

Vademecum per il risparmio energetico

relatore ing. Cristiano Gillardi

dicembre 2014

PAES



ESERCIZI COMMERCIALI VIRTUOSI

REALIZZATO DA



LEGAMBIENTE
del Friuli Venezia Giulia onlus

CON IL SOSTEGNO DI



delibera giunta del 26 giugno 2012

Indice

Premessa	5
Suggerimenti di carattere generale per gli Esercenti	6
Suggerimenti per la gestione dei consumi	6
Suggerimenti per il risparmio a costo quasi zero	8
Modifiche/migliorie dei locali	11
Modifiche, sostituzioni, migliorie degli impianti e delle attrezzature	13
Impianti di autoproduzione a Fonti di Energia Rinnovabile (FER)	18
Tabelle utilizzate per le conversioni e il calcolo delle emissioni	22

Premessa

Questo Vademecum sintetizza i consigli che Legambiente si sente di poter proporre al più importante settore economico della città per promuovere l'efficienza energetica.

Il documento, alla pari degli altri disponibili sul sito di Legambiente FVG onlus (www.legambientefvg.it), fa parte dei materiali prodotti in seno al Progetto "Esercizi Commerciali Virtuosi", realizzato nell'ambito di una convenzione stipulata a giugno 2012 con il Comune di Udine.

I consigli o le buone pratiche, con i dovuti distinguo, sono adatti a strutture di tutte le dimensioni, ovviamente non tutti per tutti i settori merceologici.

Il Vademecum non ha la pretesa di elencare tutte le "buone pratiche" e le tecniche di risparmio energetico e di uso delle fonti rinnovabili disponibili, ma, considerando che il riferimento è al territorio del Comune di Udine, sicuramente offre molti spunti concreti e concretizzabili.

Oltre al presente documento, a tutti i Partecipanti all'iniziativa, che hanno comunicato sufficienti dati sui loro consumi energetici, viene fornito un foglio di calcolo in formato excel contenente la scheda riepilogativa dei dati con grafici e formule attive per il calcolo di eventuali indicatori di interesse per l'esercizio.

A chi si è reso disponibile per l'effettuazione dell'analisi energetica o audit della propria struttura viene consegnata anche la relazione completa dell'audit stesso.

SUGGERIMENTI DI CARATTERE GENERALE PER GLI ESERCENTI

LA PREMESSA È CHE “MISURARE VUOL GIÀ DIRE RISPARMIARE!”

In altre parole: solo padroneggiando i consumi e mettendoli in relazione all'andamento dell'attività si è “istintivamente” indotti a “fare qualcosa” e si possono ottenere i migliori risultati.

Pertanto le nostre proposte iniziano con:

Suggerimenti per la gestione dei consumi

a) Acclarato che una delle principali difficoltà incontrate, e inattese, nella realizzazione del progetto "Esercizi Commerciali Virtuosi" è stata la raccolta dei dati sui consumi, secondo Legambiente una proposta pratica semplicissima e “a costo ZERO o quasi” sarebbe di effettuare al 1° giorno di ogni mese la lettura (autolettura) sistematica dei contatori di energia elettrica, gas e acqua, così da monitorare i propri consumi mensili.

b) Nello stipulare i contratti, “pretendere” dal/dai Fornitori, che accettino l'autolettura per il calcolo e l'addebito dei consumi.

c) Se il contatore è in comune con il caseggiato o con una residenza, possibilmente installare un contatore – non fiscale, ma piombato – che rilevi i consumi della sola attività.

d) Analogamente, se il contatore (del gas) è unico per la climatizzazione e per la cucina, installare un contatore

che rilevi i consumi della sola cucina.

e) Indipendentemente da quanto sopra, chiedere ai Fornitori che inseriscano in fattura la tabella riepilogativa con i consumi mensili riferiti agli ultimi 12 mesi (o da inizio fornitura in caso di periodi più brevi)

Perché controllare i consumi mensili? Perché a livello mensile sono disponibili altri dati come il fatturato, le presenze o le camere occupate, i Gradi Giorno e le temperature medie e massime con cui costruire e monitorare nel tempo la gestione energetica dell'attività e la bontà delle scelte di risparmio, anche solo comportamentali.

Suggerimenti per il risparmio a costo quasi ZERO

Questa sezione comprende soprattutto alcuni suggerimenti per comportamenti più rispettosi dell'ambiente, dal costo limitato:

NON ESAGERARE CON LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA
(E INVERNALE)

Sovente i locali pubblici sono eccessivamente rinfrescati, con conseguenti eccessivi consumi e rischi per la salute; ma basta passare da 24° a 26°C nel locale, con 30° o più all'esterno, per diminuire del 20 % i consumi elettrici.

TENERE OPPORTUNAMENTE APERTE O CHIUSE LE PORTE DEL LOCALE IN FUNZIONE DELLE TEMPERATURE

Un simpatico cartello spiegherà alla clientela che ospitalità e attenzione all'ambiente possono e devono convivere.

Non vanno presi a modello i centri commerciali (tipo borgo veneto del settecento) e i megastore con porte spalancate e impianti di climatizzazione a manetta!

EVITARE L'UTILIZZO DI LANTERNE-STUFA A COMBUSTIBILI LIQUIDI PER RISCALDARE I DEHORS!

E' semplicemente un lusso che non possiamo più permetterci!

Bene se un minimo di tepore è recuperato dal ricambio d'aria del locale (in inverno sovente surriscaldato!)

RAZIONALIZZARE ACCENSIONE/SPEGNIMENTO
DELL'ILLUMINAZIONE E DELLE APPARECCHIATURE DELL'ESERCIZIO

Per quanto è dato da vedere, è possibile quasi sempre spegnere alcuni punti luce o gli stand-by di certi apparati con "sacrificio" o riduzione del benessere praticamente non avvertibili.

Molto comodi i temporizzatori inseriti su alcune linee di alimentazione di illuminazione opzionale (dehors, verande, ecc.).

Attenzione: un sistema automatico di rilevamento presenza di persone costa almeno 70 €: deve valere la pena installarlo (anche perché anch'esso consuma la sua fettina di energia!) e deve essere ben tarato per evitare inopportuni spegnimenti.

Se si adottano sistemi automatici di ON/OFF i Led sono molto adatti perché non risentono del numero di accensioni e spegnimenti.

ACQUISTO O IMPLEMENTAZIONE DI UN "GESTIONALE" CHE
CONTEMPLI ANCHE LA REGISTRAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI

Volendo dedicare un po' di tempo all'energia, basta un foglio di calcolo.

Altrimenti con le soluzioni di Domotica o di building automation, oramai di facile reperibilità, si può tenere sotto controllo TUTTO e ricavare degli indicatori utili con dati "sensibili", quali:

- costi
- fatturato
- n° giorni/mese di apertura

- camere o posti letto occupati

e valorizzare così gli investimenti o, più genericamente, le azioni di risparmio adottati.

Ovviamente si tratta di investire, ma quanto era appannaggio, fino a pochi anni fa, di imprese di una discreta dimensione, adesso è accessibile ad un pubblico sempre più vasto di piccoli imprenditori.

Investire in un sistema di gestione è un'azione che va valutata a priori, e che ha senso laddove il costo dell'energia (in tutte le sue forme) abbia un'incidenza sui costi di gestione (compresivi di costo personale, servizio rifiuti, consulenti, trasporti, telefonia, manutenzioni, tasse locali, ecc.) superiore al 7 ÷ 8 %. Questo se si desidera gestire il proprio esercizio al meglio da un punto di vista economico.

Nulla toglie, tuttavia, che un investimento di contenimento dei consumi energetici possa essere opzionato in virtù di criteri ambientali.

Modifiche/migliorie dei locali

INGRESSO A BUSSOLA COME TAGLIO TERMICO

Bene, benissimo, ove possibile, realizzare una “bussola” all’ingresso con funzione di “taglio termico” e limitazione allo scambio diretto dell’aria.

La “bussola” è un’area di passaggio tra esterno e interno delimitata con doppia vetrata e doppia porta (o porta girevole), con funzione di riduzione dello scambio termico tra ambiente esterno e locale.

Normalmente la bussola è ricavata all’interno del locale, ma in casi “difficili” il Comune potrebbe favorire questi interventi “concedendo” un tratto di marciapiede, ove ciò non crei barriere architettoniche, perché è una soluzione molto efficace.

ISOLAMENTO DELLE PARETI E DELLE VETRATE DEI LOCALI

E’ un’importante operazione per aumentare il comfort invernale, ma anche estivo, che, in linea teorica, si dovrebbe realizzare prima di intervenire sulla impiantistica, perché è finalizzata a diminuire il fabbisogno di climatizzazione del locale. S

Solo in una fase successiva è sensato pensare a caldaia, pompe di calore, etc.

Moltissimi esercizi commerciali presentano ampie vetrate lato strada. Normalmente queste vetrate non sono protette da saracinesche cieche durante la notte e nelle giornate di chiusura, disperdendo un eccesso di energia; ma anche durante l’apertura, sostare o sedere vicino a una vetrata ben isolata evita la spiacevole sensazione di freddo che si prova di solito.

I serramenti disponibili in commercio a partire dal 2010 offrono prestazioni ottime non solo per quanto

riguarda la superficie vetrata, ma anche – importante – per il telaio, che deve essere realmente “a taglio termico” e molto ben fissato e sigillato.

Consigliamo, comunque, di disporre tendaggi o veneziane mobili per creare un’ulteriore barriera al freddo fuori orario di apertura.

In molti casi anche interventi parziali, molto mirati, consentono risultati apprezzabili; si possono, ad esempio:

a) isolare dall’interno le nicchie sotto finestra, in particolare dove alloggiavano i termosifoni

b) isolare i cassonetti degli avvolgibili

c) trasformare i serramenti – quelli “belli” in legno – in serramenti a doppio vetro e doppia guarnizione

d) sopraelevare il pavimento (verso terra o verso scantinati freddi) di 3 ÷ 4 cm inserendo un materiale isolante idoneo

e) per l’isolamento “a cappotto” dall’esterno sono da poco disponibili delle particolari vernici contenenti microsfere di ceramica con alto potere isolante con spessori di 1,5 ÷ 2 mm. Ovviamente non è come un cappotto da 10 cm, ma si evita di invadere il marciapiede antistante, che è sì un problema.

Costo indicativo per ottimi serramenti: 350 ÷ 450 €/m²

Costo indicativo per cappotto esterno finito: 50 ÷ 75 €/m²

Modifiche/sostituzioni/migliorie degli impianti e delle attrezzature

Qui si accenna ad alcune tecnologie molto conosciute, ma che richiedono alcune attenzioni a seconda dell'applicazione e, soprattutto, delle ore annue di effettivo utilizzo.

ILLUMINAZIONE A LED

Per risparmiare la grandezza da controllare è il consumo in Watt del corpo illuminante, comprensivo di eventuali ausiliari, che, nel caso di un tubo fluorescente lineare (neon) possono rappresentare il 15 % dei consumi del solo tubo; anche per i faretto alogeni i consumi degli "ausiliari" sono consistenti, mentre per i Led si tratta dell'1 ÷ 2 %.

Però, in realtà, la sola potenza impegnata dice troppo poco, perché bisogna verificare la resa luminosa dell'apparecchio, quindi i lux che servono (misurabili facilmente con un luxmetro da poche decine di Euro) e, quindi, i Lumen che deve erogare la nuova lampada.

Ecco che l'indicatore "principe" è dato dal rapporto **Lumen/Watt** della lampada completa. Per completa, intendiamo con il suo lampadario o plafoniera ed eventuali schermature.

Si ha effettivo risparmio, quindi, quando a parità di Lumen assorbo meno Watt.

Inoltre, poiché nei locali pubblici, più che in casa, conta molto l'effetto "arredamento" della luce, andranno controllati anche:

- temperatura di colore
- angolo di diffusione della luce (curva fotometrica)

- resa cromatica (CRI)

Infine, poiché i buoni prodotti costano, occorre farsi garantire la durata di vita del Led, che è legata alla durata di vita dell'elettronica di controllo, a sua volta sensibilissima alla temperatura (al surriscaldamento); ne deriva quindi che, a seconda delle applicazioni, andranno scelti gli apparecchi adatti, che andranno installati correttamente.

I Led sono interessanti anche perché, assorbendo meno energia, riscaldano meno gli ambienti e gli stessi espositori illuminati di cibi e bevande, riducendo il fabbisogno di raffrescamento dei locali e il lavoro dei frigoriferi. Ad esempio: negli espositori di surgelati dei supermercati i Led al posto dei tubi fluorescenti abbassano la potenza per l'illuminazione del 50 ÷ 70 %.

Possiamo concludere che è bene rivolgersi a Rivenditori specializzati o a Produttori specializzati e, possibilmente, provare con una fornitura iniziale limitata; attualmente, con i prezzi che hanno lampade e armature "garantite", i Led non sono ancora convenienti se le ore di accensione annue sono meno di 1.500 – 2.000.

POMPE DI CALORE PER LA CLIMATIZZAZIONE A USO ESTIVO E INVERNALE

Pompa di calore (pdc) è il nome corretto di un condizionatore.

Solitamente si parla di pdc quando il condizionatore serve anche a riscaldare un locale e non solo a raffreddarlo; tecnicamente sempre di pompa di calore si tratta, ma bivalente.

Le pdc (azionate da un motore elettrico o da un motore a gas) sfruttano l'energia gratuita contenuta, solitamente, nell'aria dell'ambiente esterno per riscaldare o rinfrescare i locali tramite un circuito frigorifero a compressione.

Vi sono poi le pdc ad assorbimento, in cui il compressore è sostituito da una sorgente di calore, spesso gratuita (calore di scarto di un motore, di una caldaia, calore generato da biomasse o solare) che permette al fluido frigorifero, variando la sua concentrazione, di scambiare energia termica tra due ambienti.

Perché utilizzare una pdc invece di una caldaia e un condizionatore?

Perché, in molte applicazioni e soprattutto se l'energia elettrica proviene da una fonte rinnovabile, vi è la convenienza economica, oltre alla praticità, ad adottare una pdc bivalente; talvolta si può addirittura fare completamente a meno del metano o altro combustibile con ulteriori vantaggi gestionali e per la sicurezza.

A parità di fabbisogno di caldo o di freddo, una pdc a gas è avvantaggiata in fase di riscaldamento, poiché il calore del motore va a preriscaldare l'aria ambiente.

Dal punto di vista economico, tra le possibili agevolazioni occorre verificare la convenienza di sfruttare tariffe agevolate per l'energia elettrica, ma anche per il gas per le pdc alimentate a gas.

Importante è anche il recupero del calore (fase di raffrescamento) per il riscaldamento o preriscaldamento dell'acqua calda sanitaria.

Questo può avvenire anche con le celle di surgelazione o le gelatiere professionali.

Altra opportunità delle moderne pdc è l'opzione di funzionamento in "free cooling", cioè di raffrescamento diretto del fluido intermedio o dell'aria per scambio con l'aria ambiente in determinate condizioni climatiche (mezze stagioni e clima piuttosto secco).

BANCHI FRIGORIFERI DI BAR, RISTORANTI, NEGOZI, ECC.

Premettiamo che tutti gli Esercizi che trattano generi alimentari dovrebbero seguire le **Norme igieniche di settore e la Norma Internazionale HACCP** sulle temperature e le modalità di conservazione.

Come tutti gli apparecchi frigoriferi anche questi hanno bisogno di smaltire il calore generato dal compressore.

E' bene, quindi, che il gruppo compressore non sia confinato dentro il bancone del bar (esempio), ma sia in un locale il più possibile fresco e areato o all'aperto in luogo riparato (attenzione al rumore!).

Il radiatore o la serpentina devono essere il più possibile puliti!

Le guarnizioni di tenuta di porte e coperchi devono essere in ottimo stato.

Apparati e impianti con più di 15 ÷ 20 anni di vita

possono essere convenientemente sostituiti con modelli di ultima generazione, tenendo conto che le ore di utilizzo sono molte più che in una abitazione.

Impianti di autoproduzione a Fonti di Energia Rinnovabile (FER)

Premesso che anche le pdc, che sfruttano l'energia termica contenuta nell'aria ambiente, o nel terreno e nelle acque sotterranee (geotermia), sono considerate impianti a fonti rinnovabili, qui si accenna solamente alla autoproduzione di energia termica e/o elettrica nel contesto urbano di Udine.

Pertanto, a parte le notissime stufe e caldaie a biomassa legnosa (che, comunque, dovrebbero essere ad alta efficienza), con i loro problemi in quanto a emissione di polveri e alla necessità di spazi - non sempre disponibili - per lo stoccaggio del combustibile, restano le tecnologie solare fotovoltaica e solare termica e la Cogenerazione Alto Rendimento (CAR).

IMPIANTI FOTOVOLTAICI (FV)

Cominciando dalle controindicazioni, diciamo che serve una superficie soleggiata non sempre disponibile in ambiente urbano; possono accedervi soprattutto negozi, supermercati, alberghi e ristoranti che occupano in toto o per la maggior parte un edificio indipendente (non un condominio, per intenderci).

Domanda: Sono ancora convenienti dopo la fine del "Conto Energia"?

Risposta: Anche con un clima come a Udine gli impianti FV sono ancora convenienti a patto che:

- a) l'esposizione sia molto buona e i pannelli (moduli) ben autoventilati
- b) l'autoconsumo dell'energia prodotta sia elevato (adesso stanno diventando interessanti gli accumulatori)

(batterie) per aumentare l'autoconsumo)

c) ci sia la possibilità di sfruttare l'ammortamento dell'impianto o la detrazione fiscale

d) sia possibile accedere a finanziamenti a tassi inferiori al 4%, indicativamente, per un periodo di finanziamento di circa 12 anni.

Ovviamente andranno sfruttate tutte le occasioni di finanziamenti in conto capitale o in conto interessi a condizioni agevolate, nonché le detrazioni fiscali, per chi ne ha i requisiti.

Infine: l'impianto deve essere ben tenuto; il che non rappresenta un costo rilevante, ma non deve neppure essere dimenticato (meglio farsi installare almeno un sistema automatico che segnali, vicino alla cassa o in ufficio o alla reception, se l'impianto è a posto).

Come ulteriore parametro di riferimento: se il costo medio dell'energia è di 0,18 €/kWh, IVA esclusa, un impianto si ripaga in $8 \div 12$ anni (e ne dura almeno 25).

IMPIANTI SOLARI TERMICI

Stesso problema di superfici necessarie anche per il solare termico.

La tecnologia è molto nota e discretamente sfruttata nel settore alberghiero.

Ultimamente il solare termico risente della concorrenza del fotovoltaico, crollato di prezzo, e, "quanto prima" integrabile con sistemi di accumulo, che lo rendono ancora più versatile.

Rimane conveniente se serve solamente per riscaldare l'acqua sanitaria e, in tal caso, la superficie di

tetto richiesta è ridotta e potrebbe essere concessa a un esercizio commerciale anche in un caseggiato multipiano e multiproprietà.

Costo medio "chiavi in mano": 1.200 ÷ 1.400 €/m², IVA 10% compresa.

Un impianto a Udine fornisce circa 1,80 kWh termici al giorno, in grado di riscaldare a 45°C circa 40 litri di acqua.

In generale al solare si chiede di soddisfare il 60% del fabbisogno di acqua calda sanitaria.

MICROCOGENERAZIONE AD ALTO RENDIMENTO

Si accenna alla tecnologia che consiste nell'utilizzare un motore a combustione interna (motori a pistoni o turbine) o a combustione esterna (motori Stirling) che aziona un generatore di corrente elettrica (alternatore).

Dal motore si recupera il calore prodotto dalla combustione, oppure (Stirling) dal ciclo stesso di funzionamento.

La cogenerazione di calore ed elettricità – se ben dimensionato il tutto – consente rendimenti più elevati della generazione separata e, quindi, un risparmio anche economico: minor acquisto di gas e di energia elettrica dalla rete.

Il presupposto essenziale è che le ore di funzionamento annue in cogenerazione devono essere molto elevate, almeno 3.500 o 4.000.

In commercio si trovano gruppi preassemblati, insonorizzati, di potenza da 1 a 20 kW elettrici (da 4 a 50 kW termici) adatti alle più svariate applicazioni.

I costi variano da 5.500 a 1.800 €/kW elettrico al crescere della taglia e, in genere, si affiancano a una

tradizionale caldaia, che copre le punte di carico termico o interviene quando questo è troppo basso.

Per installare un gruppo cogenerativo e non avere brutte sorprese economiche occorre un anno di registrazioni dei consumi orari di combustibile e di energia elettrica.

Tabelle utilizzate per la conversione e il calcolo delle emissioni

Tabella A | Conversione tra unità di misura dell'energia

DA	A	GJ	Gcal	Mbtu	MWh	tep	kSm³ gas
		Giga Joule	Giga caloria	Milioni Btu	Megawattora termico	tonnellata equivalente di petrolio	migliaia Nm ³ di gas di rete
1 GJ	1		0,239	0,95	0,278	0,024	0,029
1 Gcal	4,186		1	3,97	1,5028	0,1	0,121
1 Mbtu	1,053		0,25	1	0,29	0,025	0,03
1 MWh (termico)	3,6		0,86	3,41	1	0,086	0,104
1 tep	41,86		10,00	39,68	11,63	1	1,214,
1 kNm ³ gas	34,53		8,25	32,80	9,59	0,825	1

Tabella B | Tonnellata equivalente di petrolio (tep)

	41,86 GJ	= 1 x 10 ⁷ kcal
	944 litri di benzina	
1 tep =	1.214 Sm ³ di gas naturale	
	11.636 kWh <u>termici</u>	
	5.348 kWh <u>elettrici</u>	

Tabella C | Multipli e sottomultipli

nano (n) =	miliardesimo
micro (μ) =	millesimo
milli (m) =	1000 x
kilo (k) =	1.000.000 x
Mega (M) =	1.000.000.000 x
Giga (G) =	1000 Giga

Tabella D | Fattori di emissione standard di CO₂

Tipo di vettore	Tonnellate di CO ₂ /MWh
Energia elettrica (2009) =	0,392 *
Metano =	0,202
GPL =	0,231
Gasolio (tutti i tipi) =	0,267
Benzina =	0,249
Legno ** =	0,2
Fotovoltaico =	0

* Attenzione: è riferito a MWh elettrici!

Fonte: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by National Greenhouse - Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan - Volume 2, Capitolo 2, Tabella 2.2.

** Il fattore di emissione del legno è 0 : 0,403 t/MWh; si considera il valore inferiore se la legna è raccolta in maniera sostenibile e quello superiore se raccolta in modo non sostenibile; non conoscendo con certezza la provenienza delle biomasse utilizzate sul territorio (legna e pellet), è stato utilizzato un valore medio di 0,200 t CO₂/MWh

**Tabella E | PCI - Potere calorifico inferiore
dei combustibili per la conversione della massa in unità
di energia**

	Metano	GPL	Gasolio	Benzina
Massa volumica	0,720 kg/m ³	0,565 kg/m ³	0,835 kg/l	0,746 kg/l
PCI	8.250 kcal/Sm ³	11.000 kcal/kg	8.517 kcal/l	7.833 kcal/l
PCI	9,59 kWh/Sm ³	7,22 kWh/l	9,9 kWh/l	9,1 kWh/l

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico -Statistiche dell'Energia

**Tabella F | PCI - Potere calorifico inferiore medio
delle biomasse per la conversione della massa in unità
di energia**

	Legna	Pellet
Contenuto idrico	20%	10%
PCI medio	4 kWh/kg	5 kWh/kg

Fonte: AIEL - Associazione Italiana Energie Agroforestali



LEGAMBIENTE
del Friuli Venezia Giulia onlus

LEGAMBIENTE FVG ONLUS
Viale Leopardi, 118
33100 Udine

tel 0432 295483
info@legambientefvg.it

orario di apertura:
lun-ven 9:00-13:00