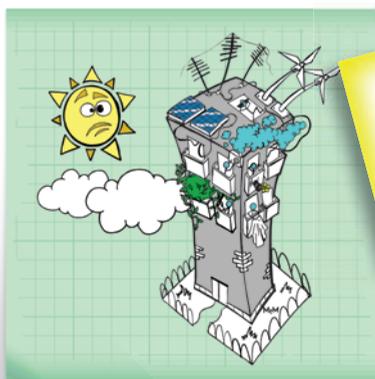


Valerio Di Stefano

CONTABILIZZAZIONE ED EFFICIENTAMENTO NEL CONDOMINIO

**DAL DISTACCO DALL'IMPIANTO CENTRALIZZATO
AL MIGLIORAMENTO CONCERTATO IN ASSEMBLEA**

AGGIORNATO AL D.M. 26 GIUGNO 2015 E AL D.LGS. 18 LUGLIO 2016, N. 141



**PRONTO
GRAFILL**
Clicca e richiedi di essere contattato
per informazioni e promozioni

SOFTWARE INCLUSO

LIBRETTI METRICI DISPOSITIVI MID, APPLICATIVI PER VALUTARE
LA CONVENIENZA ECONOMICA DEGLI INVESTIMENTI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA,
FORMAT DI RELAZIONE IN DEROGA (CIRC. 5/XIX SESS. DEL CN)

Glossario (principali termini tecnico-normativi), **F.A.Q.** (domande e risposte sui principali argomenti),
Test iniziale (verifica della formazione di base), **Test finale** (verifica dei concetti analizzati)



GRAFILL

Valerio Di Stefano

CONTABILIZZAZIONE ED EFFICIENTAMENTO NEL CONDOMINIO

Ed. I (6-2017)

ISBN 13 978-88-8207-922-2

EAN 9 788882 079222

Collana **Manuali** (211), versione eBook

© **GRAFILL S.r.l.** Via Principe di Palagonia, 87/91 – 90145 Palermo

Telefono 091/6823069 – Fax 091/6823313

Internet <http://www.grafill.it> – E-Mail grafill@grafill.it

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.



4.2.1.	Allocazione, esposizione, geometria, ventilazione	p.	91
4.2.2.	Mitigazione attraverso «il verde»	"	96
4.2.3.	Ottimizzazione della ventilazione naturale e controllo solare	"	99
4.3.	L'involucro	"	109
4.3.1.	Interventi sulle coperture e sottotetti	"	114
4.3.2.	Interventi sulle pareti, sugli infissi e su alcune pavimentazioni	"	117
4.3.3.	I ponti termici	"	130
4.4.	La ventilazione	"	135
4.4.1.	La ventilazione meccanica controllata	"	137
4.5.	Ottimizzazione del servizio energetico di riscaldamento, raffrescamento e fornitura di ACS	"	140
4.5.1.	Interventi in centrale termica e sulla generazione di energia termica	"	144
4.5.2.	Interventi sulle linee di distribuzione	"	153
4.5.3.	Interventi sui terminali di erogazione	"	157
4.5.4.	La termoregolazione: questa sconosciuta	"	161
4.5.5.	La produzione di ACS, l'igiene e il ricircolo	"	175
4.6.	L'integrazione con fonti rinnovabili	"	187
4.7.	Il relamping	"	191
4.8.	L'inquilino come utente di un servizio	"	193
5.	LA CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE	"	196
5.1.	Contabilizzazione diretta	"	199
5.1.1.	Elementi del sistema, progettazione ed installazione	"	199
5.1.2.	Possibili applicazioni	"	203
5.2.	Contabilizzazione indiretta	"	205
5.2.1.	Elementi del sistema con ripartitori dei consumi, progettazione ed installazione	"	206
5.2.2.	Elementi del sistema con totalizzatori, progettazione ed installazione	"	214
5.3.	La progettazione e la D.L. per interventi di contabilizzazione	"	218
5.3.1.	Criteri di progettazione del sistema di contabilizzazione	"	222
5.3.2.	Contenuti del progetto	"	232
5.3.3.	Dati di input e rilievo finalizzato all'integrazione impiantistica	"	235
5.4.	La UNI 10200	"	237
5.4.1.	Calcolo dei consumi	"	239
5.4.2.	Calcolo delle voci di spesa	"	244
5.4.3.	Quote di ripartizione	"	246
5.5.	La ripartizione delle spese e la delibera assembleare	"	247
5.5.1.	La scelta dei Fornitori	"	250
5.5.2.	Prospetto a consuntivo e analisi dei dati registrati	"	250

5.6.	La gestione nel tempo	p.	252
5.6.1.	Letture e telelettura	"	254
5.6.2.	Requisiti e costi del servizio di contabilizzazione	"	256
5.6.3.	Il miglioramento comportamentale e l'informazione	"	258
5.6.4.	Sviluppi, contestazioni e problematiche per gli utenti	"	260
6.	VALUTAZIONI TECNICHE AMMINISTRATIVE	"	267
6.1.	Il distacco dall'impianto centralizzato	"	267
6.2.	Il furto di calore	"	270
6.3.	Morosità	"	273
6.4.	Utilizzo degli spazi comuni	"	273
6.5.	La chiusura del servizio energetico	"	275
6.6.	La ripartizione delle spese di efficientamento	"	278
6.7.	L'attestato di prestazione energetica e la diagnosi	"	280
6.8.	Responsabilità sullo stato di efficienza del condominio	"	283
↘	APPENDICE A		
	RIFERIMENTI NORMATIVI	"	291
	– Normativa Nazionale	"	291
	– Norme UNI	"	292
↘	APPENDICE B		
	BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	"	294
↘	APPENDICE C		
	UN INDICATORE		
	DELLA DIFFICOLTÀ DI REGOLAZIONE	"	296
↘	INSTALLAZIONE DEL SOFTWARE INCLUSO	"	299
	– Note sul software incluso	"	299
	– Requisiti hardware e software	"	299
	– Download del software		
	e richiesta della password di attivazione	"	299
	– Installazione ed attivazione del software	"	300

RINGRAZIAMENTI

Un ringraziamento alla **SW-House Edilclima** che ha gentilmente concesso la citazione ai propri prodotti per il calcolo termotecnico; un sentito «grazie» per i preziosi suggerimenti agli amici e ottimi Professionisti E. Milanesi, R. Rinaldi, V. Giuliano e a M. Merlo¹ per la copertina.

Desidero esprimere gratitudine verso Fornitori ed Enti che producono e mettono pubblicamente a disposizione ottima documentazione tecnica della quale mi sono avvalso per dare un taglio concreto e documentato ai concetti discussi.

Un ringraziamento particolare a Te, amico lettore, che vorrai segnalare osservazioni, errori o semplicemente esprimere una considerazione su quanto sviluppato all'indirizzo valerio.distefano@libero.it.

¹ www.facebook.com/melaniamerloartista

PREMESSA E TOOLS ALLEGATI AL TESTO

Il testo è inteso come strumento a disposizione principalmente di soggetti che non abbiano necessariamente approfondite conoscenze tecniche impiantistiche, ma possibilmente svolgano attività delicate e ampiamente collegate al «funzionamento» di un edificio condominiale e quindi ai relativi consumi di energia.

In questo senso il testo può essere inteso a supporto degli amministratori di condominio ovvero degli stessi inquilini e, per renderne l'utilizzo semplice e agile, si è optato preferibilmente nell'utilizzo di tabelle e schemi.

Il testo può essere di ausilio per individuare alcuni necessari collegamenti alla normativa di settore, e spero di essere riuscito a chiarire e coordinare almeno in parte l'enorme mole di informazioni e adempimenti correlati con il tema dell'efficienza energetica in ambito condominiale e per edifici polifunzionali; sicuramente non sarò riuscito a sviscerare e discutere tutti gli adempimenti applicabili, a riportare le possibili sfumature antitetiche colte da alcune sentenze, ovvero a creare delle procedure esaustive, ma il testo aiuterà il Lettore ad orientarsi nella normativa applicabile (a cui si deve sempre e necessariamente far riferimento anche a causa dei frequentissimi aggiornamenti).

Il nucleo del testo successivamente disamina, senza la minima pretesa di completezza, alcuni possibili interventi di efficientamento, in quanto lo scopo principale del testo non è quello di discutere la contabilizzazione, ma piuttosto la **diagnosi energetica** e associando a questa la contabilizzazione di energia, quale complemento naturale degli investimenti economici attuati.

Questa seconda parte del testo fissa alcuni concetti ampiamente noti dai tecnici, ma visto che non tutti sono necessariamente «termotecnici», spero di riuscire a stimolare l'interesse di Colleghi tramite spunti di riflessione meno usuali.

Per l'ultraspecialista termotecnico infine il testo può suggerire argomentazioni utili nella comunicazione verso inquilini e amministratori, dopo essere stati opportunamente adattati e valutati nei riguardi del contesto applicativo specifico.

In allegato al testo un software per la gestione dei seguenti file:

- 1) **Foglio di calcolo «PREZIOSO»**: sviluppato per valutare sotto il profilo economico interventi di efficientamento di qualsiasi tipologia, attraverso gli strumenti dell'analisi economica degli investimenti.
- 2) **Libretti metrici**: per la registrazione dei controlli e di quanto opportuno ai fini della gestione dei contatori di energia e di acqua secondo la direttiva MID.
- 3) **Format relazioni «in deroga»**: che, sulla base di quanto offerto in una recente circolare del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, aiuta a fissare elementi essenziali per un documento per niente banale.

Inoltre si è avuta particolare cura nel **Glossario** che riporta e in parte rielabora alcune definizioni estratte dalla normativa, allo scopo di creare un linguaggio più aderente alla legge vigente.

NOTE DELL'AUTORE

Con il D.P.R. n. 802 del 12 gennaio 1982 è stato adottato il Sistema Internazionale per la misura delle grandezze fisiche.

Fermo restando il comodo utilizzo di altri sistemi di misura, nel presente documento si è cercato di rispettare la descrizione secondo il S.I., a meno di casi in cui questo avrebbe costituito un solo appesantimento formale.

Gli impianti termici devono essere progettati e realizzati da personale qualificato e secondo la vigente normativa e le istruzioni tecniche dei costruttori: l'Autore declina ogni responsabilità per un uso improprio delle informazioni contenute nel presente testo.

In questo testo sono stati inseriti esempi di prodotti e di sistemi commerciali traendo immagini e soluzioni dal materiale informativo disponibile pubblicamente in rete. Si confida sul fatto che nessuno dei Fornitori citati consideri l'uso di tale documentazione in questo contesto impropria o fuorviante.

L'Autore, fra l'altro, vuole precisare che la scelta di alcuni Fornitori è legata esclusivamente a personali esperienze e/o conoscenze e non vuole essere riduttiva nei riguardi dei molti ottimi Fornitori che non sono stati citati per esigenze editoriali.

Resta quindi inteso che le citazioni seguenti hanno esclusivamente finalità didattiche e esulano da possibili scopi commerciali, che non possono essere ricercati.

CAPITOLO 1

DA DOVE PARTIRE?

Il testo vuole raccogliere le esperienze e le riflessioni maturate in alcuni anni di attività nel campo della termotecnica e dell'efficientamento energetico, con particolare riguardo all'edilizia condominiale, tipica in Italia di buona parte delle costruzioni realizzate tra gli anni '60-70 (si parla di quasi un milione di fabbricati e di oltre cinque milioni di unità abitative).

Il testo vuole offrire un momento di riflessione e guidare operatori e utenti verso una opportunità di informazione, senza avere la pretesa di esaurire ogni argomento in tutti i suoi aspetti (cosa che renderebbe la lettura tecnica, dispersiva e... noiosa), ma indicando al progettista, all'amministratore dei condomini e agli stessi inquilini cosa si potrebbe mettere in atto per migliorare le prestazioni e la gestione energetica di un condominio.

L'idea del testo parte da una considerazione che mi lascia perplesso e deluso: molti dei concetti discussi presentano innovazioni tecniche, gestionali e comportamentali per certi versi banali e da tempo tecnologicamente disponibili, che la normativa di per se non riesce ad imporre per quanto avrebbe potuto una migliore formazione dei tecnici e ancor di più l'informazione verso gli utenti di un condominio; si tratta di un'occasione mancata per il Paese, ed un miope risparmio di denaro pubblico per attuare una campagna informativa che in prima battuta sarebbe dovuta avvenire dietro l'impulso del Governo e quindi tramite gli amministratori di condominio.

L'efficienza, il risparmio, la durabilità sono concetti ovvi di un modello di vita consapevole, e il condominio – come insieme di persone che condividono sforzi e beni – rappresenta semplicemente il modo in cui un insieme di famiglie può organizzarsi per ottenere risultati comuni ed esprimersi socialmente. È un'immagine troppo poetica, ingenua e utopistica?

Del resto il condominio vissuto come «aggregato» di persone in tregua precaria o incapaci di derogare al vantaggio individualistico o – peggio – come occasione di sfruttare servizi alle spalle degli altri, non è per niente tollerabile sotto il profilo etico e molto più concretamente economico.

Stiamo vivendo in un'epoca con delle criticità significative: da una parte la spinta economica tipica di un modello di «sviluppo» che vede l'individuo come semplice *consumatore*, dall'altra l'evidenza che questo modello determina *guasti* sociali, economici e ambientali mai registrati prima.

A livello politico la questione appare forse ancora più contraddittoria quando si percepisce che gli stessi istituti che dovrebbero governare il territorio, emettono chiari messaggi e legiferano ricercando criteri per ridurre l'inquinamento e gli sprechi e al contempo poi sono incapaci di controllare pienamente il rispetto della legge, accompagnando la popolazione alla consapevolezza, attraverso un programma di informazione efficace e capillare.

Per certi versi anche un programma di governo ecologista e parsimonioso può produrre interessi economici e, senza nascondere una certa ipocrisia, molte delle normative e delle azioni politiche stabilite cercano un compromesso anche a tutela dei produttori e di interessi particolari, specialmente quando i prodotti e i servizi resi richiedano un aiuto per essere avviati, in quanto necessitano alle spalle di un percorso di crescita sociale e aziendale più raffinato e impegnativo.

Il mercato quindi partorisce nuove tecnologie e nuovi servizi, in realtà a volte da tempo disponibili, ma che oggi si giustificano anche dietro l'interesse di disimpegnarsi maggiormente dai Paesi fornitori di fonti energetiche fossili e per creare nuove filiere produttive sotto controllo.

Assistiamo al fatto che l'approccio dei governi diventa sempre più coercitivo, proliferano come funghi normative e leggi, fra le altre cose sofisticate e a tratti esasperanti, e si ha un progressivo scollamento tra quanto effettivamente un inquilino medio può permettersi di realizzare e quanto un operatore di mercato può, avendone consapevolezza tecnica e amministrativa, ottenere per lui.

Il disinquinamento e il risparmio energetico sono del resto anche un business e possono essere adoperati dai Paesi per avere più controllo sul mercato globale. Sono anche dei valori concreti e opportuni per i singoli individui.

Perché doveva essere tanto difficile? Non sarebbe stato più semplice non smettere mai di educare le persone già dalla scuola alle strategie di risparmio e al vivere in armonia?

Bisogna necessariamente pensare che sia solo il nuovo business dell'ecologia e della normativa la soluzione per indurre e imporre quanto è per noi vantaggioso? E se non ci fossero fondi a sufficienza per garantire i controlli e il rispetto della normativa non si rischiano forse sperequazioni e fallimenti dell'approccio?

Esistono per fortuna delle situazioni meno oscure. Dal mio punto di vista, la questione dell'efficientamento energetico del condominio, riesce ad intrecciare vantaggiosamente gli interessi del mercato e del singolo utente, già solo per il fatto che il parco edilizio condominiale italiano è energeticamente pessimo e che esistono ampi margini di miglioramento nella consapevolezza degli inquilini e nella gestione del bene comune e dei relativi servizi tecnologici.

In altri termini capire come si può risparmiare energia in un condominio è quasi sempre un'attività vantaggiosa per tutti gli inquilini e per l'amministratore, produce un indotto commerciale virtuoso in quanto ottimizza risorse e seleziona operatori più qualificati, movimentando nel breve periodo inoltre «a livello Paese» risorse economiche.

Il grande limite operativo di questo tipo di attività è l'accesso al credito degli inquilini, visto che molti interventi di efficientamento purtroppo hanno un impatto economico non indifferente, pur determinando per loro natura un vantaggio nel tempo. Diventa quindi prioritario che gli amministratori dei condomini e il Governo si attivino davvero per creare i fondi per l'innovazione tecnologica ovvero meccanismi efficaci di accesso al credito.

Volere ma non potere è una situazione purtroppo quasi scontata in questi tempi di crisi, ma potere e non sapere è una circostanza imperdonabile; anche in questo caso il governo del territorio e gli amministratori di condominio in seconda battuta hanno una responsabilità enorme.

Sperando che il Governo intervenga in maniera molto più efficace e concreta emettendo provvedimenti che facilitino l'accesso al credito per l'innovazione, resta chiaro che molti enti privati potrebbero e possono già cogliere il business: tra istituti bancari, società di vendita di prodotti e servizi energetici¹ sono già previsti e incoraggiati dal Legislatore strumenti di accesso al credito, e ci sarà tantissimo da fare nei prossimi anni.

¹ Ad esempio nel mercato sono presenti da anni le ESCo, organizzazioni private che realizzano presso terzi interventi di risparmio energetico. Il ritorno economico di tali organizzazioni è generalmente ottenuto come quota parte del risparmio energetico determinato presso l'attività con la quale si è stabilito un contratto pluriennale di servizio. Ad oggi tali organizzazioni, procedendo con proprio capitale, mettono in piedi gli interventi più affidabili e per lo più

CAPITOLO 2

QUADRO NORMATIVO

Negli ultimi dieci anni si sta assistendo ad una proliferazione della normativa assai intensa, sia in ambito europeo che anche di conseguenza italiano.

Si fa fatica a star dietro al necessario aggiornamento professionale che ne consegue!

Viviamo l'esigenza di istituire un testo unico sull'efficienza, in quanto la normativa comunque risulta frammentata tra innumerevoli decreti attuativi, leggi quadro e regolamenti locali; serve consolidare le procedure e l'applicazione delle normative tecniche, in un momento in cui i progressi tecnici di un mercato competitivo comunque sono rapidi.

Il cuore principale della normativa resta triplice: efficienza, sicurezza e inquinamento.

Nel settore civile, ed in particolare nelle costruzioni lo sforzo normativo ha accelerato il livello di qualificazione energetica minimo per le nuove edificazioni e per gli impianti in esse installati che è diventato assai ambizioso, economicamente impattante e in certi casi offre anche spazio a riflessioni e critiche circa la possibilità di attuarne pienamente i requisiti; sembra quasi che si voglia scoraggiare la nuova edificazione a meno di raggiungere livelli di efficienza mai registrati prima.

In effetti la nuova edificazione è già ampiamente scoraggiata dalla crisi economica e quanto risulta ad oggi fattibile è per lo più il recupero dell'esistente. La normativa incide sempre più sull'esistente, avendo esplicitato meglio misure sugli impianti, nelle ristrutturazioni e nelle sostituzioni di componenti dell'involucro.

Non credo che la riqualificazione del patrimonio edilizio sarà molto rapida, non senza misure stabili di finanziamento e di incentivazione. Ne abbiamo viste in precedenza alcune e altre certamente verranno consolidate successivamente, ma serve accelerare in tal senso se si vogliono rispettare gli impegni presi in ambito europeo ed internazionale.

Gli edifici a norma di legge consumano sempre meno energia.

Una definizione recentemente introdotta dalla normativa è l'**edificio ad energia «quasi zero»** (NZEB – *Nearly Zero Energy Building*), che si pone ad uno stadio intermedio tra l'edilizia convenzionale e le raffinate case passive.

Per la legge sono «edifici a energia quasi zero» tutti gli edifici, siano essi di nuova costruzione o esistenti, per cui sono contemporaneamente rispettati:

- a) tutti i requisiti previsti per gli edifici nuovi di cui al D.M. 26 giugno 2015 con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 – per gli edifici pubblici – e dal 1° gennaio 2021 – per tutti gli altri edifici;
- b) gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, ovvero la copertura del fabbisogno di energia in misura almeno del 50% tramite fonti rinnovabili.

Gli edifici NZEB in sostanza anticipano ad oggi quanto sarà richiesto per i nuovi edifici pubblici già da gennaio 2019 e per quelli privati dal 2021; le richieste sono ambiziose e in parte

criticate dagli addetti ai lavori perché in molti casi di difficilissima applicazione in particolari contesti urbani.

Nei prossimi paragrafi verranno presi in esame i punti salienti delle normative di interesse per il condominio cercando per quanto possibile di orientare in termini prescrittivi e semplici il Lettore, fermo restando che molte delle attività di efficientamento non possono che essere assistite dal Professionista termotecnico.

Questa professionalità sarà nei prossimi anni sempre più strategica, a patto che si aggiorni e si orienti verso un ruolo multidisciplinare che compendi oltre all'ingegneria impiantistica anche la capacità di effettuare valutazioni economiche e la capacità di comunicare efficacemente; trattando infatti scenari alternativi di investimento è opportuno che il Tecnico sia in grado di simulare i costi di approvvigionamento e gestionali, anticipando possibili contingenze sfavorevoli e avendo una spiccata attenzione verso le opportunità di accesso al credito.

Inoltre, il «termotecnico 2.0» che si vuole occupare di condomini dovrà essere in grado di esprimere a soggetti assai eterogenei concetti scientifici con un linguaggio immediato, efficace e rigoroso superando questioni ed equilibri spesso precari tra soggetti che portano interessi a volte contrapposti.

2.1. Le direttive europee

L'Unione Europea, nonostante le recenti ombre che alcuni individuano principalmente nelle politiche di *austerità*, ha comunque il merito di avere avviato da diverso tempo politiche di efficientamento e di riduzione dei consumi, dell'inquinamento e di controllo sui prodotti commercializzati. Certamente il concetto di «controllo» e «competitività» è discutibile, ma comunque viene esercitato attraverso lo strumento della «qualità», che permette di selezionare produttori e soluzioni migliorative e di ridurre la dipendenza energetica da combustibili fossili.

Durante il consiglio del 2007 con lo slogan «20-20-20» l'Unione si è impegnata nell'effettuare misure di intervento anche unilateralmente (COP 15 di Copenaghen del 2009) per:

- 1) incrementare l'efficienza energetica;
- 2) ridurre le emissioni di CO₂;
- 3) innalzare la quota di utilizzo delle energie rinnovabili.

In termini operativi sono state emanate quindi direttive di orientamento e regolamenti che hanno condizionato profondamente il taglio delle leggi nazionali, armonizzandone i contenuti tra i Paesi e calando i tre punti precedenti in modo capillare e stabile nella vendita di beni, servizi ed in particolare nel mercato delle costruzioni e degli impianti.

2.1.1. Direttiva EPBD, Ecodesign, ErP, EED e Res

La direttiva 2002/91/CE, meglio nota come *Energy Performance Building Directive*, sul rendimento energetico nell'edilizia, definisce un metodo di calcolo del rendimento energetico degli edifici, i requisiti minimi per gli edifici di grandi dimensioni, nuovi ed esistenti, e i sistemi di certificazione energetica.

La direttiva 2002/91/CE è stata assorbita dalla direttiva 2010/31/UE, che è entrata in vigore nel luglio 2010.

Il principale obiettivo della direttiva è la semplificazione di alcune precedenti disposizioni e lo sviluppo:

CRITERI DI ANALISI DEI RISPARMI ENERGETICI

3.1. Come valutare i benefici economici e funzionali

La direttiva 2010/31/CE, promuove la riduzione del consumo energetico delle costruzioni, che è uno dei settori più energivori e di conseguenza un ambito di intervento prioritario per la riduzione delle emissioni di anidride carbonica.

La direttiva in particolare pone l'attenzione sul fatto che ogni Stato membro deve fissare requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici e dei suoi componenti e che tali requisiti siano stati analizzati dallo Stato anche sul piano economico attraverso il concetto di livello di costo «ottimo». Il costo ottimo è un compromesso tra i costi globali sostenuti (investimento, gestione annuale, eventi eccezionali, ...) e il vantaggio energetico conseguibile con l'adozione di una tecnologia o di un insieme di soluzioni tecniche, visto che alcune soluzioni possono impattare principalmente nella gestione pluriennale e altre nello sforzo economico iniziale; una soluzione ottimale sotto il profilo dei costi cerca di ottenere il massimo risparmio energetico con il minimo impegno economico nel breve e nel lungo periodo.

Il Regolamento n. 244/2012 individua la metodologia che ogni Stato deve attuare per valutare e comparare in termini di costi ottimali le prestazioni energetiche minime da richiedere agli edifici e ai suoi componenti, raccomandando fortemente che anche i programmi di incentivazione siano vagliati in termini di soluzioni efficaci e ottimizzate nell'accezione che ho appena proposto.

L'Italia ha mosso alcune riserve sul metodo, anche condivisibili, ma che non snaturano comunque il principio alla base del ragionamento e del capitolo che state leggendo: gli investimenti effettuati per ridurre la gestione globale e pluriennale di un edificio vanno soppesati cercando di sfruttare nel miglior modo possibile l'impegno di denaro, e aggiungo, di risorse.

Si passa quindi da un modello di sviluppo che ricerca gli edifici energeticamente efficienti ad uno nuovo che punta verso edifici energeticamente ed economicamente efficienti.

Certo dalla lettura dei recenti D.M. del 26 giugno 2015 mi chiedo quanti soggetti potranno sostenere senza aiuti l'impegno di realizzazione di un «nuovo edificio» o una «ristrutturazione importante di 1° livello», ma per quanto discusso, i dettami del decreto identificano edifici ottimali anche sotto il profilo dei costi di lungo periodo.

Vorrei precisare un dettaglio che non dovrebbe sfuggire al lettore; quando parlo di impegno di risorse in senso generalizzato, mi riferisco a «costi» che un consulente scaltro non deve ignorare e che prescindono dai costi iniziali e gestionali più evidenti.

Un esempio per tutti è l'impegno di spazio, di mezzi e di tempo necessari per l'approvvigionamento di alcuni particolari vettori energetici o l'immobilizzazione di denaro o il mancato guadagno per attendere la maturazione dei tempi amministrativi necessari per ottenere alcune autorizzazioni; nello svolgimento di una valutazione costi/benefici il consulente dovrebbe ponderare anche questo tipo di aspetti.

Ho scelto di dare un taglio alla trattazione alquanto orientata ai vantaggi monetizzabili, per favorire dei ragionamenti intellegibili.

Molti interventi di efficientamento determinano ulteriori vantaggi tecnici che dovrebbero essere esaminati e discussi con gli inquilini.

Ad esempio si possono discutere:

- **il miglioramento del comfort termico** percepito; tipico caso è un intervento di isolamento termico di una parete che avvicina la temperatura superficiale interna della stessa alla temperatura dell'aria, con effetti in genere molto positivi sulla sensazione termica degli occupanti;
- **il miglioramento del comfort acustico**; ad esempio la sostituzione di infissi spesso elimina o riduce le infiltrazioni e gli ingressi di rumori;
- **il miglioramento del servizio**; i sistemi di controllo automatico consentono in genere di personalizzare e adattare alle esigenze dell'utente dispositivi usuali come ad esempio gli oscuranti o le tende parasole e di creare scenari di utilizzo flessibili (ad esempio dell'illuminazione);
- **il miglioramento della salubrit **; pensiamo ad un sistema di ventilazione meccanica controllata oltre a provvedere al ricambio di aria pu  filtrarla riducendo la presenza di molti inquinanti; l'isolamento del tetto dovrebbe anche eliminare il rischio di formazioni di muffe e delle relative conseguenze per la salute.

3.1.1. *La misura dei vantaggi economici*

In linea di principio   abbastanza intuitivo ritenere che in genere l'adozione selvaggia di soluzioni tecniche a basso impatto energetico possano produrre, a fronte di costi di investimento crescenti, benefici sempre pi  effimeri;   altrettanto evidente osservando le costruzioni che normalmente abitiamo oggi che la scelta del livello di impegno economico in tecnologie energeticamente efficienti non pu  essere demandato solo all'utente – spesso non correttamente informato – o al costruttore – spesso incapace di valorizzare la qualit .

Quando si deve realizzare un intervento edilizio normalmente dovrebbe essere cura del progettista la scelta della soluzione pi  efficiente sotto il profilo dei vantaggi costi/benefici durante il ciclo di vita economico stimato degli edifici.

La soluzione tecnica, definita dal Regolamento come «misura» o «pacchetto» di pi  misure aggregate, deve essere valutata con metodi numerici per potere essere riportata in maniera obiettiva e semplice. Lo studio deve essere condotto attraverso una procedura in cui:

- si definiscono nei dettagli le possibili misure o i possibili pacchetti di misure alternativi da adottare;
- si calcola con metodi normati e condivisibili il vantaggio energetico conseguibile;
- si valuta con metodi preferibilmente normati o comunque ripercorribili l'impegno economico.

Il calcolo del risparmio energetico dovrebbe essere eseguito tramite il metodo quasi-stazionario delle UNI TS 11300 o altri metodi dinamici in funzione del livello di dettaglio che si ritiene utile evidenziare; questo almeno per consentire a terzi di ripetere il calcolo attraverso algoritmi ben definiti, dichiarando i parametri iniziali adoperati.

Normalmente il calcolo del risparmio energetico non   un'operazione alla portata di tutti gli utenti e serve un tecnico specializzato. Del resto molti istituti ed Enti come l'Enea, mettono a

IL MIGLIORAMENTO DELLE PRESTAZIONI

4.1. Fare efficienza in un condominio

Prima di parlare di distacco o di contabilizzazione si dovrebbe fare un'approfondita riflessione sulle opportunità di efficientamento di un condominio. Tali riflessioni trovano come strumento elettivo la *diagnosi energetica* citata e richiesta diffusamente, in particolare nel D.M. 26/06/2015.

I vantaggi in termini di risparmio energetico realizzabili in un condominio sono potenzialmente notevoli, considerando che gli edifici condominiali italiani sono per lo più alquanto vetusti o comunque realizzati prevalentemente in un periodo storico in cui il contenimento dei consumi non era un'esigenza prioritaria.

Promuovere interventi di risparmio energetico consente anche di focalizzare l'interesse e gli sforzi degli utenti su attività generalmente vantaggiose per l'inquilino, sia esso proprietario o meno dell'immobile e consente di migliorare la fruibilità e il valore del bene (fatto oggettivato dalla possibilità di migliorare la classe energetica dell'edificio tramite il processo di certificazione energetica).

Questa teoria si scontra con una realtà ben diversa e assai frequente in cui si rischia di risvegliare antichi dissapori, vengono avanzate rigide condizioni da alcuni inquilini e sopra ogni cosa si soffre l'ombra di una crisi economica e sociale alquanto seria. Inoltre per le case in affitto esistono opposti interessi tra il proprietario, che vuole minimizzare gli investimenti iniziali, e l'inquilino o l'acquirente che sarebbe a volte disposto a sostenere un extra costo pur di abbattere le spese gestionali pluriennali; in questo senso interviene la certificazione energetica ma purtroppo ad oggi ancora in maniera timida ed embrionale nei riguardi dei costi annuali.

Da dove si riparte? Principalmente dall'informazione; buona parte degli interventi di efficientamento rischiano di abortire sul nascere per carenza di una corretta informazione. Per quanto seria sia la crisi economica è innegabile che il consumo di energia è un dato di fatto ineliminabile e nascondere è un atteggiamento fuorviante e suicida.

L'amministrazione condominiale ha una precisa responsabilità in tal senso, anche in virtù dell'art. 1.130, n. 4 del c.c., come modificato dalla Legge n. 220/2012 di riforma della normativa del condominio. In virtù di tale disposto, in caso di manutenzione straordinaria o di innovazione tecnologia, si richiede di costituire obbligatoriamente un fondo speciale pari all'ammontare dei lavori. La questione non è banale specie per i lavori «innovativi necessitati» ovvero imposti dalla normativa tecnica di settore (come ad esempio relativi alla sicurezza) e che rischiano in capo all'Amministratore la possibilità di una denuncia in ambito civile o persino penale.

Il primo passo opportuno per fare efficienza si realizza attraverso una consulenza tecnica; ci si dovrebbe rivolgere a tecnici qualificati e accreditati ai sensi della normativa UNI 11339 e per come previsto dall'art. 12 del D.Lgs. n. 102/2014.

Il tecnico si occuperà di redigere una diagnosi energetica. La diagnosi, adoperando la definizione recentemente modificata dal D.Lgs. n. 141/2016, è una:

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

Tale metodo è stato inquadrato all'interno di precise procedure che elevano la qualità del servizio reso dal tecnico attraverso criteri e strumenti normalizzati o comunque in grado di offrire una certa obiettività e riproducibilità di risultato; con questo certamente non si può prescindere dalla sensibilità, intelligenza ed esperienza del gruppo di audit che determina la qualità delle risultanze e la chiarezza con cui sono espresse¹.

La diagnosi, per i nostri scopi, si inquadra fondamentalmente attraverso le seguenti norme:

- UNI CEI TR 11428:2011 – *Gestione dell'energia – Diagnosi energetiche – Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica;*
- UNI CEI EN 16247-5:2015 – *Diagnosi energetiche – Parte 5: Competenze dell'auditor energetico;*
- UNI CEI 11339:2009 – *Gestione dell'energia. Esperti in gestione dell'energia. Requisiti generali per la qualificazione;*
- UNI CEI EN 16247-1:2012 – *Diagnosi energetiche – Parte 1: Requisiti generali;*
- UNI CEI EN 16247-2:2014 – *Diagnosi energetiche – Parte 2: Edifici;*
- UNI CEI TR 11428:2011 – *Gestione dell'energia – Diagnosi energetiche – Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica;*

e per i necessari collegamenti alle:

- UNI ISO 50006: 2015 – *Sistemi di gestione dell'energia – Misurazione della prestazione energetica utilizzando il consumo di riferimento (Baseline – EnB) e gli indicatori di prestazione energetica (EnPI) – Principi generali e linee guida;*
- UNI ISO 50015: 2015 – *Sistemi di gestione dell'energia – Misura e verifica della prestazione energetica delle organizzazioni – Principi generali e linee guida;*
- UNI EN 15232: 2012 – *Prestazione energetica degli edifici – Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici.*

Parte degli interventi presentati a seguire sono applicabili esclusivamente a nuove realizzazioni, ma appare utile inserirli per presentare il concetto alla base degli interventi di mitigazione, ovvero per orientare opportunamente la progettazione anche di interventi più estesi quali la demolizione e ricostruzione o gli ampliamenti volumetrici.

4.2. Le errate scelte urbanistiche e le possibili mitigazioni

Quando si parla di scelte urbanistiche si approccia la progettazione in termini generali, attraverso lo sviluppo e l'adozione dei Piani regolatori.

¹ Non dobbiamo dimenticare mai che la diagnosi deve avere lo scopo ultimo di fornire indicazioni operative concrete e coerenti; non può quindi essere un mero esercizio teorico o semplicistico e deve contenere precise indicazioni sulla fattibilità tecnica ed economica di scenari di intervento realmente applicabili.

LA CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE

Il consumo di energia e il risparmio raggiunto in seguito ad un intervento di efficientamento devono essere intellegibili e controllabili. L'utenza deve quindi potere misurare il proprio consumo di energia, valutare la misura registrata rispetto ad una prestazione energetica di riferimento (storica, comparativa, o tramite calcolo previsionale) e intraprendere azioni per migliorare la prestazione energetica, riducendo i consumi e migliorando al contempo comfort e servizio.

Per ottenere questo risultato, le utenze devono avere a disposizione strumenti di misura, dispositivi di controllo e applicare procedure. La contabilizzazione quindi è un sistema di elementi che concorrono ad implementare alcuni algoritmi funzionali per un servizio termico efficiente e confortevole. Anche la UNI 10200 pone l'attenzione alla simultanea presenza di strumenti di misura e termoregolazione, definendo «a gestione autonoma» solo gli impianti che presentino entrambe le tipologie di dispositivi, in quanto non ha senso misurare i consumi se non possono essere ridotti, e sarebbe inefficace la gestione degli impianti se non si fosse consapevoli delle prestazioni energetiche raggiunte.

Serve quindi la simultanea presenza di criteri e dispositivi per misurare l'energia, per valutare le prestazioni e per migliorarle. Da questo punto di vista ritengo la contabilizzazione di calore come un processo affine ad un sistema di gestione delle organizzazioni in relazione ad un'attività specifica che chiaramente è il servizio energetico, da gestire nell'ottica della qualità e del miglioramento continuo:

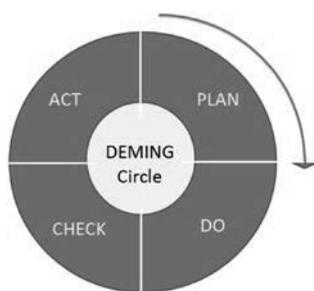


Figura 5.1. *Ciclo di «Deming»*

L'organizzazione delle utenze deve pianificare misure di efficienza e di gestione (Plan), gestire il servizio energetico (Do), verificare le prestazioni, contabilizzare i consumi e confrontarli secondo dati storici e previsionali (Check) e adottare contromisure (Act) attraverso la termoregolazione, modificando le abitudini ed effettuando ulteriori misure di efficientamento; tutto questo processo è ciclico in quanto dovrebbe determinare situazioni dinamiche per un miglioramento continuo del servizio energetico.

Si intuisce bene quindi il peso svolto non solo dai dispositivi installati, ma dall'attività di analisi e di comunicazione delle registrazioni, ineliminabili allo scopo di rendere edotte le utenze.

Tutto il sistema di contabilizzazione quindi si completa attraverso apposite procedure di rilievo, di registrazione, di analisi e di informazione sui consumi. Si tratta quindi di un processo per acquisire qualità nel servizio energetico e non semplicemente per rispondere ad un requisito cogente introdotto dal D.Lgs. n. 102/2014.

Il recedente D.Lgs. n. 141/2016 ha chiarito meglio le indicazioni del D.Lgs. n. 102/2014 e riconduce in capo alla proprietà l'obbligo di effettuare la contabilizzazione di calore; in particolare è chiarito che il proprietario deve installare i «sotto contatori» di calore, ovvero contatori di calore individuali dei consumi della singola unità immobiliare.

Come già indicato nel capitolo 2 a cui si rimanda (*Quadro normativo*), il testo modificato del decreto richiede in prima battuta una contabilizzazione diretta:

«nei condomini e negli edifici polifunzionali riforniti da una fonte di riscaldamento o raffreddamento centralizzata o da una rete di teleriscaldamento o da un sistema di fornitura centralizzato che alimenta una pluralità di edifici, è obbligatoria l'installazione entro il 31 dicembre 2016 (n.d.A. scadenza successivamente prorogata), a cura del proprietario, di sotto-contatori individuali per misurare l'effettivo consumo di calore o di raffreddamento o di acqua calda per ciascuna unità immobiliare, nella misura in cui sia tecnicamente possibile, efficiente in termini di costi e proporzionato rispetto ai risparmi energetici potenziali».

Il decreto più avanti indica la norma UNI EN 15459 come metodo elettivo raccomandato per valutare la convenienza tecnica economica della contabilizzazione di calore. Tale metodo, per come ho cercato di chiarire nel capitolo 3, effettivamente si presta più al confronto tra soluzioni alternative per l'efficientamento energetico, e in questo contesto il metodo – forzandone in parte le finalità – può essere adoperato confrontando lo scenario «introduzione contabilizzazione» Vs «non far nulla»; è opportuno valutare anche il «tempo di ritorno» e il «VAN» dello scenario «introduzione contabilizzazione» e valutare la possibilità che l'impianto di contabilizzazione venga ripagato entro il tempo di vita minima atteso dai dispositivi prima della loro sostituzione, al netto del loro valore residuo e ricomprendendo eventuali spese una tantum, quali – ad esempio – la taratura legale dei dispositivi.

La stima dei risparmi conseguibili con la contabilizzazione non è per niente semplice e convenzionalmente accettata e questo aspetto credo sia stato chiarito.

Il decreto a seguire indica pure:

«Eventuali casi di impossibilità tecnica alla installazione dei suddetti sistemi di contabilizzazione o di inefficienza in termini di costi e sproporzione rispetto ai risparmi energetici potenziali, devono essere riportati in apposita relazione tecnica del progettista o del tecnico abilitato. Nei casi in cui l'uso di sotto-contatori non sia tecnicamente possibile o non sia efficiente in termini di costi e proporzionato rispetto ai risparmi energetici potenziali, per la misura del riscaldamento si ricorre (n.d.A. a cura del proprietario), all'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore individuali per quantificare il consumo di calore in corrispondenza a ciascun corpo scaldante posto all'interno delle unità immobiliari dei condomini o degli edifici polifunzionali secondo quanto previsto dalle norme tecniche vigenti, salvo che l'installazione di tali sistemi risulti essere non efficiente in termini di costi con riferimento alla metodologia indicata nella norma UNI EN 15459».

VALUTAZIONI TECNICHE AMMINISTRATIVE

6.1. Il distacco dall'impianto centralizzato

Il tema del distacco dall'impianto centralizzato è attualissimo visto che è un dato di fatto che negli anni diversi inquilini hanno ritenuto opportuno e vantaggioso dotarsi di un impianto autonomo spesso già soltanto per migliorare un servizio termico inadeguato per carenze gestionali o progettuali; tipico è il caso di appartamenti troppo freddi degli ultimi piani sottotetto o di alcuni appartamenti inter piano surriscaldati e gestiti in maniera tanto suicida quanto inevitabile attraverso la semplice apertura delle finestre.

In termini della legittimità dell'inquilino al distacco si sono succedute negli anni leggi e sentenze a volte contraddittorie, ma che in definitiva consentono di effettuare un distacco a patto che si verifichino particolari condizioni; va da subito chiarito che l'inquilino distaccato non rinuncia alla proprietà e al «diritto» del bene in comune (art. 1118 c.c. per come modificato) e pertanto continuerà negli anni a garantire le spese per la manutenzione straordinaria (vedi comma 4 art. 1118 c.c. per come modificato dalla Legge n. 220/2012), la conservazione e messa a norma, ovvero a tutela del mantenimento del bene negli anni e della opportunità di un riallaccio futuro legittimo. La rinuncia prevista dalla legge è in termini di «utilizzo».

In particolare l'inquilino che si distacca non sarebbe tenuto a subire una esplicita approvazione condominiale, per come ha chiarito la sentenza di Cass. 30 marzo 2006, n. 7518, visto che esiste un diritto individuale del condomino sulla cosa comune.

Tuttavia è opportuno che l'inquilino adotti alcune misure a tutela della sua scelta e in coerenza con i principi indicati dalla Legge n. 220/2012.

In particolare l'inquilino dovrebbe nominare un consulente che verifichi se dal distacco conseguano «notevoli squilibri di funzionamento o aggravii di spesa» e in caso affermativo il distacco sarebbe da considerare illegittimo.

In buona sostanza il Legislatore cercando di tutelare l'autonomia dell'avente diritto sulla cosa comune rimanda ad una valutazione assai complessa.

Vediamo perché:

- non è chiaro se l'indicazione «notevole» sia da attribuire unicamente allo squilibrio idraulico conseguente al distacco o agli aggravii di spesa, e comunque se si intende evitare simultaneamente entrambe le problematiche. In effetti un aggravio di spesa è praticamente ineliminabile, visto che i restanti condòmini si devono far carico e ripartirsi le spese per i «consumi involontari» di cui ho parlato in precedenza: le dispersioni di calore praticamente restano invariate, ma in seguito al distacco gravano su di un minor numero di utenze;
- l'indicazione «notevole» resta opinabile e ho cercato di ragionarla contestualizzandola ad esempio in proporzione alla consistenza dell'impianto. Il distacco di alcuni radiatori – rispetto al progetto originario e al relativo bilanciamento auspicabile – altera il fattore di carico del generatore e il regime idraulico del sistema, riducendo in genere la portata

disponibile ai restanti radiatori montanti sulla medesima colonna e favorendo piuttosto le restanti montanti non modificate.

Tale riduzione di efficienza energetica ed idraulica comunque è presente per naturale invecchiamento degli impianti. In tal senso si potrebbe indicare come criterio di sensibilità il fatto che tali alterazioni siano o meno commensurabili con una ragionevole e ordinaria vetustà dell'impianto.

In tal senso il distacco di un condòmino su 60 potrebbe determinare extracosti di pochi punti percentuali ovvero minime ricadute sulla distribuzione idraulica, ma ben diversa sarebbe la situazione se si parlasse di un appartamento su 10. Potrebbe inoltre prospettarsi una situazione iniqua, per la quale esiste un numero di unità massime che possono distaccarsi, superato il quale risulta impossibile non creare squilibri «notevoli».

In ogni caso un inquilino ha sempre diritto e possibilità di «chiudere» un radiatore attraverso le valvole di cui è dotato e quindi l'effetto idraulico e termico sarebbe il medesimo di un distacco.

L'inquilino che si volesse distaccare dovrebbe presentare e verbalizzare in assemblea la perizia del tecnico che avvalori la fattibilità tecnica dell'intervento e sperare in un'approvazione esplicita in sede di delibera. In particolare in caso di esito negativo o qualora il regolamento condominiale vieti esplicitamente il distacco va ricordata la sentenza di Cass. 29 settembre 2011, n. 19893 che libererebbe l'inquilino da ulteriori oneri probatori, dando forza al suo diritto sulla cosa comune, a patto che l'impianto non ne venga pregiudicato.

Anche in caso di delibera favorevole al distacco o qualora il regolamento condominiale lo autorizzi esplicitamente a mio parere è sempre raccomandabile il deposito di tale perizia, per come ricordato dal Tribunale di Bologna del 24 febbraio 1999.

La recente Corte di Cassazione, sezione VI civile, sentenza 3 novembre 2016, n. 22285, ribadisce la necessità di tale perizia, anche con una certa valenza «sanatoria» e retroattiva, considerando insufficienti le ragioni del ricorrente che vive in un appartamento in cui era stato già effettuato un distacco dal precedente proprietario, e ritenendo che potesse essere sufficiente un «comportamento» neutrale del condominio verso il precedente inquilino¹.

La sentenza prosegue osservando che la normativa all'art. 1118 c.c. per come modificata dalla Legge n. 220 del 2012:

«[...] ha, espressamente, ammesso la possibilità del singolo condòmino di distaccarsi dall'impianto centralizzato di riscaldamento o di raffreddamento ma a condizione che dimostri che dal distacco non derivino notevoli squilibri di funzionamento dell'impianto od aggravii di spesa per gli altri condòmini. Il condòmino che intende distaccarsi deve, in altri termini, fornire la prova che «dal suo distacco non derivino notevoli squilibri all'impianto di riscaldamento o aggravii di spesa per gli altri condòmini», e la preventiva informazione dovrà necessariamente essere corredata dalla documentazione tecnica attraverso la quale egli possa dare prova dell'assenza di «notevoli squilibri» e di «assenza di aggravii» per i condòmini che continueranno a servirsi dell'impianto condominiale [...]».

¹ Nella sentenza si valuta espressamente quanto dichiarato e ritenuto erroneamente bastevole dal ricorrente: ... «Come era risultato ed era stato acquisito al giudizio, l'avvenuto distacco dall'impianto centralizzato era stato effettuato dal precedente proprietario ed era circostanza nota da anni all'amministrazione ed ai condòmini, epperò, in tutto il tempo in cui l'appartamento... (n.d.A. del proprietario) risultava distaccato dal riscaldamento, né l'impianto di riscaldamento presentava squilibri di funzionamento, né aggravii di spesa per i rimanenti condòmini. Pertanto, la prova che sussistessero i presupposti per il distacco di cui si dice era (n.d.A. a giudizio del ricorrente) nello stesso comportamento del condominio».

APPENDICE A

RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riportano, a seguire, alcuni dei riferimenti normativi di rilievo.

Normativa Nazionale

- Delibera AEEG n. 40/2004 e ss.mm.ii.;
- D.M. n. 37/2008;
- D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii.;
- D.P.R. n. 380/2001
- D.P.R. n. 151/2011;
- Legge n. 220/2012 e ss.mm.ii. del C.C.;
- Legge n. 10/1991 e ss.mm.ii.;
- D.P.R. n. 412/1993 e ss.mm.ii.;
- Direttiva europea EED 2012/27/UE;
- D.Lgs. n. 22/2007 e D.Lgs. n. 84/2016;
- D.M. n. 151/2013;
- D.Lgs. n. 192/2005 e ss.mm.ii.;
- D.M. n. 19/02/2007 e ss.mm.ii.;
- Legge n. 232/2016;
- D.M. 16/02/2016;
- D.Lgs. n. 28/2011;
- D.Lgs. n. 115/2008;
- D.P.R. n. 74/2013
- D.P.R. n. 75/2013;
- D.Lgs. n. 102/2014 e ss.mm.ii.;
- D.M. n. 155/2013;
- D.M. 26/06/2015;
- D.Lgs. n. 31/2001;
- D.Lgs. n. 152/2006;
- D.Lgs. n. 196/2003;
- Comunicazione 71/2017/R/TLR e Deliberazione 282/2017/R/TLR della AEEG;
- Piemonte: D.G.R. n. 41-231 del 4 agosto 2014;
- Lombardia: D.G.R. n. X-1118 del 20 dicembre 2013 e L.R. n. 5 del 31 luglio 2013;
- Provincia di Bolzano: Delibera n. 573 del 15 aprile 2013;
- Lazio: Legge Regionale n. 7 del 14 luglio 2014;
- Emilia Romagna: D.G.R. n. 1577 del 13 ottobre 2014;
- Valle d’Aosta: Delibera della Giunta Regionale n. 488 del 22 marzo 2013;
- Liguria: Regolamento Regionale n. 6 del 13 novembre 2012.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., *Manuale degli impianti termici ed idrici*, Ed. Tecniche Nuove
- Di Stefano V., *Manuale degli impianti radianti*, Ed. Grafill
- AA.VV., *Manuale degli impianti di climatizzazione*, Ed. Tecniche Nuove
- AA.VV., *Manuale degli impianti idrotermosanitari*, Ed. Tecniche Nuove
- Griganti A., *Il condizionamento dell'aria*, Ed. Tecniche Nuove
- Pizzetti C., *Condizionamento dell'aria e refrigerazione*, Ed. Masson Italia
- Rosso N., *Manuale del termotecnico*, Ed. Hoepli
- Colombo R., Zerbetto F., *La contabilizzazione del calore negli edifici con riscaldamento centralizzato*, Ed. Maggioli
- Celeste A., Nicoletti A., *Tecnologia e informatica nel nuovo condominio*, Ed. Maggioli
- Rocco R., *Contabilizzazione e termoregolazione negli edifici condominiali*, Ed. Tecniche Nuove
- Benedetti G., *Condominio e sicurezza*, Ed. Maggioli
- Magrini A., M. Roveta M., *La manutenzione degli impianti di condizionamento*, Ed. Epc Libri
- AA.VV., *Impianti di climatizzazione*, Ed. Masson
- Taddei A., *La regolazione degli impianti di Guida alla progettazione solare riscaldamento e climatizzazione*, Ed. Maggioli
- Socal L., *Il calcolo della prestazione energetica con le norme UNI-TS 11300*, Ed. Edilclima
- Socal L., Soma F., *La diagnosi e la certificazione energetica degli edifici*, Ed. Edilclima
- Nastasi V., *La sicurezza negli impianti*, Ed. Grafill
- Taddei A., *La progettazione di centrali termiche a metano e GPL*, Ed. Maggioli
- Lanzoni D., *Diagnosi e certificazione energetica: prove strumentali sugli edifici*, Ed. Maggioli
- Grosso M., *Il raffrescamento passivo degli edifici in zone a clima temperato*, Ed. Maggioli
- Bruna L.G., Ferrucci G., *Energy Manager – guida pratica*, Ed. Gruppo Sole 24 Ore
- Vio M., *Efficienza energetica e benessere ambientale*, Ed. Delfino
- Quaranta G., *La domotica per l'efficienza energetica delle abitazioni*, Ed. Maggioli
- *L'Efficienza energetica nel settore civile*, Quaderno Enea, Luglio 2011
- Vio M., Rigo M., *Impianti idronici e sistemi VRF-VRV*, Ed. Delfino
- De Santoli L., *La gestione energetica degli edifici*, Ed. Flaccovio
- Lazzarin R., Busato F., Minchio F., Noro M., *Sorgenti termiche delle pompe di calore*, Ed. Delfino
- *Orizzonte 2020, Verso sistemi di riscaldamento a gas a condensazione*, Assotermica con il supporto di Junkers-Bosch
- Clemenza L., Dell'Isola M., Ficco G., Vigo P., *Contabilizzazione a confronto*, su Aicarr Journal del gennaio-febbraio 2016

UN INDICATORE DELLA DIFFICOLTÀ DI REGOLAZIONE

Con questa appendice probabilmente perdo l'attenzione di un buon numero di amici Lettori, ma desidero presentare a beneficio di chi riesce a seguirmi un ulteriore indicatore quantitativo del concetto di «difficoltà di regolazione».

Il parametro T_r presentato nel paragrafo sulla regolazione al capitolo 4 (*Il miglioramento delle prestazioni dell'edificio*) si è affermato essere correlato al parametro λ , grado di difficoltà di regolazione; il vantaggio del parametro T_r è l'immediato significato grafico di intercetta della tangente alla curva in corrispondenza del punto di flesso.

Vediamo come esplicitare tale correlazione con λ .

Prendiamo come riferimento il caso assai semplice di un corpo soggetto ad un carico termico (immaginiamo giusto per focalizzare il concetto di trattare ad esempio un liquido in un serbatoio).

Consideriamo:

- m , massa del corpo [kg];
- C , capacità termica specifica [J/kg°C];
- K , resistenza termica [W/m²°C];
- S , superficie di scambio del corpo [m²];
- t_e , temperatura media iniziale [°C];
- t , temperatura media del corpo [°C];
- τ , tempo [s];
- t_0 , temperatura iniziale del corpo all'istante τ_0 [°C];
- W , carico termico [J/s], diverso da zero.

Ipotizzo m, C, K, S, t_e, W costanti nel tempo.

Per l'equilibrio termico sarà:

$$m \cdot C \cdot dt + K \cdot S \cdot (t - t_e) \cdot d\tau = W \cdot d\tau \Rightarrow$$

$$-m \cdot C \cdot dt = \left[K \cdot S \cdot (t - t_e) + W \right] \cdot d\tau \Rightarrow$$

$$d\tau = -\frac{m \cdot C}{K \cdot S} \cdot \frac{dt}{t - t_e + \frac{W}{K \cdot S}} \Rightarrow$$

$$\int_{\tau_0}^{\tau} d\tau = -\frac{m \cdot C}{K \cdot S} \cdot \int_{t_0}^t \frac{dt}{t + \left(-t_e + \frac{W}{K \cdot S} \right)} \Rightarrow \text{con } \tau_0 \equiv 0$$

$$t = t_e + \frac{W}{K \cdot S} \left(e^{\frac{K \cdot S}{m \cdot C} \tau} - 1 \right)$$

INSTALLAZIONE DEL SOFTWARE INCLUSO

Note sul software incluso

Il software incluso¹ installa i seguenti documenti:

- **Prezioso** (foglio di calcolo in formato MS Excel sviluppato per valutare sotto il profilo economico interventi di efficientamento di qualsiasi tipologia, attraverso gli strumenti dell'analisi economica degli investimenti).
- **Libretti metrici** (foglio Excel per la registrazione dei controlli e di quanto opportuno ai fini della gestione dei contatori di energia e di acqua secondo la direttiva MID).
- **Schemi relazioni di fattibilità** (documento MS Word che, sulla base di quanto offerto in una recente circolare del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, aiuta a fissare elementi essenziali per un documento per niente banale).
- **Glossario** (principali termini tecnico-normativi);
- **F.A.Q.** (domande e risposte più frequenti);
- **Test iniziale** (verifica della formazione di base);
- **Test finale** (verifica dei concetti analizzati).

Requisiti hardware e software

- Processore da 2.00 GHz;
- MS Windows Vista/7/8/10 (è necessario disporre dei privilegi di amministratore);
- MS .Net Framework 4 e vs. successive;
- 250 MB liberi sull'HDD;
- 2 GB di RAM;
- MS Excel 2007 e vs. successive;
- MS Word 2007 e vs. successive;
- Accesso ad internet e browser web.

Download del software e richiesta della password di attivazione

1) Collegarsi al seguente indirizzo internet:

http://www.grafill.it/pass/921_5.php

2) Inserire i codici “A” e “B” (vedi ultima pagina del volume) e cliccare [**Continua**].

¹ Il software incluso è parte integrante della presente pubblicazione e resterà disponibile nel menu **G-cloud** dell'area personale del sito www.grafill.it.

- 3) **Per utenti registrati** su www.grafill.it: inserire i dati di accesso e cliccare [**Accedi**], accettare la licenza d'uso e cliccare [**Continua**].
- 4) **Per utenti non registrati** su www.grafill.it: cliccare su [**Iscriviti**], compilare il form di registrazione e cliccare [**Iscriviti**], accettare la licenza d'uso e cliccare [**Continua**].
- 5) Un **link per il download del software** e la **password di attivazione** saranno inviati, in tempo reale, all'indirizzo di posta elettronica inserito nel form di registrazione.

Installazione ed attivazione del software

- 1) Scaricare il setup del software (file *.exe) cliccando sul link ricevuto per e-mail.
- 2) Installare il software facendo doppio-click sul file **88-8207-922-2.exe**.
- 3) Avviare il software:

Per utenti MS Windows Vista/7/8: [Start] › [Tutti i programmi] › [Grafill]
 › [Contabilizzazione ed Efficientamento nel Condominio] (cartella)
 › [Contabilizzazione ed Efficientamento nel Condominio] (icona di avvio)

Per utenti MS Windows 10: [Start] › [Tutte le app] › [Grafill]
 › [Contabilizzazione ed Efficientamento nel Condominio] (icona di avvio)

- 4) Compilare la maschera *Registrazione Software* e cliccare su [**Registra**].
- 5) Dalla finestra *Starter* del software sarà possibile accedere alle utilità disponibili.



