

SINTESI DEL DLGS 19 AGOSTO 2005

Decreto di recepimento della Direttiva 02/91/CE
sull'efficienza energetica negli edifici



	CORSO AGGIORNAMENTO ANIT: NUOVA LEGGE 10 – DLGS n. 192
PROGRAMMA	
Modulo 1 – Edificio e dispersioni energetiche - Concetto di risparmio energetico in edilizia - Quadro di riferimento normativo europeo e documenti attuativi del dlgs 192 - Calcolo della trasmittanza secondo le norme UNI EN 6946 - Utilizzo del software PAN (parte TRAX) - Calcolo dei ponti termici - Esempio di calcolo con il metodo agli elementi finiti e software KOBRA	
Modulo 2 – Verifiche prestazioni invernali DLgs 192 - Quadro normativo di riferimento - Il fabbisogno energetico primario per il riscaldamento: FEP - Il calcolo dei rendimenti degli impianti - Verifica del FEP e dei rendimenti secondo DLgs 192: esempio di calcolo - Esempio di calcolo con il software SOLVER 192	
Modulo 3 – Verifiche prestazioni estive e igrotermiche e predisposizioni impianti DLgs 192 - Norma UNI 10350 e UNI EN 13788 - Utilizzo del software PAN (parte VAP) - Comportamento estivo negli ambienti - Sfasamento e attenuazione delle strutture opache - Norma UNI 10375 e UNI EN 13792 - Utilizzo del software TEMPAIR per il calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti - Predisposizione degli impianti solari	
Documentazione: dispensa, software relativo al modulo Durata di un modulo: 1 giorno (8 ore) Durata complessiva del corso: 3 giorni (24 ore) Per ulteriori informazione sulla prenotazione e sull'Associazione è possibile visitare il sito www.anit.it.	

INDICE

1. GUIDA ALLA CONSULTAZIONE DEL DECRETO	4
2. ANALISI DEGLI ARTICOLI DEL DLGS 192.....	6
3. VERIFICHE PER AMBITO DI APPLICAZIONE:	11
4. METODI DI CALCOLO PRESCRITTI.....	13
5. LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI	17
6. LA MISURA DELLA TRASMITTANZA IN OPERA	18
7. STUDIO ANIT SULL’APPLICAZIONE DEL DLGS 192.....	19
SINTESI RISULTATI OTTENUTI.....	20
STRUMENTO PROGETTUALE	21
CONCLUSIONI GENERALI	21
8. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	22

1. GUIDA ALLA CONSULTAZIONE DEL DECRETO

Nr. art.	titolo	contenuti
TITOLO I – PRINCIPI GENERALI		
Art. 1	Finalità	Il decreto è il recepimento della direttiva 02/91 sulle prestazioni energetiche degli edifici
Art. 2	Definizioni	
Art. 3	Ambito d’intervento	Edifici di nuova costruzione, ristrutturazioni parziali e integrali, ampliamenti di volume, ristrutturazioni di impianti e sostituzione dei generatori.
Art. 4	Adozione di criteri generali, di una metodologia di calcolo e requisiti delle prestazione energetica	
Art. 5	Meccanismi di cooperazione	Dichiarazione di intenti per i Ministeri competenti
Art. 6	Certificazione energetica degli edifici	Per gli edifici di nuova costruzione, entro un anno. Modalità operative da emanarsi con i decreti attuativi
Art. 7	Esercizio e manutenzione degli impianti termici	Documentazione prevista e responsabilità dei soggetti coinvolti
Art. 8	Relazione tecnica, accertamenti e ispezioni	
Art. 9	Funzioni delle regioni e degli enti locali	
Art. 10	Monitoraggio, analisi, valutazione e adeguamento della normativa energetica nazionale e regionale	
TITOLO II – NORME TRANSITORIE		
Art. 11	Requisiti della prestazione energetica degli edifici	Fino all’emanazione dei decreti attuativi sono in vigore le prescrizioni della legge 10/91 modificata secondo allegati DLgs n. 192
Art. 12	Esercizio, manutenzione e ispezione degli impianti termici	
TITOLO III – DISPOSIZIONI FINALI		
Art. 13	Misure di accompagnamento	
Art. 14	Copertura finanziaria	
Art. 15	Sanzioni	
Art. 16	Abrogazioni e disposizioni finali	Articoli delle Legge 10/91, del DPR 412 e infine dell’intero DM 6.8.94 riguardante le norme UNI
Art. 17	Clausula di cedevolezza	Possibilità delle Regioni di recepire autonomamente la Direttiva 02/91

ALLEGATI		
Allegato A (articolo 2)	Ulteriori definizioni	
Allegato B	Metodologie di calcolo della prestazione energetica degli edifici	Elenco degli elementi che contribuiscono alla determinazione della prestazione termica degli edifici
Allegato C	Requisiti della prestazione energetica degli edifici	Tabelle contenenti i limiti sul fabbisogno energetico primario FEP, sulle trasmittanze dei componenti, sul rendimento globale medio stagionale degli impianti
Allegato D	Predisposizioni per l'integrazione di impianti solari termici e fotovoltaici nelle coperture degli edifici e per l'allaccio alle reti di teleriscaldamento	Elenco delle misure necessarie a tale predisposizione
Allegato E	Relazione tecnica di cui all'articolo 28 della legge 9 gennaio 1991, n. 10, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia dei contenimento del consumo energetico degli edifici.	Schema di relazione
Allegato F	Rapporto di controllo tecnico per impianto termico di potenza maggiore o uguale a 35 kW	
Allegato G	Rapporto di controllo tecnico per impianto termico di potenza inferiore a 35 kW	
Allegato H	Valore minimo del rendimento di combustione dei generatori di calore	
Allegato I	Regime transitorio per la prestazione energetica degli edifici	Individuazione degli ambiti di applicazione dei limiti dell'allegato C per il periodo invernale e ulteriori prescrizioni per il periodo invernale e per le verifiche igrotermiche delle strutture.
Allegato L	Regime transitorio per esercizio e manutenzione degli impianti termici	

Il testo completo del decreto è scaricabile dal sito www.anit.it alla sezione informativa, dove è presente anche uno studio condotto da ANIT sulle conseguenze progettuali del decreto.

2. ANALISI DEGLI ARTICOLI DEL DLGS 192

Il 15 ottobre è stato ripubblicato nella G.U. (suppl. ordinario n° 165) il testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, firmato dal Consiglio dei Ministri nella riunione del 29 luglio, “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”, corredato di relative note. Il decreto è in vigore dalla data 8 ottobre 2005.

Sintesi del contenuto degli articoli e analisi sugli aspetti positivi e negativi.

ASPETTI GENERALI	
Positivi	Negativi
Ruolo delle regioni	Misure di accompagnamento insufficienti
Gradualità applicazione	Incisività modesta e rinviata al 2009
Abrogazione del DM 27 luglio 2005	Rinvio a decreti da emanare
Applicazione alla manutenzione straordinaria	Disomogeneità regionali
	Insufficienti prescrizioni per rinnovabili

DEFINIZIONI - ART. 2 e ALLEGATO A

Alcune delle più rilevanti definizioni presenti nel DLgs:

Edificio: è un sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti e dispositivi tecnologici che si trovano stabilmente al suo interno; la superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l’ambiente esterno, il terreno, altri edifici. Il termine (edificio) può riferirsi a un intero edificio ovvero a parti di un edificio progettate o ristrutturate per essere utilizzate come unità immobiliari a se stanti.

Edificio di nuova costruzione: edificio per il quale la richiesta di permesso di costruire o di denuncia di inizio attività, comunque denominato, sia stata presentata successivamente alla data di entrata in vigore del presente decreto.

Fabbisogno annuo di energia primaria: è la quantità di energia primaria globalmente richiesta, nel corso di un anno, per mantenere negli ambienti riscaldati la temperatura di progetto, in regime di attivazione continuo.

Impianto termico: non sono considerati impianti termici apparecchi quali: stufe, caminetti, radiatori individuali, scaldacqua unifamiliari; tali apparecchi sono tuttavia assimilati agli impianti termici quando la somma delle potenze nominali del focolare degli apparecchi al servizio della singola unità immobiliare è maggiore o uguale a 15 kW.

Rendimento globale medio stagionale: rapporto tra il fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale e l’energia primaria delle fonti energetiche, ivi compresa l’energia elettrica dei dispositivi ausiliari, calcolato con riferimento al periodo annuale di esercizio (vedi DPR 412).

Superficie utile: superficie netta calpestabile di un edificio.

AMBITO DI APPLICAZIONE - ART. 3

Il decreto è da applicarsi per i seguenti interventi:

- 1) Nuova costruzione o ristrutturazione integrale per edifici con $S > 1000 \text{ m}^2$ e per ampliamenti volume $> 20\%$;
- 2) Ristrutturazione integrale per edifici con $S < 1000 \text{ m}^2$ o ristrutturazione parziale e manutenzione straordinaria dell’involucro indipendentemente dalla superficie
- 3) Sostituzione o ristrutturazione integrale dell’impianto termico

DECRETI ATTUATIVI DPR DA EMANARE (120 GG DI CONCERTO) ART. 4
I decreti presidenziali devono essere emanati entro 120 giorni, su proposta del Ministero delle attività produttive, del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti e dal Ministero dell'ambiente. Devono contenere le indicazioni circa: 1) i criteri di calcolo e requisiti minimi per gli impianti 2) i criteri generali di prestazione energetica per edilizia convenzionata, pubblica e privata 3) i requisiti professionali e di accreditamento per la certificazione
<i>Il Ministero delle Attività Produttive ha indicato che sono in corso i lavori.</i>

CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI ART. 6
La certificazione energetica è obbligatoria a partire da un anno dall'entrata in vigore del decreto e quindi anche il rilascio dell'attestato, redatto secondo i criteri che verranno indicati dai decreti attuativi. La certificazione avrà validità di 10 anni e dovrà essere aggiornata a seguito di ogni intervento di ristrutturazione. Gli edifici pubblici con $S > 1000 \text{ m}^2$ devono esporre l'attestato. La certificazione è obbligatoria solo per edifici di nuova costruzione e per le ristrutturazioni integrali di edifici con $S \text{ utile} > 1000 \text{ m}^2$, mentre non vale per edifici piccoli. Per i condomini è possibile adottare alloggio tipo. <i>Attualmente la certificazione energetica è uno strumento già operativo nel Comune di Carugate in Provincia di Milano e nella Provincia di Bolzano. La Provincia di Milano ha pubblicato un documento che indica la procedura per la certificazione energetica.</i>

ESERCIZIO E MANUTENZIONE IMPIANTI ART. 7
I soggetti responsabili del controllo e manutenzione impianti sono il proprietario, il conduttore, l'amministratore o un terzo per essi.

PROGETTAZIONE E CONTROLLI ART. 8
Il Comune definisce le modalità di controllo, accertamenti e ispezioni in corso d'opera, ovvero entro 5 anni dalla data di fine lavori dichiarata dal committente, volte a verificare la conformità alla documentazione progettuale. I Comuni effettuano le operazioni di controllo e verifica anche su richiesta del committente, dell'acquirente o del conduttore dell'immobile. Il costo degli accertamenti e ispezioni è a carico dei richiedenti.

NORME TRANSITORIE ART. 11
Fino all'entrata in vigore dei decreti attuativi (art. 4), il calcolo della prestazione energetica degli edifici nella climatizzazione invernale e, in particolare, del fabbisogno annuo di energia primaria, è disciplinato dalla legge 9 gennaio 1991, n. 10, come modificata dal DLgs 192/05, dalle norme attuative e dalle disposizioni dell'allegato I.

MISURE DI ACCOMPAGNAMENTO ART. 13
Il MAP predispose programmi, progetti e strumenti di informazione, educazione e formazione al risparmio energetico, che hanno come obiettivo: - la piena attuazione del decreto attraverso nuove e incisive forme di comunicazione rivolte ai cittadini, e agli operatori del settore tecnico e del mercato immobiliare. - la sensibilizzazione degli utenti finali della scuola, anche attraverso la diffusione di indicatori che esprimono l'impatto energetico e ambientale a livello individuale e collettivo (si segnala l'impronta ecologica) - l'aggiornamento del circuito professionale e la formazione di nuovi operatori; la formazione di esperti qualificati e indipendenti a cui affidare il sistema degli accertamenti e delle ispezioni edili e impiantistiche

SANZIONI ART. 15		
soggetto	Tipologia di violazione	sanzione
Progettista	Mancato rispetto delle modalità stabilite per la compilazione della relazione tecnica 192	30% parcella
Progettista	Mancato rispetto delle modalità stabilite per la compilazione dell'attestato energetico	30% parcella
Progettista	Relazione tecnica non veritiera	70% parcella + segnalazione ordine o collegio
Progettista	Attestato di certificazione non veritiero	70% parcella + segnalazione ordine o collegio
DL	Omesso deposito dell'asseverazione della conformità delle opere	50% parcella + segnalazione ordine o collegio
DL	Asseverazione falsa delle opere	Reclusione 6 mesi o multa 500 euro
Proprietario o conduttore, l'amministratore	Violazione delle norme esercizio impianti	500-3000 euro
Manutentore	Violazione delle norme di controllo e di manutenzione impianti	1000 – 6000 euro + segnalazione CCIA
Costruttore	Omissione dell'attestato di certificazione nel atto di compravendita	5000-30000 euro
Proprietario	Mancata consegna dell'attestato di certificazione energetica (la nullità può essere fatta valere solo dal compratore)	Contratto nullo
Locatore	Mancata consegna dell'attestato di certificazione energetica	Contratto nullo
Il costruttore non ha sanzioni se non rispetta la legge.		

ABROGAZIONI ART. 16
LEGGE 10/91:
art. 4 comma 1 e 2 (decreti requisiti edifici proposti da MLLPP) in riferimento ai decreti attuativi della Legge 10/91 che erano da emanarsi entro 180 gg. Il DLgs 192 infatti indica all'art. 4 i ministeri competenti e i tempi per l'emanazione dei decreti attuativi.
art. 28 comma 3 e 4 (modalità per documentazione) relativo alla relazione tecnica da presentare, alle sue modalità e al ruolo dei Comuni; tutti argomenti ridefiniti puntualmente dal DLgs 192
art. 29 e 30 (certificazione energetica egli edifici) sostituiti dall' art. 6 del DLgs 192
art. 33 comma 1 e 2 (controlli comunali) sostituito dall'art. 8 del DLgs 192
art. 34 comma 3 (sanzioni per certificazione) sostituito dall'art. 15 del DLgs 192
DPR 412
art. 5 comma 1,2,4 (dimensionamento generatore, calcolo del rendimento) sostituito dall'allegato C e I dove è definito il FEP lim e il rendimento globale medio stagionale che diventa più restrittivo: da $(65 + 3\log P_n)$ a $(75 + 3\log P_n)$.
art. 7 comma 7 (obbligo termoregolazione quando gli apporti gratuiti solari > 20%) viene sostituito dall'obbligo della termoregolazione ambientale contenuto nell'allegato I.
art. 8 (FEN limite) abrogazione calcolo FEN sostituito dalle prescrizioni sul FEP o sulle trasmittanze
DM 6/8/94 sul recepimento delle norme UNI che tornano a essere volontarie.

CLAUSOLA DI CEDEVOLZZA ART. 17
Le norme del DLgs e dei DM attuativi si applicano per le regioni e le province autonome finchè non abbiano provveduto al recepimento della direttiva. Il settore dell'energia è infatti stato delegato alle regioni con la legge Bassanini. Nell'attuare la Direttiva le regioni e le province autonome sono obbligate al rispetto dei vincoli nazionali.

RELAZIONE TECNICA (ALL. E)
Nell'allegato E sono indicati tutti i dati necessari alla completa stesura della relazione tecnica.

NORME UTILIZZABILI PER I CALCOLI (ALL. I comma 16)
Nell'allegato I al comma 16 si indica che i calcolo e le verifiche sono eseguibili utilizzando metodi che garantiscono risultati conformi alle migliori tecniche. Si considerano rispondenti a tale requisito le norme tecniche vigenti in materia: - norme tecniche dell'UNI - norme tecniche del CEN e le procedure e i metodi di calcolo emanate da organismi istituzionali nazionali quali: - università - CNR - ENEA e infine anche altri metodi che dimostrino che i risultati ottenuti siano pari o migliori a quelli ottenibili con i metodi precedentemente elencati. Anche il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti si riserva di emanare proprie istruzioni tecniche in materia.

QUADRO TEMPORALE LEGISLATIVO				
2 agosto 2005: pubblicazioni in GU del DM 178 – decreto attuativo legge 10/91				
8 ottobre 2005 pubblicazione completa in GU del DLgs 192				
	2005	2005	2006	2006
1991 – 16 agosto 2005	17 agosto – 8 ottobre	9 ottobre – 31 gennaio	dal 1 gennaio	dal 8 ottobre
in vigore:				
LEGGE 10/91 e decreti attuativi	LEGGE 10/91 + DM 178	DLgs 192 (limiti sul valore del FEP in vigore; valori delle tabelle solo dal 2006)	DLgs 192	Certificazione energetica degli edifici
		parzialmente in vigore:		
		LEGGE 10/91 e DPR 412		
		abrogato:		
		DM 178 e DM 06/08/94		
Le date sono riferite al giorno in cui è stato richiesto il permesso di costruire o la denuncia di inizio attività. Eventuali modifiche realizzate in opera devono seguire le indicazioni e le prescrizioni esistenti al momento della richiesta. L'ufficio tecnico del Comune è comunque tenuto a chiarire eventuali situazioni poco chiare.				

SINTESI PRESCRIZIONI PER EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE (ALL. I)									
	Categoria edifici								
Prescrizioni decreto	E1	Edifici pubblici	E2	E3	E4	E7	E5	E6	E8
Verifica FEP	Per tutti edifici di nuova costruzione, e per ristrutturazione integrale di edifici con S > 1000mq								Esclusi se non climatizzati per il benessere
Verifica tabelle U	In alternativa alla verifica FEP								
U divisori verticali (in zona C,D,E,F)	≤ 0.8								
Verifica assenza di condensa superficiale e interstiziale	Quando non esiste un sistema di controllo dell'umidità relativa, verrà assunta pari a 65% e la temperatura Tint=20°C								
Limitare il surriscaldamento estivo e la conseguente climatizzazione	Verifica presenza di elementi di schermatura efficaci. In zona A, B, C e D la massa delle pareti opache verticali, opache e inclinate > 230 kg/m² oppure si possono valutare sistemi equivalenti								
Sistemi di regolazione ambiente	Installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura								
Solare e teleriscaldamento	E' obbligatoria la predisposizione per impianti solari e di teleriscaldamento								
Fonti rinnovabili		Obbligo solare termico per 50% ACS							
Norme	Applicazione norme UNI EN								
Energy Manager	Obbligo di redarre una relazione								

CATEGORIE EDIFICI	
E. 1 (1)	EDIFICI RESIDENZIALI con occupazione continuativa
E. 1 (2)	EDIFICI RESIDENZIALI con occupazione saltuaria
E. 1 (3)	EDIFICI ADIBITI ad ALBERGO, PENSIONE ed attività similari
E. 2	EDIFICI per UFFICI e assimilabili
E. 3	OSPEDALI, CASE di CURA, e CLINICHE
E. 4	EDIFICI adibiti ad attività RICREATIVE, associative o di culto e assimilabili
E. 5	EDIFICI adibiti ad attività COMMERCIALI
E. 6	EDIFICI adibiti ad attività SPORTIVE
E. 7	EDIFICI adibiti ad attività SCOLASTICHE
E. 8	EDIFICI INDUSTRIALI riscaldati per il comfort degli occupanti
E. 8	EDIFICI ARTIGIANALI riscaldati per il comfort degli occupanti

Sono esclusi dall’applicazione del decreto: gli edifici industriali non riscaldati ai fini del comfort; gli edifici artigianali non riscaldati ai fini del comfort; gli edifici agricoli non riscaldati ai fini del comfort; gli edifici considerati di notevole interesse pubblico; gli edifici isolati di superficie utile < 50 m².

3. Verifiche per ambito di applicazione:

NUOVA COSTRUZIONE

Edifici residenziali, alberghi, pensioni e assimilabili			Edifici per uffici, ospedali, case di cura e pensioni, edifici adibiti ad attività ricreative, di culto e associative, edifici adibiti ad attività scolastiche		
Tipo di verifica	Prescr.	Alter.	Tipo di verifica	Prescr.	Alter.
Verifica del FEP	X		Verifica del FEP	X	
Verifica U strutture opache orizzontali		X	Verifica U strutture opache orizzontali		X
Verifica U strutture opache verticali		X	Verifica U strutture opache verticali		X
Verifica U serramenti		X	Verifica U serramenti		X
Verifica U vetri		X	Verifica U vetri		X
Verifica η rendimento impianto		X	Verifica η rendimento impianto		X
Verifica igrotermica parti opache	X		Verifica igrotermica parti opache	X	
Verifica schermature estive serramenti	X		Verifica schermature estive serramenti	X	
Verifica U divisori interni	X zona C D E F		Verifica U divisori interni		
Verifica inerziale (massa o equivalente)	X zone A B C D		Verifica inerziale (massa o equivalente)	X zone A B C D	
Attestato di Certificazione Energetica	X		Attestato di Certificazione Energetica	X	

Edifici adibiti ad attività sportive e commerciali			Edifici industriali ed agricoli condizionati per il comfort	
Tipo di verifica	Prescr.	Alter.	Tipo di verifica	Prescr.
Verifica del FEP	X		Verifica del FEP	X
Verifica U strutture opache orizzontali		X	Attestato di Certificazione Energetica	X
Verifica U strutture opache verticali		X		
Verifica U serramenti		X		
Verifica U vetri		X		
Verifica η rendimento impianto		X		
Verifica igrotermica parti opache	X			
Attestato di Certificazione Energetica	X			

AMPLIAMENTI

Edificio con ampliamento di volume < 20%	
Tipo di verifica	Prescr.
Verifica U strutture opache orizzontali	X
Verifica U strutture opache verticali	X
Verifica U serramenti	X
Verifica U vetri	X
Edificio con ampliamento di volume > 20%	
DA TRATTARE COME EDIFICIO DI NUOVA COSTRUZIONE	

RISTRUTTURAZIONE

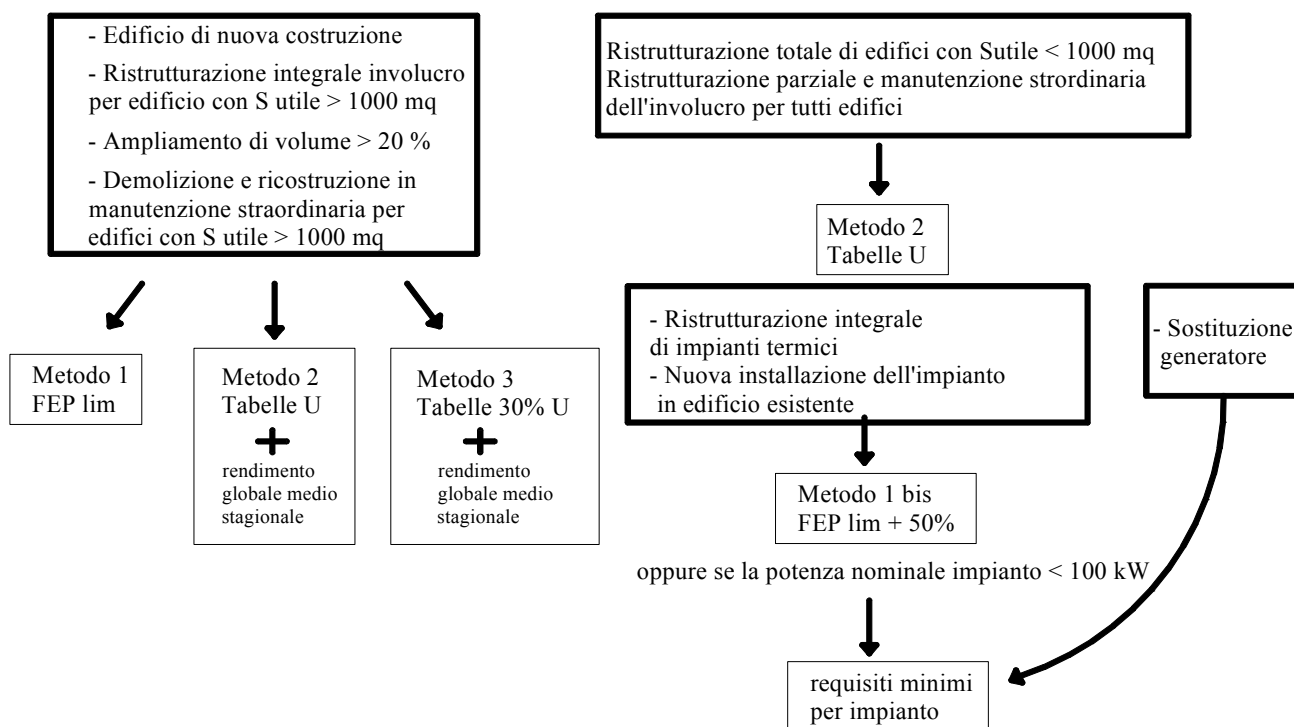
Edificio con Sutile < 1000m² da ristrutturare integralmente		Edificio da ristrutturare parzialmente	
Tipo di verifica	Prescr.	Tipo di verifica	Prescr.
Verifica U strutture opache orizzontali	X	Verifica U strutture opache orizzontali	X
Verifica U strutture opache verticali	X	Verifica U strutture opache verticali	X
Verifica U serramenti	X	Verifica U serramenti	X
Verifica U vetri	X	Verifica U vetri	X
<i>La verifica sulla trasmittanza va effettuata solo sul componente interessato dall'intervento</i>			

Edificio con Sutile > 1000m² 1) da ristrutturare integralmente 2) demolizione e ricostruzione	DA TRATTARE COME EDIFICIO DI NUOVA COSTRUZIONE
--	---

INTERVENTI SU IMPIANTI

NUOVA INSTALLAZIONE IMPIANTO IN EDIFICIO ESISTENTE con P_n > 100 kW
Verifica del FEP maggiorato del 50%
RISTRUTTURAZIONE INTEGRALE IMPIANTO IN EDIFICIO ESISTENTE P_n > 100 kW
Verifica del FEP maggiorato del 50%
NUOVA INSTALLAZIONE IMPIANTO IN EDIFICIO ESISTENTE con P_n < 100 kW
Verifica del FEP maggiorato del 50%
Oppure
Generatore a 3-4 stelle Regolazione automatica ambientale T _m fluido vettore < 60 °C
RISTRUTTURAZIONE INTEGRALE IMPIANTO IN EDIFICIO ESISTENTE con P_n < 100 kW
Verifica del FEP maggiorato del 50%
Oppure
Generatore a 3-4 stelle Regolazione automatica ambientale T _m fluido vettore < 60 °C
SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE
Generatore a 3-4 stelle Regolazione automatica ambientale T _m fluido vettore < 60 °C

4. METODI DI CALCOLO PRESCRITTI



METODO 1

Verifica del limite sul fabbisogno energetico primario dell'edificio (FEP):

calcolo del fabbisogno energetico primario per il periodo invernale relativo al solo riscaldamento degli ambienti. Il valore deve risultare minore di quello limite indicato dalla tabella 1 e funzione della tipologia di edificio (S/V) e dalla zona climatica (gg).

Allegato C - DLgs 192										
TABELLA 1 : fabbisogno annuo energia primaria invernale per m² sup. utile: kWh/m² anno										
S/V	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	<600 gg	601 gg	900 gg	901 gg	1400 gg	1401 gg	2100 gg	2101 gg	3000 gg	> 3000 gg
<0.2	10	10	15	15	25	25	40	40	55	55
>0.9	45	45	60	60	85	85	110	110	145	145

Il metodo 1 è il solo applicabile nel caso di edifici di categoria E.8 (industriali), ma riferendosi ai m² di superficie per questi edifici alti risulta di difficile applicazione.

METODO 2**Verifica dei valori limite di trasmittanza**

esonero dal calcolo FEP e impiego dei limiti sulle trasmittanze dei componenti dell'involucro e sul rendimento dell'impianto; attribuzione del valore del FEP limite funzione di S/V e della località.

Allegato C – DLgs 192					
Tabella 2: U strutture verticali W/m²K			Tabella 3: U strutture orizzontali W/m²K		
Zona climatica	Dal 1 /1/2006	Dal 1/1/2009	Zona climatica	Dal 1 /1/2006	Dal 1/1/2009
A	0.85	0.72	A	0.80	0.68
B	0.64	0.54	B	0.60	0.51
C	0.57	0.46	C	0.55	0.44
D	0.50	0.40	D	0.46	0.37
E	0.46	0.37	E	0.43	0.34
F	0.44	0.35	F	0.41	0.33
Tabella 4a: U chiusure trasparenti W/m²K			Tabella 4b: U vetri W/m²K		
Zona climatica	Dal 1 /1/2006	Dal 1/1/2009	Zona climatica	Dal 1 /1/2006	Dal 1/1/2009
A	5.5	5.0	A	5.0	5.0
B	4.0	3.6	B	4.0	3.0
C	3.3	3.0	C	3.0	2.3
D	3.1	2.8	D	2.6	2.1
E	2.8	2.5	E	2.4	1.9
F	2.4	2.2	F	2.3	1.6

Allegato C**Valore limite del rendimento globale medio stagionale**

Rendimento globale medio stagionale $\geq (75 + 3 \log P_n)\%$

METODO 3**Verifica dei valori limite di trasmittanza**

esonero dal calcolo FEP e impiego dei limiti sulle trasmittanze dei componenti dell'involucro e sul rendimento dell'impianto con queste modifiche:

- maggiorazione fino al 30 % della trasmittanza dei componenti opachi verticali (tabella 2)
- riduzione corrispondente al 30 % della trasmittanza dei componenti finestrati (tabella 4).

Attribuzione del valore del FEP limite funzione di S/V e della località.

Allegato C					
Tabella 2: U strutture verticali W/m²K maggiorate del 30%			Tabella 3: U strutture orizzontali W/m²K		
Zona climatica	Dal 1 /1/2006	Dal 1/1/2009	Zona climatica	Dal 1 /1/2006	Dal 1/1/2009
A	1.11	0.94	A	0.80	0.68
B	0.83	0.70	B	0.60	0.51
C	0.74	0.60	C	0.55	0.44
D	0.65	0.52	D	0.46	0.37
E	0.60	0.48	E	0.43	0.34
F	0.57	0.46	F	0.41	0.33

Allegato C					
Tabella 4a: U chiusure trasparenti W/m²K ridotte del 30%			Tabella 4b: U vetri W/m²K		
Zona climatica	Dal 1 /1/2006	Dal 1/1/2009	Zona climatica	Dal 1 /1/2006	Dal 1/1/2009
A	3.85	3.50	A	5.0	5.0
B	2.80	2.52	B	4.0	3.0
C	2.31	2.10	C	3.0	2.3
D	2.17	1.96	D	2.6	2.1
E	1.96	1.75	E	2.4	1.9
F	1.68	1.54	F	2.3	1.6

Allegato C
Valore limite del rendimento globale medio stagionale
Rendimento globale medio stagionale $\geq (75 + 3 \log P_n)\%$

PONTI TERMICI

Tutti i valori delle tabelle sono riferiti alla condizione di ponte termico corretto:

Allegato A Comma	TITOLO	DEFINIZIONE
20	Ponte termico	è la discontinuità di isolamento termico che si può verificare in corrispondenza agli innesti di elementi strutturali (solai e pareti verticali o pareti verticali tra loro)
21	Ponte termico corretto	È quando la trasmittanza termica della parete fittizia (il tratto di parete esterna in corrispondenza del ponte termico) non supera per più del 15% la trasmittanza termica della parete corrente.

Nel caso il ponte termico non sia corretto la trasmittanza media della struttura deve essere minore dei valori in tabella.

METODO 1 bis

TABELLA 1 bis : fabbisogno annuo energia primaria invernale per m² sup. utile: kWh/m² anno aumentati del 50% rispetto alla tabella 1										
S/V	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	<600 gg	601 gg	900 gg	901 gg	1400 gg	1401 gg	2100 gg	2101 gg	3000 gg	> 3000 gg
<0.2	15	15	22.5	22.5	37.5	37.5	60	60	82.5	82.5
>0.9	67.5	67.5	90	90	127.5	127.5	165	165	217.5	217.5

REQUISITI MINIMI PER IMPIANTO

REQUISITI MINIMI GENERATORE	
A)	Generatore a tre o quattro stelle
B)	T fluido termovettore media in condizioni di progetto non superiore a 60°C
C)	Regolazione ambiente
D)	Con potenze nominali ≥ 35 kW i nuovi generatori installati devono essere superiori al massimo del 10% rispetto a quelli sostituiti

5. LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

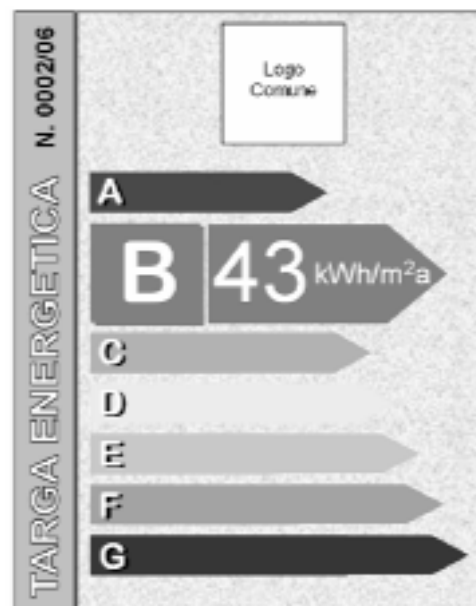
Il decreto rende obbligatoria la certificazione energetica per gli edifici di nuova costruzione a partire dalla data 8 ottobre 2006. Il decreto prevede altresì la figura del “certificatore energetico” (art. 4) i cui requisiti professionali e criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza di questa figura professionale o organismi verranno stabiliti dai futuri decreti attuativi.

La Provincia di Milano ha già presentato il proprio schema di Certificazione energetica ed è disponibile anche il software per la valutazione della classe dell'edificio. Il documento è scaricabile dal sito www.anit.it.

Lo schema è proposto attualmente su base volontaria sia per gli edifici nuovi che per quelli esistenti.

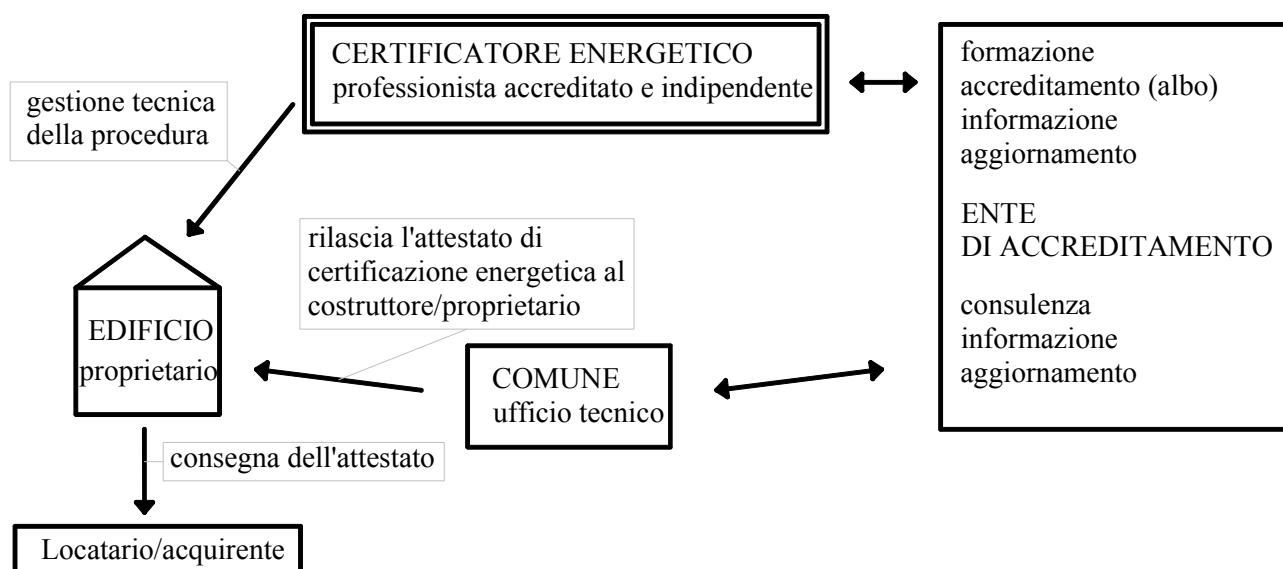
La proposta è stata inoltrata anche a livello ministeriale e regionale.

Nella procedura sono contenuti i riferimenti normativi, le definizioni, lo schema di certificazione, i calcoli relativi alla valutazione della prestazione energetica dell'edificio, lo schema dell'attestato, della targa (vedi figura) e della scheda acquisizioni dati.



esempio di attestato energetico

Lo schema descrive il ruolo e le competenze nel processo di certificazione energetica:



L'unità di misura della prestazione energetica, kWh/m²anno, nasce come grandezza di immediata comprensione per l'utenza vicina al concetto di kWh e di m² di superficie calpestabile della propria abitazione. Il valore indicato nella certificazione è quindi il valore che determina la classe dell'edificio non rappresenta i consumi reali dell'edificio fortemente dipendenti dalla conduzione dell'impianto e dalla gestione delle ventilazione da parte dell'utenza, ma è un parametro calcolato secondo condizioni standard di modo che diversi edifici possano essere coerentemente confrontati.

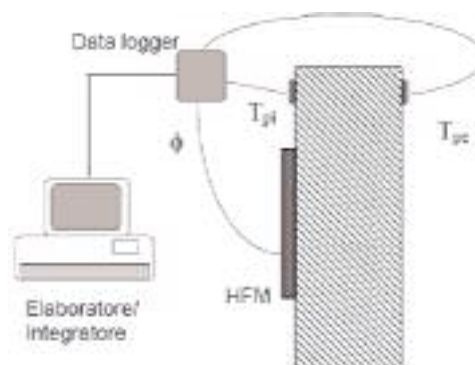
6. LA MISURA DELLA TRASMITTANZA IN OPERA

Negli edifici esistenti per sviluppare la certificazione e per quelli di nuova costruzione per il controllo della conformità del progetto con il costruito è possibile valutare la trasmittanza della struttura con una misura in opera in accordo con la norma ISO 9869.

Sulla base della maggiore affidabilità dei risultati, della rapidità di esecuzione, della non invasività del metodo e infine per il ridotto coinvolgimento di soggetti, l'ANIT in collaborazione con il Politecnico di Torino ha sviluppato una procedura per la misura della trasmittanza in opera che riassume le caratteristiche degli strumenti, la loro posa in opera e la rielaborazione dei dati necessari alla corretta valutazione della trasmittanza.

La strumentazione necessaria

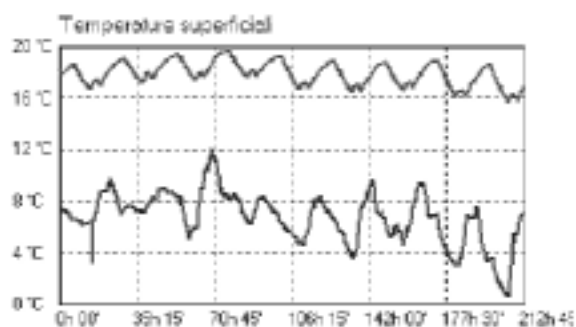
- 1 piastra flussimetrica per la valutazione del flusso termico;
- 4 sonde di temperatura per la valutazione delle temperature superficiali della parete;
- 1 acquisitore dati;
- software SUBB di elaborazioni dati sviluppato da ANIT.



Elaborazione dati

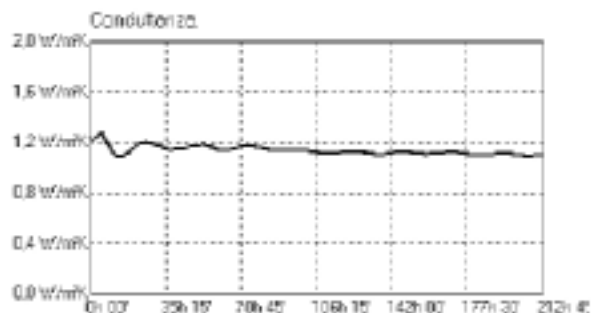
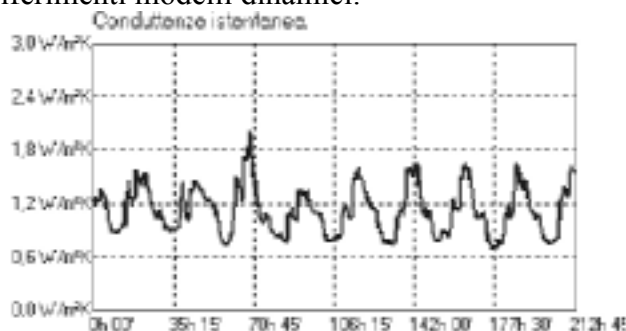
Le misure in campo restituiscono l'andamento del flusso termico della struttura, le sue temperature superficiali esterne e interne e la conduttanza istantanea valutata sulla base dei precedenti valori.

Esistono due tecniche per analizzare dati relativi a un sistema soggetto al regime variabile: il metodo delle medie progressive e il metodo dell'identificazione "black box".



La principale differenza tra i due metodi di analisi è il numero di misure necessarie per compiere valutazioni affidabili:

- 1) il metodo delle medie progressive è caratterizzato dalla media progressiva dei valori di flusso e di temperature misurati;
- 2) Il metodo dei black box, così chiamato perché applicabile a qualsiasi sistema fisico che comporti dei dati in entrata e in uscita, per poter compiere valutazioni affidabili, deve elaborare dati misurati in condizioni variabili e quindi con variazioni di temperatura esterna ed interna, poiché ha come riferimenti modelli dinamici.



Con la rielaborazione dati sviluppata per mezzo del software SUBB realizzato da ANIT si calcola il valore della trasmittanza. Per maggiori informazioni sulla misura della trasmittanza in opera è possibile consultare sul sito www.anit.it la sezione "termoflussimetri".

7. STUDIO ANIT SULL'APPLICAZIONE DEL DLGS 192

Anit ha sviluppato uno studio per tre edifici con $S/V = 0.257$ (torre), 0.467 (condominio) e 0.881 (villetta) in quattro località differenti, significative delle zone C,D,E e F che si concentra su di un aspetto dell'ambito d'applicazione 1: gli edifici di nuova costruzione.

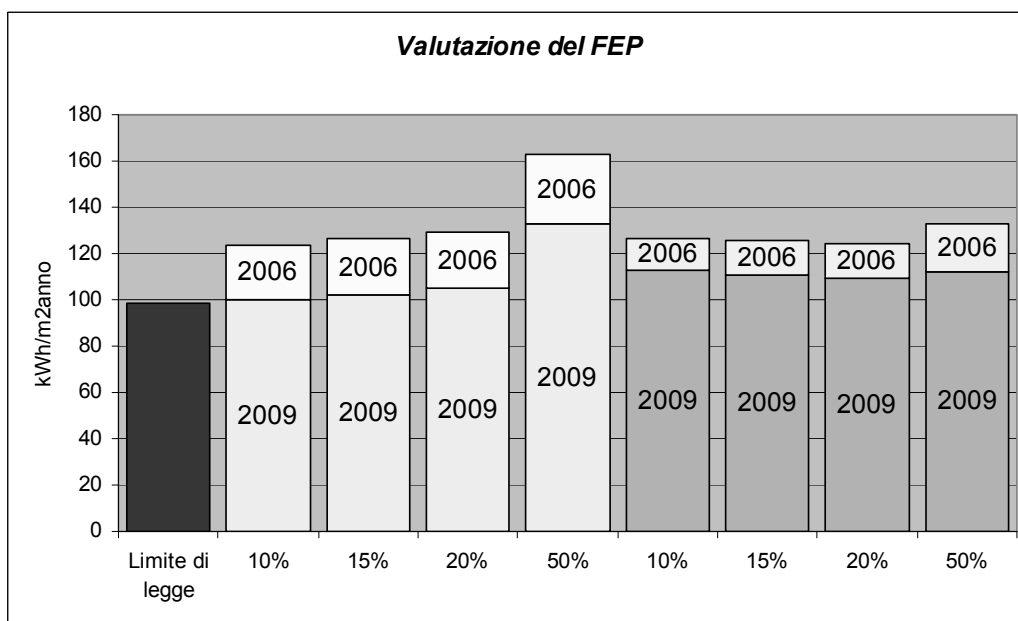
Nel calcolo sono state usate le seguenti ipotesi:

- 1) Rendimento globale medio stagionale differenziato in base alla tipologia di edificio:
 η_g villetta = 0,79; η_g edificio quattro piani = 0,81; η_g edificio a torre = 0,82
- 2) Dati climatici di località in accordo con UNI 10349
- 3) Per ogni tipologia di edificio sono state studiate 4 varianti in funzione del rapporto tra superficie vetrata e superficie laterale totale (10%, 15%, 20%, 50%)
- 4) Tasso medio di ricambi d'aria per ventilazione = 0.35 vol/h
- 5) Rapporto $V_{\text{netto}}/V_{\text{lordo}} = 0.9$ per la villetta, 0,8 per l'edificio a torre e l'edificio di quattro piani
- 6) Valore medio degli apporti interni pari a 4 W/m^2 (in accordo con i valori riportati dalle norme UNI 10344, UNI EN 832 e UNI 10379); $Q_i = 4[\text{W/m}^2] * \text{Superficie} * (\text{sec}/10^6) \text{ [MJ]}$
- 7) Apporto gratuito solare delle superfici opache considerato nullo $Q_{se} = 0$
- 8) Coefficiente per area efficace dei serramenti = 0.3
- 9) Fattore utilizzazione apporti $f_u = 0.95$ (come indicato dalla tabelle UNI EN 832)
- 10) Dispersioni verso il terreno: calcolate con $T_{\text{terreno}} = 5 \text{ }^\circ\text{C}$ (zone D,E,F); $10 \text{ }^\circ\text{C}$ (zona C)

Dati geometrici degli edifici	VILLETTA	CONDominio	TORRE	
altezza h	3,5	12	35	[m]
lunghezza l	14	20	20	[m]
larghezza b	12	10	20	[m]
Volume lordo V	588	2400	14000	[m ³]
Superficie disperdente S	518	1120	3600	[m ²]
rapporto S/V	0,881	0,467	0,257	[-]
superficie laterale totale SLT	182	720	2800	[m ²]

SINTESI RISULTATI OTTENUTI

Per ogni zona climatica e per ogni tipologia di edificio sono state sviluppate valutazioni che sono state sintetizzate come nel grafico seguente che riguarda i fabbisogni energetici primari relativi alla località Firenze per la villetta (con $S/V = 0,257$, e rendimento $\eta_g = 0,79$, e dispersioni verso il terreno considerato $T_{\text{terreno}} = 10^\circ\text{C}$).



- Il “limite di legge” rappresenta il FEP limite della tabella 1
- Barre in grigio chiaro: FEP risultante dall'applicazione del metodo 2
- Barre in grigio scuro: FEP risultante dall'applicazione del metodo 3

Si riscontra un generale aumento del fabbisogno energetico primario conseguente all'utilizzo dei metodi tabellari con i valori del 2006.

Utilizzando i valori prescritti dal 2009 invece, i risultati relativi al fabbisogno energetico tendono a essere coerenti con il valore convenzionale da attribuire.

Lo studio completo è scaricabile dal sito www.ani.it

STRUMENTO PROGETTUALE

Alla luce delle considerazioni precedenti sono stati sviluppati altri calcoli che portano a valori di trasmittanza consigliati coerenti con il limite del FEP del metodo 1.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori più bassi ottenuti per le tre tipologie di edificio in modo tale che questi siano sufficienti per rispettare i limiti in ogni tipologia costruttiva.

Si considera il caso $S_{fin}/S_{tot} = 15\%$, supponendo di mantenere il valore limite di trasmittanza proposto per le superfici finestrate nella tabella 2009, nelle tabelle di seguito vengono riportati i valori di trasmittanza per le superfici opache ricavati dai calcoli per rispettare i valori limite di fabbisogno.

U strutture verticali opache W/m²K					
Zona climatica	Dal 1/1/2006	$\eta_g = 0,75$	$\eta_g \approx 0,8$	Dal 1/1/2009	Usup.fin.'09
C	0.57	0.33-t	0.38-t	0.46	3
D	0.50	0.38-v	0.41-v	0.40	2,8
E	0.46	0.37-v	0.4-v	0.37	2,5
F	0.44	0.41-v	0.44-v	0.35	2,2
U strutture orizzontali opache W/ m²KC					
Zona climatica	Dal 1/1/2006	$\eta_g = 0,75$	$\eta_g \approx 0,8$	Dal 1/1/2009	Usup.fin.'09
C	0.55	0.31- t	0.37-t	0.44	3
D	0.46	0.35-v	0.38-v	0.37	2,8
E	0.43	0.35- v	0.37-v	0.34	2,5
F	0.41	0.38- v	0.41-v	0.33	2,2
VALORI CONSIGLIATI					

CONCLUSIONI GENERALI

Il DLgs prevede la possibilità di verificare il rispetto della legge anche con i valori di trasmittanza dell'allegato C relativi al 2006, attribuendo a questi edifici il valore di FEP limite previsto dalle tabelle nel caso degli edifici di nuova costruzione.

Dallo studio si evince che tale valore non risulta veritiero essendo il fabbisogno energetico reale molto più elevato.

Il professionista che sottoscrivesse tale valore rispetterebbe la legge ma attribuendo all'edificio un fabbisogno non reale.

In questo caso a farne le spese sarebbe il certificatore che, sottoscrivendo un fabbisogno non veritiero, incorrerebbe in sanzioni penali; oppure il costruttore che si troverebbe a vendere un edificio declassato da una certificazione veritiera.

In conclusione si ritiene opportuno raccomandare l'impiego delle tabelle dell'allegato C relative al 2009 oppure i valori consigliati da ANIT.

Il metodo di verifica tabellare è più semplice e comprensibile rispetto al calcolo di verifica basato sul FEP che spetta successivamente al certificatore. Bisogna però osservare che per il calcolo del rendimento medio stagionale dell'edificio (per cui si deve verificare che sia $> 75 + 3 \log_{10} P_n$) è pur sempre necessario il calcolo del FEP.

8. RIFERIMENTI NORMATIVI

L'allegato I all'articolo 16 indica che i calcoli e le verifiche sono eseguibili con metodi che garantiscano risultati conformi alle migliori regole tecniche.

Si considerano rispondenti a tale requisito le norme tecniche vigenti in materia:

- norme tecniche dell'UNI
- norme tecniche del CEN

VALUTAZIONI PER IL PERIODO ESTIVO	
UNI 10375	Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti
UNI EN ISO 13791	Prestazione termica degli edifici – Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione – Criteri generali e procedure di validazione
UNI EN ISO 13792	Prestazione termica degli edifici – Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione – Metodi semplificati
UNI EN ISO 13786	Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo

PONTI TERMICI	
UNI EN ISO 14683	Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento
UNI EN ISO 10211-1	Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Metodi generali di calcolo.
UNI EN ISO 10211-2	Ponti termici in edilizia – Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali – Ponti termici lineari

VERIFICHE CONDENSA	
UNI EN ISO 13788	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia – Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale – Metodo di calcolo
UNI 10350	Componenti edilizi e strutture edilizie – Prestazioni igrotermiche – Stima della temperatura superficiale interna per evitare umidità critica superficiale e valutazione del rischio di condensazione interstiziale

FABBISOGNO ENERGETICO PRIMARIO	
UNI EN 832	Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali
UNI EN ISO 6946	Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo
UNI 10379	Riscaldamento degli edifici – Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato
UNI EN ISO 13790	Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento
UNI 10348	Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.
UNI 10376	Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.
UNI EN ISO 10077-1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato
UNI EN ISO 10077-2	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per i telai
UNI 10346	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.
UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo
UNI 10347	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.
UNI 10339	Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
UNI EN 13465	Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali
UNI EN 13779	Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento
Raccomandazione CTI	Esecuzione della certificazione energetica – Dati relativi all'edificio
Raccomandazione CTI	Raccomandazione per l'utilizzo della norma UNI 10348 ai fini del calcolo del fabbisogno di energia primaria e del rendimento degli impianti di riscaldamento e/o...

BANCHE DATI	
UNI 10355	Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
UNI 10351	Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
UNI EN 12524	Materiali e prodotti per edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto

SOFTWARE ANIT

SOFTWARE SOLVER 192



Calcolo e verifica delle prestazioni energetiche dell'involucro edilizio unito al sistema impianto: calcolo del FEP in accordo con UNI EN 13790, UNI EN 832 e UNI 10348.

Il software comprende banche dati sui dati climatici e sulle caratteristiche dei materiali da costruzione.

SOFTWARE PAN 2.0



Permette il calcolo dei parametri invernali ed estivi delle strutture opache: trasmittanza, sfasamento e attenuazione.

Consente la verifica dei rischi di condensa superficiale e interstiziale in accordo con UNI 10350 e UNI EN ISO 13788 e con le indicazioni del DLGS n. 192.

SOFTWARE TEMPAIR 1.0



Verifica del rischio di surriscaldamento degli ambienti nel periodo estivo in accordo con le norme UNI EN 13792 e 13791.

La valutazione restituisce l'oscillazione oraria della temperatura in un ambiente nella condizione più svantaggiosa.

SOFTWARE CLASS



Calcolo e verifica delle prestazioni energetiche dell'involucro edilizio unito al sistema impianto secondo la procedura BEST CLASS elaborata dal Politecnico di Milano e impiegata nella certificazione energetica proposta dalla Provincia.



Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e Acustico
via Matteo Civitali 77, 20148 Milano

tel. 02-40070208 / 02-48750076 fax. 02-40070201

Internet: www.anit.it

email: info@anit.it

aprile 2006