimizzare le spese di energia elettrica dal 15% al 25%. Nonostante questo, tutti cercano di risparmiare sul costo di acquisto scegliendo motori scadenti, senza pensare che un piccolo extraprezzo finalizzato all'acquisto di un motore più efficiente potrebbe essere recuperato in breve tempo.
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	Sono interventi a costo zero o comunque a basso costo che annoverano tutti quegli interventi logistici, di razionalizzazione energetica, la cui messa in atto può consentire anche ingenti risparmi (è dimostrato che con questo tipo di operazioni si può arrivare anche a ridurre il consumo energetico di valori oscillanti tra il 5% ed il 290%).
Soggetta ad agevolazioni / contributi	Per motori ad elevata efficienza, di potenza elettrica compresa tra 5 e 90 Kw, è prevista una detrazione fiscale in un'unica rata, per una quota pari al 20% degli importi a carico del contribuente, per un ammontare complessivo (comprensivo delle spese di installazione non superiore a 1.500 € per ciascun motore). Nel caso, invece, di acquisto o installazione di inverter su impianti con potenza elettrica compresa tra 7,5 e 90 KW, la soglia massima per la detrazione è pari a 1.500 €. (cfr. anche "Decreto ministeriale applicativo finanziaria su motori e inverter").

Scheda opportunità tecniche 2.3.1

INTERVENTO	USO APPROPRIATO DELL'ARIA COMPRESSA
Opportunità	Valutare opportunità di acquistare e installare compressori di nuova concezione, i cosiddetti VSD (Variable Speed Drive), con guida a velocità variabile, per la produzione di aria compressa, notevolmente vantaggiosi ai fini del risparmio energetico
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>Prestazioni eccellenti e riduzione di oltre il 35% dei costi per l'energia: grazie alla tecnologia di azionamento a velocità variabile, la capacità del compressore può venire adeguata perfettamente alla domanda di aria compressa, eliminando completamente i consumi energetici in assenza di carico.</p> <p>Il controllo estremamente preciso della pressione, grazie al controllo elettronico, permette un ulteriore risparmio di energia del 3%</p> <p>Le caratteristiche elettriche non permettono alcun picco di assorbimento all'avvio, evitando in tal modo le penali imposte dalle aziende elettriche.</p> <p>Il basso livello di rumore è garantito dall'adozione di moderne tecniche di ottimizzazione vibroacustica .</p> <p>Tutte le attrezzature di trattamento dell'aria e della condensa possono essere integrate nel sistema del compressore, riducendo in tal modo al minimo i costi di installazione e i requisiti di ingombro a pavimento.</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI alimentari e delle bevande, farmaceutiche e petrolchimiche, che fabbricano componenti elettronici, offshore, trasporto pneumatico, soffiaggio bottiglie PET e i settori medicali
Costi	Poichè l'energia costituisce la maggior parte del costo del ciclo vitale di un compressore, il suo costo si ripaga da solo con il costo energetico risparmiato. Sono interventi a costo zero o comunque a basso costo che annoverano tutti quegli interventi logistici, di razionalizzazione energetica, la cui messa in atto può consentire anche ingenti risparmi (è dimostrato che con questo tipo di operazioni si può arrivare anche a ridurre il consumo energetico di valori oscillanti tra il 5% ed il 290%).
Soggetta ad agevolazioni / contributi	

Scheda opportunità tecniche 3.1.1

INTERVENTO	USO RAZIONALE DELL'ENERGIA E DELL'ILLUMINAZIONE
Opportunità	Incremento e migliore utilizzo dell'illuminazione naturale attraverso l'utilizzo di sistemi di captazione e trasporto della luce naturale tra cui condotti, rivestiti con un materiale riflettente, che si diramano in tutti gli ambienti. L'estremità superiore dei condotti sbuca sulla copertura dell'edificio, dove una serie di specchi collegati ad un eliostato, riflettono i raggi solari e li convogliano dentro i condotti stessi.
Tipologia (tecnica, organizz,...)	logistica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>VANTAGGI: la conseguente riduzione dei consumi elettrici legati alla minore necessità di corpi illuminanti e la riduzione dei consumi elettrici che diventa sensibile in presenza di un impianto di condizionamento estivo che dovrà contrastare un minore carico termico per effetto della riduzione degli apporti di calore dovuti alle lampade.</p> <p>Per aumentare la quantità di luce naturale che entra negli edifici, il sistema può essere automatizzato in modo da orientare efficacemente gli specchi secondo la posizione apparente del sole 24h24 e ogni giorno dell'anno.</p> <p>E' possibile inoltre inserire nei condotti sorgenti di luce artificiale che entrano in funzione automaticamente in caso di maltempo o alla sera, in modo da mantenere l'illuminazione degli ambienti costantemente al livello desiderato.</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	Sono interventi a costo zero o comunque a basso costo che annoverano tutti quegli interventi logistici, di razionalizzazione energetica, la cui messa in atto può consentire anche ingenti risparmi (è dimostrato che con questo tipo di operazioni si può arrivare anche a ridurre il consumo energetico di valori oscillanti tra il 5% ed il 290%).
Soggetta ad agevolazioni / contributi	

Scheda opportunità tecniche 3.1.2

INTERVENTO	USO RAZIONALE DELL'ENERGIA E DELL'ILLUMINAZIONE
Opportunità	Impiego di interruttori automatici orari o crepuscolari
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	logistica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	VANTAGGI: interruttori temporizzati per le zone di passaggio e rilevatori di presenza che accendono la luce solo se gli ambienti sono utilizzati. Per le parti esterne installazione di interruttori crepuscolari.
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	Sono interventi a costo zero o comunque a basso costo che annoverano tutti quegli interventi logistici, di razionalizzazione energetica, la cui messa in atto può consentire anche ingenti risparmi (è dimostrato che con questo tipo di operazioni si può arrivare anche a ridurre il consumo energetico di valori oscillanti tra il 5% ed il 290%).
Soggetta ad agevolazioni/ contributi	

Scheda opportunità tecniche 3.1.3

INTERVENTO	USO RAZIONALE DELL'ENERGIA E DELL'ILLUMINAZIONE
Opportunità	Sostituzione progressiva di lampade a vapori di mercurio con lampade a vapori di sodio a bassa pressione. Le lampade ai vapori di mercurio sono state utilizzate per decenni e attualmente sono la più grande causa dell'inquinamento luminoso, in quanto la luce emessa "inquina" un po' tutte le frequenze dello spettro visibile.
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>La discreta resa dei colori delle lampade a vapori di mercurio è controbilanciata da una scarsa efficienza: attualmente stanno lentamente scomparendo.</p> <p>Le lampade al sodio a bassa pressione (per la loro emissione monocromatica sono utilizzabili nelle zone industriali e nei depositi) sono ad efficienza luminosa più elevata (anche il triplo) e consumano un terzo dell'energia.</p> <p>Il loro flusso luminoso è dipendente dalla temperatura-ambiente: situazione ottimale tra 20 e 25 °C.</p> <p>Hanno una durata molto elevata: circa 7500 ore per uso medio.</p> <p>Vantano un rendimento elevato ed un consumo energetico pari ad 1/4 di una comune lampada ai vapori di mercurio; di conseguenza una lampada al sodio a B.P. da 50W produce lo stesso potere illuminante di una lampada ai vapori di mercurio da 200W!</p> <p>Emette una luce color giallo ocra (conosciuto dagli addetti ai lavori come "bianco dorato"), una lunghezza d'onda (590nm) alla quale l'occhio umano è estremamente sensibile, in pratica tutta la luce erogata viene individuata dai nostri occhi.</p> <p>Vanta inoltre una longevità estremamente alta.</p> <p>Emette una sola lunghezza d'onda di luce, che è facilmente filtrabile dai filtri astronomici LPR.</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	<p>Sono interventi a costo zero o comunque a basso costo che annoverano tutti quegli interventi logistici, di razionalizzazione energetica, la cui messa in atto può consentire anche ingenti risparmi (è dimostrato che con questo tipo di operazioni si può arrivare anche a ridurre il consumo energetico di valori oscillanti tra il 5% ed il 290%). Le lampade a risparmio energetico hanno un prezzo iniziale più alto. Se una lampadina ad incandescenza si trova in commercio a prezzi inferiori ad un euro, per una lampada a risparmio energetico il prezzo oscilla intorno ai dieci euro. Molti consumatori percepiscono soltanto questa differenza di prezzo iniziale senza considerare il risparmio effettivo in bolletta.</p> <p>Ha un costo elevato, che tuttavia si ammortizza assai rapidamente visti il basso consumo energetico, la longevità record e l'assenza di manutenzione</p>
Soggetta ad agevolazioni / contributi	

Scheda opportunità tecniche 3.1.4

INTERVENTO	USO RAZIONALE DELL'ENERGIA E DELL'ILLUMINAZIONE
Opportunità	Sostituzione progressiva di lampade ad incandescenza con lampade più efficienti a risparmio energetico: i modelli attuali a trifosfori sono in grado di ridurre la presenza del mercurio nella lampada a 5 mg e di garantire una maggiore luminosità. Vantano anche una maggiore durata, circa 12.000 ore di utilizzo
Tipologia (tecnica, organizz,...)	logistico/tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	Il sistema della fluorescenza permette di trasformare in luce ben il 20% dell'elettricità utilizzata (contro il 4% delle lampade ad incandescenza). Le lampade fluorescenti hanno lunga durata, in media 8.000 ore di utilizzo (contro le 1.000 delle vecchie lampade a incandescenza o le 2.000 delle lampade alogene).
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	Le lampade a risparmio energetico hanno un costo iniziale più alto (intorno ai 10 euro contro un prezzo di nemmeno 1 euro) ma permettono anche un forte risparmio sulla bolletta: il prezzo iniziale si ammortizza pertanto in breve tempo. Sono interventi a costo zero o comunque a basso costo che annoverano tutti quegli interventi logistici, di razionalizzazione energetica, la cui messa in atto può consentire anche ingenti risparmi (è dimostrato che con questo tipo di operazioni si può arrivare anche a ridurre il consumo energetico di valori oscillanti tra il 5% ed il 290%).
Soggetta ad agevolazioni / contributi	?

Scheda opportunità tecniche 3.2.1

INTERVENTO	RISCALDAMENTO AMBIENTALE
Opportunità	installazione di valvole termostatiche ai radiatori
Tipologia (tecnica, organizz,...)	logistico/tecnica/strutturale
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>In presenza di un impianto di riscaldamento autonomo o un impianto centralizzato con contatore di calore, l'installazione di valvole termostatiche sui radiatori consente di regolare in ogni stanza la temperatura ideale, risparmiando circa il 10% delle spese di riscaldamento.</p> <p>Nei radiatori, la valvola termostatica al posto della vecchia valvola manuale per regolare automaticamente l'afflusso di acqua calda ai radiatori si chiude a mano a mano che la temperatura ambiente (misurata da un sensore) si avvicina a quella desiderata. Ciascuna valvola costa qualche decina di euro ma consente di risparmiare fino al 20% di energia.</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	Ciascuna valvola costa qualche decina di euro ma consente di risparmiare fino al 20% di energia
Soggetta ad agevolazioni / contributi	<p>Gli incentivi previsti dalla Finanziaria 2008 per tale intervento, unitamente alla sostituzione della caldaia con una caldaia a condensazione, si traduce in una detrazione dall'imposta IRPEF lorda, pari al 55% dell'effettivo esborso, a carico del contribuente da ripartire in rate annuali di pari importo, entro un limite massimo di detrazione, diverso in relazione a ciascuno degli interventi previsti.</p> <p>Condizione indispensabile per fruire della detrazione è che gli interventi siano eseguiti su più unità immobiliari e su edifici (o parti di essi) residenziali esistenti, di qualunque categoria catastale, anche se rurali, compresi quelli strumentali per l'attività d'impresa o professionale. La prova dell'esistenza dell'edificio può essere fornita o dall'iscrizione dello stesso in catasto, o dalla richiesta di accatastamento, nonché dal pagamento dall'ICI, ove dovuta. La detrazione d'imposta del 55% non è cumulabile con le 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). Nel caso in cui gli interventi realizzati rientrino sia nelle agevolazioni previste per il risparmio energetico che in quelle previste per le ristrutturazioni edilizie, il contribuente potrà fruire, per le medesime spese, soltanto dell'uno o dell'altro beneficio fiscale, rispettando gli adempimenti specificamente previsti in relazione a ciascuna di esse.</p> <p>Il beneficio fiscale è però compatibile con altre agevolazioni di natura non fiscale (contributi, finanziamenti, ecc...) previsti in materia di risparmio energetico.</p>

Scheda opportunità tecniche 3.2.2

INTERVENTO	RISCALDAMENTO AMBIENTALE
Opportunità	installazione di apparecchi scaldanti con fluido a bassa temperatura (es. ventilconvettori -"fan coil", pannelli radianti)
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	logistico/tecnica/strutturale
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>I pannelli radianti si utilizzano nel riscaldamento e raffrescamento installandoli a pavimento, a parete e a soffitto. Sono adatti a riscaldare ambienti di altezza medio bassa e vengono utilizzati soprattutto per riscaldare locali non serviti dalla rete gas. La regolazione termica dei diversi circuiti in modo indipendente permette di stabilire una diversa temperatura in ogni locale.</p> <p>Ulteriore vantaggio del funzionamento a bassa temperatura dei pannelli radianti è l'adattabilità ad una perfetta integrazione con caldaie a condensazione e con fonti energetiche alternative come il solare termico. Un ulteriore vantaggio del funzionamento a bassa temperatura dei pannelli radianti è l'adattabilità ad una perfetta integrazione con caldaie a condensazione e con fonti energetiche alternative come il solare termico.</p> <p>I ventilconvettori, o fan-coil (dall'inglese fan = ventilatore e coil = batteria), per mezzo di un ventilatore interno di cui sono equipaggiati, producono un attivo ricircolo d'aria che impedisce la formazione di zone stagnanti e mantiene un movimento dell'aria gradevole ed uniforme. I più recenti ventilconvettori hanno un filtro sulla ripresa dell'apparecchio che trattiene con continuità polveri, filacce, fibre, pelo animale ecc. depurando l'aria e prevenendo l'inalazione di queste impurità. Pertanto le persone che soggiornano negli ambienti risultano protette contro gli effetti delle polveri, e nei locali si realizzano condizioni più igieniche e salutari. Sono molto utilizzati nel caso di climatizzazione estate-inverno, in considerazione del costo limitato, della versatilità, dell'ingombro modesto e della possibilità di regolazione della potenza erogata dai singoli apparecchi. E' sufficiente l'installazione di un piccolo ed efficiente gruppo refrigeratore d'acqua, ad esempio una pompa di calore. La macchina refrigeratrice produce l'acqua refrigerata che alimenta i ventilconvettori nella stagione estiva. In questo modo essi realizzano il raffreddamento e la deumidificazione dell'aria (tolgono cioè l'umidità), oltre alla sua costante filtrazione.</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	
Soggetta ad agevolazioni / contributi	<p>Detrazione del 55% della spesa per la sostituzione degli impianti di riscaldamento con caldaie a condensazione, con pompe di calore ad alta efficienza o con impianti geotermici a bassa entalpia. La detrazione è ripartita in un numero di quote annuali di pari importo non inferiore a 3 anni e non superiore a 10 a scelta del contribuente, e per un importo massimo pari a 30.000 Euro.</p> <p>I limiti di trasmittanza termica sono definiti in funzione della zona climatica di appartenenza del Comune in cui è ubicato l'edificio/unità immobiliare oggetto dell'intervento e del rapporto di forma che lo stesso rappresenta. Gli interventi possono essere progettati su: edifici esistenti; su parti di edifici esistenti; su unità immobiliari.</p>

Scheda opportunità tecniche 3.2.3

INTERVENTO	RISCALDAMENTO AMBIENTALE
Opportunità	Installazione di impianti di riscaldamento a irraggiamento adatti per quei fabbricati che hanno un'altezza notevole (laboratori, capannoni, etc.) dove il caldo tende sempre a stazionare in alto
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	logistico/tecnica/strutturale
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>Moduli a tubi radianti sono apparecchi adatti al riscaldamento di tutti gli ambienti di grande altezza (da 4 a 20 metri) o con notevole dispersione termica.</p> <p>È costituito da una unità bruciatore e da un tubo scambiatore di calore che raggiunge la temperatura di 400 ÷ 550 °C. Assicura perciò una elevatissima efficienza radiante anche in virtù della parabola riflettente posta superiormente ai tubi, capace di concentrare il flusso termico verso il basso.</p> <p>Per mezzo di un sistema centralizzato di controllo degli apparecchi si può decidere di riscaldare solamente le aree interessate dalle lavorazioni.</p> <p>In questa tecnica di riscaldamento anche il pavimento diventa un unico grande pannello radiante: nel tubo che si snoda a serpentina per coprire tutta la superficie del pavimento di ciascuna stanza, circola acqua portata ad una temperatura di 35-40 °C (la metà di quella richiesta per i radiatori).</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	
Soggetta ad agevolazioni / contributi	<p>Detrazione del 55% della spesa per la sostituzione degli impianti di riscaldamento con caldaie a condensazione, con pompe di calore ad alta efficienza o con impianti geotermici a bassa entalpia. La detrazione è ripartita in un numero di quote annuali di pari importo non inferiore a 3 anni e non superiore a 10 a scelta del contribuente, e per un importo massimo pari a 30.000 Euro.</p> <p>I limiti di trasmittanza termica sono definiti in funzione della zona climatica di appartenenza del Comune in cui è ubicato l'edificio/unità immobiliare oggetto dell'intervento e del rapporto di forma che lo stesso rappresenta. Gli interventi possono essere progettati su: edifici esistenti; su parti di edifici esistenti; su unità immobiliari.</p>

Scheda opportunità tecniche 3.3.1

INTERVENTO	CONDIZIONAMENTO AMBIENTALE
Opportunità	Installazione di scambiatori di calore tra la portata d'aria esterna e di ricambio al fine di mantenere al minimo gli scambi termici e i ricambi d'aria
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	logistico/tecnica/strutturale
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	La loro applicazione avviene negli impianti di climatizzazione/condizionamento. Vengono attraversati da un fluido frigorigeno (oggi R134a, ma in futuro si pensa di passare all'anidride carbonica) nei tubi/piastre e dall'aria fra le alette
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	
Soggetta ad agevolazioni / contributi	Detrazione del 55% della spesa per la sostituzione degli impianti di riscaldamento con caldaie a condensazione, con pompe di calore ad alta efficienza o con impianti geotermici a bassa entalpia. La detrazione è ripartita in un numero di quote annuali di pari importo non inferiore a 3 anni e non superiore a 10 a scelta del contribuente, e per un importo massimo pari a 30.000 Euro. I limiti di trasmittanza termica sono definiti in funzione della zona climatica di appartenenza del Comune in cui è ubicato l'edificio/unità immobiliare oggetto dell'intervento e del rapporto di forma che lo stesso rappresenta. Gli interventi possono essere progettati su: edifici esistenti; su parti di edifici esistenti; su unità immobiliari.

Scheda opportunità tecniche 3.3.2

INTERVENTO	CONDIZIONAMENTO AMBIENTALE
Opportunità	Installazione di una pompa di calore che svolga le due attività di riscaldamento e di raffreddamento. Le pompe di calore possono essere elettriche e ad assorbimento a gas
Tipologia (tecnica, organizz,...)	logistico/tecnica/strutturale
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>La stessa macchina, mediante una semplice valvola di inversione, è in grado di scambiare tra loro le funzioni dell'evaporatore e del condensatore, fornendo così calore in inverno e freddo in estate (tipo reversibile).</p> <p>Per il riscaldamento degli ambienti gli impianti possono essere di tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - monovalente (quando la pompa di calore è in grado di coprire interamente il fabbisogno termico necessario) - bivalente (costituito dalla pompa di calore e da un sistema di riscaldamento ausiliario, cioè una caldaia tradizionale). <p>Nella scelta della pompa di calore occorre considerare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - le caratteristiche climatiche del luogo dove viene installata; - le caratteristiche tipologiche dell'edificio; - le condizioni di impiego. <p>Garantisce fino al 50% di riduzione dei consumi di energia e delle emissioni inquinanti rispetto alle migliori caldaie a condensazione.</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, artigiane e non
Costi	<p>L'applicazione della pompa di calore alla climatizzazione ambientale è la più conveniente: comporta un minor tempo di ammortamento del costo d'impianto grazie ai maggiori risparmi sul costo dell'energia.</p> <p>E' la soluzione più economica e vantaggiosa per la qualificazione energetica degli edifici (consente un salto fino alla classe energetica A+++), anticipa i requisiti che saranno richiesti dalle norme europee.</p> <p>Rende inoltre possibile la produzione gratuita di acqua calda sanitaria in estate.</p> <p>Le unità sono modulari e indipendenti per assicurare continuità di servizio e riscaldare o condizionare solo dove e quando serve</p>
Soggetta ad agevolazioni / contributi	<p>Detrazione del 55% della spesa per la sostituzione degli impianti di riscaldamento con caldaie a condensazione, con pompe di calore ad alta efficienza o con impianti geotermici a bassa entalpia. La detrazione è ripartita in un numero di quote annuali di pari importo non inferiore a 3 anni e non superiore a 10 a scelta del contribuente, e per un importo massimo pari a 30.000 Euro. I limiti di trasmittanza termica sono definiti in funzione della zona climatica di appartenenza del Comune in cui è ubicato l'edificio/unità immobiliare oggetto dell'intervento e del rapporto di forma che lo stesso rappresenta. Gli interventi possono essere progettati su: edifici esistenti; su parti di edifici esistenti; su unità immobiliari.</p>

Scheda opportunità tecniche 3.4.1

INTERVENTO	RISCALDAMENTO DI PROCESSO
Opportunità	Installazione di caldaie a condensazione
Tipologia (tecnica, organizz,...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>Nelle caldaie a condensazione un apposito sistema recupera tutta l'energia posseduta del combustibile, altrimenti dispersa attraverso il vapore acqueo, e trasferendo il calore in esso contenuto al fluido termovettore tramite un particolare scambiatore. Il risultato è che il rendimento globale risulta maggiore del 100%.</p> <p>Per favorire una combustione pressoché perfetta, la caldaia a condensazione può essere accoppiata ad un bruciatore a premiscelazione, in cui le quantità di gas e di aria sono immesse sempre in maniera proporzionale tramite una ventilatore e una valvola particolare.</p> <p>Le caldaie a condensazione si rivelano molto convenienti se associate a impianti di riscaldamento funzionanti a bassa temperatura, come i pannelli radianti.</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI
Costi	Il maggior rendimento, unito alla minore temperatura del fluido termovettore, comportano un minor consumo di combustibile, da cui deriva una notevole riduzione delle emissioni inquinanti e dei costi di gestione.
Soggetta ad agevolazioni / contributi	Detrazione del 55% della spesa per la sostituzione degli impianti di riscaldamento con caldaie a condensazione, con pompe di calore ad alta efficienza o con impianti geotermici a bassa entalpia. La detrazione è ripartita in un numero di quote annuali di pari importo non inferiore a 3 anni e non superiore a 10 a scelta del contribuente, e per un importo massimo pari a 30.000 Euro. I limiti di trasmittanza termica sono definiti in funzione della zona climatica di appartenenza del Comune in cui è ubicato l'edificio/unità immobiliare oggetto dell'intervento e del rapporto di forma che lo stesso rappresenta. Gli interventi possono essere progettati su: edifici esistenti; su parti di edifici esistenti; su unità immobiliari.

Scheda opportunità tecniche 3.4.2

INTERVENTO	RISCALDAMENTO DI PROCESSO
Opportunità	Corretto abbinamento di bruciatori e generatori di calore
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>Generatori di calore ad alta efficienza: le caldaie a temperatura scorrevole consentono il raggiungimento di elevati valori di rendimento medio stagionale, grazie al loro funzionamento caratterizzato da una temperatura variabile che è in funzione della richiesta del carico dell'impianto e delle condizioni climatiche. Gli elevati rendimenti sono dovuti in parte alla possibilità di variare la temperatura all'interno della caldaia, perché produca esattamente il calore richiesto, in parte alla possibilità di lavorare con basse temperature di esercizio, che riducono le perdite verso l'ambiente attraverso l'involucro esterno e il camino (quando il bruciatore è spento).</p> <p>Le principali caratteristiche funzionali che distinguono un generatore a temperatura scorrevole da uno tradizionale sono: possibilità di produrre fluido termovettore anche a bassa temperatura (fino a circa 30°C); utilizzo di bruciatori multistadio con regolazione automatica della portata d'aria; possibilità di accoppiare bruciatori modulanti con regolazione dell'aria comburente e regolazione continua del rapporto aria-combustibile.</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI
Costi	
Soggetta ad agevolazioni / contributi	<p>Detrazione del 55% della spesa per la sostituzione degli impianti di riscaldamento con caldaie a condensazione, con pompe di calore ad alta efficienza o con impianti geotermici a bassa entalpia. La detrazione è ripartita in un numero di quote annuali di pari importo non inferiore a 3 anni e non superiore a 10 a scelta del contribuente, e per un importo massimo pari a 30.000 Euro. I limiti di trasmittanza termica sono definiti in funzione della zona climatica di appartenenza del Comune in cui è ubicato l'edificio/unità immobiliare oggetto dell'intervento e del rapporto di forma che lo stesso rappresenta. Gli interventi possono essere progettati su: edifici esistenti; su parti di edifici esistenti; su unità immobiliari.</p>

Scheda opportunità tecniche 3.5.1

INTERVENTO	REFRIGERAZIONE DI PROCESSO
Opportunità	Utilizzo di condensatori a velocità variabile. Utilizzando compressori a velocità, variabile, la capacità di raffreddamento può essere variata secondo la richiesta dell'applicazione. La maggior parte delle volte questa capacità è molto più bassa della capacità di raffreddamento massima che il compressore è in grado di produrre ed il risultato è il funzionamento normale a bassa velocità. L'effetto diretto della diminuzione della velocità del compressore è la riduzione della caduta di pressione tra l'aspirazione e lo scarico (minore flusso di massa) che permette al compressore di funzionare in modo più efficiente, compensando i lunghi periodi di "fermata" ed il risultato è un importante risparmio energetico.
Tipologia (tecnica, organizz...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	Nel condensatore ad aria il calore passa direttamente per conduzione dal fluido frigorifero circolante entro i tubi, all'aria che circola attorno ai tubi, forzata con ventilatori e quindi, per convezione, all'ambiente. Il condensatore raffreddato ad aria risente fortemente delle variazioni di temperatura dell'aria: occorre perciò una buona regolazione per mantenere costante la pressione di condensazione, che si ottiene – tra i vari interventi possibili -dotando l'ultimo dei ventilatori in sequenza del condensatore di un motore a velocità variabile
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI del settore alimentare con impianti raffreddati ad acqua, aria e ammoniaca
Costi	
Soggetta ad agevolazioni / contributi	

Scheda opportunità tecniche 3.5.2

INTERVENTO	REFRIGERAZIONE DI PROCESSO
Opportunità	Recupero del calore di condensazione da sistemi dissipativi rappresentati da gruppi compressori frigoriferi
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>Esistono sistemi costituiti da uno speciale scambiatore termico a controcorrente che generano termicamente una permanente circolazione d'acqua, corrispondente esattamente alla quantità di calore di condensa disponibile. Con ciò viene prodotta una corrente laminare che garantisce una stratificazione d'acqua quasi al 100%. Fino a riscaldamento ultimato dell'intero contenuto del serbatoio, lo scambiatore termico (condensatore) viene continuamente rifornito di acqua fredda a temperatura costante, garantendo così uno sfruttamento del calore di condensa ad un livello altrettanto costante.</p> <p>I parametri di risparmio: non ci sono parti meccaniche in movimento; una condensazione invariata del gruppo frigorifero; negli impianti raffreddati ad acqua: riduce il consumo di acqua; negli impianti raffreddati ad aria: risparmia energia elettrica.</p> <p>E' un sistema applicabile ad impianti nuovi o già esistenti.</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI del settore alimentare con impianti raffreddati ad acqua, aria e ammoniaca
Costi	
Soggetta ad agevolazioni / contributi	

Scheda opportunità tecniche 3.5.3

INTERVENTO	REFRIGERAZIONE DI PROCESSO
Opportunità	Installazione di gruppi frigoriferi con motori a velocità variabile, adattabili alle esigenze stagionali. L'applicazione di sistemi VFD (Variable Frequency Drive) consente il funzionamento del compressore a velocità variabile con la possibilità di aumentare la velocità di rotazione che attualmente non viene sfruttata se non nel caso di impianti e sistemi di cogenerazione (accoppiamento a turbine a gas) nei quali si sono raggiunte velocità di rotazione sino a 6.000 giri/1.
Tipologia (tecnica, organizz,...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	Idealmente il consumo di energia fornita dal sistema dovrebbe essere proporzionale alla effettiva richiesta, ma questo principio non è applicabile quando trattiamo energia elettrica e vale per tutti i motori che sono stati applicati in un impianto: compressori, ventilatori degli aerorefrigeranti, condensatori evaporativi o ad aria, pompe di circolazione etc. a meno che non sia stato previsto un dispositivo che possa regolare proporzionalmente il carico.
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI con impianti di conservazione prodotti alimentari
Costi	Il ritorno dell'investimento per l'aggiunta del convertitore di frequenza idoneo alla corretta gestione del sistema è compreso tra 12/15 mesi
Soggetta ad agevolazioni / contributi	

Scheda opportunità tecniche 4.1.1

INTERVENTO	UTILIZZO DI FONTI RINNOVABILI
Opportunità	Installazione di collettori o pannelli solari (convertitori di energia solare) per acqua calda sanitaria
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>Un impianto solare termico utilizza l'energia delle radiazioni solari per riscaldare l'acqua fino a 50-70 °C. Il sistema è quindi particolarmente adatto per gli usi sanitari in molti settori, tra i quali quello industriale, ma alcune particolari tipologie di impianti sono in grado di fornire anche acqua ad alta temperatura (120 °C) per l'impiego nei processi del settore industriale.</p> <p>A causa dell'aleatorietà e della discontinuità della fonte solare, è necessario dotare l'impianto di un sistema di riscaldamento integrativo di tipo tradizionale (normalmente una caldaia a gas, meglio se a condensazione).</p> <p>Per la produzione di acqua calda sanitaria, i sistemi solari consentono di coprire mediamente il 60-70% del fabbisogno termico annuo dell'utenza, con punte del 100% nei mesi estivi. Il riscaldamento di ambienti garantisce invece un'efficienza del 30-40%.</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI, industriali, artigiane e di servizi
Costi	La soluzione ideale sarebbe l'installazione di una caldaia a condensazione con termoaccumulo solare integrato. L'utilizzo combinato delle due tecnologie (solare + condensazione) può garantire risparmi sino al 60% e più (a seconda delle zone climatiche e della quantità di pannelli solari). Per es. il costo di un sistema di termoaccumulo completo di caldaia a condensazione e 8 m ² di pannelli solari è di circa euro 8.500-9.000 (Iva esclusa). I tempi di ammortamento medi per un sistema che produce acqua calda si aggirano intorno ai 6-8 anni, mentre in caso di integrazione all'impianto di riscaldamento occorrono circa 10 anni.
Soggetta ad agevolazioni / contributi	<p>Le nuove normative italiane (D.Lgs 192/05 e D.Lgs 311/06) rendono il solare termico obbligatorio per tutti i nuovi edifici che devono garantire almeno il 50% di fabbisogno di acqua calda sanitaria prodotta da collettori solari.</p> <p>Gli incentivi previsti dalla Finanziaria 2008 per detti lavori si traducono in una detrazione dall'imposta IRPEF lorda, pari al 55% dell'effettivo esborso, a carico del contribuente.</p> <p>Gli interventi possono essere progettati su: edifici esistenti; su parti di edifici esistenti; su unità immobiliari.</p> <p>La detrazione del 55%, per gli interventi di sostituzione di impianti nel 2007 e per quelle nel periodo 2008-2010, spetta fino ad un valore massimo di Euro 60.000 (da ripartire per un periodo che va da 3 a 10 anni)</p>

Scheda opportunità tecniche 4.1.2

INTERVENTO	UTILIZZO DI FONTI RINNOVABILI
Opportunità	Installazione di impianti a pannelli fotovoltaici
Tipologia (tecnica, organizz,...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	La tecnologia fotovoltaica (FV) permette di trasformare direttamente l'energia solare in elettricità, grazie all'impiego di particolari materiali semiconduttori come il silicio: questi sistemi producono elettricità gratuita, hanno una vita media di 20-25 anni e una bassissima necessità di manutenzione (è sufficiente un controllo annuale). E' possibile una perfetta integrazione con qualsiasi tipo di edilizia valorizzando l'edificio sul quale sono installati.
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI di tutti i settori
Costi	Oggi sistemi connessi alla rete presentano un costo medio di circa 4.000-6.000 €/ kW (Iva esclusa) a seconda della tipologia dei moduli e del tipo di inverter utilizzati. Il costo di un sistema fotovoltaico può ridursi sensibilmente grazie ai finanziamenti (a fondo perduto) predisposti a livello locale (regioni e province) o nazionale mediante bandi pubblici (estremamente variabili da caso a caso ma in genere riservati agli Enti Pubblici) oppure ricorrendo al nuovo sistema di incentivazione denominato "conto energia" grazie al quale l'energia elettrica da FV immessa in rete non sarà semplicemente scalata dalla bolletta, ma remunerata con una tariffa incentivata per un periodo di 20 anni.
Soggetta ad agevolazioni / contributi	La Legge Finanziaria 2008 (244/07) stabilisce che, a decorrere dall'1/1/2009, deve essere prevista per gli edifici di nuova costruzione l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili: per i fabbricati industriali, di estensione superficiale non inferiore a 100 metri quadrati, la produzione energetica minima è di 5 kW. L'energia elettrica prodotta può essere utilizzata in proprio; venduta sul mercato libero nazionale; venduta a prezzo incentivato al gestore di rete ("conto energia"); oppure è possibile usufruire anche del servizio di scambio sul posto ottenendo un saldo annuo tra l'energia immessa in rete dall'impianto e l'energia prelevata dalla rete. Il "Conto energia", che incentiva gli impianti solari fotovoltaici, non è cumulabile con la detrazione Irpef del 55% per il contenimento del fabbisogno energetico per la climatizzazione invernale.

Scheda opportunità tecniche 4.1.3

INTERVENTO	UTILIZZO DI FONTI RINNOVABILI
Opportunità	Installazione di generatori eolici. L'energia eolica, prodotto della conversione dell'energia cinetica del vento in energia meccanica e quindi in energia elettrica è una forma di energia solare. Essa è pensata tenendo presente sia una produzione centralizzata in impianti da porre in luoghi alti e ventilati, sia un eventuale decentramento energetico composti da un numero esiguo di pale (1-3 pale da 3-4 megawatt) con le quali genera l'energia.
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	I generatori eolici nell'arco degli ultimi 20 anni hanno migliorato drasticamente rendimento, dimensioni e costi e continuano a farlo: ecco perché i numeri dati in seguito sono da ritenersi provvisori. Considerando che la massima potenza erogata alle utenze domestiche è di 3 chilowatt, una pala è in grado di soddisfare il fabbisogno energetico di circa 1000 utenze domestiche, corrispondenti 4000-4500 persone (considerando 4 abitanti medi per nucleo familiare) e alle dimensioni medie di un comune italiano. Un generatore sia ad asse verticale che orizzontale richiede una velocità minima del vento di 3-5 metri/sec ed eroga la potenza di progetto ad una velocità del vento di 12-14 metri/sec. Ad elevate velocità (20/25 metri al secondo) l'aerogeneratore viene bloccato dal sistema frenante per ragioni di sicurezza. Esistono anche generatori a pale mobili che seguono l'inclinazione del vento, mantenendo costante la quantità di elettricità prodotta dall'aerogeneratore, e a doppia elica, per raddoppiare la potenza elettrica prodotta. Non mancano generatori silenziosi; il problema principale resta la dimensione delle pale e la mancanza di generatori a "micropale" non visibili a occhio nudo che risolverebbero l'impatto negativo sul paesaggio. Una notevole potenza elettrica viene dissipata nel rotore che deve avere una velocità di 3000 giri/minuto per erogare una corrente alla frequenza di rete di 50 hertz. I giri al minuto dell'aerogeneratore sono molto variabili come lo è la velocità del vento; ma la frequenza di rete deve essere costante a 50 hertz, perciò i rotori vengono collegati a una serie di inverter prima di immettere l'energia in rete.
Ambito di applicazione / PMI interessate	PMI di tutti i settori
Costi	L'eolico è l'energia meno costosa attualmente disponibile. Secondo l' International Energy Agency , il costo medio di produzione dell'energia eolica sarebbe compreso tra 0,04-0,08 €/KWh, anche se stime più recenti indicherebbero un costo ancora inferiore che farebbe presupporre nel breve termine un costo di 0,03 €/KWh del tutto concorrenziale rispetto ai costi dell'energia generata da fonti convenzionali (negli ultimi dieci anni la riduzione del costo di produzione di energia da fonti eoliche si è attestata sul 30%-50% e si prevede che la tendenza rimanga costante).
Soggetta ad agevolazioni / contributi	La Legge Finanziaria 2008 (244/07) stabilisce che, a decorrere dall'1/1/2009, deve essere prevista per gli edifici di nuova costruzione l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili: per i fabbricati industriali, di estensione superficiale non inferiore a 100 metri quadrati, la produzione energetica minima è di 5 kW. L'energia elettrica prodotta può essere utilizzata in proprio; venduta sul mercato libero nazionale; venduta a prezzo incentivato al gestore di rete ("conto energia"); oppure è possibile usufruire anche del servizio di scambio sul posto ottenendo un saldo annuo tra l'energia immessa in rete dall'impianto e l'energia prelevata dalla rete.

Scheda opportunità tecniche 5.1.1

INTERVENTO	PRODUZIONE ENERGETICA ALTERNATIVA: MICRO-COGENERAZIONE (cogenerazione di taglia inferiore ai 50 kW_e)
Opportunità	Produzione combinata di energia elettrica e di calore tramite impianti decentralizzati caratterizzati da un motore primo (turbina a vapore, turbina a gas, oppure motore a combustione interna) di piccola taglia (in genere <200 kW _e) ed un generatore elettrico, installati in siti con contemporanea e continuativa necessità di energia elettrica, calore ed eventualmente raffrescamento nei mesi estivi. L'energia elettrica e termica è direttamente utilizzabile dalle utenze (officina e uffici), con emissioni di inquinanti (CO, ossidi di azoto,...) assai limitate, grazie all'elevata efficienza energetica dei processi coinvolti.
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	Il processo di microcogenerazione consente un uso energetico razionale con forte risparmio di energia primaria (minori consumi di combustibile, minori perdite di rete, efficienza del sistema anche oltre l'80%), risparmio su altri costi del sistema elettrico (trasporti e accise), enormi benefici ambientali in termine di riduzione delle emissioni, garanzia di approvvigionamento (back up) in caso di black out. Nella microcogenerazione diffusa il calore viene prodotto ed utilizzato direttamente presso l'utenza che ha installato la centrale di cogenerazione, che in genere autoconsuma anche tutta l'energia elettrica autoprodotta. Quando vi è produzione contemporanea di calore a vari livelli di temperatura e vi è un unico luogo di utilizzo (ad esempio, uno stabilimento industriale), il vapore "pregiato" viene destinato alle lavorazioni e quello a bassa temperatura al riscaldamento degli ambienti produttivi.
Ambito di applicazione / PMI interessate	Le possibili applicazioni riguardano i seguenti settori: concerie, cartiere, industrie galvaniche e trattamento metalli, industrie tessili, lavanderie tintorie, industrie chimiche, essiccazione legno e cereali, fornaci e laterizi, industrie alimentari, impianti di depurazione e trattamento acque.
Costi	Si risparmia energia primaria, nell'ordine del 35-40%, diminuendo i costi energetici. I piccoli cogeneratori non hanno bisogno di particolari autorizzazioni. Possono servire in modo più funzionale ed economico più PMI limitrofe. E' possibile creare dei piccoli cogeneratori consortili perché le singole potenze termiche difficilmente potrebbero raggiungere i 30 MW termici necessari per poter accedere alla c.d. <i>borsa del CO2</i> e quindi per poter fare ricadere sulle singole PMI anche questi vantaggi.
Soggetta ad agevolazioni / contributi	La cogenerazione è assimilata alle fonti di energia rinnovabile e gode pertanto di una serie di incentivi e agevolazioni (certificati bianchi, scambio sul posto per impianti sino a 200 kW, semplificazione delle procedure amministrative). Per gli interventi di riqualificazione energetica che riguardino l'intero edificio, la Finanziaria 2008 prevede il diritto ad una detrazione fiscale nel limite di 100.000 euro, ottenibile dimostrando un indice di risparmio da conseguirsi in riferimento al fabbisogno energetico dell'intero edificio e non delle singole unità immobiliari.

Scheda opportunità tecniche 5.2.1

INTERVENTO	PRODUZIONE ENERGETICA ALTERNATIVA: IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE (CHCP)
Opportunità	CHCP (Cogeneration of Heat, Cooling and Power): Produzione combinata di energia elettrica, termica e frigorifera tramite un solo combustibile.
Tipologia (tecnica, organizz.,...)	tecnica
Definizione/elementi rilevanti ai fini del risparmio energetico	<p>La trigenerazione prevede la produzione contemporanea di energia meccanica (poi convertita in energia elettrica) ed energia termica (acqua calda e acqua refrigerata) utilizzando un solo combustibile. Negli impianti a terra questo combustibile è generalmente gas. Il cuore dell'impianto di trigenerazione è costituito da un motore che genera energia elettrica (dal movimento, accoppiato a un alternatore) ed energia termica (dai fumi di scarico). L'energia termica, recuperata attraverso scambiatori di calore sui fumi, viene usata sia direttamente per il riscaldamento sia per il raffrescamento mediante gruppi ad assorbimento. Un refrigeratore ad assorbimento consuma molta meno energia elettrica, e dunque garantisce un considerevole risparmio di energia primaria.</p> <p>Il rendimento aumenta in maniera esponenziale rispetto ai metodi tradizionali con risparmi energetici anche del 60%.</p>
Ambito di applicazione / PMI interessate	Ideale per applicazioni nel settore industriale
Costi	I costi energetici degli impianti di trigenerazione sono più bassi di quelli degli impianti "tradizionali". Per una installazione di successo, la riduzione di prezzo oscilla tra 20-30% in quanto i frigoriferi ad assorbimento sono molto compatti e sono privi di organi meccanici in movimento: pertanto la manutenzione è minima e minimo è l'impatto sui costi di gestione.
Soggetta ad agevolazioni / contributi	Per gli interventi di riqualificazione energetica che riguardino l'intero edificio, la Finanziaria 2008 prevede il diritto ad una detrazione fiscale nel limite di 100.000 euro, ottenibile dimostrando un indice di risparmio da conseguirsi in riferimento al fabbisogno energetico dell'intero edificio e non delle singole unità immobiliari.