




TAKING COOPERATION FORWARD

 Programma formativo Integrato e Multidisciplinare del progetto TOGETHER - I giornata formativa
TREVISO, 17 MAGGIO 2017

 **Strategie e opportunità di risparmio energetico**


 Fabio Dandri (APE FVG - Agenzia per l'Energia del Friuli Venezia Giulia)

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

INTRODUZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E ALL'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO



L'AGENZIA PER L'ENERGIA DEL FVG




2006
APE FVG NASCE NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA IEE
ENERGIA INTELLIGENTE PER L'EUROPA

400 AGENZIE IEE IN OLTRE 35 PAESI
APE FVG, UNICA AGENZIA IEE IN FVG, È INTERLOCUTORE D'AREA
CON LA COMMISSIONE EUROPEA

**L'OBIETTIVO PRINCIPALE DELL'AGENZIA
È LA PROMOZIONE DEL RISPARMIO ENERGETICO**

ATTIVITÀ DI APE FVG:

- ENERGY MANAGEMENT IN VARI SETTORI
(EDILIZIA, ILLUMINAZIONE PUBBLICA, CONTRATTUALISTICA
PER LE FORNITURE ENERGETICHE, ecc.)
- PIANI DI AZIONE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA
- STUDI DI FATTIBILITÀ PER IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI
(FOTOVOLTAICO, BIOGAS, ecc.)
- SUPPORTO AGLI EE.LL. PER REGOLAMENTI ENERGETICI
- CONVEGNISTICA, FORMAZIONE E ATTIVITÀ DIVULGATIVE
PER I CITTADINI, PROFESSIONISTI, ARTIGIANI E IMPRESE



STRATEGIE E OPPORTUNITÀ DI RISPARMIO ENERGETICO



SOMMARIO

1.1 Introduzione
ai cambiamenti
climatici
e all'approvvigio-
namento
energetico

1.2 Cenni
normativi
e incentivi
per l'efficienza
energetica

1.3 Opportunità
di miglioramento
energetico
con interventi
su fabbricati
e impianti

2. Diagnosi
energetica
e certificazione:
obblighi
e opportunità

3. Casi studio:
esempi di audit
energetici

4. Ruolo
e obiettivi
del progetto
TOGETHER



TAKING COOPERATION FORWARD

3

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

STRATEGIE E OPPORTUNITÀ DI RISPARMIO ENERGETICO



SOMMARIO

1.1 Introduzione
ai cambiamenti
climatici
e all'approvvigio-
namento
energetico

1.2 Cenni
normativi
e incentivi
per l'efficienza
energetica

1.3 Opportunità
di miglioramento
energetico
con interventi
su fabbricati
e impianti

2. Diagnosi
energetica
e certificazione:
obblighi
e opportunità

3. Casi studio:
esempi di audit
energetici

4. Ruolo
e obiettivi
del progetto
TOGETHER



TAKING COOPERATION FORWARD

4

- Il risparmio energetico e l'uso efficiente dell'energia inizia con la sensibilizzazione: l'energia non deve essere data per scontata in quanto non è disponibile in quantità illimitate.
- La produzione di energia richiede costi relativamente elevati e ha una grande influenza sull'ambiente.
- Bisogna tenere in considerazione che l'utilizzo ragionato e pianificato dell'energia non riguarda solo il bilancio familiare, ma anche l'intera economia, il settore pubblico e l'ambiente.
- La maggior parte degli edifici pubblici, soprattutto quelli più datati, hanno un grande potenziale di risparmio energetico.



Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

How many
Chinas does it take
to support China?

CHINA 2.5

What about some other countries?

FRANCE 1.6

INDIA 1.8

U.S.A. 1.9

EGYPT 2.4

GREECE 3.1

U.K. 3.5

ITALY 4.0

SWITZERLAND 4.2

QATAR 5.7

JAPAN 7.1

WORLD 1.5

IL CONSUMO DI RISORSE

Fonte: www.footprintnetwork.org, www.overshootday.org



Earth
Overshoot
Day 2016

8 AGOSTO

2015: 9 agosto
2010: 14 agosto
2005: 29 agosto
2000: 25 settembre
1995: 7 ottobre
1990: 13 ottobre
1985: 6 novembre
1980: 5 novembre
1975: 3 dicembre

L'EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA

I CONSUMI DI ENERGIA NEL SETTORE EDILIZIO

DIRETTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 19 maggio 2010

sulla prestazione energetica nell'edilizia

- (3) Gli edifici sono responsabili del 40 % del consumo bale di energia nell'Unione. Il settore è in espansi ciò è destinato ad aumentarne il consumo energe Pertanto, la riduzione del consumo energetico e l'uti di energia da fonti rinnovabili nel settore dell'ed costituiscono misure importanti necessarie per ridurre la dipendenza energetica dell'Unione e le emissioni di gas a effetto serra.

- (4) La gestione del fabbisogno energetico è un importante strumento che consente all'Unione di influenzare il mercato mondiale dell'energia e quindi la sicurezza dell'ap- provvisionamento energetico nel medio e lungo termine.

CI TROVIAMO DI FRONTE
A DUE ORDINI DI PROBLEMI:

1. CONTRASTARE I CAMBIAMENTI CLIMATICI
2. AUMENTARE LA SICUREZZA NEGLI APPROVVIGIONAMENTI



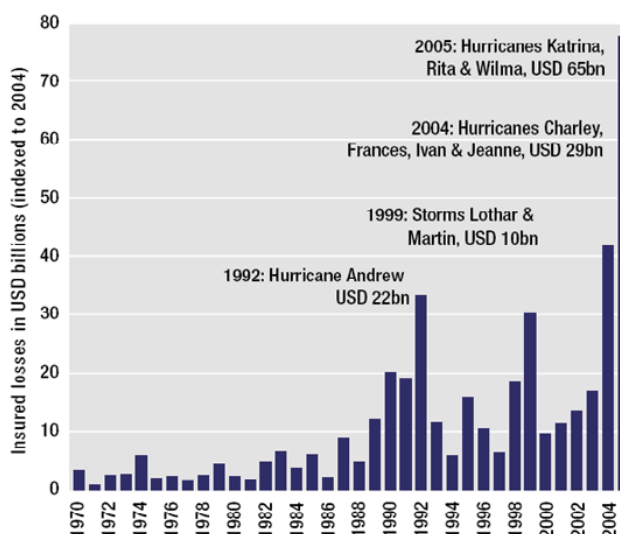
TAKING COOPERATION FORWARD

7

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

INTRODUZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E ALL'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO



8

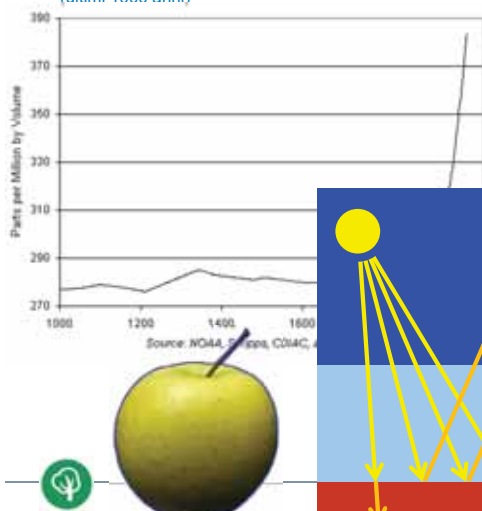
INTRODUZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E ALL'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO



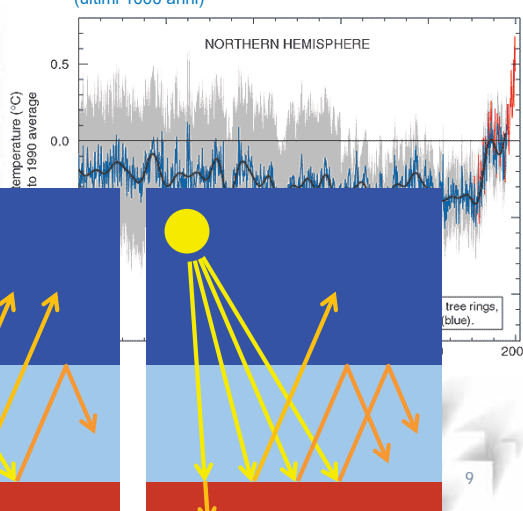
IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Fonte: IPCC, 2001

CONCENTRAZIONE DI CO₂ (ultimi 1000 anni)



VARIAZIONI DELLA TEMPERATURA DELLA SUPERFICIE TERRESTRE (ultimi 1000 anni)



Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

PREDIZIONI NERISSIME PER L'ANDAMENTO DELLE ACQUE E, STAVOLTA, SI PARLA DI UN CAMBIAMENTO STORICO

COSÌ IL CALDO CI TOGLIERÀ PURE LO STIVALE

di Alex Saragosa

Lo stivale è il «clauso» italiano più riconoscibile nel mondo, ma a causa della crescita del livello del mare, rischia di sprofondare, finendo per assomigliare a una calzatura riciclata dai topi. I primi sprofondamenti del profilo della penisola sono già in corso e, come conferma il nuovo rapporto Ipcc sul cambiamento climatico, presentato a fine settembre, potrebbero essere anche più veloci di quanto si immaginasse. Nel 2007 l'Ipcc stimava una salita del mare al 2100 fra 18 e 58 centimetri, secondo quanto sarebbero riusciti a contenere le emissioni di CO₂ e quindi la crescita delle temperature mondiali, il cui aumento provoca l'espansione termica delle acque. Nel rapporto del 2013 si è passati a una forbice 30-90 centimetri, per l'inclusione nelle stime dell'apporto di acqua di fusione dei ghiacci di Groenlandia e Antartide. Novanta centimetri di aumento del livello del mare, cui si aggiungerebbero poi gli effetti di uragani e tempeste, metterebbero in grossa difficoltà Paesi come l'Olanda, che infatti sta valutando una spesa di 120 miliardi di euro in 40 anni per rialzare le sue dighe, il Bangladesh, dove decine di milioni di persone vivono pochi decimetri sopra il livello del mare, gli stati arcipelagici come Kiribati, che ha elaborato un piano per spostare la popolazione sulle meno piatte Fiji, o la stessa costa orientale americana, che, da New York in giù, rischia di essere la gran parte sommersa, a meno di costruire una diga per l'intero suo litorale.

Ma anche in Italia i problemi non mancherebbero. «Nella risalita del livello del mare» dice Fabrizio Antonietti, geologo dell'Enea che nel 2011 ha pubblicato, con l'olandese Kees Lambek e altri colleghi, uno studio sulle variazioni del livello marino sulle coste italiane entro il 2100 «ci si può non solo la crescita delle acque causata dal riscaldamento climatico, ma anche i movimenti di salita o discesa della crosta stessa. Nel nostro mare sud, per i movimenti delle placche tettoniche e per il compattamento dei sedimenti fluviali, le coste affondano rapidamente, tanto che nel 2100 saranno di 11 centimetri più basse di oggi. Rimuovendo a quel movimento le sue stime dell'Ipcc, fra Monfalcone e Ravenna il mare potrebbe crescere entro il 2100 fra 43 centimetri e poco più di un metro. Se ci si avvicina all'ipotesi peggiore tutta la pianura costiera sarebbe allagata per chilometri



all'interno, con Ferrara e Ravenna nuove città di mare. Nel caso di Venezia, Chioggia, Mestre e le altre città lagunari, aggiungendo anche gli effetti dell'aumento delle maree, piogge e scioglimento dei ghiacci, si può prevedere che entro il 2100 il livello della laguna, la sommersione è assicurata. Anche altre coste italiane sarebbero molto a rischio, come quelle intorno a Oristano, Cagliari, Manfredonia, Trapani, la Versilia, la pianura alla foce del Tevere, quella pontina e del Volturno. Per una volta la Calabria sarebbe favorita: il sollevamento tettonico dell'Appennino calabrese, conterrebbe la risalita del mare.



IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Fonte: Il Venerdì di Repubblica, 11 ottobre 2013





[ALEX SARAGOZA]

NELLA prima metà di agosto una serie di disastri legati ad eventi meteorologici anomali, dalle gigantesche alluvioni in Pakistan, alle piogge monsoniche in Europa centrale, fino alle alte temperature ed agli incendi in Russia, ha scosso il mondo. «Se un solo evento anomalo non può essere portato come prova di cambiamento climatico», dice Antonello Pasini, climatologo del

CNR «questa concatenazione di anomalie meteorologiche ne è un'evidenza molto forte, anche perché un aumento in frequenza e intensità di ondate di calore e alluvioni, è esattamente quanto la scienza del clima predice da tempo». Tutto

sembra essere dovuto ad un'intensificazione del monzone asiatico, che, arricchitosi di umidità sull'oceano Indiano, ha scaricato grandi quantità di pioggia sulle montagne di Pakistan, India e Cina, mentre una sua propagazione occidentale, portava aria bollente fino all'Artico, passando sulla Russia. Il Mediterraneo è stato risparmiato, ma la fortuna potrebbe non durare. «È inevitabile che in futuro eventi simili si verifichino anche in Italia, tanto più che negli ultimi decenni il confine tra zone climatiche temperata e tropicale in Africa, si è avvicinato a noi di circa 800 km. Dovremmo aspettarci sempre più spesso temperature maggiori della media e precipitazioni intense e di breve durata. Come affrontarle? Per esempio, adattando l'agricoltura al nuovo regime meteorologico, predisponendo piani sanitari, mettendo in sicurezza il territorio contro frane e inondazioni. «Bisognerà curare i boschi, che oggi sono spesso abbandonati e facili ad incendiarsi producendo altra anidride carbonica. Perché, non illudiamoci, se non conterremo l'aumento di gas serra, il clima finirà per diventare così instabile, che nessun adattamento sarà più possibile».

INTERROCA NUOVA
Sopra, la cartina che mostra lo spostamento della zona tropicale verso l'Europa e l'Italia. A sinistra, la saliscendi di Cavour, all'Italia.

Ultime notizie dall'estate: siamo sempre più tropicali

Un allarme del Cnr: «Il confine tra zona climatica e torrida si è spostato di **300 chilometri**, avvicinandosi all'Italia». Che fare? Predisporre piani per difenderci da frane e inondazioni. E persino dai rischi per la salute

Interreg
CENTRAL EUROPE
TOGETHER

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Fonte: Il Venerdì di Repubblica, 27 agosto 2010

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

INTRODUZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E ALL'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO



QUANTE EMISSIONI RILASCI A UN EDIFICIO?

POTERE CALORIFICO E FATTORI DI EMISSIONE CO₂

	P.C.I.	CO ₂
Energia elettrica da rete		0,4332 kg/kWh
Gas naturale	9,45 kWh/Sm ³	0,1969 kg/kWh
GPL	24,44 kWh/Sm ³	0,2284 kg/kWh
Butano	32,25 kWh/Sm ³	0,2308 kg/kWh
Carbone	7,92 kWh/kg	0,3402 kg/kWh
Gasolio	11,83 kWh/kg	0,2642 kg/kWh
Biomasse solide (*)	4,88 kWh/kg	0,0412 kg/kWh
Biomasse liquide (*)	10,93 kWh/kg	0,0823 kg/kWh
Biomasse gassose (*)	6,40 kWh/kg	0,0823 kg/kWh

(*) valore indicativo

(fonte dati: ENEA)



INTRODUZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E ALL'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO



QUANTE EMISSIONI RILASCIAMO UN EDIFICIO?

ESERCIZIO

Scuola media ca. 2000 mq in provincia di Pordenone (2.451 GG)

Vettore energetico	2010	2011	2012
Energia elettrica	18.007 kWh	17.728 kWh	18.601 kWh
Metano	17.145 mc	16.428 mc	16.082 mc

Vettore energetico	MEDIA	fattore emissioni	EMISSIONI CO ₂	TOTALE
Energia elettrica	18.112 kWh	0,4332	7,8 tonCO ₂	38,6 tonCO ₂ /anno
Metano	156.416 kWh	0,1969	30,8 tonCO ₂	



TAKING COOPERATION FORWARD

13

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

L'EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA



- La riduzione del consumo energetico del 5-10% potrebbe essere raggiunta senza grossi investimenti, con un utilizzo più razionale dell'energia, una migliore organizzazione e una maggiore consapevolezza degli utenti finali. Il risparmio energetico riguarda i fabbisogni di energia per il riscaldamento, l'energia elettrica e l'acqua.
- Secondo le stime, opportuni investimenti su misure di tipo tecnico e tecnologico potrebbero portare il potenziale di risparmio energetico fino al 30%, in certi casi fino al 45-55%, senza contare l'ulteriore apporto che può essere fornito dalle fonti rinnovabili.



TAKING COOPERATION FORWARD

14

L'EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA

I CONSUMI DI ENERGIA NEL SETTORE EDILIZIO

DIRETTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 19 maggio 2010

sulla prestazione energetica nell'edilizia

- (3) Gli edifici sono responsabili del 40 % del consumo totale di energia nell'Unione. Il settore è in espansione e ciò è destinato ad aumentarne il consumo energetico. Pertanto, la riduzione del consumo energetico e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore dell'edilizia costituiscono misure importanti necessarie per ridurre la dipendenza energetica dell'Unione e le emissioni di gas a effetto serra.

- (4) La gestione del fabbisogno energetico è un importante strumento che consente all'Unione di influenzare il mercato mondiale dell'energia e quindi la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nel medio e lungo termine.

CI TROVIAMO DI FRONTE
A DUE ORDINI DI PROBLEMI:

1. CONTRASTARE I CAMBIAMENTI CLIMATICI
2. AUMENTARE LA SICUREZZA NEGLI APPROVVIGIONAMENTI



TAKING COOPERATION FORWARD

15

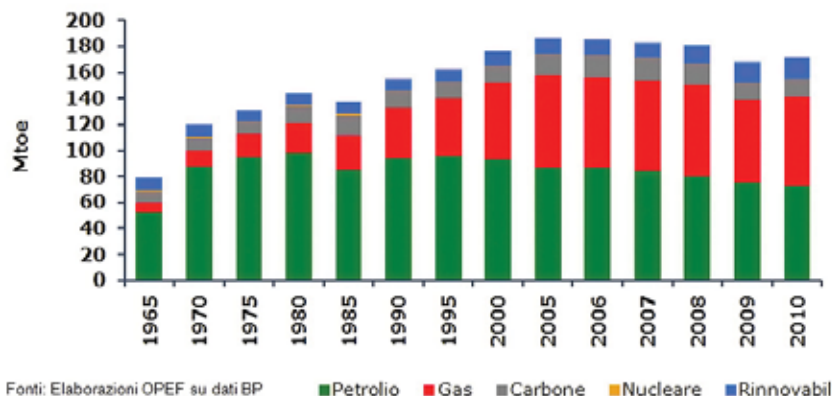
Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

INTRODUZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E ALL'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO

I CONSUMI DI ENERGIA IN ITALIA

Fonte: OPEF - Osservatorio sulla politica energetica Fondazione Einaudi

Consumi di energia per fonte - Italia -



TAKING COOPERATION FORWARD

16

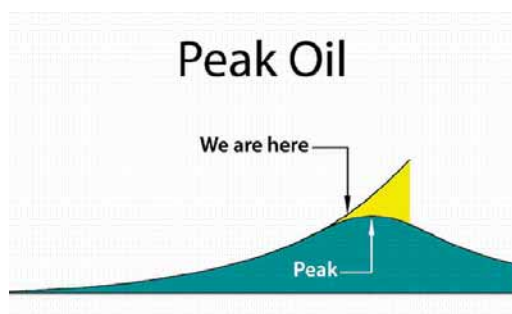
INTRODUZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E ALL'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO



CONSUMI: QUALE ENERGIA?

PETROLIO

- AUMENTO DELLA DOMANDA
- DIFFICILE INCREMENTO DELLA PRODUZIONE
- ASSENZA DI NUOVI GIACIMENTI
- INSTABILITÀ GEOPOLITICA DEGLI STATI PRODUTTORI



TAKING COOPERATION FORWARD

17

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

INTRODUZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E ALL'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO



CONSUMI: QUALE ENERGIA?

Fonte: La Repubblica, 2009



INTRODUZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E ALL'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO



EROEI (Energy Returned On Energy Invested)

Fonte: it.wikipedia.org, aspoitalia.it, energoclub.org

Fonte energetica	EROEI
Petrolio (fino al 1940)	> 100
Petrolio (fino al 1970)	23
Petrolio (oggi)	8
Carbone (fino al 1950)	80
Carbone (fino al 1970)	30
Gas naturale	1 - 5
Idroelettrico	11,2
Solare termico	1,6 - 1,9
Fotovoltaico	1,7 - 10

Fonte energetica	min	max
Petrolio	5	15
Metano	8	20
Carbone	2	17
Nucleare	1	20
Idroelettrico	30	100
Eolico	10	80
Fotovoltaico	3	60
Solare termico	30	200
Biomasse solide	3	27
Risparmio energetico	2	300



TAKING COOPERATION FORWARD

19

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

L'EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA



IL POTENZIALE DI EFFICIENTAMENTO DEGLI EDIFICI



RISPARMIO ENERGETICO (= RIDUZIONE DEGLI SPRECHI)

miglioramento di comportamento, organizzazione, gestione
isolamento di strutture e impianti
recupero del calore



EFFICIENZA ENERGETICA NELLA TRASFORMAZIONE

efficienza dei generatori di calore, delle apparecchiature,
degli elettrodomestici, dell'illuminazione, di tutti gli impianti



FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

in sostituzione delle fonti fossili



TAKING COOPERATION FORWARD

20

DICEMBRE 2008 - APPROVAZIONE DEL PACCHETTO CLIMA-ENERGIA "20 20 20"
OBIETTIVI PER IL 2020:

RIDUZIONE DEL 20%
DELLE EMISSIONI
DI GAS A EFFETTO SERRA
(RISPETTO AL 2005)



INCREMENTO
DI 20%
DEL RISPARMIO
ENERGETICO



20% DEL FABBISOGNO
ENERGETICO
DELL'UNIONE EUROPEA
DA FONTI RINNOVABILI



TAKING COOPERATION FORWARD

21

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

STRATEGIE E OPPORTUNITÀ DI RISPARMIO ENERGETICO

SOMMARIO

1.1 Introduzione
ai cambiamenti
climatici
e all'approvvigio-
namento
energetico

1.2 Cenni
normativi
e incentivi
per l'efficienza
energetica

1.3 Opportunità
di miglioramento
energetico
con interventi
su fabbricati
e impianti

2. Diagnosi
energetica
e certificazione:
obblighi
e opportunità

3. Casi studio:
esempi di audit
energetici

4. Ruolo
e obiettivi
del progetto
TOGETHER



TAKING COOPERATION FORWARD

22

CENNI NORMATIVI E INCENTIVI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA



PRINCIPALI DIRETTIVE EUROPEE

DIRETTIVA 2012/27/UE **sull'efficienza energetica**

che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE

La direttiva stabilisce un quadro comune di misure per la promozione dell'efficienza energetica nell'Unione al fine di garantire il conseguimento dell'obiettivo principale dell'Unione relativo all'efficienza energetica del 20% entro il 2020 e di gettare le basi per ulteriori miglioramenti dell'efficienza energetica al di là di tale data.

DIRETTIVA 2009/28/CE **sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili**

recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

La direttiva stabilisce un quadro comune per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili. Fissa obiettivi nazionali obbligatori per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e per la quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.

DIRETTIVA 2010/31/UE **sulla prestazione energetica nell'edilizia** (rifusione)

La presente direttiva promuove il miglioramento della prestazione energetica degli edifici all'interno dell'Unione, tenendo conto delle condizioni locali e climatiche esterne, nonché delle prescrizioni relative al clima degli ambienti interni e all'efficacia sotto il profilo dei costi.



TAKING COOPERATION FORWARD

23

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

CENNI NORMATIVI E INCENTIVI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA



RECEPIMENTO NAZIONALE DELLE DIRETTIVE UE

► **D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192** "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

► **D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311** "Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

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

► **D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28** "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".

► **L. 3 agosto 2013, n. 90** "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale".

► **D.Lgs. 4 luglio 2014, n. 102** "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE".



TAKING COOPERATION FORWARD

24

CENNI NORMATIVI E INCENTIVI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA



COME ATTUARE LE POLITICHE ENERGETICHE

- **requisiti minimi** per gli interventi edilizi;
- **incentivi** per la riqualificazione energetica (detrazioni fiscali, Conto Termico, TEE, ecc.) e misure di supporto agli investimenti (decreto mutui, fondo Kyoto, Fondo nazionale per l'efficienza energetica, ecc.);
- promozione dei sistemi di **collaborazione pubblico-privato** (contratti di rendimento energetico EPC, finanza di progetto, ESCo, ecc.);
- promozione di **sistemi efficienti** di produzione e trasformazione dell'energia (teleriscaldamento, cogenerazione, integrazione delle rinnovabili, ecc.);
- **controlli periodici** sugli impianti termici, obblighi termoregolazione/contabilizzazione e **qualifica degli operatori** del settore (installatori);
- diffusione della **certificazione** energetica, dei sistemi di **gestione** dell'energia (ISO 50001) e della **diagnosi energetica**;
- **formazione e sensibilizzazione** di tutti i soggetti coinvolti.



TAKING COOPERATION FORWARD

25

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

PER L'EDILIZIA: CERTIFICAZIONE

OBIETTIVI DELLA CERTIFICAZIONE ENERGETICA:

informare gli utenti sulle prestazioni energetiche dell'edificio e, attraverso la comparazione tra vari edifici, **indurre il mercato a consumare meno** spostando le preferenze degli utenti sugli edifici ad alta efficienza energetica

TAKING COOPERATION FORWARD

26

CENNI NORMATIVI E INCENTIVI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA



PRINCIPALI NORME PER L'EDILIZIA: REQUISITI MINIMI

- **D.M. 26 giugno 2015** "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici"
- **D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28** "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE"

$U < U_{lim}$ $H'_{T} < 0,48 \pm 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$	Trasmittanze termiche (isolamento termico elementi opachi e trasparenti)
$Y_{IE} < 0,10 \pm 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$	Protezione al surriscaldamento estivo delle componenti opache
$A_{sol,est}/A_{pav} < (A_{sol,est}/A_{pav})_{lim}$ $g_{gl+sh} < 0,35$	Protezione al surriscaldamento estivo delle componenti vetrate (ombreggiamenti)
$EP_{H,nd} < EP_{H,nd,lim}$ $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,lim}$	Prestazione invernale ed estiva del fabbricato
$\eta_H > \eta_{H,lim}$ $\eta_C > \eta_{C,lim}$ $\eta_W > \eta_{W,lim}$	Efficienza dell'impianto di riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria
$E_{P,W,ren}/E_{P,W,tot} > 0,5$ $E_{P,H+W+C,ren}/E_{P,H+W+C,tot} > 0,35$	Produzione di energia termica da fonti rinnovabili
$P_{el,ren,inst} > 1/50 S_{coperta}$	Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili
$EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,lim}$	Prestazione energetica complessiva dell'edificio
BACS classe B (UNI EN 15232)	Sistemi di controllo e gestione dell'edificio
	Assenza condensa nelle strutture
	Controllo rischio muffe nei ponti termici

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

CENNI NORMATIVI E INCENTIVI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA



PRINCIPALI NORME PER L'EDILIZIA: INCENTIVI

PER IL PRIVATO:

Detrazioni fiscali 55%/65% e 36%/50%
miglioramento fabbricato e/o impianti

info utili: sito dell'Agenzia delle Entrate

Conto termico
miglioramento impianti

info utili: sito del GSE

PER IL PUBBLICO:

Conto termico
miglioramento fabbricato e/o impianti

info utili: sito del GSE

TEE
tutte le tipologie di intervento di efficienza energetica

info utili: siti del GME e GSE

PER ENTRAMBI:

Scambio sul posto
produzione energia elettrica

info utili: sito del GSE



CENNI NORMATIVI E INCENTIVI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA



INCENTIVI: SCAMBIO SUL POSTO

Fonte: www.gse.it

Lo scambio sul posto è una particolare modalità di valorizzazione dell'energia elettrica che consente, al produttore, di realizzare una specifica forma di autoconsumo immettendo in rete l'energia elettrica prodotta ma non direttamente autoconsumata, per poi prelevarla in un momento differente da quello in cui avviene la produzione.

Il meccanismo di scambio sul posto consente di ottenere una compensazione tra il valore economico associabile all'energia elettrica prodotta e immessa in rete e il valore economico teorico associato all'energia elettrica prelevata e consumata in un periodo differente da quello in cui avviene la produzione.



TAKING COOPERATION FORWARD

29

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

CENNI NORMATIVI E INCENTIVI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA



INCENTIVI: TEE

Fonte: www.gse.it

I certificati bianchi, anche noti come Titoli di Efficienza Energetica (TEE), sono titoli negoziabili che certificano il conseguimento di risparmi energetici negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di incremento di efficienza energetica.

Un TEE equivale al risparmio di una tonnellata equivalente di petrolio (TEP).

La maturazione dei TEE è obbligatoria per le aziende distributrici di energia elettrica e gas con più di 50.000 clienti finali, che possono assolvere al proprio obbligo realizzando progetti di efficienza energetica che diano diritto ai certificati bianchi oppure acquistando i TEE da altri soggetti sul mercato dei Titoli di Efficienza Energetica organizzato dal GME.

Possono inoltre presentare progetti per il rilascio dei certificati bianchi i distributori non obbligati, le ESCo, le imprese e gli enti dotate di un *energy manager* o di un sistema di gestione dell'energia in conformità alla ISO 50001.



TAKING COOPERATION FORWARD

30

CENNI NORMATIVI E INCENTIVI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA



INCENTIVI: CONTO TERMICO

Fonte: www.gse.it

Il Conto Termico è un contributo in conto capitale che incentiva interventi per l'incremento dell'efficienza energetica e la produzione di energia termica da fonti rinnovabili.

Con il Conto Termico è possibile riqualificare i propri edifici per migliorarne le prestazioni energetiche, riducendo i costi dei consumi e recuperando in tempi brevi parte della spesa sostenuta. Inoltre, il Conto Termico consente alle PA di esercitare il loro ruolo esemplare previsto dalle direttive sull'efficienza energetica e contribuisce a costruire un "Paese più efficiente".

Gli incentivi sono corrisposti in rate annuali costanti della durata compresa tra 2 e 5 anni, per importi fino al:

- 65% della spesa sostenuta per i nZEB;
- 40% per gli interventi sull'involucro, illuminazione, domotica e caldaie a condensazione, elevabili in condizioni particolari fino al 50-55%;
- 65% per pompe di calore, caldaie a biomassa, sistemi ibridi a pompe di calore e impianti solari termici;
- 100% delle spese per la Diagnosi Energetica e per l'A.P.E.



TAKING COOPERATION FORWARD

31

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

STRATEGIE E OPPORTUNITÀ DI RISPARMIO ENERGETICO



SOMMARIO

1.1 Introduzione
ai cambiamenti
climatici
e all'approvvigio-
namento
energetico

1.2 Cenni
normativi
e incentivi
per l'efficienza
energetica

1.3 Opportunità
di miglioramento
energetico
con interventi
su fabbricati
e impianti

2. Diagnosi
energetica
e certificazione:
obblighi
e opportunità

3. Casi studio:
esempi di audit
energetici

4. Ruolo
e obiettivi
del progetto
TOGETHER



TAKING COOPERATION FORWARD

32

SOMMARIO

Il risparmio energetico e l'uso efficiente dell'energia inizia con la sensibilizzazione: l'energia non deve essere data per scontata in quanto non è disponibile in quantità illimitate!

1. Uso razionale dell'energia, miglioramento dell'organizzazione e della gestione, aumento della consapevolezza degli utenti finali.
2. Misure tecniche di miglioramento energetico sull'impianto di riscaldamento, di produzione di acqua calda sanitaria e di climatizzazione estiva, compresa l'introduzione di fonti rinnovabili.
3. Misure volte al miglioramento degli impianti elettrici e di illuminazione, compresa l'introduzione di fonti rinnovabili.
4. Riduzione dei consumi di acqua.



Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

COME MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA

1. Organizzazione [fino al 10 % di possibili risparmi]

- con monitoraggi continui e misurazione del consumo
- con un sistema di contabilità energetica
- con la sensibilizzazione degli utenti
- con altre misure gestionali e organizzative (p.e. valutando fornitori con tariffe più basse e/o con garanzia di energia rinnovabile, oppure ottimizzando l'organizzazione del lavoro e il coordinamento delle attività nel tempo).

- grossi investimenti a lungo termine
- investimenti di media entità e a medio termine
- investimenti piccoli o di media entità e a breve termine



COME MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA



2. Riscaldamento

- isolamento termico di pareti e pavimenti [15-25% di possibili risparmi];
- isolamento termico del sottotetto [15-25% di possibili risparmi];
- sostituzione finestre [10%-20% di possibili risparmi];
- sigillatura delle finestre [5-10% di possibili risparmi];
- utilizzo della termoregolazione dell'impianto mediante valvole miscelatrici sui circuiti di riscaldamento e installazione di valvole termostatiche sui radiatori [fino al 10% di risparmio];
- corretto bilanciamento dei circuiti di riscaldamento [fino all'8% di risparmio];
- introduzione della regolazione climatica della temperatura di mandata dell'impianto in funzione della temperatura esterna [fino al 7% di risparmio];
- introduzione di fonti rinnovabili di energia
- manutenzione regolare

- grossi investimenti a lungo termine
- investimenti di media entità e a medio termine
- investimenti piccoli o di media entità e a breve termine



TAKING COOPERATION FORWARD

35

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO SU FABBRICATI E IMPIANTI



AUDIT ENERGETICI EDIFICI PUBBLICI

Percentuali medie di risparmio energetico (indagine svolta da APE FVG):

10,4%

18,7%

20,5%

12,4%

49,6%

1 - SERRAMENTI	
1	6,3
2	29,3
3	5,5
4	6
5	5,9
6	1,5
7	3,2
8	5,6
9	3
10	7
11	11,3
12	6,7
13	5
14	6
15	25,7
16	5,5
17	12,7
18	11,5
19	4,3
20	7,6
21	19
22	17,6
23	7,8
24	17,9
25	5,5
26	6,6
27	9,8
28	10
29	12
30	21
31	25,2
32	11,8
33	8,1

2 - PARETI	
1	25,8
2	25,2
3	13,4
4	22,9
5	27
6	13,4
7	33
8	15
9	22
10	20
11	9,3
12	19,3
13	14
14	7
15	10
16	7,5
17	13
18	18
19	22
20	11
21	28,9
22	18,9
23	20
24	35,9
25	18
26	19,1
27	15,8
28	12,1
29	18,8
30	35
31	19,7
32	14,2
33	14,9
34	16,1

3 - TETTO	
1	7,6
2	15
3	26
4	26,3
5	29,7
6	32,9
7	22
8	12,8
9	17,1
10	19,3
11	24,3
12	23,5
13	12,5
14	11,5
15	10
16	13,1
17	20
18	20,5
19	29,9
20	20
21	21,1
22	18,4
23	21,6
24	22,2
25	28,4
26	6,3
27	19,9
28	39,6
29	23,7

4 - GENERATORE	
1	8,7
2	13,6
3	15,2
4	17,2
5	13,1
6	8
7	16,8
8	6,4
9	13,9
10	11,3

COMPLESSIVO	
1	43,5 (1+2+3)
2	66,4 (1+2+3+4)
3	54,9 (1+2+3)
4	70 (1+2+3)
5	39,2 (1+3+4)
6	56,8 (1+2+3+4)
7	58 (1+2+3)
8	30,8 (1+2+3)
9	41 (1+2+3)
10	50,4 (1+2+3)
11	57,5 (1+2+3+4)
12	47 (1+2+3)
13	32,5 (1+2+3)
14	42,3 (1+2+4)
15	41,6 (1+2+3+4)
16	67,5 (1+2+3+4)
17	44,3 (1+2+3)
18	37 (1+2)
19	66,7 (1+2+3)
20	48,1 (1+2+3+4)
21	57 (2+3)
22	33,5 (2+3)
23	45,1 (1+3)
24	65,3 (2+3+4)
25	53,6 (1+2+3)
26	45,2 (1+2+3)
27	56,8 (1+2)
28	35,3 (1+2+3+4)
29	52,5 (2+3)



36

COME MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA



3. Consumi elettrici

- uso di moderni apparecchi/dispositivi di risparmio energetico (sensori di presenza, di luminosità, ecc.) [
- uso di lampade a risparmio energetico (p.e. LED) e sistemi dimmerabili in funzione della luce diurna [20%-40% di risparmio];
- rifasamento e controllo dei carichi (monitoraggio e gestione dei picchi di consumo) [fino al 10% di risparmio];
- manutenzione regolare.

- grossi investimenti a lungo termine
- investimenti di media entità e a medio termine
- investimenti piccoli o di media entità e a breve termine



TAKING COOPERATION FORWARD

37

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

COME MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA



4. Consumo di acqua

- uso ponderato di acqua calda e fredda, anche attraverso l'installazione di sistemi per il controllo del flusso (miscelatori, temporizzatori, ecc.) [fino al 20% di risparmio];
- manutenzione regolare e controllo dei dispositivi;
- lavatrici e lavastoviglie a risparmio energetico.

- grossi investimenti a lungo termine
- investimenti di media entità e a medio termine
- investimenti piccoli o di media entità e a breve termine



TAKING COOPERATION FORWARD

38

INTRODUZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E ALL'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO



POTENZIALE RISPARMIO ENERGETICO

ESERCIZIO

Vettore energetico	2010	2011	2012	MEDIA	COSTO	COSTO
Energia elettrica	18.007 kWh	17.728 kWh	18.601 kWh	18.112 kWh	0,19 €/kWh	3.441 €/anno
Metano	17.145 mc	16.428 mc	16.082 mc	16.552 mc	0,72 €/mc	11.917 €/anno
totale:						15.358 €/anno

Intervento	RISPARMIO		RISP. SUL TOTALE	RISPARMIO COMPLESSIVO	
Isolamento pareti	15 %	1.787 €/anno	11,6 %	8.856 €/anno	57,6 %
Isolamento sottotetto	20 %	2.383 €/anno	15,5 %		
Sostituzione finestre	10 %	1.192 €/anno	7,7 %		
Generatore e regolazione	12 %	1.430 €/anno	9,3 %		
Lampade a led	35 %	1.204 €/anno	7,8 %		
Sensori illuminazione	25 %	860 €/anno	5,6 %		

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO SU FABBRICATI E IMPIANTI



ESEMPIO 1: SCUOLA MATERNA A CANEVA (PN)

Ristrutturazione semi-integrale con parziale ampliamento (2012-13)



OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO SU FABBRICATI E IMPIANTI



ESEMPIO 1: SCUOLA MATERNA A CANEVA (PN)

Ristrutturazione semi-integrale con parziale ampliamento (2012-13)

L'intervento comprende l'isolamento delle pareti e della copertura, la sostituzione dei serramenti e l'installazione di un impianto di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore.

La struttura dell'edificio in latero-cemento non è stata modificata, salvo un parziale ampliamento delle aule.

Le altezze utili interne non hanno consentito l'isolamento del pavimento.

miglioramento energetico	indice termico dell'involucro dopo l'intervento	indice termico dell'involucro prima dell'intervento	emissioni CO ₂ evitate
79%	52 kWh/mqa	253 kWh/mqa	33 t/anno



TAKING COOPERATION FORWARD

41

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO SU FABBRICATI E IMPIANTI



ESEMPIO 1: SCUOLA MATERNA A CANEVA (PN)

Caratteristiche e materiali impiegati:

- isolamento delle pareti a cappotto con polistirene grigio spessore tra 14 e 20 cm
- isolamento del tetto con pannelli di poliuretano spessore 16 cm
- serramenti in metallo con taglio termico e doppio vetro
- U.T.A. con recupero di calore con efficienza del 50%



OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO SU FABBRICATI E IMPIANTI



ESEMPIO 2: SCUOLA ELEMENTARE A CANEVA (PN)

Ristrutturazione (2015)



Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO SU FABBRICATI E IMPIANTI



ESEMPIO 2: SCUOLA ELEMENTARE A CANEVA (PN)

Ristrutturazione (2015)

L'intervento comprende l'isolamento delle pareti, il parziale isolamento del piano scattinato, la sostituzione dei serramenti, la coibentazione delle tubazioni dell'impianto di riscaldamento, l'installazione delle valvole termostatiche e di un nuovo generatore di calore a gas.

miglioramento energetico	indice termico dell'involucro dopo l'intervento	indice termico dell'involucro prima dell'intervento	emissioni CO ₂ evitate
32%	107 kWh/mqa	159 kWh/mqa	18 t/anno



OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO SU FABBRICATI E IMPIANTI



ESEMPIO 2: SCUOLA ELEMENTARE A CANEVA (PN)

Caratteristiche e materiali impiegati:

- isolamento delle pareti a cappotto con polistirene additivato con grafite spessore 14 cm
- isolamento dello scantinato e del vano scala con lana minerale spessore fino a 14 cm
- serramenti con telaio in PVC e doppio vetro
- coibentazione dei tubi di distribuzione con lana di roccia spessore 4 cm
- installazione valvole termostatiche e nuova caldaia a metano con rendimento 87%

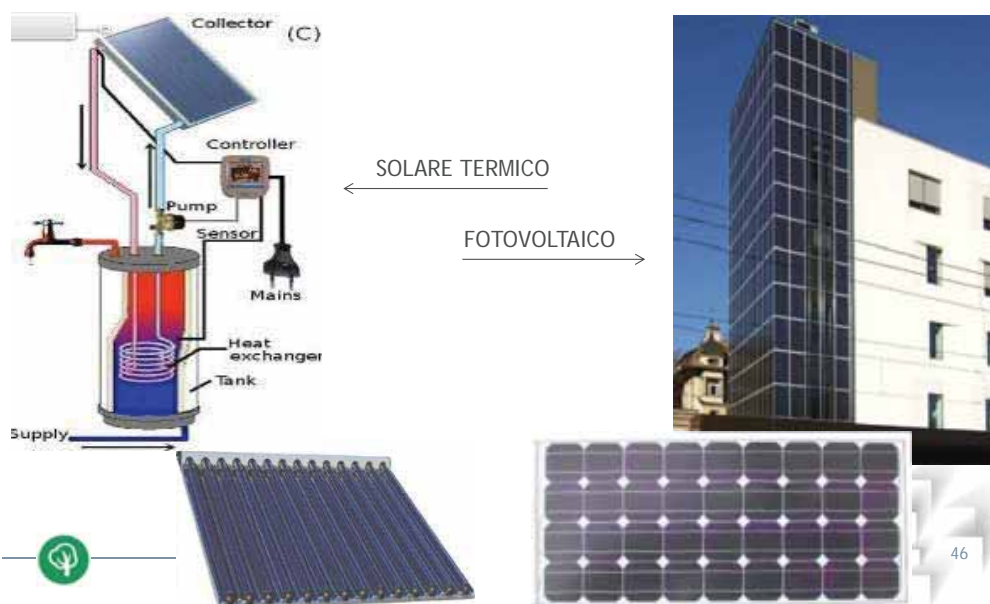


Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO SU FABBRICATI E IMPIANTI



ALTRE OPPORTUNITÀ DI INTERVENTO: FER

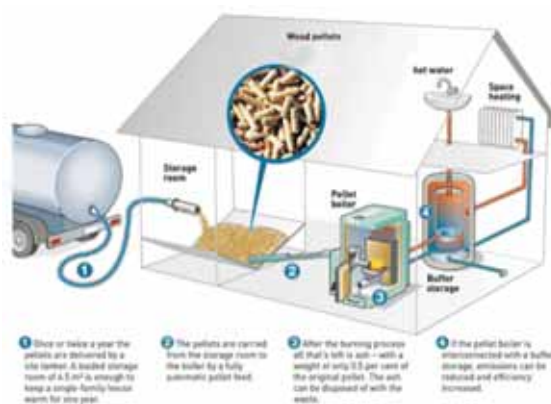


OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO SU FABBRICATI E IMPIANTI



ALTRE OPPORTUNITÀ DI INTERVENTO: FER

BIOMASSA



Fonte immagine: www.unendlich-viel-energie.de

TAKING COOPERATION FORWARD

47

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

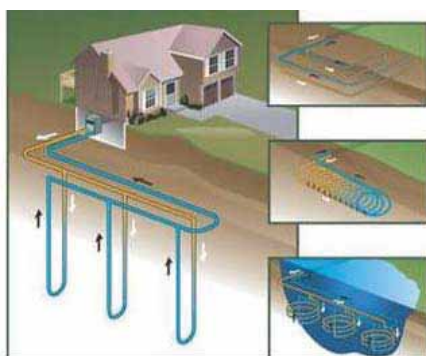
OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO SU FABBRICATI E IMPIANTI



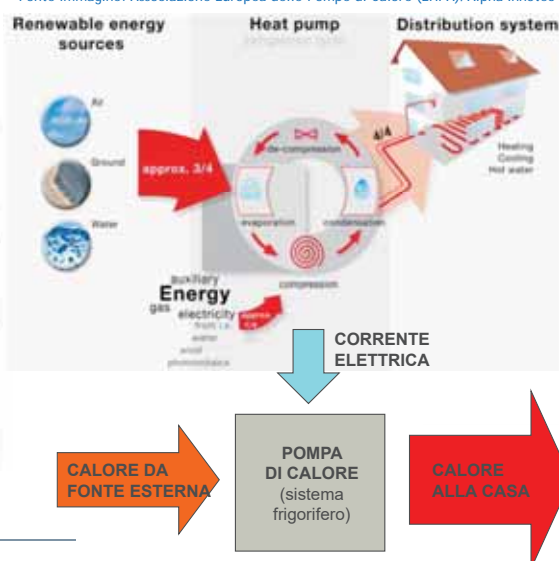
ALTRE OPPORTUNITÀ DI INTERVENTO: FER

Fonte immagine: Associazione Europea delle Pompe di Calore (EHPA)/Alpha Innotec

POMPE DI CALORE E GEOTERMIA



Fonte immagine: www.geotech.si/sl/geotermalna-energija



STRATEGIE E OPPORTUNITÀ DI RISPARMIO ENERGETICO



SOMMARIO

1.1 Introduzione
ai cambiamenti
climatici
e all'approvvigio-
namento
energetico

1.2 Cenni
normativi
e incentivi
per l'efficienza
energetica

1.3 Opportunità
di miglioramento
energetico
con interventi
su fabbricati
e impianti

2. Diagnosi
energetica
e certificazione:
obblighi
e opportunità

3. Casi studio:
esempi di audit
energetici

4. Ruolo
e obiettivi
del progetto
TOGETHER



TAKING COOPERATION FORWARD

49

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI
VALIDO FINO AL: 05/03/2019

CERTIFICAZIONE ENERGETICA

DATI GENERALI

Logo Regione: ☐ Nuova costruzione
☒ Residenza ☐ Passaggio di proprietà
☐ Non residenziale ☐ Locazione
☐ Ristrutturazione importante
☐ Ristrutturazione energetica
☐ Altro

Destinazione d'uso: ☒ Residenza
☐ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 41/2000: **E.1 (1)**

Numero di unità immobiliari: **1**

Numero di componenti edificio: **1**

Dati identificativi

Regione: **FC**
 Comune: **SPERONE**
 Indirizzo: **VIA DELL'INDUSTRIA 10**
 Piano: **1°**
 Interno: **1**
 Coordinate GIS: **43.480000 13.400000**

Zone climatiche: **4**
 Anno di costruzione: **2010**
 Superficie utile: **100,00**
 Volume lordo: **100,00**
 Volume lordo s.c.

RACCOMANDAZIONI

La presente riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, espletando una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RISPARMIO ENERGETICO E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE
(INTERVENTI RACCOMANDATI E SINTETICI CONSEGUIBILI)

TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Componente ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento (anni)	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP anno kWh/m² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
1-Cappotto esterno	sì	14,90	A3 174,88	A2 154,14 kWh/m² anno
2-Impianto fotovoltaico	no	23,37	D 278,96	
3-				
4-				
5-				
6-				
7-				
8-				
9-				
10-				

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La presente riporta l'indice di prestazione energetica globale con minuziosità in funzione dell'efficienza energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato

INVERNO: **A3**
 ESTATE: **A3**

Prestazione energetica globale

B
81,55 kWh/m² anno

Se esistente: **B** (30,1%)

PERFORMANCE FORWARD

50

DIAGNOSI ENERGETICA E CERTIFICAZIONE: OBBLIGHI E OPPORTUNITÀ



CERTIFICAZIONE ENERGETICA

LA CLASSIFICAZIONE ENERGETICA È BASATA SU UN CALCOLO DI:

- ENERGIA NETTA
- ENERGIA FORNITA
- ENERGIA PRIMARIA

PARAMETRI RILEVATI

I PARAMETRI UTILIZZATI NEL CALCOLO ENERGETICO CONSIDERANO:

- CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E TERMICHE DELL'EDIFICIO
(volumi, superfici, materiali impiegati, ponti termici, permeabilità all'aria, ombreggiamenti)
- CONFIGURAZIONE E RENDIMENTI DEGLI IMPIANTI
- TEMPI E MODI DI UTILIZZO DELL'EDIFICIO
(livelli di occupazione, temperature interne, tempi di accensione impianti, tasso di aerazione delle stanze, modalità di utilizzo dei sistemi oscuranti o ombreggianti)
- CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE
(temperature, irraggiamento solare, umidità)

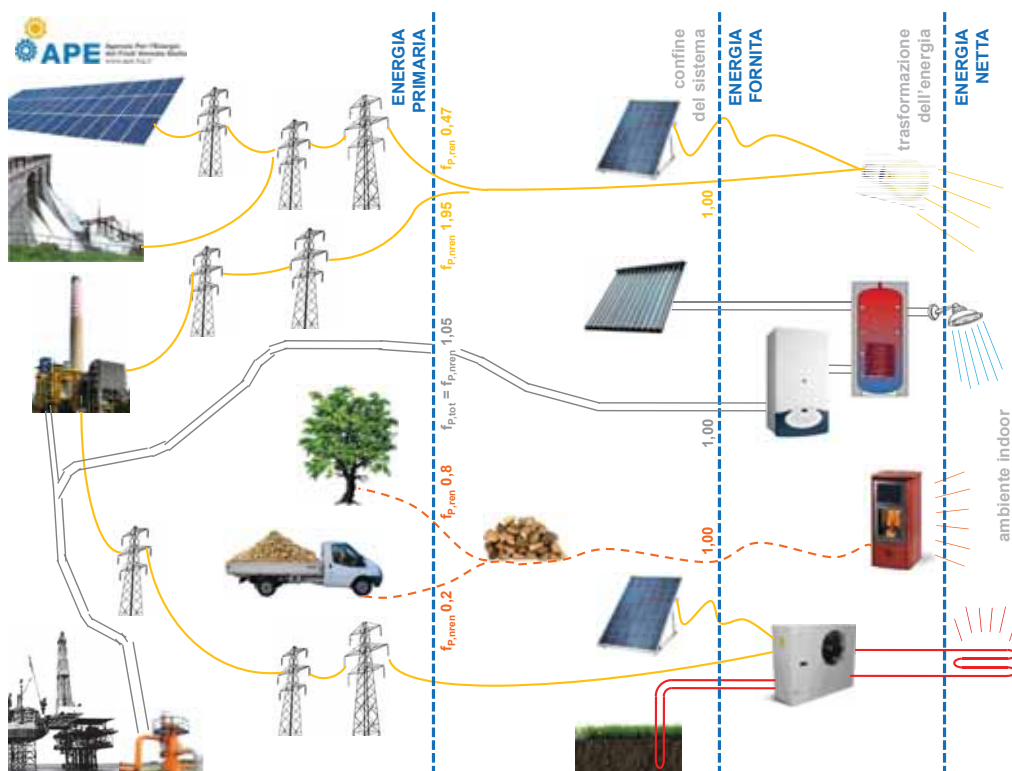
PARAMETRI STANDARD



TAKING COOPERATION FORWARD

51

Material didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)



DIAGNOSI ENERGETICA E CERTIFICAZIONE: OBBLIGHI E OPPORTUNITÀ



CERTIFICAZIONE ENERGETICA

LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA È OBBLIGATORIA NEI CASI DI:

- NUOVA COSTRUZIONE
- RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE
- COMPRAVENDITA E TRASFERIMENTO DI IMMOBILI (sia a titolo oneroso che gratuito)
- LOCAZIONE
- RIQUALIFICAZIONE SOGGETTA A INCENTIVI (se richiesto dalle norme specifiche)
- EDIFICI USATI DALLE P.A. E APERTI AL PUBBLICO (con superficie utile > 250 m²)
- RINNOVO DI CONTRATTI DI GESTIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI O DELLA CLIMATIZZAZIONE DEGLI EDIFICI PUBBLICI

OBIETTIVI:

- FORNIRE LA PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO (al netto dell'influenza degli utenti e del clima)
- CONFRONTARE LE PRESTAZIONI DI DUE EDIFICI O SOLUZIONI TECNICHE
- ORIENTARE IL MERCATO VERSO LE SOLUZIONI PIÙ EFFICIENTI

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

DIAGNOSI ENERGETICA E CERTIFICAZIONE: OBBLIGHI E OPPORTUNITÀ



CERTIFICAZIONE ENERGETICA

QUAL È IL LIMITE DELLA CERTIFICAZIONE ENERGETICA?

Gli indici energetici dell'Attestato di Prestazione Energetica rappresentano le prestazioni dell'edificio e non i consumi reali, pertanto non fornisce informazioni sufficientemente precise per stimare i risparmi reali.

Edificio pubblico	prima	dopo	
U_{medio}	2,46	1,10	W/mqK
H_{TR}	1.796	803	W/K
$Q_{H,tr}$	100.110	44.776	kWh/a
$Q_{H,ve}$	4.538	4.538	kWh/a
Q_{sol}	7.242	7.242	kWh/a
Q_{int}	18.662	18.662	kWh/a
$Q_{H,nd}$	83.925	28.590	kWh/a
$Q_{H,dol}$	98.735	33.635	kWh/a
$EP_{H,nren}$	323,97	110,36	kWh/mqa
Risparmio (costo gas 0,07 €/kWh)		65.100	kWh/a
		4.557	€/a
Costo intervento		43.676	€
Tempo di ritorno semplice		9,6	anni
Consumi effettivi	3.870	1.046	Smc
Risparmio (costo gas 0,07 €/kWh)		27.087	kWh/a
		1.896	€/a
Tempo di ritorno semplice		23,0	anni



DIAGNOSI ENERGETICA E CERTIFICAZIONE: OBBLIGHI E OPPORTUNITÀ



CERTIFICAZIONE E DIAGNOSI ENERGETICA

ESERCIZIO

Isolamento di una parete

Trasmittanza termica U pre intervento	Trasmittanza termica U post intervento	ΔU
1,1 W/m ² K	0,24 W/m ² K	0,86 W/m ² K

Costo dell'energia fornita per compensare le perdite di calore per trasmissione:

$$\left\{ \left[(U \times GG \times 24 / 1000) / \eta_{H,g} \right] / PCI_{gas} \right\} \times C_{gas} \quad \text{dove: } GG = \text{Gradi Giorno} = 183 d_{risc} \times (20 - T_{e,m}) K$$

$T_{e,m}$ = temp. media esterna della stagione di riscald.
 $\eta_{H,g}$ = rendimento dell'impianto di riscaldamento
 PCI_{gas} = potere calorifico inferiore del gas metano
 C_{gas} = costo unitario del gas metano

Calcolo del risparmio (modalità certificazione energetica):

$$\left\{ \left[(0,86 \text{ W/m}^2\text{K} \times 2.378 \text{ Kd} \times 24 \text{ h/d} / 1000 \text{ W/kW}) / 0,75 \right] / 9,6 \text{ kWh/m}^3 \right\} \times 0,72 \text{ €/m}^3 = 4,91 \text{ €/m}^2$$

Costo dell'isolamento a cappotto: 65 €/m² Payback 65 / 4,91 = 13,2 anni

Calcolo del risparmio (modalità diagnosi energetica):

$$\left\{ \left[(U \text{ W/m}^2\text{K} \times Kd \times h/d / 1000 \text{ W/kW}) / \right] / 9,6 \text{ kWh/m}^3 \right\} \times 0,72 \text{ €/m}^3 = \text{€/m}^2$$

Costo dell'isolamento a cappotto: €/m² Payback / = anni

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

DIAGNOSI ENERGETICA E CERTIFICAZIONE: OBBLIGHI E OPPORTUNITÀ



DIAGNOSI ENERGETICA

DIAGNOSI ENERGETICA (D.Lgs. 115/2008 e D.Lgs. 192/2005)

AUDIT ENERGETICO (Direttiva 2012/27/UE)

Procedura sistematica volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e riferire in merito ai risultati.

Lo scopo della diagnosi energetica è quello di illustrare i benefici e le opportunità di miglioramento energetico e, quindi, di promuovere (convincere gli utenti a fare...) interventi sugli edifici finalizzati alla riduzione dei consumi.



DIAGNOSI ENERGETICA E CERTIFICAZIONE: OBBLIGHI E OPPORTUNITÀ



DIAGNOSI ENERGETICA

A DIFFERENZA DELLA CERTIFICAZIONE ENERGETICA:

I PARAMETRI UTILIZZATI NEL CALCOLO ENERGETICO CONSIDERANO:

- CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E TERMICHE DELL'EDIFICIO
(volumi, superfici, materiali impiegati, ponti termici, permeabilità all'aria, ombreggiamenti)
- CONFIGURAZIONE E RENDIMENTI DEGLI IMPIANTI
- TEMPI E MODI DI UTILIZZO DELL'EDIFICIO
(livelli di occupazione, temperature interne, tempi di accensione impianti, tasso di aerazione delle stanze, modalità di utilizzo dei sistemi oscuranti o ombreggianti)
- CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE
(temperature, irraggiamento solare, umidità)

PARAMETRI RILEVATI

PARAMETRI STANDARD
RILEVATI



TAKING COOPERATION FORWARD

57

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

DIAGNOSI ENERGETICA E CERTIFICAZIONE: OBBLIGHI E OPPORTUNITÀ



DIAGNOSI ENERGETICA

Audit energetici e sistemi di gestione dell'energia

1. Gli Stati membri promuovono la disponibilità, per tutti i clienti finali, di audit energetici di elevata qualità, efficaci in rapporto ai costi e:

[...]

3. Gli Stati membri elaborano inoltre programmi sensibilizzare le famiglie ai benefici di tali audit attraverso vizi di consulenza adeguati.

fonte: Direttiva 2012/27/UE art. 8

1. Entro il 31 dicembre 2014, ENEA, in collaborazione con le associazioni di categoria, in particolare delle ESCO e dei Servizi energetici, con le associazioni dei consumatori e con le Regioni, predispone un programma triennale di informazione e formazione finalizzato a promuovere e facilitare l'uso efficiente dell'energia. Il programma è definito tenendo conto delle caratteristiche dei soggetti a cui è rivolto ed include azioni volte a:

a) sostenere, sensibilizzare ed incoraggiare le imprese e le PMI nell'esecuzione di diagnosi energetiche con successivi interventi nell'utilizzo degli strumenti incentivanti finalizzati all'installazione di tecnologie efficienti;

b) stimolare comportamenti dei dipendenti che contribuiscano a ridurre i consumi energetici della pubblica amministrazione;

c) educare gli studenti delle scuole di ogni ordine e grado ad un uso consapevole dell'energia;

d) sensibilizzare le famiglie, in particolare quelle che vivono in condomini, rispetto ai benefici delle diagnosi energetiche e rispetto ad un uso consapevole dell'energia;

fonte: D.Lgs. 102/2014



DIAGNOSI ENERGETICA E CERTIFICAZIONE: OBBLIGHI E OPPORTUNITÀ



DIAGNOSI ENERGETICA

LA DIAGNOSI ENERGETICA È OBBLIGATORIA:

- PER LE GRANDI IMPRESE E LE IMPRESE A FORTE CONSUMO DI ENERGIA (ogni 4 anni, D.Lgs. 102/2014)
- PER LE PUBBLICHE AMMINISTRAZIONI nei casi di ristrutturazione degli impianti termici, sostituzione dei generatori, ristrutturazioni edilizie che riguardano almeno il 15% dell'involucro (D.Lgs. 115/2008)
- nei casi di ristrutturazione o nuova installazione di impianti termici con generatori con $P \geq 100$ kW, distacco dall'impianto centralizzato anche di un solo utente/condomino (D.M. 26/06/2015)
- PER I CONDOMINI E GLI EDIFICI POLIFUNZIONALI in cui sia necessario dimostrare l'impossibilità tecnica o la non efficienza in termini di costi dell'installazione di sotto-contatori o di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore individuali (D.Lgs. 102/2014)



TAKING COOPERATION FORWARD

59

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

LA DIAGNOSI ENERGETICA



- Il termine "audit energetico" è ampiamente utilizzato e può avere talvolta significati diversi.
- L'audit energetico degli edifici può variare da un breve sopralluogo nella struttura all'analisi dettagliata con la simulazione oraria al computer delle prestazioni dell'edificio (o del processo analizzato).
- In generale, si possono distinguere quattro tipi di audit energetico:
 1. il sopralluogo
 2. l'analisi dei costi dalle bollette di fornitura energetica
 3. l'audit energetico standard
 4. l'audit energetico dettagliato



TAKING COOPERATION FORWARD

60

1. Sopralluoghi di audit

Questa attività di audit consiste in una visita in loco della struttura per individuare le aree in cui azioni semplici e poco costose possono generare un risparmio immediato di energia oppure un risparmio dei costi di gestione. Tra queste azioni ci sono le cosiddette misure di gestione e manutenzione (O&M, Operations and Maintenance), per esempio l'ottimizzazione della temperatura di set-point del riscaldamento, l'isolamento di tubi di acqua calda o di vapore, la regolazione della combustione della caldaia.



Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

1. Sopralluoghi di audit

L'audit inteso come sopralluogo può essere un compito a sé stante o una parte di un audit energetico standard. I compiti fondamentali da svolgere in questo tipo di audit comprendono:

- descrizione dei sistemi energetici di base dell'edificio, tra cui la costruzione dell'involucro, sistemi meccanici e sistemi elettrici;
- test di base e misure per valutare le prestazioni dei vari sistemi energetici. Queste misurazioni dipendono dal tipo di edificio e dai suoi sistemi nonché dal tempo disponibile per l'audit e possono andare dalla misurazione della temperatura dell'aria interna al "blower door test";
- l'intervista agli occupanti o ai gestori dell'edificio per individuare eventuali problemi di disagio ed eventuali cause di sprechi di energia all'interno dell'edificio;
- l'individuazione di alcune potenziali misure di gestione e manutenzione (O&M), misure di risparmio energetico, misure necessarie per migliorare i problemi di comfort;
- indicare i dettagli ed i costi di realizzazione, valutando il risparmio energetico anche attraverso metodi di analisi semplificati;
- eseguire analisi di costo basate sul metodo del tempo di ritorno semplice.



2. Analisi dei costi dalle bollette di fornitura energetica

- Lo scopo principale di questo tipo di audit è quello di analizzare attentamente i costi operativi dell'edificio.
- In genere, vengono valutati i dati di fornitura energetica per alcuni anni per identificare i profili di utilizzo dell'energia, i picchi di domanda, gli effetti del clima e il potenziale di risparmio energetico.
- Per eseguire questa analisi, è consigliabile che l'auditor effettui un sopralluogo per conoscere il fabbricato e i suoi sistemi energetici.
- È importante che l'auditor capisca chiaramente la struttura dei prezzi delle forniture energetiche applicati all'utenza, per diversi motivi tra cui:
 - ✓ controllare i costi delle forniture e garantire che non siano stati commessi errori nel calcolo delle fatture periodiche;
 - ✓ determinare le spese maggiori nelle bollette ed eventuali penalizzazioni tariffarie associate a limiti di potenza o consumo;
 - ✓ individuare se l'utenza può trarre vantaggio dall'utilizzo di altre tariffe o fornitori per l'acquisto di combustibili a prezzi più bassi e per la riduzione dei costi di gestione.



Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

3. Audit energetico standard

- L'audit standard fornisce un'analisi completa dei sistemi energetici dell'edificio.
- Oltre alle attività descritte per il sopralluogo e all'analisi dei costi di fornitura descritta in precedenza, l'audit energetico standard include lo sviluppo di una baseline dell'utilizzo di energia dell'edificio e la valutazione dei risparmi energetici dal punto di vista dei costi-benefici.
- In genere, nell'audit standard vengono utilizzati degli strumenti semplificati per sviluppare modelli energetici di base e per prevedere il risparmio energetico dovuto alle misure da adottare. Tra questi strumenti ci sono i metodi di calcolo basati sui Gradi Giorno e i modelli di regressione lineare.
- Inoltre, viene generalmente eseguita alla valutazione del payback semplice per determinare i costi e i benefici delle misure di conservazione dell'energia, vengono abbinati ulteriori indicatori economico-finanziari (per esempio il VAN o l'analisi LCC).



3. Audit energetico standard

Il report dell'audit dovrebbe riepilogare i risultati delle seguenti azioni:

- indagine dettagliata sull'illuminazione e sulle apparecchiature elettriche, sui sistemi di riscaldamento, ventilazione e climatizzazione (HVAC), e sugli orari di funzionamento;
- rilievo dei principali motivi di discomfort e le lamentele degli occupanti attraverso un questionario ben progettato;
- analisi dei dati di consumo delle bollette per almeno tre anni;
- rilievo energetico (livelli di illuminamento, termografie, test di tenuta all'aria, misura delle temperature interne, portate degli impianti, potenza delle apparecchiature, clima esterno, ecc.);
- modellazione e simulazione energetica dell'edificio, normalmente calibrata su base mensile sui dati di consumo delle bollette (entro il 10%);
- stima dei risparmi energetici dovuti alle potenziali misure di risparmio energetico;
- stima dei costi e analisi economica (payback semplice, VAN, analisi LCC);
- evidenza delle misure di risparmio energetico consigliate e i vantaggi, non solo quelli energetici (p.e. maggior comfort).



Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

4. Audit energetico dettagliato

- Questo è il tipo di audit più completo ma anche di più lunga esecuzione.
- In particolare, l'audit energetico dettagliato prevede l'utilizzo di strumenti per misurare l'utilizzo di energia dell'intero edificio o di alcuni dei sistemi energetici presenti all'interno dell'edificio (ad esempio: sistemi di illuminazione, attrezzature per ufficio, ventilatori, refrigeratori, ecc.).
- Inoltre, in questo tipo di audit vengono impiegati dei software sofisticati di simulazione per valutare e selezionare gli interventi di ristrutturazione dell'edificio.



4. Audit energetico dettagliato

- Per eseguire un audit energetico dettagliato, in genere vengono svolte diverse attività a seconda dell'oggetto dell'audit e della dimensione e funzione dell'edificio analizzato.
- Alcune delle attività possono essere ripetute, ridotte o persino eliminate in base ai risultati di altre attività.
- Pertanto, l'esecuzione di un audit energetico dettagliato è spesso un processo non lineare e piuttosto iterativo.
- Tuttavia, per la maggior parte degli edifici è possibile definire uno schema generale di procedura.



Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

Procedura generale per un audit energetico dettagliato

Fase 1: Analisi dei dati dell'edificio e delle forniture energetiche

- Lo scopo principale di questa fase è quello di valutare le caratteristiche dei sistemi energetici e le modalità di utilizzo dell'energia nell'edificio.
- Le caratteristiche dell'edificio possono essere raccolte dai disegni architettonici/meccanici/elettrici o dal confronto diretto con i gestori degli edifici.
- I profili di consumo energetico possono essere ottenuti da un'analisi delle bollette di fornitura energetica su diversi anni (almeno 3).
- L'analisi della variazione dei consumi nel tempo consente all'auditor di verificare se vi siano effetti stagionali e meteorologici che condizionano l'uso dell'energia.



Procedura generale per un audit energetico dettagliato

Fase 2: Sopralluogo

- Attraverso questa fase vanno individuate le potenziali misure di risparmio energetico.
- I risultati del sopralluogo sono importanti perché fanno capire se sono necessarie ulteriori indagini e misurazioni.

Fase 3: Baseline dei consumi di energia dell'edificio

- Lo scopo principale di questa fase è quello di sviluppare un modello di base che rappresenti l'attuale profilo energetico e le condizioni di funzionamento dell'edificio.
- Questo modello deve essere normalizzato e utilizzato come riferimento per stimare i risparmi energetici derivanti dalle misure di miglioramento energetico opportunamente selezionate.



Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

Procedura generale per un audit energetico dettagliato

Fase 4: Valutazione delle misure di risparmio energetico

- In questa fase, viene determinato un elenco di misure di risparmio energetico efficaci dal punto di vista costi-benefici, considerando quindi sia le stime dei risparmi energetici che l'analisi economica. Per raggiungere questo obiettivo, si sviluppano le seguenti attività:
 - ✓ Preparare un elenco completo delle misure di risparmio energetico (utilizzando le informazioni raccolte nel sopralluogo).
 - ✓ Determinare la riduzione dei consumi e dei costi dovuta alle varie misure di risparmio energetico usando il modello di simulazione dell'energia indicata nella fase n.3.
 - ✓ Stimare i costi iniziali necessari per l'attuazione delle misure di risparmio energetico.
 - ✓ Valutare l'efficacia economica di ciascuna misura di risparmio energetico utilizzando un opportuno metodo di analisi economica (tempo di ritorno semplice o analisi del costo del ciclo di vita).



DIAGNOSI ENERGETICA E CERTIFICAZIONE: OBBLIGHI E OPPORTUNITÀ



MODALITÀ DI DIAGNOSI ENERGETICA: RIEPILOGO

fonte: UNI CEI EN 16247-2

	LO SCOPO		
Sistema / Area specifica	LIMITATO	AMPIO	Ogni sistema / Tutto il sito
	LA ACCURATEZZA		
Valutazione generale del potenziale	Leggera	Dettagliata	Analisi dettagliata del potenziale
	LA FINALITÀ		
Screening generale del potenziale di risparmio	AREE GENERALI DI RISPARMIO	SPECIFICHE MISURE DI RISPARMIO	Proposte specifiche



TAKING COOPERATION FORWARD

71

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

LA DIAGNOSI ENERGETICA



SOMMARIO

1.1 Introduzione
ai cambiamenti
climatici
e all'approvvigio-
namento
energetico

1.2 Cenni
normativi
e incentivi
per l'efficienza
energetica

1.3 Opportunità
di miglioramento
energetico
con interventi
su fabbricati
e impianti

2. Diagnosi
energetica
e certificazione:
obblighi
e opportunità

3. Casi studio:
esempi di audit
energetici

4. Ruolo
e obiettivi
del progetto
TOGETHER



TAKING COOPERATION FORWARD

72

CASI STUDIO: ESEMPI DI AUDIT ENERGETICI



CLASSIFICAZIONE DELLE A.M.E.E.

a) misure finalizzate a ridurre o recuperare le perdite di energia;

fonte: UNI CEI EN 16247-2

Esempio:

Migliorare l'isolamento, recupero del calore.

b) sostituzione, modifica o aggiunta di apparecchiature;

Esempio:

Caldaie ad alta efficienza, motori a velocità variabile, illuminazione ad alta efficienza.

c) esercizio più efficiente ed ottimizzazione continua;

Esempio:

L'auditor energetico deve suddividere le soluzioni di miglioramento energetico in:

Programmazione

delle apparecchiature

d) miglioramento

Esempio:

Programmazione

manutenzione.

a) costo zero (aggiustamento dei livelli di regolazione e della programmazione oraria, spegnimento delle luci, chiusura delle porte, ecc.);

b) basso costo (aggiunta o miglioramento dei sistemi di controllo, ecc.);

c) investimenti ad alto costo (isolamento termico dell'involucro dell'edificio, modifiche rilevanti al sistema tecnico, energia rinnovabile, cogenerazione, ecc.).

e) attuazione di programmi di cambiamento comportamentale;

Esempio:

Formazione, campagne di sensibilizzazione energetica.

f) miglioramento nella gestione dell'energia.

Esempio:

Miglioramento del piano di monitoraggio e contabilizzazione, implementazione di un sistema di gestione dell'energia.



Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

CASI STUDIO: ESEMPI DI AUDIT ENERGETICI



CLASSIFICAZIONE DELLE A.M.E.E.

fonte: UNI CEI EN 16247-2

Generalità

Un esempio dell'indice per una diagnosi è sotto. L'auditor energetico lo dovrebbe energetica.

Indice

Introduzione:

- descrizione di una diagnosi di edificio
- metodo di lavoro;
- riferimenti per il contatto dell'auditor

1. Sintesi dell'uso dell'energia dell'edificio
 - presentazione dell'attuale livello di consumo
 - principali misure di risparmio nel ris
 - tabella riassuntiva: situazione attuale
 - tabella riassuntiva: misure di risparmio
 - tempo di ritorno per ogni misura.

2. Dati di base dell'edificio:

- 2.1. Informazioni sul sito;
- 2.2. Collegamenti alle reti;
- 2.3. Consumo di energia ed acqua;
- 2.4. Esercizio, manutenzione e facilità

3. Diagnosi dei sistemi meccanici ed elettrici (descrivendo la situazione esistente):

- 3.1. Sistemi di riscaldamento;
- 3.2. Sistemi idrico e fognario;
- 3.3. Sistemi di ventilazione e condizionamento dell'aria;
- 3.4. Sistemi di raffrescamento;
- 3.5. Sistemi elettrici;
- 3.6. Involucro dell'edificio;
- 3.7. Altri sistemi.

4. Opportunità di miglioramento dell'efficienza energetica suggerite (descrivendo i miglioramenti):

- 4.0. Tariffe utilizzate nei calcoli di risparmio energetico;
- 4.1. Sistemi di riscaldamento;
- 4.2. Sistema idrico e fognario;
- 4.3. Sistemi di ventilazione e condizionamento dell'aria;
- 4.4. Sistemi di raffrescamento;
- 4.5. Sistemi elettrici;
- 4.6. Involucro dell'edificio;
- 4.7. Altri sistemi;
- 4.8. Modifiche nel comportamento degli occupanti;
- 4.9. Altri suggerimenti.

Appendici

DIAGNOSI ENERGETICA E CERTIFICAZIONE: OBBLIGHI E OPPORTUNITÀ



ESEMPI DI DIAGNOSI ENERGETICA

Scuola media di Forgaria nel Friuli
Asilo nido del Comune di Gemona del Friuli
Complesso scolastico Ellero di Udine
Scuola primaria Dante Alighieri di Mogliano Veneto
Municipio di Carbonera
Scuola primaria Aldo Moro di Ponte di Piave
Liceo Scientifico Leonardo Da Vinci di Treviso
I.P.S.I.A. Galilei di Castelfranco Veneto



TAKING COOPERATION FORWARD

75

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)

STRATEGIE E OPPORTUNITÀ DI RISPARMIO ENERGETICO



SOMMARIO

1.1 Introduzione
ai cambiamenti
climatici
e all'approvvigio-
namento
energetico

1.2 Cenni
normativi
e incentivi
per l'efficienza
energetica

1.3 Opportunità
di miglioramento
energetico
con interventi
su fabbricati
e impianti

2. Diagnosi
energetica
e certificazione:
obblighi
e opportunità

3. Casi studio:
esempi di audit
energetici

4. Ruolo
e obiettivi
del progetto
TOGETHER



TAKING COOPERATION FORWARD

76

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Fabio Dandri
APE FVG - Agenzia per l'Energia del Friuli Venezia Giulia
www.ape.fvg.it

TOGETHER



www.interreg-central.eu/TOGETHER



info@together.com



facebook.com/Together



linkedin.com/in/together



twitter.com/together



TAKING COOPERATION FORWARD

77

Materiale didattico riservato ai partecipanti
al Programma formativo Integrato e Multidisciplinare
del progetto TOGETHER (© APE FVG 2017)