FACOLTÀ DI INGEGNERIA DI PARMA

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PARMA

CORSO PREPARATORIO AGLI ESAMI DI STATO SU

"ETICA E PRATICA PROFESSIONALE DELL'INGEGNERE"

PROGRAMMA DEL CORSO
PER L'ANNO ACCADEMICO 2003-2004

PARTE 2^ - ATTIVITÀ PROFESSIONALE
Progettazione, conduzione e collaudo dei lavori - Consulenze

9^ Lezione
venerdì 30 APRILE 2004 ore 14.30 – 17.30
dott. ing. Ubaldo Nocera
Norme cogenti e regole dell'arte sul contenimento energetico e sulla prevenzione incendi. Norme UNI, CEI e ISO.

DOCUMENTAZIONE UTILIZZATA DURANTE LA ESPEOSIZIONE.

- ENTI NORMATORI
- CONTENIMENTO DEI CONSUMI DI ENERGIA
- PREVENZIONE INCENDI
- TESTO UNICO
- REGOLAMENTO EDILIZIO TIPO

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

CEN

Comitato Europeo di Normalizzazione

CEN il comitato europeo responsabile della normalizzazione in tutti i campi, eccetto quello Elettrotecnico - demandato al

CENELEC

Comitato Europeo di Normalizzazione Elettrotecnica

e quello delle Telecomunicazioni - demandato all'

ETSI

European Telecommunications Standardization Institute

Impegno principale

Con sede a Bruxelles, per quanto riguarda l'attivita' a livello mondiale il CEN ha stretto un accordo di cooperazione tecnica (Vienna Agreement) con la sua controparte internazionale:

ISO

- International Organization for standardization

Il CEN/CENELEC ha lo scopo di facilitare gli scambi di beni e servizi tra i Paesi membri, armonizzando le rispettive norme nazionali e cooperando con le organizzazioni europee politiche, economiche e scientifiche interessate alla normalizzazione.

Membri

Il CEN E' composto dagli Organismi Nazionali Europei di normazione dei seguenti Paesi:

Austria
ONORM
Belgio
IBN/BIN
Danimarca
DS
Finlandia
SFS
Francia
AFNOR
Germania
DIN
Grecia
ELOT
Irlanda
NSAI
Islanda
STRI

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Italia
UNI
Lussemburgo
SEE
Norvegia
NSF
Olanda
NNI
Portogallo
IPQ
Regno Unito
BSI
Repubblica Ceca
CSNI
Spagna
AENOR
Svezia
SIS
Svizzera
SNV
Enti affiliati
Albania
DSC
Directorate of Standardization and Quality
Bulgaria
CSM
Committee for Standardization and Metrology
Croazia
DZNM
State Office for Standardization and Metrology
Cipro
CYS
Cyprus Organization for Standards and Control of Quality
Estonia
EVS
National Standards Board of Estonia
Ungheria

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

MSZT **Hungarian Standards Institution**
Lettonia **Department of Quality Management and Structure**
Lituania **LST** **Lithuanian Standards Board**
Malta **Malta Standardization Authority c/o** **Department of Industry (St Venera)**
Polonia **PKN** **Polish Committee for Standardization**
Romania **Institutul RomÃ¢n de Standardizare (Bucurest)**
Slovacchia **Slovak Office of Standardization, Metrology and Testing**
Slovenia **SMIS** **Standards and Metrology Institute of the Republic of Slovenia**
Turchia **TSE** **Turkish Standards Institution**
Organizzazioni corrispondenti
Egitto **EOS** **Egyptian Organization for Standardization and Quality Control**
Sudafrica **SABS** **South African Bureau of Standards**
Ucraina **DSTU** **State Committee of Ukraine for Standardization, Metrology and**
Iugoslavia **SZS** **Federal Institution for Standardization**
Norme

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Le norme adottate dal CEN/CENELEC devono essere adottate dai paesi membri del CEN e del CENELEC e sono tenuti ad attenersi alle regole comuni che definiscono le modalitÃ secondo le quali deve essere attribuito, senza modifiche, lo status di norma nazionale alla norma europea.

Collaborazione

Il CEN/CENELEC si avvale largamente dei lavori di:
ISO

l'Organizzazione Internazionale di Normazione
IEC

la Commissione Elettrotecnica Internazionale
e ricorre ad essi ogniqualvolta sia possibile o necessario al fine di introdurre l'applicazione in

Costituzione
Il **CEN e il**
CENELEC
sono costituiti da:

un'Assemblea Generale e un consiglio di amministrazione;

una Segreteria Centrale;
vari Comitati Tecnici, le cui Segreterie sono affidate ai diversi Paesi membri

Lavori

Nei lavori tecnici relativi all'eleborazione delle norme europee, Ã¨ data prioritÃ agli argomenti che sono affidati al CEN/CENELEC dalla ComunitÃ Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio.

Informazioni:

CEN
Rue de Stassart 36
B1050 Brussels

Phone: +32 2 550 0811
Fax: +32 2 550 0819

Enti correlati:

ISO
International Organisation for Standardization
IEC
International Electrotechnical Commission
ITU
International Telecommunication Union
ETSI
European Telecommunications Standards Organisation
EWOS
European Workshop on Open Systems
ANSI
American National Standards Institute
IEEE
The Institute of Electrical and Electronics Engineers

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Enti associati

ANEC European Association for the coordination of consumer representation in standardization (Bruxelles)
http://www.anec.org

CEFIC European Chemical Industry Council (Bruxelles)
http://www.cefic.be

FIEC European Construction Industry Federation (Bruxelles)
http://www.fiec.be

NORMAPME European Office of Crafts, Trades and Small and Mediumsized Enterprises for Standardization (Bruxelles)

TUTB European Trade Union Technical Bureau for Health and Safety (Bruxelles)

http://www.etuc.org/tutb

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

LEGGE 10/91 STRUMENTI APPLICATIVI E ADEMPIMENTI

Articoli rilevanti per la progettazione edile ed impiantistica

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ART. 4
Norme attuative sulle tipologie tecnico costruttive:

1. prevede norme che definiscono i criteri generali tecnico-costruttivi e le tipologie per l'edilizia; (*D.P.R. da emanarsi a cura del M.LL.PP.)*

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2. prevede normativa tecnica per le autorizzazioni e i finanziamenti di opere pubbliche;
(*D.M. del M.LL.PP., da emanare*)

4. prevede norme per il contenimento dei consumi di energia riguardanti progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici, nonché la determinazione delle zone climatiche, durata giornaliera di funzionamento, il valore della temperatura dell'aria negli ambienti durante il funzionamento degli impianti termici
(*D.P.R. 26/8/1993, N. 412*).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ART. 25
Ambito di applicazione:

1. sono regolati i consumi di energia di edifici pubblici e privati, nonché l'esercizio e la manutenzione degli impianti esistenti;

2. viene graduata l'applicazione della legge nel caso di recupero edilizio.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ART. 26
Progettazione, messa in opera ed esercizio di edifici e impianti:

1. specifica il regime delle autorizzazioni relative a nuovi impianti, lavori , ecc. relativi all’uso razione dell’energia;

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2. stabilisce la validità della maggioranza semplice nei condomini per le spese relative al contenimento del consumo energetico;

3. gli edifici e gli impianti devono essere progettati in modo da contenere al massimo il consumo di energia termica ed elettrica;

4. stabilisce che devono essere regolamentate le caratteristiche energetiche degli edifici e degli impianti;

5. il condominio decide a maggioranza semplice sull'adozione di termoregolazione e contabilizzazione del calore;

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

6. obbligo di termoregolazione e contabilizzazione del calore per ogni singola unità abitativa negli edifici di nuova costruzione;

7. obbligo di favorire il ricorso a fonti rinnovabili di energia, salvo impedimenti tecnico economici, nell'edilizia pubblica;

8. obbligo di perseguire l'uso razionale dell'energia negli edifici pubblici.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ART. 27
Limiti di consumi di energia

1. i consumi di energia termica ed elettrica sono limitati, secondo quanto previsto dai decreti di cui all’art. 4, in relazione alla destinazione d’uso degli edifici stessi, agli impianti di cui sono dotati e alla zona climatica di appartenenza.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ART. 28
Relazione tecnica nel rispetto delle prescrizioni:

1. obbligo di presentazione del progetto delle opere, corredato da relazione tecnica, prima dell'inizio dei lavori;

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2. obbligo di sospensione dei lavori in caso di inadempienza;

3. prevede D.M. del M.I.C.A. per stabilire la documentazione inerente (*D.M. 13/12/93*);

4. obbligo di conservazione della documentazione in comune per controlli e verifiche;

5. obbligo di conservazione della documentazione da parte del committente.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

DPR 412 - Regolamento recante le norme per la progettazione, l'esercizio, la manutenzione degli impianti termici negli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Contenuti

Art. 1 Definizioni

Art. 2 Individuazione della zona climatica e dei gradi giorno

Art. 3 Classificazione generale degli edifici per categorie

Art. 4 Valori massimi della temperatura ambiente

Art. 5 Requisiti e dimensionamento degli impianti termici

Art. 6 Rendimento minimo dei generatori di calore

Art. 7 Termoregolazione e contabilità

Art. 8 Valori limite del fabbisogno energetico normalizzato per la climatizzazione invernale

Art. 9 Limiti di esercizio degli impianti termici

Art. 10 Facoltà delle Amministrazioni comunali in merito ai limiti di esercizio degli impianti termici

Art. 11 Esercizio e manutenzione degli impianti termici e controlli relativi

Art. 12 Entrata in vigore ed abrogazione di norme

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

All. A	Tabella dei gradi giorno dei comuni italiani raggruppati per regione e provincia
All. B	Isolamento delle reti di distribuzione del calore negli impianti termici
All. C	Valore limite della portata d'aria di ventilazione oltre il quale occorre adottare apparecchiature per il recupero termico
All. D	Tecnologie di utilizzo delle fonti rinnovabili di energia o assimilate elettivamente indicate per la produzione di energia in specifiche categorie di edifici di proprietà pubblica od adibiti ad uso pubblico
All. E	Valore minimo del rendimento dei generatori di calore
All. F	Libretto di centrale
All. G	Libretto d’impianto

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Art. 5

(Requisiti e dimensionamento degli impianti termici)

1. Gli impianti termici di nuova installazione nonché quelli sottoposti a ristrutturazione devono essere dimensionati in modo da assicurare, in relazione a:

   - il valore massimo della temperatura interna previsto dall'art. 4,
   - le caratteristiche climatiche della zona,
   - le caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio,
   - il regime di conduzione dell'impianto in base agli obblighi di intermittenza-attenuazione previsti dall'art. 9 del presente decreto,

   un **"rendimento globale medio stagionale",** definito al successivo comma 2, non inferiore al seguente valore:

$$\eta_g = (65 + 3 \log P_n) \quad \%$$

   dove $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore o del complesso di generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2. Il "rendimento globale medio stagionale" dell'impianto termico è definito come il rapporto tra il fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale e l'energia primaria delle fonti energetiche, ivi compresa l'energia elettrica ed è calcolato con riferimento al periodo annuale di esercizio di cui all'art. 9. Ai fini della conversione dell'energia elettrica in energia primaria si considera l'equivalenza: 10 MJ = 1 kWh. Il rendimento globale medio stagionale risulta dal prodotto dei seguenti rendimenti medi stagionali:

   - rendimento di produzione,
   - rendimento di regolazione,
   - rendimento di distribuzione,
   - rendimento di emissione,

   e deve essere calcolato secondo le metodologie e le indicazioni riportate dalle norme tecniche UNI che verranno pubblicate entro il 31 ottobre 1993 e recepite dal Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato entro i successivi trenta giorni.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3. Nella sostituzione di generatori di calore il dimensionamento del o dei generatori stessi deve essere effettuato in modo tale che il "rendimento di produzione medio stagionale" definito come il rapporto tra l'energia termica utile generata ed immessa nella rete di distribuzione e l'energia primaria delle fonti energetiche, compresa l'energia elettrica, calcolato con riferimento al periodo annuale di esercizio di cui all'art. 9, risulti non inferiore al seguente valore:

$$\eta_p = (77 + 3 \log P_n) \quad \%$$

per il significato di $\log P_n$ e per il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria vale quanto specificato ai commi 1 e 2.

4. Il "rendimento di produzione medio stagionale" deve essere calcolato secondo le metodologie e le indicazioni riportate nelle norme tecniche UNI di cui al comma 2.

omissis

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

12. Negli impianti termici di nuova installazione ed in quelli sottoposti a ristrutturazione, qualora siano circoscrivibili zone di edificio a diverso fattore di occupazione (ad esempio singoli appartamenti ed uffici, zone di guardiania, uffici amministrativi nelle scuole), è prescritto che l'impianto termico per la climatizzazione invernale sia dotato di un sistema di distribuzione a zone che consenta la parzializzazione di detta climatizzazione in relazione alle condizioni di occupazione dei locali.

omissis

15. Per gli edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico è fatto obbligo, ai sensi del comma 7 dell'art. 26 della legge 9 gennaio 1991, n°10, di soddisfare il fabbisogno energetico favorendo il ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate ai sensi dell'art.1 comma 3 della legge 10 stessa, salvo impedimenti di natura tecnica od economica . Per quanto riguarda gli impianti termici, tale obbligo si determina in caso di nuova installazione o ristrutturazione. Gli eventuali impedimenti di natura tecnica od economica devono essere evidenziati nel progetto e nella relazione tecnica di cui al comma 1 dell'art. 28 della legge stessa relativi all'impianto termico, riportando le specifiche valutazioni che hanno determinato la non applicabilità del ricorso alle fonti rinnovabili od assimilate.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Art. 7

(Termoregolazione e contabilizzazione)

omissis

2. Negli impianti termici centralizzati adibiti al riscaldamento ambientale per una pluralità di utenze, qualora ala potenza nominale del generatore di calore o quella complessiva dei generatori di calore sia uguale o superiore ai 35 kW, è prescritta l'adozione di un gruppo di termoregolazione dotato di un programmatore che consenta la regolazione della temperatura ambiente almeno su due livelli a valori sigillabili nell'arco delle 24 ore. Il gruppo termoregolatore deve essere pilotato da una sonda termometrica di rilevamento della temperatura dell'aria esterna. La temperatura esterna e la temperatura di mandata e di ritorno del fluido termoreattore856+3 devono essere misurate con un'incertezza non superiore a ±2 °C.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3. Ai sensi del comma 6 dell'art. 26 delle legge 9 gennaio 1991, n°10, gli impianti di riscaldamento al servizio di edifici di nuova costruzione, la cui concessione edilizia sia stata rilasciata dopo il 18 luglio 1991, data di entrata in vigore di detto articolo 26, devono essere progettati e realizzati in modo tale da consentire l'adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore per ogni singola unità immobiliare.

omissis

7. Ai fini di non determinare sovrariscaldamento nei singoli locali di una unità immobiliare per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni è opportuna l'installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone aventi caratteristiche d'uso ed esposizione uniformi. L'installazione di detti dispositivi è aggiuntiva rispetto ai sistemi di regolazione di cui ai precedenti commi 2,4,5, e 6 ove tecnicamente compatibile con l'eventuale sistema di contabilizzazione, ed è prescritta nei casi in cui la somma dell'apporto termico solare mensile, calcolato nel mese a maggiore insolazione tra quelli interamente compresi nell'arco del periodo annuale di esercizio dell'impianto termico, e degli apporti gratuiti interni convenzionali sia superiore al 20% del fabbisogno energetico complessivo calcolato nello stesso mese.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Art. 8

(Valori limite del fabbisogno energetico normalizzato per la climatizzazione invernale)

1. Ai fini dell'applicazione del presente decreto il *fabbisogno energetico convenzionale per la climatizzazione invernale* è la quantità di energia primaria globalmente richiesta, nel corso di un anno, per mantenere negli ambienti riscaldati la temperatura al valore costante 20°C con un adeguato ricambio d'aria durante una stagione di riscaldamento di cui il periodo è convenzionalmente fissato:
   a) per le zone climatiche A,B,C,D,E dal comma 2 dell'art. 9 del presente decreto;
   b) per la zona climatica F in 200 giorni a partire dal 5 di ottobre, senza che ciò determini alcuna limitazione dell'effettivo periodo annuale di esercizio.

2. Il *fabbisogno energetico normalizzato per la climatizzazione invernale* **(FEN)** è il fabbisogno energetico convenzionale di cui al precedente comma 1 diviso per il volume riscaldato ed i gradi giorno della località. L'unità di misura utilizzata è il kJ/m^{3}GG.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3. Il calcolo del fabbisogno energetico convenzionale per la climatizzazione invernale definito al comma 1 ed il calcolo del fabbisogno energetico normalizzato per la climatizzazione invernale definito al comma 2 devono essere effettuati con la metodologia indicata dalle norme tecniche UNI che verranno pubblicate entro il 31 ottobre 1993 e recepite dal Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato entro i successivi trenta giorni; tale calcolo deve essere riportato nella relazione tecnica di cui al comma 1 dell'art. 28 della legge 9 gennaio 1991, n°10.

4. La metodologia UNI di cui al comma 3 esprime il bilancio energetico del sistema edificio-impianto termico e tiene conto

   in termini di apporti:

   - dell'energia primaria immessa nella centrale termica attraverso i vettori energetici,
   - dell'energia solare fornita all'edificio,
   - degli apporti gratuiti interni quali, ad esempio, quelli dovuti al metabolismo degli abitanti, all'uso della cucina, agli elettrodomestici, all'illuminazione,

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

in termini di perdite:

- dell'energia persa per trasmissione e per ventilazione attraverso l'involucro edilizio,
- dell'energia persa dall'impianto termico nelle fasi di produzione, regolazione, distribuzione ed emissione del calore.

5. Per edifici con volumetria lorda climatizzata inferiore a 10.000 m^3 è ammesso un calcolo semplificato del fabbisogno energetico convenzionale e del fabbisogno energetico normalizzato, basato su un bilancio energetico del sistema edificio-impianto termico e tiene conto

in termini di apporti:

- dell'energia primaria immessa nella centrale termica attraverso i vettori energetici,

in termini di perdite:

- dell'energia persa per trasmissione e per ventilazione attraverso l'involucro edilizio,
- dell'energia persa dall'impianto termico nelle fasi di produzione, regolazione, distribuzione ed emissione del calore.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

6. Il calcolo del coefficiente di dispersione volumica per trasmissione dell'involucro deve essere effettuato utilizzando le norme UNI 7357 e non deve superare i valori che saranno fissati dai regolamenti di cui ai commi 1 e 2 dell'art. 4 della legge 9 gennaio 1991, n°10. In attesa dell'emanazione di detti regolamenti, i valori limite di tale coefficiente restano fissati in conformità di mquanto disposto dal decreto del Ministro del industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con il Ministro dei lavori pubblici del 30 luglio 1986 pubblicato sulla gazzetta ufficiale del 20 ottobre 1986, n.244.

7. Il valore del *fabbisogno energetico normalizzato per la climatizzazione invernale* di cui al comma 2, calcolato con le metodologie di cui ai commi 3,4,5,6, deve risultare inferiore al seguente valore limite:

$$FEN_{lim} = \left[\left(Cd + 0.34 \cdot n \right) - k_u \left(\frac{0.01 * I}{dT_m} + \frac{a}{dT_m} \right) \right] * \frac{86.4}{\eta_g} \qquad kJ/(m^3 giorno°C)$$

La predetta formula non è utilizzabile per il calcolo del *fabbisogno energetico normalizzato per la climatizzazione invernale*; essa serve esclusivamente per la determinazione di un valore limite superiore di detto fabbisogno; il valore dei simboli e delle costanti viene di seguito elencato:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Cd = *valore limite del* coefficiente di dispersione volumica per trasmissione dell'involucro edilizio, espresso in $W/m^3°C$, fissato dai regolamenti di cui ai commi 1 e 2 dell'art. 4 della legge 9 gennaio 1991, n.10 (ex. 373 fino a pubblicazione decreto M.LL.PP su art. 4 comma 1, 2);

n = numero dei volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore), espresso in h^{-1};

0,34= costante, dimensionata in $Wh/m^3°C$, che esprime il prodotto del calore specifico dell'aria per la sua densità;

I = media aritmetica dei valori dell'irradianza solare media sul piano orizzontale espressa in W/m^2, la media è estesa a tutti i mesi dell'anno interamente compresi nel periodo di riscaldamento di cui al comma 1 del presente articolo; i valori saranno forniti dalle norme tecniche UNI di cui al comma 3;

dTm= differenza di temperatura media stagionale espressa in °C; i valori saranno forniti dalle norme tecniche UNI di cui al comma 3;

0,01= valore convenzionale, espresso in m^{-1}, della superficie ad assorbimento totale dell'energia solare per unità di volume riscaldato;

a = valore degli apporti gratuiti interni, espresso in W/m^3 , fissati in conformità a quanto indicato nelle norme tecniche UNI di cui al comma 3;

k_u = coefficiente adimensionato di utilizzazione degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni, calcolato in conformità a quanto indicato nelle norme tecniche UNI di cui al comma 3;

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

86,6 = migliaia di secondi in un giorno; rappresenta la costante di conversione da W/m^3°C (dimensione della espressione tra parentesi nella formula) a kJ/m^{3}GG (dimensione del FEN);

η_g = valore del rendimento globale medio stagionale definito dall'art. 5 comma 1

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Rendimenti medi limite per gli impianti

Rendimento globale medio stagionale

Gli impianti termici di nuova installazione nonché quelli sottoposti a ristrutturazione devono essere dimensionati in modo tale da assicurare, in relazione a:

- valore della temperatura interna previsto nell'appendice B,
- caratteristiche climatiche della zona,
- caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio,
- regime di conduzione dell'impianto,

un rendimento globale medio stagionale non minore del valore ottenuto da:

$$\eta_g = \left(65 + 3 \cdot \log(P_n)\right)$$

dove $\log(P_n)$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore o del complesso dei generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kilowatt. Tale valore viene anche indicato come rendimento globale medio stagionale limite.

Rendimento di produzione medio stagionale

Nella sostituzione di generatori di calore il dimensionamento del o dei generatori stessi deve essere effettuato in modo tale che il rendimento medio stagionale di produzione non risulti minore del valore ottenuto da:

$$\eta_p = \left(77 + 3 \cdot \log(P_n)\right)$$

dove $\log(P_n)$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore o del complesso dei generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kilowatt. Tale valore viene anche indicato come rendimento di produzione medio stagionale limite.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Valore minimo del rendimento dei generatori di calore

Generatori di calore ad acqua calda con potenza termica utile nominale compresa tra 4 kW e 400 kW

Valore minimo del rendimento termico utile alla potenza nominale determinato per una temperatura media dell'acqua nel generatore di 70 °C:

$$\eta(100) = \left(84 + 2 \cdot \log(P_n)\right)$$

Valore minimo del rendimento termico utile al 30% della potenza nominale determinato per una temperatura media dell'acqua nel generatore di 50 °C:

$$\eta(30) = \left(80 + 3 \cdot \log(P_n)\right)$$

dove $\log(P_n)$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile del generatore, espressa in kilowatt.
I generatori di calore ad acqua calda con potenza superiore a 400 kW devono avere valori del rendimento termico utile uguale o maggiore di quelli sopra indicati calcolati a P_n = 400 kW.

Generatori di calore ad aria calda con potenza termica utile nominale non maggiore di 400kW

Valore minimo del rendimento di combustione alla potenza nominale:

$$\eta_c = \left(83 + 2 \cdot \log(P_n)\right)$$

dove $\log(P_n)$ è il logaritmo in base 10 della potenza nominale, espressa in kilowatt.
Per potenza nominale maggiore di 400 kW il valore del rendimento di combustione deve essere uguale o maggiore del valore sopra indicato e calcolato a P_n = 400 kW.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Norme UNI-CTI recepite con D.M. 6/08/94 del M.I.C.A. per il soddisfacimento del D.P.R. 412

Norma	Titolo	attuativa di
UNI 10379	Riscaldamento degli edifici - Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato	art.8 comma 3
UNI 10344	Riscaldamento degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia	art. 8 comma 3
UNI 10348	Riscaldamento degli edifici - Rendimento dei sistemi di riscaldamento - metodo di calcolo	art. 5 comma 2
UNI 10379	Generatori di calore - Misurazione in opera del rendimento di combustione	art. 11 comma 14
UNI 10376	Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici	allegato B
UNI 10345	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati - metodo di calcolo	UNI 10344 UNI 10379
UNI 10347	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Scambi di energia termica tra terreno ed edificio - metodo di calcolo	UNI 10344 UNI 10379
UNI 10348	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante - metodo do calcolo	UNI 10344 UNI 10379
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici	UNI 10344 UNI 10379
UNI 10351	Materiali da costruzione - Valori della conduttività termica e permeabilità al vapore	UNI 10344 UNI 10379
UNI 10355	Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodi di calcolo	UNI 10344 UNI 10379

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Norma	Titolo	attuativa di
UNI 10350	Edifici residenziali - Verifica igrometrica ai fenomeni di condensazione del vapore	art. 5 , l. E art. 6 , l. C
UNI 10351	Materiali da costruzione - Valori della conduttività termica e permeabilità al vapore	UNI 7357
UNI 10355	Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodi di calcolo	UNI 7357
UNI 10375	Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti	art.6 lettera E

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

LEGGE 10 DEL 9.10.91: ART.4 COMMA 4. FABBISOGNI ENERGETICI DEGLI EDIFICI. NORMATIVE DI CALCOLO

Tema:

Norma UNI 10344

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici

Calcolo del fabbisogno di energia

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Indice dei contenuti

1. Scopo e campo di applicazione
2. Riferimenti
3. Definizioni, simboli ed unità di misura
3.1. Definizioni
3.2. Simboli ed unità di misura
4. Considerazioni generali
4.1. Calcolo convenzionale
4.2. Calcolo riferito a condizioni specifiche
5. Procedimento di calcolo
6. Periodo di riscaldamento
7. Dati climatici
8. Zona Termica
9. Temperatura interna
10. Determinazione dell'energia termica mensile scambiata per trasmissione e ventilazione
10.1. Energia termica mensile scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno
10.2. Energia termica mensile scambiata per trasmissione con il terreno
10.3. Energia termica mensile scambiata per ventilazione
10.3.1. Determinazione della portata d'aria di ventilazione
10.4. Energia termica mensile scambiata con ambienti non riscaldati
10.5. Energia termica mensile scambiata con zone a temperatura fissata
11. Determinazione dei contributi energetici gratuiti legati alle sorgenti interne ed alla radiazione solare
11.1. Apporti energetici mensili dovuti a sorgenti interne
11.2. Apporti energetici mensili dovuti alla radiazione solare
11.2.1. Superfici trasparenti
11.2.2. Superfici opache
11.2.3. Componenti edili speciali
12. Fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
13. Determinazione del fabbisogno energetico utile mensile necessario per garantire la temperatura di progetto in regime di funzionamento continuo
14. Fabbisogno energetico utile mensile in condizioni reali di funzionamento
14.1. Fattori di intermittenza e attenuazione
15. Determinazione del fabbisogno mensile di energia primaria
16. Fabbisogni energetici annuali
16.1. Determinazione dell'energia termica annuale fornita dal sistema di produzione
16.2. Determinazione del fabbisogno annuale di energia primaria
17. Rapporto di calcolo

Appendice A (Normativa) - Determinazione della temperatura operante di uno spazio chiuso
Appendice B (Normativa) - Determinazione della capacità termica delle strutture edilizie
Appendice C (Informativa) - Determinazione della portata d'aria per infiltrazione naturale
Appendice D (Informativa) - Determinazione dei contributi energetici dovuti a sorgenti interne di energia
Appendice E (Informativa) - Fattori di trasmissione solare delle superfici vetrate
Appendice F (Informativa) - Determinazione degli apporti termici dovuti a componenti edili speciali

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

0. Introduzione

La norma UNI 10344 descrive una procedura per il calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento degli edifici. I contenuti tecnici della norma sono in sintonia con l'attività normativa in corso di elaborazione in seno al CEN (Comitato Europeo di Normazione) TC89 "Prestazioni degli edifici e dei componenti edili". Essi sono adeguati alle esigenze costruttive, climatiche e di comportamento nazionali così come previsto dalla normativa europea stessa. In attesa della futura normativa europea, si è ritenuto opportuno provvedere alla pubblicazione della norma UNI 10344 in quanto necessaria per l'applicazione della legge 10/91. La norma, per lo stesso motivo, comprende delle istruzioni aggiuntive, non in contrasto con la normativa europea, aventi lo scopo di determinare i parametri richiesti dai decreti applicativi della legge 10/91 citati all'articolo 4, comma 4.
Per l'applicazione pratica della norma UNI 10344, che contiene le indicazioni principali sull'argomento, si deve considerare anche una serie di norme di supporto che sviluppano aspetti specifici; dette norme sono contraddistinte con il segno * nell'elenco di cui in 2.
È previsto, come già accennato, il futuro aggiornamento di questo gruppo di norme attraverso il recepimento delle norme europee che verranno via via emanate sull'argomento.

1. Scopo e campo di applicazione

La norma UNI 10344 fornisce un metodo per il calcolo della quantità stagionale di energia richiesta per il riscaldamento degli edifici. In particolare vengono calcolate le seguenti quantità:

- energia termica scambiata per trasmissione e ventilazione attraverso le pareti dell'involucro edilizio;
- energia termica dovuta alle sorgenti interne e alla radiazione solare;
- energia termica richiesta dall'edificio per mantenere la temperatura interna prefissata;
- energia termica ed elettrica richiesta dall'impianto di riscaldamento per mantenere la temperatura interna prefissata.

Il calcolo dei diversi termini energetici, che determinano il fabbisogno annuale di energia, viene fatto, adottando come periodo temporale, il mese. Le diverse grandezze sono calcolate facendo riferimento ai valori medi mensili dei parametri energetici sollecitanti supposti costanti nel periodo considerato. Il valore del fabbisogno energetico annuale è ottenuto come somma dei singoli contributi mensili.
La norma UNI 10344 si applica principalmente agli edifici residenziali e similari, con apporti interni relativamente modesti e senza condizionamento dell'aria.
La norma UNI 10344 non riguarda il calcolo della potenza termica necessaria per il dimensionamento del generatore di calore .

2. Riferimenti

ISO 7345	Isolamento termico - Grandezze termiche e definizioni.
UNI 7357	Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici
UNI 7979	Edilizia - Serramenti esterni (verticali) - Classificazione in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento
UNI 8477/1	Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Valutazione dell'energia raggiante ricevuta
* UNI 10345	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Calcolo della trasmittanza termica dei componenti finestrati
* UNI 10346	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Calcolo degli scambi termici tra terreno ed edificio

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

* UNI 10347 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Calcolo dell'energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante

* UNI 10348 Riscaldamento degli edifici - Calcolo dei rendimenti dei sistemi di riscaldamento

* UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici

* UNI 10351 Conduttività termica e permeabilità al vapore dei materiali da costruzione

* UNI 10355 Resistenza termica di murature e solai

3. Definizioni , simboli e unità di misura

3.1. Definizioni

3.1.1. **spazio riscaldato:** Spazio racchiuso da un involucro edilizio e mantenuto ad una temperatura prefissata attraverso la fornitura di energia termica.

3.1.2 **periodo di riscaldamento**: Periodo definito dall'intervallo di tempo che intercorre tra l'istante di accensione e di spegnimento dell'impianto di riscaldamento.

3.1.3. **temperatura esterna**: Temperatura media mensile dell'aria esterna.

3.1.4. **temperatura operante**: Temperatura definita come media tra la temperatura dell'aria interna e la temperatura media radiante rispetto all'occupante in luogo della quale si assume la temperatura media ponderale, rispetto alle aree, di tutte le superfici della zona.

3.1.5. **temperatura interna**: Temperatura operante interna della zona supposta uniforme.

3.1.6. **temperatura media radiante**: Temperatura uniforme equivalente di corpo nero di tutte le superfici interne dell'ambiente, atta a dare luogo, tra le superfici stesse e quella considerata, allo stesso scambio di energia termica per irradiazione che si verifica nell'ambiente reale (ove le temperature e le emissività delle superfici non sono uniformi).

3.1.7. **zona termica**: Spazio racchiuso da un involucro edilizio e riscaldato ad una temperatura uniforme.

3.1.8. **temperatura prefissata dalla regolazione**: Temperatura interna mantenuta da un sistema di controllo.

3.1.9. **coefficiente di dispersione per trasmissione**: Flusso termico trasmesso attraverso le pareti dell'involucro per differenza unitaria di temperatura.

3.1.10. **coefficiente di dispersione per ventilazione**: Flusso termico per ventilazione per differenza unitaria di temperatura.

3.1.11. **coefficiente di dispersione globale**: Flusso termico globale per trasmissione e ventilazione per differenza unitaria di temperatura.

3.1.12. **energia solare**: Quantità di energia solare entrante nell'ambiente.

3.1.13. **energia interna**: Quantità di energia fornita dalle sorgenti interne diverse dal sistema di riscaldamento quali luci, persone, apparecchiature, ecc..

3.1.14. **fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti**: Fattore di riduzione degli apporti solari ed interni che tiene conto dell'aumento delle dispersioni termiche dovuto a sovrariscaldamenti ambientali.

3.1.15. **fabbisogno energetico utile**: Quantità di energia termica richiesta da ogni singola zona termica per garantire le condizioni interne prefissate.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3.1.16. **coefficiente di intermittenza o di attenuazione**: Rapporto tra il fabbisogno di energia termica richiesta dalla singola zona in condizioni reali di funzionamento e quello richiesto in condizioni di funzionamento continuo dell'impianto di riscaldamento (mantenimento continuo nel tempo delle stesse condizioni di temperatura interna).

3.1.17. **rendimento di emissione**: Rapporto tra il fabbisogno energetico utile di riscaldamento degli ambienti con un sistema di emissione di riferimento in grado di fornire una temperatura perfettamente uniforme ed uguale nei vari ambienti ed il sistema di emissione reale nelle stesse condizioni di temperatura interna di riferimento e di temperatura esterna.

3.1.18. **rendimento di regolazione**: Rapporto tra il fabbisogno energetico utile di riscaldamento degli ambienti con una regolazione teorica perfetta e quello richiesto per il riscaldamento degli stessi ambienti con l'impianto di regolazione reale.

3.1.19. **rendimento di distribuzione**: Rapporto tra il fabbisogno energetico utile reale delle zone e l'energia termica fornita dal sistema di produzione.

3.1.20. **rendimento di produzione**: Rapporto tra l'energia termica fornita dal sistema di produzione ed il fabbisogno di energia primaria.

3.1.21. **rendimento di produzione medio stagionale**: Rapporto tra l'energia termica fornita dal sistema di produzione nella stagione di riscaldamento ed il fabbisogno di energia primaria nella stagione.

3.1.22. **fabbisogno di energia primaria**: Energia primaria richiesta dal sistema di produzione e distribuzione per soddisfare i fabbisogni energetici di riscaldamento dell'edificio.

3.1.23. **fabbisogno energetico per il riscaldamento**: Fabbisogno di energia primaria.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3.2. Simboli e unità di misura

Prospetto I - Grandezze, simboli ed unità di misura.

Grandezza	Simbolo	Unità di misura
Grandezze di ingresso relative alla temperatura		
temperatura interna	θ_i	°C
temperatura interna zona adiacente	θ_{ia}	°C
temperatura esterna	θ_e	°C
differenza di temperatura	$\Delta\theta$	°C
Grandezze relative agli scambi termici per trasmissione		
lunghezza	l	m
area di una superficie	A	m^2
conduttività termica	λ	W/mK
coefficiente superficiale di scambio termico	h	W/m^2K
capacità termica massica	c	J/kgK
massa volumica (densità)	ρ	kg/m^3
resistenza termica	R	m^2K/W
trasmittanza termica	U	W/m^2K
trasmittanza termica lineare di ponte termico	Ψ	W/mK
Grandezze relative agli scambi termici per ventilazione		
volume d'aria in una zona riscaldata	V	m^3
portata d'aria	φ	m^3/s
numero di ricambi d'aria	n	1/s
numero minimo di ricambi	n_{min}	1/s
numero di ricambi per ventilazione forzata	n_f	1/s
efficienza del recuperatore di calore	η_v	-
tempo di riscaldamento con ventilatore acceso	t_{ac}	s
tempo di riscaldamento con ventilatore spento	t_{sp}	s
Grandezze relative agli apporti solari		
irradiazione giornaliera globale media mensile per l'orientamento *j*	q_{sj}	J/m^2
trasmittanza solare totale di un elemento di edificio	g	-
coefficiente di assorbimento solare	α	-
fattore di riduzione dell'intelaiatura	F_f	-
fattore di schermatura dovuto ad ostruzioni	F_s	-
area soleggiata equivalente	A_e	m^2

(segue prospetto)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(seguito del prospetto)

Grandezza	Simbolo	Unità di misura
Grandezze relative ai fabbisogni di energia termica		
numero di giorni del mese	N	-
numero medio di persone nel periodo	p	-
rapporto energia dovuta agli apporti gratuiti / energia uscente	γ	-
costante di tempo termica del fabbricato	t_c	h
capacità termica della zona	C	J/K
fattore di utilizzazione degli apporti energetici gratuiti	η_u	-
Grandezze relative all'impianto di riscaldamento		
fattore di intermittenza	F_i	-
rendimento di emissione	η_e	-
rendimento di regolazione	η_c	-
rendimento di distribuzione	η_d	
rendimento di produzione	η_p	-
Grandezze relative agli scambi termici verso l'esterno		
coefficiente di dispersione per trasmissione	H_T	W/K
coefficiente di dispersione per ventilazione	H_V	W/K
coefficiente di dispersione verso il terreno	H_G	W/K
coefficiente di dispersione equivalente verso l'esterno attraverso ambienti non riscaldati	H_{ie}	W/K
coefficiente di dispersione verso ambienti a temperatura fissata	H_a	W/K
energia scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno	Q_T	J
energia scambiata per trasmissione con il terreno	Q_G	J
energia scambiata per trasmissione con ambienti adiacenti	Q_U	J
energia scambiata per ventilazione	Q_V	J
energia scambiata con zone a temperatura fissata	Q_A	J
energia scambiata per trasmissione e ventilazione	Q_L	J
energia dovuta agli apporti solari	Q_s	J
energia dovuta agli apporti interni	Q_I	J
Grandezze relative al fabbisogno energetico utile		
fabbisogno energetico utile ideale richiesto da ciascuna zona	Q_h	J
fabbisogno energetico utile in regime non continuo	Q_{hvs}	J
fabbisogno energetico utile reale	Q_{hr}	J
Grandezze relative al fabbisogno energetico		
energia termica fornita dal sistema di produzione	Q_p	J
fabbisogno di energia primaria	Q	J

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

4. Considerazioni generali

I fattori che contribuiscono alla definizione del fabbisogno globale di energia primaria per il riscaldamento degli edifici sono:

- i dati climatici della località (temperatura dell'aria esterna, radiazione solare incidente, direzione prevalente velocità del vento);

- coefficienti di dispersione termica per trasmissione e ventilazione;

- temperature interne previste e loro variazione sia all'interno delle diverse zone in cui può essere suddiviso l'edificio, sia in funzione delle caratteristiche di funzionamento dell'impianto;

- caratteristiche solari dell'edificio: orientamento, dimensioni e tipo di componenti vetrati;

- apporti energetici interni non provenienti dall'impianto di riscaldamento e dovuti agli occupanti, all'uso di cucine, apparecchiature elettriche, luci, ecc.;

- caratteristiche dell'impianto di produzione, di distribuzione, di regolazione e di emissione dell'energia termica.

La norma UNI 10344 specifica un metodo che tiene conto di come tutti questi parametri contribuiscono a definire il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento degli edifici e definisce il valore dei dati che è necessario introdurre per quantificare i diversi contributi.

Il metodo di calcolo è basato sul bilancio energetico giornaliero in regime stazionario, per ciascuna zona dell'edificio, effettuato nel giorno di caratteristiche medie mensili, trascurando le variazioni giornaliere di temperatura esterna e della radiazione solare, e tenendo conto delle possibili variazioni della temperatura interna, per effetto di contributi energetici interni (solari e fonti interne), tramite un fattore di utilizzo.

Si introducono le due seguenti modalità di calcolo:

- calcolo convenzionale;

- calcolo riferito a situazioni specifiche.

4.1. Calcolo convenzionale

Il calcolo convenzionale del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento degli edifici può essere necessario per diversi scopi :

- verificare la conformità di un edificio a norme o regolamenti finalizzati ad obbiettivi energetici;

- ottimizzare le prestazioni energetiche di edifici in fase di progetto, applicando il metodo a diverse possibili soluzioni;

- verificare gli effetti di possibili misure di risparmio energetico su edifici ed impianti esistenti;

- determinare le caratteristiche energetiche degli edifici ed impianti, nuovi in fase di progetto oppure esistenti, ai fini della loro certificazione.

Poiché gli scopi suddetti sono finalizzati al confronto delle caratteristiche oggettive di sistemi diversi, risulta necessario considerare separatamente tali caratteristiche, in modo che non siano influenzate dal comportamento degli utenti e dalla variabilità del clima, utilizzando per queste influenze valori convenzionali di riferimento.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Questo calcolo fornisce il fabbisogno energetico convenzionale di energia, caratteristico dello specifico sistema edificio/impianto, raffrontabile con quello reale solo rapportando i parametri reali specifici (compresi quelli relativi all'andamento stagionale) con quelli convenzionali di riferimento utilizzati nel calcolo.

I valori convenzionali dei dati utilizzati dalla norma UNI 10344 fanno riferimento a :

- parametri climatici della località (vedere norma UNI 10349);

- parametri termofisici dei componenti edilizi opachi (UNI 10351 e UNI 10355) .

- parametri termofisici dei componenti trasparenti (UNI 10345);

- coefficienti di permeabilità all'aria dei componenti edilizi opachi e trasparenti (UNI 7979)

- portate d'aria per ventilazione naturale (vedere appendice C);

- apporti energetici dovuti a sorgenti interne quali persone, luci , apparecchiature, ecc.(vedere appendice D);

- caratteristiche di trasmissione solare dei componenti trasparenti (vedere appendice E).

4.2. Calcolo riferito a situazioni specifiche

Si tratta di un calcolo eseguito meno frequentemente avente lo scopo di determinare il fabbisogno di energia per riscaldamento per una specifica situazione che tenga conto dei parametri specifici di occupazione, apporti, ventilazione, comportamento degli utenti, andamento reale dei dati climatici.

Questo tipo di calcolo, utilizzabile per esempio come elemento ausiliario in casi di contenzioso, richiede un'indagine finalizzata alla determinazione dei parametri necessari.

5. Procedimento di calcolo[1)]

Il procedimento di calcolo si compone delle seguenti fasi :

a) individuazione del periodo di riscaldamento;

b) individuazione dei parametri climatici della località sede dell'intervento (temperatura media mensile dell'aria esterna, radiazione globale giornaliera media mensile incidente sui diversi orientamenti, la velocità del vento);

c) suddivisione dell'edificio in zone riscaldate, ciascuna delle quali caratterizzata da una determinata temperatura interna. Vengono definite le superfici che delimitano i contorni tra le diverse zone riscaldate e non, e fra le predette zone e l'esterno;

d) calcolo dei valori mensili dell'energia scambiata per trasmissione e ventilazione attraverso il contorno di ciascuna zona in condizioni di temperatura interna prefissata costante, Q_L;

---

1) Il calcolo del fabbisogno di energia primaria deve essere effettuato nel caso in cui siano note le caratteristiche del sistema di produzione e distribuzione. Nel caso di impianti di produzione al servizio di varie utenze (quali impianti di teleriscaldamento), la metodologia deve applicarsi fino alla determinazione del fabbisogno globale energetico utile di riscaldamentio (punto m); la valutazione del fabbisogno globale di energia primaria deve essere effettuata dall'ente produttore.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

e) calcolo per ciascuna zona dei valori mensili dell'energia dovuta agli apporti solari interni ed esterni, Q_{Si} e Q_{Se};

f) calcolo per ciascuna zona dei valori mensili dell'energia dovuta agli apporti interni, Q_i;

g) calcolo del fattore di utilizzazione degli apporti energetici gratuiti dovuti alla radiazione solare interna e alle sorgenti interne di energia, η_u;

h) calcolo del valore mensile del fabbisogno energetico utile di ciascuna zona per mantenere all'interno della stessa la temperatura prefissata, Q_h;

i) determinazione dei rendimenti che tengono conto dell'effetto:

- dell'intermittenza o attenuazione di funzionamento dell'impianto di riscaldamento;
- delle caratteristiche di emissione dei corpi scaldanti, η_e;
- delle caratteristiche del sistema di regolazione, η_c ;

l) calcolo del fabbisogno energetico utile mensile di ciascuna zona nelle condizione reali di funzionamento, Q_{hr};

m) calcolo del fabbisogno globale energetico utile mensile di tutto l'edificio ottenuto sommando i valori del fabbisogno energetico calcolato al paragrafo l) calcolato per ciascuna zona;

n) determinazione dei rendimenti che tengono conto dell'effetto:

- delle caratteristiche di isolamento della rete di distribuzione del fluido vettore, η_d;
- delle caratteristiche del sistema di produzione dell'energia termica, η_p;

o) calcolo del valore del fabbisogno mensile di energia primaria, Q ;

p) calcolo del valore *stagionale* di energia termica *fornita* dal sistema di produzione, $Q_{p,s}$;

q) calcolo del fabbisogno *stagionale* di energia primaria, Q_s .

6. Periodo di riscaldamento

I diversi contributi energetici, che concorrono a definire la quantità di energia richiesta dall'impianto di riscaldamento, vengono calcolati per ogni mese del periodo di riscaldamento o stagione invernale.

Il periodo di riscaldamento è definito convenzionalmente dall'intervallo di tempo che intercorre tra le date prefissate di accensione e spegnimento dell'impianto di riscaldamento. Essendo il calcolo dei diversi contributi energetici eseguito su base mensile, esso è quindi individuato dai mesi corrispondenti. Ai fini dell'impiego della norma UNI 10344 per la verifica di requisiti di legge, essi coincidono con quelli indicati dai regolamenti (di legge) come utili per accendere e spegnere l'impianto di riscaldamento. Anche se il regolamento prevede dei giorni specifici per l'accensione e per lo spegnimento dell'impianto di riscaldamento, il metodo di calcolo richiede che venga conteggiata l'incidenza di tutti i giorni del mese. In ogni caso l'errore dovuto a questa approssimazione non influenza apprezzabilmente il risultato finale.

7. Dati climatici

Per ogni mese del periodo di riscaldamento, i dati climatici da utilizzare nel calcolo delle grandezze energetiche, desumibili dalla UNI 10349, sono i seguenti:

- valore medio mensile della temperatura dell'aria esterna riferita alla località sede dell'intervento;

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- valore globale giornaliero medio mensile della radiazione totale incidente sulle diverse esposizioni;

- valore medio mensile della velocità del vento.

8. Zona termica

Ai fini di una corretta valutazione dell'energia scambiata per trasmissione devono essere chiaramente definiti i confini dell'edificio da calcolare. Per i flussi termici questi confini sono costituiti dalle pareti e dai solai posti tra il volume riscaldato e gli ambienti non riscaldati o che si trovano a temperatura diversa o l'ambiente esterno. Per i flussi termici legati ai moti dei fluidi entranti (acqua, gas, ecc.) i confini sono costituiti dal punto di consegna all'edificio. Per i flussi termici legati ai moti dei fluidi uscenti (aria di ricircolo, acqua reflua), il confine è costituito dall'involucro dell'edificio o dall'uscita dall'unità di recupero (ove esistente). Ai fini della norma UNI 10344 con edificio si intende una porzione di spazio delimitata da un involucro edilizio e riscaldata con energia prodotta da un unico impianto termico. Quando l'edificio è riscaldato tutto alla stessa temperatura, esso viene considerato come un'unica zona. Quando l'edificio è composto da unità nelle quali è tenuto un regime di temperature differenti (appartamenti, laboratori, negozi) è necessario suddividere lo spazio in zone omogenee caratterizzate dallo stesso regime e livello di temperatura. In questo caso il fabbisogno energetico utile deve essere calcolato separatamente per ciascuna zona. I flussi termici scambiati tra le diverse zone devono essere considerati secondo le modalità di seguito descritte. Il fabbisogno globale di energia è ottenuto come somma dei singoli contributi dopo avere determinato i valori dei rendimenti di distribuzione e di produzione dell'energia termica.

9. Temperatura interna

La temperatura interna da utilizzare nel calcolo del fabbisogno energetico è rappresentata dalla temperatura "operante" della zona. Nel caso fosse noto il valore della temperatura dell'aria interna, il valore della temperatura operante si determina utilizzando la procedura riportata in appendice A, in funzione delle caratteristiche termofisiche dell'involucro e delle condizioni climatiche esterne. Durante i periodi caratterizzati da apporti interni e solari elevati, la temperatura interna può salire sopra il valore minimo fissato dal termostato ambiente o previsto da progetto. Di ciò si tiene conto attraverso il fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti.

10. Determinazione dell'energia termica mensile scambiata per trasmissione e ventilazione

L'energia Q_L, scambiata per trasmissione, attraverso le pareti dell'involucro edilizio, e per ventilazione, per ogni mese considerato, è data da:

$$\boldsymbol{Q_L = (Q_T + Q_G + Q_U) + Q_V + Q_A} \qquad [1]$$

dove: Q_T è l'energia termica scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno,

Q_G è l'energia termica scambiata per trasmissione con il terreno,

Q_U è l'energia termica scambiata per trasmissione con ambienti adiacenti non riscaldati,

Q_V è l'energia termica scambiata per ventilazione.

Q_A è l'energia termica scambiata per trasmissione e ventilazione con zone a temperatura prefissata,

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

10.1 Energia termica mensile scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno

L'energia scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno, Q_T,è data da :

$$Q_T = 86400\ N\ H_T\ \Delta\theta \qquad [2]$$

dove: N è il numero di giorni del mese

86400 è il numero di secondi di un giorno,

H_T è il coefficiente di dispersione termica per trasmissione tra la zona considerata e l'ambiente esterno,

$\Delta\theta$ è la differenza di temperatura tra la zona considerata e l'aria esterna.

Il valore del coefficiente di trasmissione per le pareti verso l'ambiente esterno, H_T, è data da :

$$H_T = \sum_{j=1}^{d} A_j U_j + \sum_{j=1}^{p} \Psi_j l_j \qquad [3]$$

dove: d è il numero di componenti termicamente uniformi disperdenti verso l'esterno,

p è il numero di ponti termici presenti verso l'esterno,

A è l'area di ciascun componente termicamente uniforme rivolto verso l'esterno,

U è la trasmittanza termica di ciascun componente,

Ψ è il trasmittanza termica lineare di ponte termico,

l è la lunghezza del ponte termico.

Nel calcolo dell'area di ciascun componente si possono usare sia le dimensioni interne (misurate fra parete e parete e fra il pavimento ed il soffitto) sia quelle esterne (misurate sull'esterno dell'edificio), purché queste siano mantenute coerenti nel corso dell'intero calcolo e purché il tipo di dimensioni usate sia chiaramente indicato nel rapporto di calcolo. La scelta delle dimensioni influenza anche il valore dei coefficienti lineari di ponte termico da utilizzare all'interno della formula [3].

Per il calcolo della trasmittanza termica, per ciascun componente si utilizzano i dati di conduttività termica, resistenza termica e le relazioni riportate in:

- componenti opachi : - UNI 7357, UNI 10355 e UNI 10351

- componenti finestrati: - UNI 10345

Per la definizione delle lunghezze di ponte termico e per il calcolo delle trasmittanze termiche lineari, con esclusione dei flussi termici scambiati con il terreno, si utilizzano i dati e le relazioni riportate nella UNI 7357 FA-3.

La simbologia adotta nella norma UNI 10344, è diversa da quella presente nella UNI 7357. Il simbolo U adottato nella norma UNI 10344 per rappresentare il coefficiente di trasmisione termica globale della parete è equivalente al simbolo K adottato nella UNI 7357. Il simbolo h adottato nella norma UNI 10344 per rappresentare il cofficiente superficiale di scambio termico è equivalente al simbolo α adottato nella UNI 7357. Il simbolo Ψ adottato nella norma UNI 10344 per rappresentare il coefficiente lineare di ponte termico è equivalente a k adottato nella UNI 7357.

Per i componenti opachi i coefficienti superficiali di scambio termico, h, da impiegare per il calcolo della trasmittanza termica U , ai fini della norma UNI 10344, sono:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- h_e = 25 W/m²K , per superfici rivolte verso l'ambiente esterno,

- h_i = 7,7 W/m²K , per superfici rivolte verso l'ambiente interno o altri

Per i componenti trasparenti sono:

- h_e = 25 W/m²K , per superfici rivolte verso l'ambiente esterno,
- $h_i = 3,6 + 4,4\frac{\varepsilon}{0,837}$ W/m²K , per superfici rivolte verso l'ambiente interno o altri.

dove ε è l'emissività del componente trasparente (per vetro normale ε = 0,837).

Nel caso di componenti la cui trasmittanza varia col tempo (finestre con chiusura notturna di elementi oscuranti) il valore da considerare deve essere quello mediato nel tempo. Tale valore si calcola come segue:

$$U_m = \frac{U't' + U''t''}{t' + t''} \qquad [4]$$

dove: U' è il coefficiente di trasmissione termica nel periodo t',

U'' è il coefficiente di trasmissione termica nel periodo t'',

t' è il periodo in cui la trasmittanza del componente è pari a U',

t'' è il periodo in cui la trasmittanza del componente è pari a U''.

Nel caso di applicazione di norma UNI 10344 per l'ottimizzazione energetica degli edifici o per la verifica di conformità del progetto a prescrizioni vincolanti i valori di t' e t'' da utilizzare nella equazione [4] devono essere i seguenti: t' = 43200 s ; t''= 43200 s [2)].

10.2 Energia termica mensile scambiata per trasmissione con il terreno

L'energia termica scambiata per trasmissione verso il terreno è data da:

$$Q_G = 86400\ N\ H_G\ \Delta\theta_s \qquad [5]$$

dove:
N e 86400 hanno lo stesso significato di cui alla [2]

H_G è il coefficiente di dispersione termica tra la zona ed il terreno,

$\Delta\theta_s$ è la differenza di temperatura tra la zona ed il valore medio stagionale dell'aria esterna.

---

2) La [4] implica che la temperatura dell'aria esterna ed interna sia costante in tutto il periodo. Questo in realtà non succede. Nell'ipotesi di conoscere i valori della temperatura dell'aria esterna ed interna nei due periodi t' e t'' il valore di U_m si può calcolare come

$$U_m = \frac{U't'(\theta_i - \theta_e) + U''t''(\theta_i'' - \theta_e'')}{t'(\theta_i - \theta_e) + t''(\theta_i'' - \theta_e'')}$$

dove θ_e e θ_e'' θ_i' e θ_i'' sono rispettivamente le temperature medie dell'aria esterna ed interna nei due periodi t' e t''. Se si adotta quest' equazione nel periodo notturno, in conseguenza del regime di attenuazione o spegnimento dell'impianto la temperatura interna da utilizzare nel calcolo è pari a quella giornaliera prefissata diminuita di 2 °C.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Per il calcolo del coefficiente H_G , si deve utilizzare la procedura riportata nella UNI 10346 , Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Calcolo degli scambi termici tra terreno ed edificio, applicando le seguenti ipotesi e limitazioni [3]:

- lo scambio termico con il terreno viene supposto in regime stazionario (non vengono considerati gli effetti del ritardo temporale del flusso termico dovuto alla capacità termica del terreno):

- si adotta il calcolo mese per mese considerando, per la zona, la temperatura interna prefissata e, per l'aria esterna, la temperatura media stagionale (invernale sul periodo di riscaldamento) al posto delle temperature mensili, interne ed esterne.

- non si considera l'effetto dovuto alla presenza di falda acquifera.

10.3 Energia termica mensile scambiata per ventilazione

L'energia termica scambiata per ventilazione e infiltrazione è data da:

$$Q_V = 86400\, N\, H_V\, \Delta\theta \qquad [6]$$

dove: H_V è il coefficiente di dispersione per ventilazione ed infiltrazione,

$\Delta\theta$ è la differenza di temperatura tra la zona e l'aria esterna.[4]

Il coefficiente di dispersione per ventilazione ed infiltrazione è dato da:

$$H_V = c_p \rho \varphi \qquad [7]$$

dove: c_p è la capacità termica massica a pressione costante dell'aria (valore di riferimento 1000 J/kgK),

ρ è la massa volumica dell'aria (valore di riferimento 1,2 kg/m^3),

φ è la portata d'aria volumetrica.

Qualora la portata d'aria non sia nota, essa può essere stimata in funzione dei numeri di ricambi d'aria (n). In questo caso la portata volumetrica è data da:

$$\varphi = n\, V \qquad [8]$$

dove: n è il numero di ricambi d'aria per ventilazione e infiltrazione,

V è il volume della zona.

---

[3] Le semplificazioni introdotte comportano delle differenze tra i valori mensili dell'energia scambiata con il terreno determinati tenendo conto della capacità termica e della variazione della temperatura e quelli così calcolati. L'energia scambiata complessivamente durante la stagione di riscaldamento risulta invece differire di quantità trascurabili a seguito di effetti compensativi. Dato che, ai fini del calcolo del fabbisogno termico per riscaldamento, il procedimento di calcolo mensile è solo un metodo per ottenere risultati stagionali più precisi e non ha significato intrinseco, le citate ipotesi risultano essere con esso compatibili.

[4] Tenendo conto che nei calcoli la temperatura prefissata è pari a quella operante, la definizione $\Delta\theta$ sopra data risulta non corretta in quanto dovrebbe comparire come θ_i la temperatura dell'aria interna . L'errore derivante da tale assunzione risulta tuttavia molto limitato e quindi accettabile . In ogni nell'ipotesi di conoscere la temperatura dell'aria della zona, si può introdurre tale valore in [6].

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

10.3.1. Determinazione della portata d'aria di ventilazione

La quantità d'aria scambiata con l'ambiente esterno può essere dovuta a ventilazione sia naturale che forzata.

10.3.1.1. Ventilazione naturale

Nel caso di ventilazione naturale essa è legata a:

- tipo di schermatura dell'edificio rispetto al clima esterno;

- permeabilità delle pareti dell'involucro;

- velocità e direzione del vento;

- differenza di temperatura tra l'interno e l'esterno.

I valori convenzionali dei ricambi d'aria da utilizzare nel calcolo del coefficiente H_V sono riportati nel prospetto II.

Prospetto II - Valori convenzionali dei ricambi d'aria

Tipo di schermatura	Permeabilità dei serramenti					
	bassa		media		alta	
	s^{-1}	(h^{-1})	s^{-1}	(h^{-1})	s^{-1}	(h^{-1})
non schermato	$1,4 \cdot 10^{-4}$	(0,5)	$1,9 \cdot 10^{-4}$	(0,7)	$3,3 \cdot 10^{-4}$	(1,2)
parzialmente schermato	$1,4 \cdot 10^{-4}$	(0,5)	$1,7 \cdot 10^{-4}$	(0,6)	$2,5 \cdot 10^{-4}$	(0,9)
totalmente schermato	$1,4 \cdot 10^{-4}$	(0,5)	$1,4 \cdot 10^{-4}$	(0,5)	$1,7 \cdot 10^{-4}$	(0,6)
I valori riportati non rappresentano le reali infiltrazioni ma sono dati convenzionali esclusivamente finalizzati al calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento. Essi non rappresentano solamente le infiltrazioni ma tengono anche conto del minimo fabbisogno di ricambio d'aria fissato in 0,5 volumi/h. Se si vuole calcolare la portata d'aria di infiltrazione attraverso i serramenti si rimanda alla procedura riportata in appendice C.						

10.3.1.2. Ventilazione forzata

In presenza di ventilazione forzata la quantità di aria dipende da [5)]:

- portata d'aria del sistema di ventilazione;

- portata d'aria del sistema di espulsione;

- numero di ore di funzionamento dell'impianto.

In generale il valore medio della portata d'aria da considerare è dato da:

$$\varphi = \frac{V\left[n_o t_{sp} + (n_f + n_x) t_{ac}\right]}{t_{sp} + t_{ac}} \qquad [9]$$

dove: V è il volume riscaldato della zona,

n_f è il numero di ricambi d'aria derivanti dall'impianto di ventilazione,

---

[5)] La portata d'aria di ventilazione conseguente ad aperture di finestre che vengono attuate per limitare il valore massimo della temperatura interna in presenza di notevoli surriscaldamenti ambientali non devono essere considerate.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

n_o è il numero di ricambi d'aria quando l'impianto di ventilazione è spento,

n_x è il numero di ricambi d'aria dovuti alle infiltrazioni naturali (se presenti) quando l'impianto di ventilazione è in funzione,

t_{sp} è il periodo di tempo in cui l'impianto di ventilazione è spento,

t_{ac} è il periodo di tempo in cui l'impianto di ventilazione è acceso.

Il valore di n_f dipende dalle caratteristiche del sistema di ventilazione; il valore di n_o è legato alla ventilazione naturale e quindi si determina secondo quanto riportato al paragrafo precedente; il valore di n_x è legato alle caratteristiche di permeabilità dei componenti dell'involucro edilizio e alle caratteristiche di ventosità della località e compare solo quando l'ambiente non è tenuto in sovrapressione dall'impianto di ventilazione. Tale contributo, salvo casi particolari, può essere considerato nullo. Quando richiesto, tale valore può essere calcolato nello stesso modo con cui si calcolano i numeri di ricambi d'aria in ventilazione naturale.

Per impianti di ventilazione funzionanti continuamente e dotati di apparecchiature di recupero del calore di espulsione, il coefficiente H_V è dato da:

$$H_V = \rho c \left[n_f (1 - \eta_v) + n_x \right] V \qquad [10]$$

dove: η_v rappresenta il fattore di efficienza del recuperatore.

Per funzionamento intermittente dell'impianto di ventilazione il valore di H_V è dato da:

$$H_V = \rho c V \left(n_f (1 - \eta_v) + n_x \right) \cdot \left(t_{ac} + n_o t_{sp} \right) / (t_{ac} + t_{sp}) \qquad [11]$$

10.4. Energia termica mensile scambiata con ambienti non riscaldati

Gli ambienti non riscaldati hanno una temperatura interna che è compresa tra quella dell'aria esterna e quella delle zone riscaldate. Il valore di questa temperatura dipende dall'equilibrio termico tra i flussi termici scambiati per differenza di temperatura e quelli dovuti a sorgenti di energia quali apporti solari ed interni.

L'energia termica Q_U scambiata con ambienti non riscaldati è data da:

$$Q_U = 86400 \, N \, H_{ie} \, \Delta\theta \qquad [12]$$

dove: H_{ie} è il coefficiente di dispersione termica equivalente verso l'esterno attraverso ambienti non riscaldati,

$\Delta\theta$ è la differenza di temperatura tra l'ambiente interno (zona riscaldata) e l'esterno.

Il coefficiente di dispersione termica equivalente H_{ie} ipotizzando nullo l'apporto dato da eventuali sorgenti interne diverse dall'impianto di riscaldamento e trascurando le dispersioni termiche verso il terreno, può essere calcolato come segue:

$$H_{ie} = \sum_{j=1}^{u} \left(\frac{H_{iu} H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} \right)_j \qquad [13]$$

dove:
u è il numero di ambienti non riscaldati adiacenti,

H_{iu} è il coefficiente di dispersione tra la zona e ciascun ambiente non riscaldato,

H_{ue} è il coefficiente di dispersione tra ciascun ambiente non riscaldato e l'ambiente esterno.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

I coefficienti di dispersione per ciascun ambiente non riscaldato includono sia lo scambio termico per trasmissione che quello per ventilazione e si calcolano come:

$$H_{iu} = H_{T,iu} + H_{V,iu} \quad [14]$$

$$H_{ue} = H_{T,ue} + H_{V,ue} \quad [15]$$

I valori di $H_{T,iu}$ e $H_{T,ue}$ sono calcolati in accordo con la [3], i valori di $H_{V,iu}$ e $H_{V,ue}$ sono calcolati in accordo con la [6] in base alle portate d'aria scambiate tra la zona riscaldata e non e tra quella non riscaldata e l'esterno.

10.5. Energia termica mensile scambiata con zone a temperatura fissata

L'energia termica scambiata con altre zone a temperatura fissata può essere sia dispersa che acquisita dalla zona in esame, in relazione al fatto che la zona interagente (quella a temperatura prefissata, vista come "ambiente esterno") può avere una temperatura inferiore (la zona in esame disperde verso quella a temperatura fissata) o superiore (la zona in esame riceve energia dalla zona a temperatura fissata). Di ciò si dovrà tenere conto nell'applicazione della equazione [1].

L'energia termica scambiata con zone a temperatura fissata si calcola come:

$$Q_A = 86400\, N \sum_{j=1}^{q} (H_a \Delta\theta_a)_j \quad [16]$$

dove: q è il numero di zone a temperatura fissata adiacenti la zona in esame

H_a è il coefficiente di trasmissione per ciascuna zona a temperatura fissata,

$\Delta\theta_a$ è la differenza di temperatura tra l'ambiente interno (zona in esame) e quella della zona adiacente j - esima.

Il coefficiente di dispersione per trasmissione H_a per ciascuna zona è dato da:

$$H_a = H_{T,a} + H_{V,a} \quad [17]$$

Il valore di $H_{T,a}$ è calcolato in accordo con la [3], il valore di $H_{V,a}$ è calcolato in accordo con la [6] in base alla portata d'aria scambiata tra le due zone.

11. Determinazione dei contributi energetici mensili gratuiti legati alle sorgenti interne e alla radiazione solare

Sono definiti apporti gratuiti i contributi energetici dovuti a sorgenti non legate all'impianto di riscaldamento. Sono da ritenersi tali quindi i contributi energetici dovuti a sorgenti interne quali:

- persone;
- luci;
- apparecchiature varie;
- utilizzo acqua calda sanitaria;
- la radiazione solare.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

11.1. Apporti energetici mensili dovuti a sorgenti interne

L'entità dei contributi energetici dovuti a sorgenti interne quali persone, luci, apparecchiature varie, acqua calda sanitaria reflua, dipende in modo fondamentale dal comportamento degli utilizzatori dell'edificio stesso. Valori di riferimento per i diversi apporti sono riportati nella appendice D.

Essi rappresentano i valori medi di dati desunti dall'analisi di comportamento di un numero rilevante di campioni e possono essere utilizzati nel calcolo convenzionale.

Il valore globale dell'apporto energetico dovuto alle diverse sorgenti presenti è dato da:

$$Q_I = \sum_{j=1}^{s} Q_{I,j} \qquad [18]$$

dove: s è il numero di sorgenti interne,

$Q_{I,j}$ è l'apporto energetico di ciascuna sorgente, in Joule al mese.

11.2. Apporti energetici mensili dovuti alla radiazione solare

L'apporto energetico dovuto alla radiazione solare dipende:

- dall'entità della radiazione solare incidente sulle diverse pareti dell'involucro edilizio,

- dalle caratteristiche geometriche dei diversi componenti edilizi sia opachi che trasparenti,

- dalle proprietà termofisiche dei componenti sia opachi che trasparenti.

Il contributo energetico dovuto alla radiazione solare è dato in generale da:

$$Q_S = N \cdot \sum_{j=1}^{e} q_{s,j} \cdot \left(\sum_{i=1}^{v} A_{e,i} \right) \qquad [19]$$

dove: N è il numero di giorni del mese,

e è il numero di esposizioni,

v è il numero di superfici per esposizione,

q_s è l'irradiazione globale giornaliera media mensile incidente sulla parete con esposizione j,

$A_{e,i}$ è l'area equivalente della superficie con esposizione j.

Il valore dell'irradiazione globale giornaliera media mensile incidente, per le diverse esposizioni, è desumibile dalla UNI 10349 .

Si distinguono in particolare due diversi contributi energetici della radiazione solare:

- Q_{Se} che è il contributo dovuto alla radiazione solare incidente sulla superficie esterna dei componenti opachi;

- Q_{Si} che è il contributo dovuto alla radiazione solare incidente sulla superficie interna dei componenti opachi dopo essere penetrata nella zona attraverso i componenti trasparenti.

Questi diversi contributi devono essere calcolati separatamente tramite l'equazione [19] , in quanto hanno una diversa incidenza sul calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento.

Per il calcolo di Q_{Si} le aree da utilizzare nella [19] sono le aree delle superfici trasparenti che consentono la trasmissione dell'energia solare all'interno della zona.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

11.2.1. Superfici trasparenti

Per ciascuna superficie *i* - esima il valore dell'area equivalente è dato da:

$$A_{e,i} = F_{s,i}\, F_{c,i}\, F_{f,i}\, g_i\, A_i \qquad [20]$$

dove: F_s è il fattore di schermatura dovuto ad ostruzioni esterne legate sia all'orografia del territorio che ad aggetti,

F_c è il coefficiente di riduzione dovuto a schermi interni e/o esterni, operanti direttamente sulla superficie vetrata della finestratura

F_f è il coefficiente di riduzione dovuto all'area del telaio (rapporto tra l'area del vetro e quella del vuoto),

g è la trasmittanza solare totale dell'elemento,

A è l'area della superficie (assunta pari a quella dell'apertura realizzata sulla parete).

In assenza di procedure dettagliate, i valori del fattore di schermatura F_s , dovuti a edifici esterni, aggetti orizzontali e verticali, si desumono dall'equazione [55] riportata in appendice E.

I valori del coefficiente di riduzione dovuto a schermi interni ed esterni F_c in assenza di dati specifici si desumono dal prospetto XIV riportato in appendice E.

I valori della trasmittanza solare totale g dell'elemento vetrato, in assenza di dati specifici, si desumono dal prospetto XIV di cui all'appendice E.

Il valore di F_f , in assenza di dati specifici, può essere assunto pari a 0.87.

11.2.2. Superfici opache

Il valore dell'area equivalente di ciascuna superficie j - esima è dato da:

$$A_{e,i} = F_{s,i}\, F_{er,i}\, A_i\, \alpha_i\, U_i / h_{e,i} \qquad [21]$$

dove: α è il coefficiente di assorbimento della radiazione solare,

h_e è il coefficiente superficiale di scambio termico esterno (vedere 10.1),

U è la trasmittanza termica della parete,

F_{er} è il coefficiente di riduzione che tiene conto dell'incidenza del flusso radiativo emesso dalla superficie verso la volta celeste,

F_s è il fattore di schermatura dovuto ad ostruzioni esterne legate sia all'orografia del territorio che ad aggetti.

Il valore del coefficiente di assorbimento della radiazione solare, α, in corrispondenza della superficie esterna dipende fondamentalmente dal tipo di colore della superficie stessa. I seguenti valori possono essere considerati:

- colore chiaro $\alpha = 0,3$
- colore medio $\alpha = 0,6$
- colore scuro $\alpha = 0,9$

In assenza di dati calcolati con procedure dettagliate, i seguenti valori possono essere assunti per F_{er}:

- superfici orizzontali $F_{er} = 0,8$
- superfici inclinate $F_{er} = 0,9$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- superfici verticali F_{er}= 1,0

11.2.3. Componenti edili speciali

Componenti edilizi speciali quali collettori solari ad aria, serre solari, ecc. richiedono calcoli dettagliati per la quantificazione dei relativi apporti energetici.

In assenza di procedure dettagliate, per la determinazione dei parametri energetici (coefficiente di dispersione per trasmissione e apporti solari entranti), si possono utilizzare le relazioni semplificate riportate in appendice F.

12. Fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti, η_u

Il fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti, η_u, è un coefficiente di riduzione da applicare agli apporti solari ed interni.

Il valore del fattore di utilizzazione è dato da:

$$\eta_u = \frac{1-\gamma^{\tau}}{1-\gamma^{\tau+1}} \qquad \text{se} \quad \gamma \neq 1 \qquad [22]$$

$$\eta_u = \frac{\tau}{\tau+1} \qquad \text{se} \quad \gamma = 1 \qquad [23]$$

dove: γ è il rapporto tra l'energia dovuta agli apporti solari interni ed alle sorgenti interne (Q_{Si} + Q_I) e quella scambiata per trasmissione e ventilazione attraverso le pareti dell'involucro edilizio Q_L ridotta del contributo solare esterno Q_{Se},

$$\gamma = \frac{Q_{Si}+Q_I}{Q_L - Q_{Se}},$$

τ è il parametro definito come $\tau = \tau_o + t_c / t_o$,

t_c è la costante di tempo dell'edificio espressa in ore (definita nella successiva equazione [24]),

τ_o = 1 ,

t_o = 16 .

Il valore della costante di tempo t_c si calcola come:

$$t_c = \frac{C}{H_K \cdot 3600} \qquad [24]$$

dove: C è la capacità termica dei componenti edilizi a contatto con la zona,

H_K è il coefficiente di dispersione termico globale della zona definito come:

$$H_K = \frac{Q_L}{86400 \cdot N \cdot \Delta\theta} \qquad [25]$$

dove : Q_L è l'energia scambiata per trasmissione e ventilazione nel mese (equazione [1]),

N è il numero di giorni del mese,

$\Delta\theta$ è la differenza di temperatura tra la zona e l'esterno.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Per il calcolo della capacità termica C, ai fini della norma UNI 10344, occorre fare riferimento all'appendice B, dove sono anche riportati i valori di C precalcolati per alcune tipologie edilizie.

A titolo espicativo in fig.1 vegono riportate in forma grafica le equazioni [22] e [23] che danno il fattore di utilizzazione η_u in funzione del tempo caratteristico dell'edificio, t_c, parametrizzate rispetto al rapporto guadagni interni/dispersioni, γ:

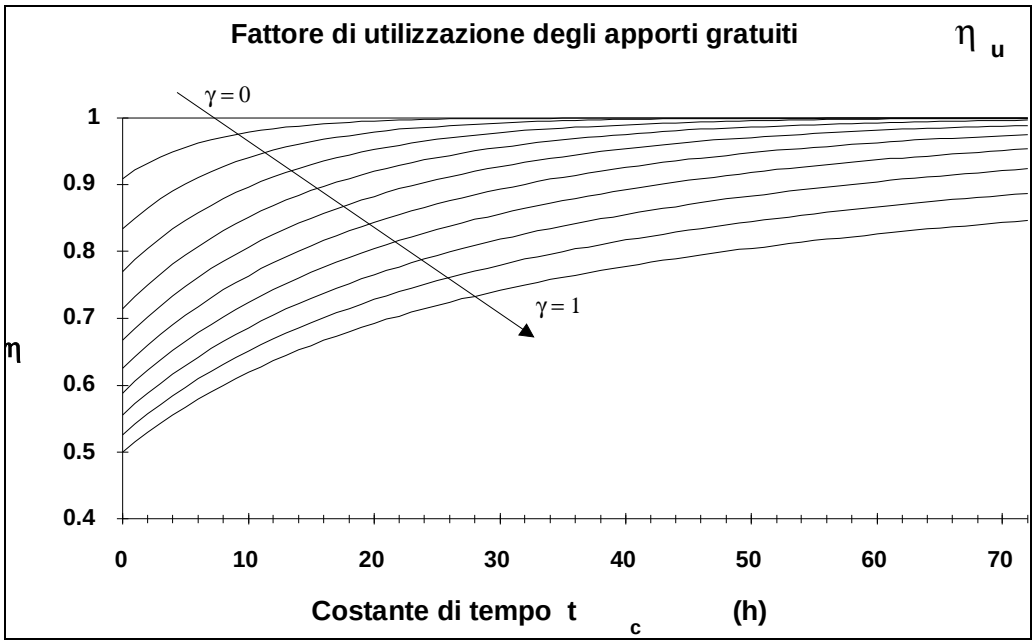

Fig. 1 - Fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti

13. Determinazione del fabbisogno energetico utile mensile necessario per garantire la temperatura di progetto in regime di funzionamento continuo, Q_h

Il fabbisogno energetico Q_h rappresenta la quantità di energia richiesta da ciascuna zona nell'ipotesi di considerare:

- funzionamento continuo dell'impianto di riscaldamento;

- assenza di oscillazione della temperatura interna (sistema di regolazione ideale);

- assenza di disuniformità della temperatura interna (corpo scaldante con emissione ideale).

In queste ipotesi il fabbisogno energetico utile è dato da:

$$Q_h = (Q_L - Q_{Se}) - \eta_u (Q_I + Q_{Si}) \qquad [26]$$

La presente relazione deve essere considerata solo se $(Q_L - Q_{Se}) > 0$.

In accordo con la definizione del fattore di utilizzazione η_u il valore del fabbisogno energetico Q_h non è mai minore di zero. Quando gli apporti interni e solari sono maggiori delle dispersioni termiche per trasmissione e ventilazione, la temperatura interna sale al di sopra di quella richiesta dal termostato comportando l'arresto dell'erogazione dell'energia termica di riscaldamento e quindi l'annullamento del fabbisogno energetico mensile.

14. Fabbisogno energetico utile in condizioni reali di funzionamento, Q_{hr}

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

L'energia termica richiesta da ogni singola zona per garantire prefissate condizioni ambientali, è resa disponibile da un sistema di produzione ed è regolata da un sistema di controllo. Si possono avere differenti situazioni di impianto termico e precisamente:

a) sistema di riscaldamento localizzato, costituito da apparecchi autonomi riscaldanti (radiatori a gas, convettori elettrici, pannelli radianti, ecc.) installati in ogni stanza;

b) sistema di riscaldamento individuale, costituito da un riscaldatore al servizio di ciascuna zona;

c) sistema di riscaldamento centralizzato, costituito da un sistema di produzione generale che alimenta più zone localizzate in uno stesso edificio;

d) sistema di riscaldamento a quartiere, costituito da un sistema di produzione generale che alimenta più edifici.

La quantità di energia, che il sistema di produzione deve fornire, deve tenere conto:

- del fabbisogno energetico richiesto da ogni zona in condizioni ideali, Q_h;

- delle modalità di conduzione dell'impianto (regime continuo, intermittente o attenuato);

- delle caratteristiche del sistema di controllo adottato;

- delle caratteristiche di emissione dei corpi scaldanti;

- della modalità di distribuzione del fluido vettore dal sistema di produzione a quello di utilizzazione.

Il fabbisogno energetico utile di ogni singola zona necessario per garantire le reali condizioni di funzionamento è dato da:

$$Q_{hr} = Q_{hvs} / (\eta_e \eta_c) \qquad [27]$$

dove: Q_{hvs} è il fabbisogno energetico utile per ogni singola zona in regime di funzionamento non continuo (attenuato, intermittente) ricavabile in funzione di Q_h (vedi punto 13),

η_e è il rendimento di emissione dei corpi scaldanti,

η_c è il rendimento di regolazione.

L'energia termica Q_p fornita dal sistema di produzione è legata al fabbisogno energetico di ciascuna zona in condizioni ideali di funzionamento Q_{hr} attraverso la seguente relazione :

$$Q_p = \left(\sum_{j=1}^{z} Q_{hr,j} \right) \Big/ \eta_d \qquad [28]$$

dove: z è il numero delle zone costituenti l'edificio,

Q_{hr} è il fabbisogno energetico utile di ciascuna zona,

η_d è il rendimento di distribuzione.

Il rendimento di distribuzione tiene conto dell'energia dispersa dal fluido vettore all'interno della rete di distribuzione. L'entità di tale dispersione è legata al tipo di fluido vettore, alle caratteristiche geometriche e costruttive della rete di distribuzione, dagli ambienti percorsi.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

14.1 Fattore di intermittenza ed attenuazione

L'energia termica può essere trasferita all'ambiente in modo non continuo in conseguenza di interruzioni di produzione (regime di intermittenza) oppure di riduzioni dell'energia prodotta o distribuita (regime di attenuazione). Il valore del fabbisogno di energia termica richiesta da ogni singola zona in regime di funzionamento non continuo Q_{hvs} è dato da:

$$Q_{hvs} = k\left[\ F_{il}(Q_L - Q_{Se}) - \eta_u F_{ig}(Q_{Si} + Q_I)\ \right] \qquad [29]$$

dove: k è il coefficiente per modalità di funzionamento,

F_{il} è il fattore di riduzione dell'energia dispersa per trasmissione e ventilazione,

F_{ig} è il fattore di riduzione dell'apporto energetico dovuto alle sorgenti interne e solari.

Il coefficiente k assume i seguenti valori:

- funzionamento intermittente (spegnimento sistema di riscaldamento),

k =1

- funzionamento attenuato (riduzione dell'energia fornita dal sistema di riscaldamento con conseguente abbassamento della temperatura interna non oltre un valore limite prefissato),

$$k = 1 + (0{,}085 - 0{,}011 \cdot \Delta\theta_{sb} - 0.00055 \cdot t_c)(0{,}35 \cdot n_{ag} - 1{,}8) \qquad [30]$$

dove: $\Delta\theta_{sb}$ è la differenza tra la temperatura interna giornaliera prefissata e la temperatura limite di attenuazione prefissata,

t_c è la costante di tempo dell'involucro edilizio, espressa in ore,

n_{ag} è il numero di ore di attenuazione di funzionamento dell'impianto nel periodo giornaliero compreso tra le ore 16.00 e le ore 8.00.

Se dalla applicazione della [30] risulta k < 1 è da considerare sempre k =1 .

I valori di F_{il} e F_{ig} sono desumibili da:

$$F_{il} = 1 - a(1 - f_{il}) \qquad [31]$$

$$F_{ig} = 1 - b(1 - f_{ig}) \qquad [32]$$

$$f_{il} = \frac{(0{,}3 \cdot t' - 1)\Delta\theta - 24{,}4 \cdot t'(1 + e^{(1{,}5 - 0{,}15 \cdot t_c)}) + 1072}{1000} \qquad [33]$$

$$f_{ig} = \frac{(n_{ag} + 0{,}2) \cdot \Delta\theta - 32{,}8 \cdot t'' + 1070 \cdot (1 + e^{(0{,}2 - 0{,}16 \cdot t_c)})}{1000} \qquad [34]$$

dove: $\Delta\theta$ è la differenza di temperatura tra il valore interno prefissato e il valore medio dell'aria esterna,

t_c è la costante di tempo dell'involucro edilizio, in ore.

$$t' = 1{,}05 \cdot n_{ag} + 0{,}9 \cdot n_{dg} \qquad [35]$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$t'' = n_{ag} + 0{,}6 \cdot n_{dg} \qquad [36]$$

con n_{dg} numero di ore di spegnimento dell'impianto nel periodo giornaliero compreso tra le ore 8.00 e le ore 16.00 e con n_{ag} numero di ore di *attenuazione nel restante periodo periodo*.

I coefficienti *a* e *b* sono riportati nel prospetto III in funzione del tipo di terminale di erogazione o corpo scaldante.

Prospetto III - Valori dei coefficienti *a* e *b*

Tipo di terminale di erogazione e corpo scaldante	a	b
termoconvettori	1,00	1,00
bocchette di immissione	1,00	1,00
radiatori, tutte le tipologie esclusa la successiva	0,85	0,75
radiatori con superficie di emissione piana e continua	0,70	0,60
pannello annegato a pavimento	0,55	0,35
pannello annegato a soffitto	0,40	0,30

Le correlazioni sopra scritte sono valide per le seguenti condizioni :

- $\Delta\theta_{sb}$ massimo = 8 °C;
- numero minimo di ore globali di attenuazione o spegnimento 6 h ;
- numero massimo di ore globali di attenuazione o spegnimento 20 h ;
  - se t_c > 80 ore assumere sempre t_c = 80 h ;
  - se t_c < 20 ore assumere sempre t_c = 20 h.

Il funzionamento ***attenuato continuo durante tutto il periodo giornaliero o intermittente su base settimanale*** **(spegnimento o attenuazione durante il fine settimana)** si riconduce ad un incremento equivalente del numero di ore di attenuazione e/o spegnimento nel periodo compreso tra le ore 16.00 e le ore 8.00 n'_{ag} e in quello compreso tra le ore 8.00 e le ore 16.00 n'_{dg}, come segue :

$$n'_{ag} = 24 - (24 - n_{ag}) \cdot \left(\frac{7 - g_{ac}}{7} \right) \qquad [37]$$

$$n'_{dg} = 24 - (24 - n_{dg}) \cdot \left(\frac{7 - g_{ac}}{7} \right) \qquad [38]$$

dove : g_{ac} è il numero di giorni settimanali di spegnimento o funzionamento attenuato continuo dell'impianto

14.2. Rendimenti di emissione, regolazione e distribuzione

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

I rendimenti di emissione, di regolazione e distribuzione richiesti dalle equazioni [27] e [28] si calcolano utilizzando la UNI 10348.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

15. Determinazione del fabbisogno mensile di energia primaria, *Q*

Il fabbisogno di energia primaria del sistema di produzione dell'energia termica dipende:

- dall'energia termica richiesta;

- dalle caratteristiche del sistema di produzione ;

- dalla modalità di conduzione;

- dalla manutenzione dello stesso;

Per il periodo considerato, l'energia termica fornita dal sistema di produzione per il riscaldamento degli edifici è definita dalla [28].

Nell'ipotesi che il sistema di produzione debba fornire anche l'energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria, si deve sommare tale contributo al valore ottenuto dalla [28].

Per il calcolo dell'energia termica richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria si rimanda alla normativa specifica.

Il fabbisogno mensile di energia primaria è dato da:

$$Q = Q_p / \eta_p \qquad [39]$$

dove: Q_p è l'energia termica fornita dal sistema di produzione,

η_p è il rendimento di produzione medio mensile, per il cui calcolo si rimanda alla UNI 10348.

16. Fabbisogni energetici stagionali

Il valore dei fabbisogni energetici richiesti dall'edificio e dall'impianto globalmente nel periodo di riscaldamento (annuale) si determinano sommando, per tutti i mesi considerati, i contributi mensili calcolati precedentemente.

16.1. Determinazione dell'energia termica stagionale fornita dal sistema di produzione

Il valore dell'energia termica stagionale fornita dal sistema di produzione è dato da:

$$Q_{p,s} = \sum_{j=i}^{f} Q_{p,j} \qquad [40]$$

dove: i è il mese iniziale del periodo di riscaldamento,

f è il mese finale del periodo di riscaldamento,

Q_p è l'energia termica fornita dal sistema di produzione nel mese j-esimo.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

16.2 Determinazione del fabbisogno stagionale di energia primaria

Il fabbisogno annuale di energia primaria Q_s si ottiene sommando, per i vari mesi del periodo di riscaldamento, i valori mensili ottenuti dalla [39] , specificatamente come:

$$Q_s = \sum_{j=i}^{f} (Q)_j \qquad [41]$$

dove: Q, è il fabbisogno di energia primaria nel mese j-esimo.

17. Rapporto di calcolo

Ai fini di una corretta interpretazione del fabbisogno energetico ottenuto utilizzando la norma UNI 10344 di calcolo, il rapporto di trasmissione dei risultati dovrà contenere le seguenti indicazioni:

a) descrizione dell'edificio e della località:

- luogo dell'intervento;
- descrizione dell'edificio con riportate le dimensioni geometriche ed esposizioni;
- parametri termofisici degli elementi costruttivi (inclusi anche i serramenti).

b) dati di ingresso:

- specificazione delle zone;
- temperatura interna considerata;
- dati di sorgenti interne considerati;
- valori dei coefficienti di scambio termico.

c) dati di calcolo:

- con riferimento al punto 5, devono essere riportati i valori dei parametri riportati dalla lettera c) alla n) compresa per impianti al servizio di utenze note; dalla lettera c) alla lettera m) con esclusione del calcolo del rendimento di distribuzione per gli impianti con utenze non note (tipo teleriscaldamento);
- qualora venissero utilizzati dati non considerati nella norma UNI 10344, essi dovranno essere giustificati.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Appendice A
(Normativa)

Determinazione della temperatura operante di uno spazio chiuso

A1. Premessa

In uno spazio chiuso delimitato da un involucro edilizio il valore della temperatura operante dipende da:

- temperatura dell'aria interna;

- irradianza termica interna;

- coefficiente superficiale di scambio termico convettivo interno;

- area delle diverse pareti che racchiudono lo spazio;

- trasmittanza termica;

- temperatura dell'aria esterna;

- quantità di aria di ventilazione;

- tipo di terminale di erogazione del calore.

Ai fini della norma UNI 10344 , la temperatura operante θ_{op} è definita come :

$$\theta_{op} = (\theta_{ai} + \theta_{mr}) / 2 \qquad [42]$$

dove: θ_{ai} è la temperatura dell'aria interna misurata al centro dello spazio;

θ_{mr} è la temperatura media radiante delle pareti, definita approssimativamente come media, pesata su ciascuna area, della temperatura superficiale interna di ciascuna parete che delimita lo spazio chiuso.

La temperatura operante di un ambiente in funzione della temperatura dell'aria interna ed esterna e delle caratteristiche dell'involucro edilizio e dell'impianto di riscaldamento, è data da:

$$\theta_{op} = \theta_e + (\theta_{ai} - \theta_e) \cdot (1 + C_a \varphi / A_T) \cdot C_b \qquad [43]$$

dove: θ_e è la temperatura dell'aria esterna (°C),

θ_{ai} è la temperatura dell'aria interna (°C),

φ è la portata d'aria di ventilazione (m^3/h),

A_T è l'area totale dell'involucro edilizio che racchiude il volume dell'ambiente,

C_a e C_b sono due coefficienti che tengono conto del tipo di terminale di erogazione e sono riportati rispettivamente nei prospetti IV e V [6)].

---

6) La [43] e' valida nel caso di terminale erogatore funzionante e nell'ipotesi che l'aria esterna sia riscaldata fino alla temperatura ambiente dal terminale erogatore.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Prospetto IV - Valori del coefficiente C_a

tipo di terminale di erogazione	C_a
convettore	0,000
terminali ad aria	0,000
radiatori, tutte le tipologie esclusa la successiva	0,015
radiatori con superficie di emissione piana e continua	0,025
pannelli radianti isolati dalla struttura	0,030
pannelli radianti annegati nella struttura	0,040

Prospetto V - Valori del coefficiente C_b

Tipo di terminale di erogazione	*Trasmittanza. media . della struttura* (U_m) (W/m^2K)					
	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,2
convettore	0,95	0,92	0,90	0,88	0,87	0,86
terminali ad aria	0,95	0,92	0,90	0,88	0,87	0,86
radiatori, tutte le tipologie esclusa la successiva	0,97	0,95	0,94	0,92	0,91	0,90
radiatori con superficie di emissione piana e continua	0,98	0,96	0,95	0,93	0,93	0,92
pannelli radianti	0,99	0,98	0,96	0,95	0,95	0,95

U_m è la trasmittanza media specifica della struttura edilizia espressa come rapporto tra $(H_k - H_v)/A_T$ dove H_k è definito dalla [25] al punto 12, H_v dalla [7] al punto 10.3 e A_T è l'area totale dell'involucro che racchiude lo spazio.

Nella determinazione della temperatura operante di zone ricavate come somma di singoli ambienti mantenuti ad una stessa temperatura il valore dell'area totale deve essere calcolato considerando tutte le pareti presenti nella struttura edilizia. Si devono pertanto conteggiare oltre alle pareti esterne anche i solai e le pareti divisorie interne per ciascuno dei locali costituenti la zona. I solai e le pareti che dividono due ambienti devono essere considerati due volte. Per tipologie edilizie costituite da unità abitative o assimilabili tipo residenziale, uffici ,ospedaliera, ecc, il valore dell'area totale dell'involucro edilizio, approssimativamente, è dato da :

$$A_T = 6.04 \cdot A_d / (1 + 2,47 / n_p) \qquad [44]$$

dove: A_d è l'area dell'involucro edilizio che racchiude il volume riscaldato,

n_p è il numero di piani

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Appendice B

Determinazione della capacità termica delle strutture edilizie [7)]

(Normativa)

B1. Scopo e ambito di applicazione

La presente appendice indica la procedura di calcolo della capacità termica di componenti di un involucro edilizio.Tale procedura può essere utilizzata solo ai fini della norma UNI 10344. I componenti dell'involucro edilizio che concorrono a definire la capacità termica complessiva sono i seguenti:

- **per la zona priva di elementi interni di separazione**: gli elementi di involucro che delimitano la zona;
- **per la zona costituita da più unità mantenute alla stessa temperatura ma separate tra di loro da un involucro edilizio** (partizioni verticali interne, solai): gli elementi di involucro interni orizzontali e verticali ed elementi che delimitano la zona dalla quelle adiacenti o dall'esterno.

In quest'ultimo caso, data la loro scarsa incidenza, le pareti verticali interne di separazione possono non essere considerate nel calcolo.

I solai devono essere invece considerati sia come elementi di soffitto per il piano inferiore e elementi di pavimento per il piano superiore.

B2. Capacità termica dell'involucro edilizio

La capacità termica dell'insieme di componenti che si trovano a contatto con l'aria di una definita zona è data da:

$$C = \sum_{j=1}^{n} (AC')_j \qquad [45]$$

dove: n è il numero dei componenti edilizi presenti (pareti esterne, divisori interni e solai di separazione) così come evidenziato in B1.;

A è l'area di ciascun componente;

C' è la capacità termica areica di ciascun componente.

La capacità termica areica di ciascun componente j è data da:

$$C'_j = m_j c_j \qquad [46]$$

dove: m è la massa termica areica del componente;

c è il capacità termica massica del materiale costituente il componente.

Nell'ipotesi di componente costituito da più materiali si considera la capacità termica massica del materiale rivolto verso l'ambiente interno.

---

7) La procedura per il calcolo della capacità termica di strutture edilizie, riportata in questa appendice deve essere usata fino a che non sarà emenata una specifica norma in argomento.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

B2.1. Pareti esterne non isolate

La massa termica areica per pareti esterne non isolate (parete che non presenta strati di isolamento concentrati: materiali con conduttività termica λ < 0,05 W/mK) si calcola come valore minimo tra le due quantità:

a) $$\boldsymbol{m} = \sum_{j=1}^{n} \left(\rho \cdot \boldsymbol{s}\right)_i$$

massa fisica areica, calcolata come somma estesa a tutti gli *n* strati della parete del prodotto della massa volumica ρ per lo spessore *s* dello strato)

b) $m = \rho d$

dove: ρ è la massa volumica del primo strato (ad esclusione dell'intonaco) rivolto verso l'ambiente interno;

d è lo spessore efficace termico espresso in metri dato da:

$$\boldsymbol{d} = 3{,}71\sqrt{\frac{\lambda}{\rho}} \qquad [47]$$

Nel caso in cui lo spessore termico efficace calcolato con l'equazione [47] risulti maggiore dello spessore del primo strato, la differenza tra lo spessore termico efficace e lo spessore del primo strato, s_1, sia un parte significativa dello spessore dello strato successivo, s_2, e le masse volumiche (ρ) dei due strati siano sufficientemente diverse, la massa volumica ρ che deve essere utilizzata per il calcolo della massa termica areica è data da:

$$\rho = \frac{\boldsymbol{s}_1}{\boldsymbol{s}_1 + \boldsymbol{s}_2}\rho_1 + \frac{\boldsymbol{s}_2}{\boldsymbol{s}_1 + \boldsymbol{s}_2}\rho_2 \qquad [48]$$

B2.2. Pareti esterne isolate

La massa termica areica per pareti esterne isolate (la parete presenta al suo interno strati di materiali isolante con λ <0.05 W/mK) si calcola come il valore minimo tra le due quantità:

a) $$\boldsymbol{m} = \sum_{j=1}^{is} \left(\rho \cdot \boldsymbol{s}\right)_j$$

massa fisica degli strati compresi tra l'aria interna e lo strato di isolante, *is*;

b) $m = \rho d$;

Se la parete é composta da più strati di materiali diversi il calcolo dello spessore efficace termico si fa per il materiale del primo strato rivolto verso l'interno ad esclusione del materiale di rivestimento, e la massa volumica da considerare é quella relativa al materiale utilizzato per il calcolo dello spessore efficace termico, con l'eccezione di cui al punto B2.1.

Se la parete presenta uno o più strati superficiali interni dotati di una resistenza termica (calcolata come rapporto tra lo spessore dello strato e la conduttività termica del materiale) compresa tra (0,4 e 1) m^2K/W , la capacità termica del componente si calcola come segue:

$$\boldsymbol{C}'_j = \sqrt{\left(\frac{\boldsymbol{C}''^2}{1+\omega^2 \boldsymbol{R}^2 \boldsymbol{C}''^2}\right)_j} \qquad [49]$$

dove: C'' è la capacità termica del componente calcolata non considerando lo strato superficiale interno resistivo;

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

R è la resistenza termica dello strato resistivo ;

ω è pari a 7,2685x10 $^{-5}$ (1/s).

Uno strato interno con resistenza superiore a 1 m^{2}K/W nel calcolo della massa termica annulla il contributo degli strati successivi; uno strato interno con resistenza inferiore a 0,4 m^{2}K/W nel calcolo della massa é considerato come uno strato di rivestimento e quindi si trascura se il suo spessore risulta pari o minore di 2 cm.

B2.3. Pareti divisorie interne e solai

La massa termica areica per pareti divisorie interne e solai, nel caso in cui la parete non presenta strati di isolamento concentrati (materiali con conduttività termica λ < 0,05 W/mK), si calcola come valore minimo tra le due quantità:

a) $$\boldsymbol{m} = \frac{1}{2}\sum_{j=1}^{n}(\rho \cdot \boldsymbol{s})_j$$

massa termica pari alla metà della massa fisica;

b) $m = \rho d$

dove: ρ è la massa volumica del primo strato (ad esclusione dell'intonaco) rivolto verso l'ambiente interno;

d è lo spessore efficace termico dato dall'equazione [47];

Le modalità per il calcolo di m e d sono analoghe a quelle viste per le pareti esterne al punto B2.1.

Se la parete presenta strati di materiali isolante (λ < 0,05 W/mK) il valore della massa termica si calcola come il valore minimo tra le due quantità:

a) $$\boldsymbol{m} = \sum_{j=1}^{is}(\rho \cdot \boldsymbol{s})_j$$

massa fisica degli strati di parete compresi tra l'aria interna e lo strato di isolante, *is*;

b) $m = \rho d$;

essendo m e d calcolati analogamente al caso di parete esterna: se la parete é composta di più strati con materiali diversi il calcolo dello spessore efficace termico si fa considerando il materiale del primo strato rivolto verso l'interno ad esclusione del materiale di rivestimento; mentre la massa volumica da considerare é quella relativa al materiale utilizzato per il calcolo dello spessore efficace termico, con l'eccezione di cui al punto B2.1;

Se la parete presenta strati superficiali interni dotati di una resistenza termica (calcolata come rapporto tra la conduttività termica del materiale e lo spessore dello strato) compresa tra (0,4 e 1) m^{2}K/W , la capacità termica del componente si calcola come al punto B2.2. utilizzando la equazione [49]

B3. Valori precalcolati di capacità termica di strutture edilizie per edifici completi

Viene di seguito riportata una procedura semplificata per il calcolo della capacità termica di edifici completi che sono considerati come un'unica zona termica

Tale procedura può essere considerata come alternativa a quella indicata in B2. la quale, in ogni caso, deve essere impiegata quando le caratteristiche dei componenti dell'edificio sono diverse da quelle riportate nel prospetto VI seguente oppure quando l'edificio stesso non può essere ricondotto ad un'unica zona termica.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

La capacità termica di una struttura edilizia è data da :

$C = A_T\, c\, M$ [50]

dove: A_T è l'area totale dell'involucro che delimita la zona sia dall'esterno che dall'interno,definita come somma dell'area delle superfici verticali più due volte l'area in pianta per il numero di piani compresi nella zona.

c è il valore del capacità termica massica di riferimento assunta pari a 1000 (J/kgK)

M è la massa termica areica della struttura edilizia complessiva (kg/m^2) desunta dal prospetto VI in funzione delle caratteristiche costruttive dell'involucro e del numero di piani.

L'area totale A_T quando è noto il volume V dell'edificio e l'area globale A_d che lo racchiude è approssimativamente data da:

$$\boldsymbol{A_T = A_d + 0{,}66\frac{n_p - 1}{n_p}V} \quad [51]$$

dove: n_p è il numero di piani.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Prospetto VI - Valori di massa termica di strutture edilizie

Caratteristiche costruttive dei componenti edilizi				Numero di piani		
intonaci	isolamento	pareti esterne	pavimenti	n_p=1	n_p=2	n_p>2
				Valori della massa termica areica (kg/m^2)		
gesso	interno	qualsiasi	tessile	75	75	85
-	interno	qualsiasi	legno	85	95	105
-	interno	qualsiasi	piastrelle	95	105	115
-	assente/esterno	leggere/ blocchi	tessile	95	95	95
-	assente/esterno	medie/ pesanti	tessile	105	95	95
-	assente/esterno	leggere/ blocchi	legno	115	115	115
-	assente/esterno	medie/ pesanti	legno	115	125	125
-	assente/esterno	leggere/ blocchi	piastrelle	115	125	135
-	assente/esterno	medie/ pesanti	piastrelle	125	135	135
malta	interno	qualsiasi	tessile	105	105	105
-	interno	qualsiasi	legno	115	125	135
-	interno	qualsiasi	piastrelle	125	135	135
-	assente/esterno	leggere/ blocchi	tessile	125	125	115
-	assente/esterno	medie	tessile	135	135	125
-	assente/esterno	pesanti	tessile	145	135	125
-	assente/esterno	pesanti	tessile	145	135	125
-	assente/esterno	leggere/ blocchi	parquets	145	145	145
-	assente/esterno	medie	parquets	155	155	155
-	assente/esterno	pesanti	parquets	165	165	165
-	assente/esterno	leggere/ blocchi	piastrelle	145	155	155
-	assente/esterno	medie	piastrelle	155	165	165
-	assente/esterno	pesanti	piastrelle	165	165	165

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Appendice C

(Informativa)

Determinazione della quantità d'aria per infiltrazione naturale

C1. Introduzione

La presente appendice indica una procedura per il calcolo della quantità d'aria per infiltrazione naturale attraverso i componenti edilizi.

C.2. Determinazione della portata d'aria per infiltrazione

La portata d'aria per infiltrazione espressa in (m^3/s) é data da: :

$$\varphi = \mathbf{P_o V/3600} \qquad [52]$$

dove: P_o è la permeabilità all'aria dell'involucro edilizio;

V è il volume riscaldato.

Il valore della permeabilità all'aria dell'involucro é dato da:

$$P_o = \frac{\Delta p}{V}\left[\sum_{j=1}^{q}(m\ A)_j + \sum_{j=1}^{r}(v\ L)_j\right] \qquad [53]$$

dove: *q* è il numero di serramenti;

r è il numero di cassonetti;

Δp è la differenza di pressione tra interno ed esterno;

m è il coefficiente di permeabilità all'aria dei serramenti di finestre e porte (m^3/hm^2);

A è l'area delle finestre e porte;

v è il coefficiente di permeabilità dei cassonetti (m^3/hm);

L è la lunghezza dei cassonetti.

I valori dei coefficienti *m* ed *v* per i serramenti e cassonetti possono essere assunti dai dati riportati neii prospetti VII e VIII in funzione delle loro caratteristiche.

Il valore della differenza di pressione tra interno ed esterno è dato da :

$$\Delta p = \sqrt{(p_v^{\ 2} + p_c^{\ 2})} \qquad [54]$$

con: $p_v = a_1 \cdot h^{b_1}$; $p_c = a_2 \cdot h^{b_2}$

dove *h* é l'altezza dell'edificio e i coefficienti a_1, a_2, b_1, b_2 sono riportati nei prospetti IX e X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Prospetto VII - Valori del coefficiente *m* per serramenti di finestre e porte

Finestre	*m* m^3/hm^2
con serramento singolo:*	
classe A3	0.35
classe A2	1.0
classe A1	2.5
senza classificazione	5.0
con serramento doppio:*	
1 di classe A3 + 1 senza classe	0.3
2 di classe A2	0.5
1 di classe A2 + 1 di classe A1	0.7
1 di classe A2 + 1 senza classe	0.8
2 di classe A1	1.2
1 di classe A1 + 1 senza classe	1.7
2 senza classe	2.4
porte	
porte con barriera	1.2
porte rotanti	6.0
* Classificazione secondo UNI 7979	

Prospetto VIII - Valori del coefficiente *v* per cassonetti

cassonetto	*v* m^3/hm
esterno non a contatto con l'ambiente interno	0.0
esterno accoppiato conl'ambiente interno:	
- fascette di chiusura	0.2
- senza fascette di chiusura	1.5

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Prospetto IX Valori dei coefficienti a_1 e b_1

Contesto territoriale	a_1 *velocità vento*			b_1
	<2 m/s	(2 a 5) m/s	> 5 m/s	
centro urbano	0,0076	0,0475	0,190	0,91
periferia	0,0146	0,0913	0,365	0,69
campagna	0,0332	0,2075	0,830	0,42

Prospetto X - Valori dei coefficienti a_2 e b_2

permeabilità vert. edificio	a_2 *temperatura media esterna*			b_2
	< 7 °C	(7 a 10) °C	>10 °C	
elevata	0,0526	0,0404	0,0280	1,00
media	0,0263	0,0202	0,0140	0,69
bassa	0,1526	0,1170	0,0814	0,00

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Appendice D

Valutazione dei contributi energetici dovuti a sorgenti interne di energia

(Informativa)

D1. Premessa

Le sorgenti interne di energia presenti all'interno di uno spazio chiuso sono generalmente dovute a occupanti, apparecchiature, elettriche, di illuminazione, di cottura, acqua sanitaria reflua.

I valori del contributo energetico derivante dalla presenza di queste sorgenti espresso in (MJ/mese), riportati nei prospetti XI,XII e XIII, fanno riferimento a valori medi e dati tipici di utilizzazione dei locali relativi all'edilizia residenziale. In assenza di dati dettagliati sull'utilizzo dei locali, per il calcolo convenzionale , si può fare riferimento ai dati complessivi riportati al punto B.7

D2. Occupanti

L'emissione di calore metabolico varia con l'attività e con la corporatura. In mancanza di dati precisi, il valore nominale dell'energia termica mensile, da assumere per edifici adibiti ad attività residenziale, è dato da:

$$Q_{ip} = 70\, N_p \qquad \text{MJ/mese}$$

dove: N_p è il numero di persone presenti.

Per edifici adibiti ad attività particolari (uffici. negozi, laboratori ecc.,) i dati sono legati alle caratteristiche di utilizzazione degli spazi.

D3. Apparecchiature elettriche

L'apporto energetico derivante da apparecchiature elettriche dipende dal numero delle apparecchiature e dal loro uso. In assenza di dati specifici, i valori dell'energia termica mensile da utilizzare sono riportati nel prospetto XI.

Prospetto XI - Contributo energetico delle apparecchiature elettriche

Apparecchio elettrico	*Energia termica* MJ/mese
televisore	65
frigorifero	100
bollitore	50
congelatore	180
lavapiatti	130
lavabiancheria	90
asciugabiancheria	50
umidificatore ad evaporazione	160
terminale video	180
fotocopiatrice	1300
macchina da scrivere elettrica	40

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

macchina da scrivere elettronica	80

In mancanza di una descrizione dettagliata delle apparecchiature elettriche presenti, il valore dell'energia termica mensile è dato da :

$$Q_{ap} = 500 + 100\ N_p \qquad \text{MJ/mese}$$

D4. Cucine

L'energia consumata per la cottura dipende dal tipo di cucina (a gas o elettrica) e dal suo uso. Il contributo utile viene ridotto in presenza di ventilazione aggiunta durante la cottura. In assenza di dati più precisi il valore dell'energia termica mensile è dato da :

$$Q_{ci} = 260 \qquad \text{MJ/mese}$$

D5. Apparecchi di illuminazione

L'apporto energetico dovuto agli apparecchi di illuminazione dipende dal numero delle stanze, da come sono utilizzate e dal numero di ore di luce diurna. In assenza di dati precisi, i valori dell'energia termica mensile possono essere desunti dal prospetto XII.

Prospetto XII - Contributo energetico dell'illuminazione

Tipo di appartamento	*Energia termica* MJ/mese
Piccolo appartamento (<50 m^2)	40
Medio appartamento (50-100 m^2)	80
Grande appartamento (>100 m^2)	120

D6. Acqua sanitaria reflua

L'acqua sanitaria utilizzata all'interno degli edifici può essere sia fredda che riscaldata.

L'acqua sanitaria utilizzata a temperatura maggiore di quella dell'ambiente (cucina, bagno, ecc.) origina un apporto gratuito per l'ambiente, mentre quella non riscaldata (generalmente utilizzata a temperatura minore di quella ambiente) origina una perdita energetica.

In molti casi questi due contributi si compensano e quindi possono essere trascurati.

D7. Valori globali convenzionali

In assenza di dati dettagliati sull'utilizzo dei locali, nel calcolo convenzionale si considerano i valori degli apporti interni riportati nel prospetto XIII.

Prospetto XIII - Valori globali degli apporti interni

Utilizzazione	*Apporti globali*	*Unità di misura*
Appartamenti di superficie lorda in pianta *S* fino a 200 m^2	6,25 - 0,02·S	W/m^2
Appartamenti di superficie lorda in pianta *S* maggiore di 200 m^2	450	W
Edifici adibiti ad uffici	6	W/m^2
Edifici adibiti ad attività commerciali	8	W/m^2

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

dove *S* rappresenta l'area in pianta dell'appartamento

Appendice E

Determinazione dei fattori di trasmissione solare delle superfici vetrate.

(Informativa)

E1. Scopo

L'equazione fondamentale per il calcolo dell'energia utile dovuta alla radiazione solare incidente sulle superfici trasparenti é la [20] riportata al par. 11.2.1. Vengono di seguito riportati i valori o le procedure che consentono di ricavare i dati richiesti dalla [20], da utilizzare nel calcolo convenzionale del consumo di energia.

E2. Coefficiente di trasmissione solare delle superfici vetrate

L'energia solare trasmessa attraverso i componenti trasparenti dipende dal tipo di vetro. Il coefficiente di trasmissione solare (*trasmittanza solare totale*) é calcolato per il raggio solare supposto perpendicolare alla superficie del vetro. Per gli scopi della norma UNI 10344, é richiesto un valore medio su tutti i possibili angoli di incidenza. Questo valore é generalmente compreso tra 80 e 90% di quello determinato per la direzione perpendicolare.

In assenza di dati specifici forniti dai produttori di componenti vetrati, come valore di riferimento, si può prendere quello calcolato rispetto alla direzione perpendicolare, ridotto all'85%.

A titolo esemplificativo ,nel prospetto XIV sono riportati i valori del coefficiente di trasmissione solare di alcuni tipi di vetro più comuni determinato per angolo di incidenza normale, da utilizzare quando dati specifici non sono disponibili dai produttori.

Prospetto XIV - Coefficiente di trasmissione solare *g* di alcuni tipi di vetro

Tipo di vetro	*g*
vetro singolo	0,82
vetro singolo selettivo	0,66
doppio vetro normale	0,70
doppio vetro con rivestimento selettivo pirolitico	0,64
doppio vetro con rivestimento selettivo catodico	0,62
triplo vetro normale	0,60
triplo vetro con rivestimento selettivo pirolitico	0,55
triplo vetro con rivestimento selettivo catodico	0,53

E3. Fattore di schermatura dovuto a schermi

Il fattore di schermatura rappresenta il rapporto tra l'energia entrante all'interno dell'edificio in presenza di schermi (tende o tapparelle) e quella che entra in assenza di essi.

In assenza di dati più precisi possono essere utilizzati i valori riportati nel prospetto XV

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Prospetto XV - Fattore di schermatura dovuto a schermi

Tipo di schermo	*Coefficiente assorb.ottico*	*Coefficiente trasmis.ottico*	*fattore di schermatura*	
			interna	*esterna*
tende alla veneziana	0,1	0,05	0,25	0,10
		0,10	0,30	0,15
		0,30	0,45	0,35
tapparelle di legno	0,7	0,00	-	0,15
tende bianche	0,1	0,50	0,65	0,55
		0,70	0,80	0,75
		0,90	0,95	0,95
tessuti colorati	0,2	0,10	0,42	0,17
		0,30	0,57	0,37
		0,50	0,77	0,57
I valori fanno riferimento a schermi completamente abbassati. In situazioni differenti, il valore del coefficiente di schermatura dovrà essere calcolato come media pesata sulle frazioni di superficie effettivamente coperta e non.				

E4. Fattore di schermatura dovuta ad ostruzioni esterne e ad aggetti

Il fattore di schermatura dovuta ad ostruzioni F_s é definito come il rapporto tra l'energia solare entrante in presenza di aggetti ed ostruzioni e quella in assenza.

Il fattore di schermatura F_s è dato da :

$$F_s = F_o \cdot F_a \qquad [55]$$

dove: F_o è il coefficiente di ombreggiatura dovuto ad ostruzioni esterne;

F_a è il coefficiente di ombreggiatura dovuto ad aggetti quali terrazze, rientranze delle finestre, ecc..

I valori di tali coefficienti sono influenzati dal mese dell'anno. Tale influenza può essere, salvo casi particolari, generalmente trascurata e quindi considerare un solo valore medio valido per tutta la stagione invernale.

Nell'ipotesi contemporanea di aggetti verticali ed orizzontali il coefficiente complessivo risulta il minore dei due coefficienti.

Per ciascuna situazione sono riportate delle correlazioni che ne consentono la determinazione numerica.

Le relazioni usate sono del tipo :

$$F = C_1 + C_2\, x + C_3\, x^2 + C_4\, x^3 + C_5\, x^4 \qquad [56]$$

dove: F è il coefficiente di *ombreggiatura*;

C_i (i=1,5) sono costanti riportate nei prospetti XVI,XVII, e XVIII .

x è un parametro, *definito tra 0 e 1,* da cui dipende il fattore F.

I valori di C_i non presenti nei prospetti sono assunti pari a 0.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

E4.1. Ombreggiature dovute ad ostruzioni esterne

Il valore della *X* é dato dall'angolo di inclinazione dell'ostruzione espresso in gradi (si veda la fig.2).

Per le diverse esposizioni i valori delle costanti *C* sono riportate nel prospetto XVI.

Prospetto XVI - Valori delle costanti C per ombreggiature dovute ad ostruzioni esterne

C_i (i=1,5)	SUD	SE/SO	E/O	NE/NO
C_1	1,0	1,0	1,0	1,0
C_2	$0{,}17097\ 10^{-1}$	$0{,}189113\ 10^{-2}$	$-0{,}13872\ 10^{-1}$	$-0{,}34286\ 10^{-2}$
C_3	$-0{,}7766\ 10^{-2}$	$-0{,}38336\ 10^{-2}$	$0{,}38965\ 10^{-3}$	0,0
C_4	$0{,}33599\ 10^{-3}$	$0{,}137790\ 10^{-3}$	$-0{,}8506\ 10^{-4}$	0,0
C_5	$-0{,}4303\ 10^{-5}$	$-0{,}13335\ 10^{-5}$	$0{,}21213\ 10^{-5}$	0,0
I valori dell'angolo di inclinazione (espresso in gradi) sono compresi tra 0 e 30°. Per inclinazioni maggiori di 30° il coefficiente di ombreggiatura si assume pari a 0.25.				

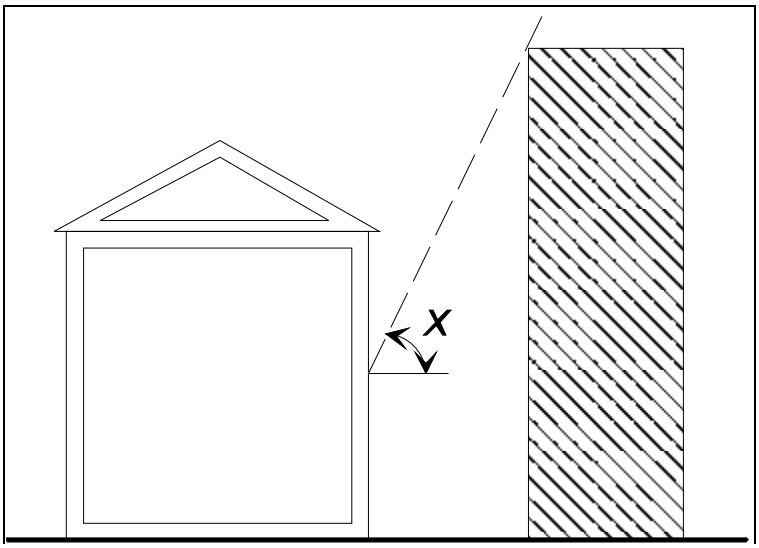

Fig.2 Ostruzione esterne

E4.2. Ombreggiature dovute ad aggetti orizzontali

Il valore della x é dato dal rapporto geometrico *b/H* (si veda la fig.3). Per i diversi valori del parametro geometrico a/H e per le diverse esposizioni i valori delle costanti C sono riportati nel prospetto XVII.

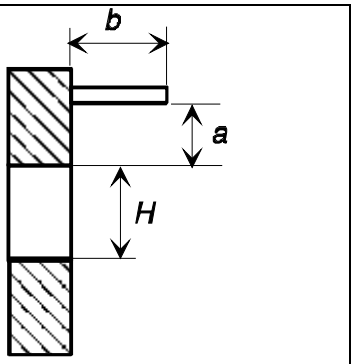

Fig.3 Aggetti orizzontali

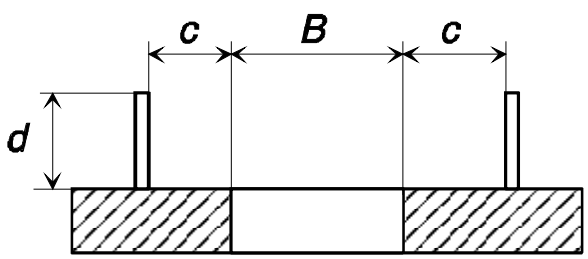

Fig.4 Aggetti verticali

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Prospetto XVII - Valori delle costanti C per ombreggiature dovute ad aggetti orizzontali

C_i (i=1,4)	Parametro a/H				
	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0
Esposizione SUD					
C_1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
C_2	$-0{,}4126\cdot10^{-1}$	$-0{,}7187\cdot10^{-2}$	$-0{,}8504\cdot10^{-1}$	-0,1804	-0,6415
C_3	$0{,}9340\cdot10^{-3}$	-0,1591	$-0{,}8706\cdot10^{-2}$	-0,2463	0,57022
C_4	0,0	0,1062	$-0{,}4511\cdot10^{-2}$	0,2049	-0,3551
Esposizione SUD/EST - SUD/OVEST					
C_1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
C_2	$-0{,}2703\cdot10^{-1}$	$-0{,}8504\cdot10^{-1}$	$-0{,}8111\cdot10^{-1}$	$-0{,}8797\cdot10^{-1}$	-0,3974
C_3	$-0{,}3221\cdot10^{-1}$	$0{,}8707\cdot10^{-2}$	$-0{,}9664\cdot10^{-1}$	-0,4005	-0,1342
C_4	$-0{,}1001\cdot10^{-2}$	$-0{,}4511\cdot10^{-2}$	$-0{,}3005\cdot10^{-2}$	0,2075	$0{,}8774\cdot10^{-1}$
Esposizione EST - OVEST					
C_1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
C_2	$-0{,}2131\cdot10^{-1}$	$-0{,}931\cdot10^{-1}$	$-0{,}609\cdot10^{-1}$	-0,2008	-0,4548
C_3	$-0{,}7773\cdot10^{-1}$	-0,1002	-0,3683	-0,2141	0,1615
C_4	$-0{,}1173\cdot10^{-2}$	$-0{,}7704\cdot10^{-2}$	0,2085	$0.9273\cdot10^{-1}$	-0,1312

E3.3. Ombreggiature dovute ad aggetti verticali

Il valore della x é dato dal rapporto geometrico *d/B* (si veda la fig.4). Per i diversi valori del parametro geometrico *c/B* e per le diverse esposizioni i valori delle costanti C_i sono riportati nel prospetto XVIII. Il coefficiente di schermatura fa riferimento a schermi posti nella poszione tale da ombreggiare la parete. Per tutte le esposizioni, ad eccezione di quella a Sud, gli aggetti si intendono posti nella parte Sud della finestra.

Prospetto XVIII - Valori delle costanti C per ombreggiature dovute a schermi verticali

C_i (i=1,4)	Parametro c/B				
	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
Esposizione SUD					
C_1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
C_2	$0{,}4520\cdot10^{-2}$	$-0{,}2065\cdot10^{-1}$	-0,10360	-0,22198	-0,3830
C_3	$-0{,}8046\cdot10^{-1}$	$-0{,}7951\cdot10^{-1}$	$-0{,}7726\cdot10^{-1}$	$0{,}4278\cdot10^{-2}$	$0{,}9997\cdot10^{-1}$
C_4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Esposizione EST/OVEST					
C_1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
C_2	$-0{,}819\cdot10^{-1}$	$0{,}876\ 10^{-1}$	-0,2014	-0,3205	-0,7343
C_3	-0,4110	-0,7657	-0,6286	-0,4229	0,3543
C_4	-0,2133	0,5333	0,4800	0,3733	0,0
Esposizione SUD/EST - SUD/OVEST					
C_1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
C_2	$0{,}4590\cdot10^{-2}$	$0{,}8135\cdot10^{-1}$	$-0{,}873\cdot10^{-1}$	-0,2547	-0,4708
C_3	-0,3949	-0,6182	-0,5039	-0,3510	$-0{,}5673\cdot10^{-1}$
C_4	0,2102	0,3203	0,31744	0,2532	$0{,}8298\ 10^{-1}$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Appendice F

Apporti termici dovuti a componenti edilizi speciali

(Informativa)

F1. Premessa

Sono considerati componenti speciali quei componenti edilizi che consentono un migliore sfruttamento della radiazione solare rispetto alle situazioni comuni incontrate. Sono ritenuti tali i seguenti componenti:

- muro con copertura trasparente chiusa;

- muro con copertura trasparente aperta;

- serra solare.

Il contributo che ciascuno di questi componenti esercita sul fabbisogno energetico utile di strutture edilizie nel quale sono inserite deve essere calcolato in maniera diversa rispetto agli altri. Il calcolo dettagliato delle prestazioni termiche di tali componenti é molto complesso e richiede l'utilizzo di algoritmi matematici risolvibili solo su calcolatore.

La presente appendice illustra dei metodi semplificati per la quantificazione delle prestazioni termiche di ciascun componente edilizio speciale. Le relazioni introdotte nella presente appendice devono essere considerate ogni qualvolta la procedura dettagliata non sia disponibile.

F2. Muro con copertura trasparente senza aperture

L'apporto solare che entra nell'ambiente attraverso la parete si determina in accordo con quanto riportato al punto 11.2.

Il valore dell'area equivalente di ciascuna superficie è dato da :

$$A_{e,i} = (A \cdot F_s \cdot F_{er} \cdot F_{sol} \cdot g)_i \qquad [57]$$

dove: A è l'area del componente,

F_s è il fattore di schermatura dovuto ad ostruzioni esterne legate sia all'orografia del territorio che ad aggetti (vedere par. 11.2.2),

F_{er} è il coefficiente di riduzione che tiene conto dell'incidenza del flusso radiativo emesso dalla superficie verso la volta celeste (vedere par. 11.2.2),

F_{sol} è il fattore di soleggiamento, che in assenza di dati specifici, si assume pari a 0,20 per vetri doppi e 0,15 per vetri singoli;

g è il coefficiente di trasmissione solare del vetro.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

F3. Muro con copertura trasparente e dotato di aperture verso l'ambiente interno

Tale sistema sfrutta l'energia termica dovuta all'assorbimento della radiazione solare per riscaldare una certa quantità d'aria prelevata dall'ambiente interno.

Il funzionamento di questo sistema é regolato da un dispositivo che blocca la circolazione d'aria entrante quando la temperatura di uscita risulta minore di quella di ingresso.

Per il calcolo delle prestazioni energetiche di tali componenti si fa riferimento alle seguenti ipotesi:

- il moto dell'aria attraverso il canale é dovuto al riscaldamento che essa subisce nel passaggio;
- il coefficiente di trasmissione globale della parete comprensiva della superficie vetrata si suppone convenzionalmente pari a 0,5 W/m^{2}K.

In tali ipotesi, l'energia termica dovuta alla radiazione solare incidente, si determina utilizzando sempre l'eq.19. Il valore dell'area equivalente si determina come:

$$\boldsymbol{A}_{e,i} = \left(\boldsymbol{A} \cdot \boldsymbol{F}_s \cdot \boldsymbol{F}_{sol} \cdot \boldsymbol{g}\right)_i \qquad [58]$$

dove: A è l'area del componente;

F_s è il fattore di schermatura dovuto ad ostruzioni esterne legate sia all'orografia del territorio che ad aggetti (vedere par 11.2.2),

g è il coefficiente di trasmissione solare del vetro;

F_{sol} è il fattore di soleggiamento del componente.

Il valore del fattore di soleggiamento si determina utilizzando la [59] in funzione del:

- tipo di componente (sono considerate due possibili soluzioni: parete ventilata priva di isolamento denominata "Muro di Trombe" e parete ventilata con isolamento posto verso il lato esterno);
- rapporto tra l'energia termica trasmessa attraverso il componente supposto avente un coefficiente globale di trasmissione termico convenzionale pari a 0,5 W/m^{2}K e l'energia solare incidente sul vetro esterno;

$$F_{sol} = C_1 + C_2\, x + C_3\, x^2 + C_4\, x^3 + C_5\, x^4 \qquad [59]$$

dove: x è il rapporto tra energia giornaliera media mensile trasmessa per differenza di temperatura attraverso il componente è l'energia solare giornaliera incidente sul vetro esterno.

I valori delle costanti C_i sono riportati nel prospetto XIX.

Prospetto XIX - Valori delle costanti C_i per il calcolo del fattore di soleggiamento

C_i	*Muro di Trombe*	*Pannello ad aria*
C_1	0,6488	0,53315
C_2	-0,2971 10^1	-0,13659 10^1
C_3	0,983658 10^1	0,15393 10^1
C_4	-0,22153 10^2	-0,26672
C_5	0,18506 10^2	-0,14625 10^1

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

F4. Serre solari

Si definiscono serre solari gli spazi ricavati all'esterno di quello comunemente abitabile e costruito in modo da ricevere una notevole quantità di radiazione solare(fig.5).

Se lo spazio solare é riscaldato o se c'é una continua apertura con l'ambiente interno esso deve essere considerato come parte dell'edificio. L'area da considerare per il calcolo dei coefficienti di trasmissione e per la valutazione degli apporti solari é quella totale esterna.

Se esiste una parete di separazione tra lo spazio riscaldato e la serra e se quest'ultima non é riscaldata, le dispersioni di calore attraverso la parete di separazione si calcolano in accordo con quanto visto in 5.3.4.

Gli apporti solari entranti nello spazio riscaldato attraverso la serra Q_{ss} sono dati da:

$$Q_{ss} = \xi \cdot Q_{sd} + (1-\xi) Q_{si} \qquad [60]$$

dove: Q_{sd} sono gli apporti solari entranti direttamente attraverso la parete di separazione;

Q_{si} sono gli apporti solari indiretti (quelli che rimangono all'interno della serra).

Il coefficiente ξ è dato da :

$$\xi = \frac{H_{se}}{H_{si} + H_{se}} \qquad [61]$$

dove: H_{se} è il coefficiente di dispersione globale (trasmissione e ventilazione) tra la serra e l'esterno;

H_{si} è il coefficiente di dispersione globale (trasmissione e ventilazione) tra l'interno e la serra.

Gli apporti solari Q_{sd} e Q_{si} sono dati da :

$$Q_{sd} = q_s \cdot F_{sp} \cdot F_{cp} \cdot F_{co} \cdot F_{fp} \cdot F_{fo} \cdot g_p \cdot g_o \cdot A_p \qquad [62]$$

$$Q_{si} = q_s \cdot F_{so} \cdot F_{co} \cdot F_{fo} \cdot \alpha_s \cdot g_o \cdot A_o \qquad [63]$$

dove: p è il pedice relativo ai diversi contributi legati alle caratteristiche della parete di separazione zona- serra;

o è il pedice relativo ai diversi contributi legati alle caratteristiche della parete esterna della serra;

α_s è il coefficiente di assorbimento della radiazione solare delle pareti interne della serra, assunto pari a 0,7;

A_p è l'area trasparente compresa nella parete di separazione;

A_o è l'area esterna della serra.

Gli altri simboli sono riportati in 11.2.2. .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

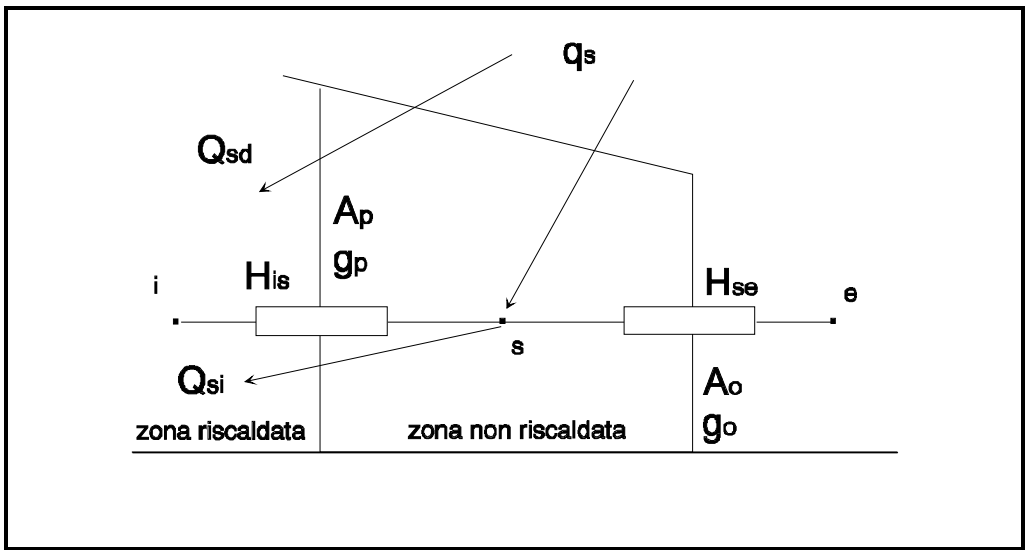

Fig. 5 - Serra solare

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ELENCO DELLE ATTIVITÀ SOGGETTE ALLE VISITE DI PREVENZIONE INCENDI

(Decreto del Ministero dell'Interno del 16/02/1982)

1) Stabilimenti ed impianti ove si producano e/o impiegano gas combustibili, gas comburenti (compressi, disciolti, liquefatti) con quantità globali in ciclo o in deposito superiori a 50 Nm^3/h.
2) Impianti di compressione o di decompressione dei gas combustibili e comburenti con potenzialità superiore a 50 Nm^3/h.
3) Depositi e rivendite di gas combustibili in bombole: a) compressi: per capacità complessiva da 0.75 m^3 in su b) disciolti o liquefatti (in bombole o bidoni): per quantitativi complessivi da 75 kg, in su.
4) Depositi di gas combustibili in serbatoi fissi: a) compressi:per capacità complessiva da 0.75 m^3 in su b) disciolti o liquefatti:per capacità complessiva da 0,3 m^3 in su.
5) Depositi di gas comburenti in serbatoi fissi: a) compressi per capacità complessiva superiore a 3 m b) liquefatti per capacità complessiva superiore a 2 m^3.
6) Reti di trasporto e distribuzione di gas combustibili, compresi quelli di origine petrolifera o chimica, con esclusione delle reti di distribuzione cittadina e dei relativi impianti con pressione di esercizio non superiore a 5 bar.
7) Impianti di distribuzione di gas combustibili per autotrazione.
8) Officine e laboratori con saldatura e taglio dei metalli utilizzanti gas combustibili e/o comburenti con oltre 5 addetti.
9) Impianti per il trattamento di prodotti ortofrutticoli e cereali utilizzanti gas combustibili.
10) Impianti per l'idrogenazione di oli e grassi.
11) Aziende per la seconda lavorazione del vetro con l'impiego di oltre 15 becchi a gas.
12) Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano liquidi infiammabili (punto di infiammabilità da 65°C) con quantitativi globali in ciclo e/o in deposito superiori a 0.5 m^3.
13) Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano liquidi combustibili con punto di infiammabilità da 65°C a 125°C, per quantitativi globali in ciclo o in deposito superiori a 0.5 m^3.
14) Stabilimenti ed impianti per la preparazione di oli lubrificanti, oli diatermici e simili.
15) Depositi di liquidi infiammabili e/o combustibili: a) per uso industriale o artigianale con capacità geometrica complessiva da 0,5 mc in su b)per uso agricolo o privato, per capacità geometrica complessiva superiore a 25 mc.
16) Depositi e/o rivendite di liquidi infiammabili e/o combustibili: per uso commerciale, per capacità geometrica complessiva da 0,2 m^3 in su.
17) Depositi e/o rivendite di oli lubrificanti, di oli diatermici e simili per capacità superiore a 1 m^3.
18) Impianti fissi di distribuzione di benzina, gasolio e miscele per autotrazione ad uso pubblico e privato con o senza stazione di servizio.
19) Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano o detengono vernici, inchiostri e lacche infiammabili e/o combustibili con quantitativi globali in ciclo e/o in deposito superiori a 500 kg.
20) Depositi e/o rivendite di vernici, inchiostri e lacche infiammabili e/o combustibili con quantitativi da 500 kg. in su.
21) Officine o laboratori per la verniciatura con vernici infiammabili e/o combustibili con oltre 5 addetti.
22) Depositi e/o rivendite di alcoli a concentrazione superiore al 60° in volume; con capacità da 0.2 m^3 in su.
23) Stabilimenti di estrazione con solventi infiammabili e raffinazione di oli e grassi vegetali ed animali, con quantitativi globali di solventi in ciclo e/o in deposito superiori a 0.5 m^3.
24) Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano o detengono sostanze esplodenti classificate come tali dal regolamento di esecuzione del testo unico delle leggi di pubblica sicurezza approvato con regio decreto 6 maggio 1940, n. 635 e successive modificazioni ed integrazioni, nonché perossidi organici.
25) Esercizi di minuta vendita di sostanze esplodenti di cui ai decreti ministeriali 18 ottobre 1973 e 18 settembre 1975, e successive modificazioni ed integrazioni.
26) Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano o detengono sostanze instabili che possono dar luogo da sole a reazioni pericolose in presenza o non di catalizzatore.
27) Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano o detengono nitrati di ammonio, di metalli alcalini e alcalino-terrosi, nitrato di piombo e perossidi inorganici.
28) Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano o detengono sostanze soggette all'accensione spontanea e/o sostanze che a contatto con l'acqua sviluppano gas infiammabili.
29) Stabilimenti ed impianti ove si produce acqua ossigenata con concentrazione superiore a 60% di perossido di idrogeno.
30) Fabbriche e depositi di fiammiferi.
31) Stabilimenti ed impianti ove si produce, impiega e/o detiene fosforo e/o sesquisolfuro di fosforo.
32) Stabilimenti ed impianti per la macinazione e la raffinazione dello zolfo.
33) Depositi di zolfo con potenzialità superiore a 100 q.li.
34) Stabilimenti ed impianti ove si produce, impiega o detiene magnesio, elektron e altre leghe ad alto tenore di magnesio.
35) Mulini per cereali ed altre macinazioni con potenzialità giornaliera superiore a 200 q.li e relativi depositi.
36) Impianti per l'essiccazione dei cereali e di vegetali in genere con depositi di capacità superiore a 500 q.li di prodotto essiccato.
37) Stabilimenti ove si producono surrogati dei caffè.
38) Zuccherifici e raffinerie dello zucchero.
39) Pastifici con produzione giornaliera superiore a 500 q.li.
40) Riserie con potenzialità giornaliera superiore a 100 q.li.
41) Stabilimenti ed impianti ove si lavora e/o detiene foglia di tabacco con processi di essiccazione con oltre 100 addetti con quantitativi globali in ciclo e/o in deposito superiori a 500 q.li.
42) Stabilimenti ed impianti per la produzione della carta e dei cartoni e di allestimenti di prodotti cartotecnici in genere oltre 25 addetti e/o con materiale in deposito o lavorazione superiore a 500 q.li.
43) Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici nonché depositi per la cernita della carta usata, di stracci, di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta con quantitativi superiori a 50 q.li.
44) Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano e/o detengono carte fotografiche, calcografiche, eliografiche e cianografiche, pellicole cinematografiche, radiografiche e fotografiche di sicurezza con materiale in deposito superiore a 100 q.li.
45) Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano e/o detengono pellicole cinematografiche e fotografiche con supporto infiammabile per quantitativi superiori a 5 kg.
46) Depositi di legnami da costruzione e da lavorazione di legna da ardere, di paglia, di fieno, di canne, di fascine, di carbone vegetale e minerale, di carbonella, di sughero ed altri prodotti affini: esclusi i depositi all'aperto con distanze di sicurezza esterne non inferiori a 100 m, misurate secondo le disposizioni di cui al punto 21 del decreto ministeriale 30 novembre 1983; per quantitativi a partire da 500 q.li.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

47) Stabilimenti e laboratori per la lavorazione del legno con materiale in lavorazione e/o in deposito a partire da 50 q.li
48) Stabilimenti ed impianti ove si producono, lavorano e detengono fibre tessili e tessuti naturali e artificiali, tele cerate, linoleum e altri prodotti affini con quantitativi a partire da 50 q.li.
49) Industrie dell'arredamento, dell'abbigliamento e della lavorazione della pelle; calzaturifici, a partire da 25 addetti.
50) Stabilimenti ed impianti per la preparazione del crine vegetale, della trebbia e simili, lavorazione della paglia, dello sparto e simili, lavorazione del sughero, con quantitativi in lavorazione o in deposito pari o superiori a 50 q.li.
51) Teatri di posti per le riprese cinematografiche e televisive.
52) Stabilimenti per lo sviluppo e la stampa delle pellicole cinematografiche.
53) Laboratori di attrezzerie e scenografie teatrali.
54) Stabilimenti ed impianti per la produzione, lavorazione e rigenerazione della gomma, con quantitativi superiori a 50 q.li.
55) Depositi di prodotti della gomma, pneumatici e simili con oltre 100 q.li.
56) Laboratori di vulcanizzazione di oggetti di gomma con più di 50 q.li. in lavorazione o in deposito.
57) Stabilimenti ed impianti per la produzione e lavorazione di materie plastiche con quantitativi superiori a 50 q.li.
58) Depositi di manufatti in plastica con oltre 50 q.li.
59) Stabilimenti ed impianti ove si producono e lavorano resine sintetiche e naturali, fitofarmaci, coloranti, organici e intermedi e prodotti farmaceutici con l'impiego di solventi ed altri prodotti infiammabili.
60) Depositi di concimi chimici a base di nitrati e fosfati e di fitofarmaci, con potenzialità globale superiore a 500 q.li.
61) Stabilimenti ed impianti per la fabbricazione di cavi e conduttori elettrici isolati.
62) Depositi e rivendite di cavi elettrici isolati con quantitativi superiori a 100 q.li.
63) Centrali termo-elettriche.
64) Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici di potenza complessiva superiore a 25 kW.
65) Stabilimenti ed impianti ove si producono lampade elettriche, lampade a tubi luminescenti, pile ed accumulatori elettrici, valvole elettriche, ecc.
66) Stabilimenti siderurgici e stabilimenti per la produzione di altri metalli.
67) Stabilimenti e impianti per la zincatura, ramatura e lavorazioni similari comportanti la fusione di metalli o altre sostanze.
68) Stabilimenti per la costruzione di aeromobili, automobili e motocicli.
69) Cantieri navali con oltre cinque addetti.
70) Stabilimenti per la costruzione e riparazione di materiale rotabile ferroviario e tramviario con oltre cinque addetti.
71) Stabilimenti perla costruzione di carrozzerie e rimorchi per autoveicoli con oltre cinque addetti.
72) Officine per la riparazione di autoveicoli con capienza superiore a 9 autoveicoli; officine meccaniche per lavorazioni a freddo con oltre venticinque addetti.
73) Stabilimenti ed impianti ove si producono laterizi, maioliche, porcellane e simili con oltre venticinque addetti.
74) Cementifici.
75) Istituti, laboratori, stabilimenti e reparti in cui si effettuano, anche saltuariamente, ricerche scientifiche o attività industriali per le quali si impiegano isotopi radioattivi, apparecchi contenenti dette sostanze ed apparecchi generatori di radiazioni ionizzanti (art. 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860 e art. 102 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n., 185). N.b.: Le attività che detengono o impiegano macchine radiogene a scopo terapeutico, autorizzate dal medico provinciale, non rientrano in questo punto.
76) Esercizi commerciali con detenzione di sostanze radioattive (capo IV del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n, 185).
77) Autorimesse di ditte in possesso di autorizzazione permanente al trasporto di materie fissili speciali e di materie radioattive (art. 5 della legge 31 dicembre 1962, n, 1860, sostituito dall'art. 2 del decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1965, n. 1704).
78) Impianti di deposito delle materie nucleari, escluso il deposito in corso di spedizione.
79) Impianti nei quali siano detenuti combustibili nucleari o prodotti o residui radioattivi (art, I, lettera b) della legge 31 dicembre 1962, n. 1860).
80) Impianti relativi all'impiego pacifico dell'energia nucleare ed attività che comportano pericoli di radiazioni ionizzanti derivanti dal predetto impiego: Impianti nucleari:- reattori nucleari, eccettuati quelli che facciano parte di un mezzo di trasporto;- impianti per la preparazione o fabbricazione della materie nucleari:- impianti per la separazione degli isotopi; - impianti per il trattamento dei combustibili nucleari irradianti
81) Stabilimenti per la produzione di sapone, di candele e di altri oggetti di cera e di paraffina, di acidi grassi, di glicerina grezza quando non sia prodotta per idrolisi, di glicerina raffinata e distillata ed altri prodotti affini
82) Centrali elettroniche per l'archiviazione e l'elaborazione di dati con oltre venticinque addetti.
83) Locali di spettacolo e di trattenimento in genere con capienza superiore a 100 posti. N.b.: Sono esclusi bar e ristoranti.
84) Alberghi, pensioni, motels, dormitori e simili con oltre 25 posti letto.
85)Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi accademie e simili per oltre 100 persone presenti.
86) Ospedali, case di cura e simili con oltre 25 posti letto.
87) Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio con superficie lorda superiore a 400 m^2 comprensiva dei servizi e depositi.
88) Locali adibiti a depositi di merci e materiali vari con superficie lorda superiore a 1.000 m^2.
89) Aziende ed uffici nei quali siano occupati oltre 500 addetti.
90) Edifici pregevoli per arte o storia e quelli destinati a contenere biblioteche, archivi, musei, gallerie, collezioni o comunque oggetti di interesse culturale sottoposti alla vigilanza dello Stato di cui al regio decreto 7 novembre 1942, n. 1564.
91) Impianti per la produzione del calore alimentati a combustibile, solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 100.000 kcal/h.
92) Autorimesse private con più di 9 autoveicoli, autorimesse pubbliche, ricovero natanti, ricovero aeromobili.
93) Tipografie, litografie, stampa in offset ed attività similari con oltre cinque addetti.
94) Edifici destinati a civile abitazione con altezza in gronda superiore a 24 metri.
95) Vani di ascensori e montacarichi in servizio privato, aventi corsa sopra il piano terreno maggiore di 20 metri installati in edifici civili aventi altezza in gronda maggiore di 24 metri e quelli installati in edifici industriali di cui all'art. 9 del decreto del Presidente della Repubblica 29 maggio 1963, n. 1497.
96) Piattaforme fisse e strutture fisse assimilabili di perforazione e/o produzione di idrocarburi di cui al decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1979, n. 886.
97) Oleodotti con diametro superiore a 100 mm.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

VERZEICHNIS DER EINRICHTUNGEN BZW. TÄTIGKEITEN, DIE DER BRANDSCHUTZKONTROLLE UNTERLIEGEN

(Dekret des Innenministers vom 16.2.1982)

1) Betriebe und Anlagen, in denen brennbares, verbrennungsförderndes Gas (Druckgas, gelöstes oder Flüssiggas) erzeugt oder verwendet wird, dessen Gesamtmenge im Betriebsumlauf oder im Lager mehr als 50 Nm3/h beträgt
2) Anlagen zur Kompression oder Dekompression von brennbarem und verbrennungsförderndem Gas mit einer Leistungsfähigkeit von mehr als 50 Nm3/n
3) Lager und Verkaufsstellen für brennbares Gas in Flaschen: a) Druckgas:Gesamtfassungsvermögen ab 0.75 m³ b) gelöstes oder Flüssiggas (in Flaschen oder Großbehältern) für Gesamtmengen ab 75 kg
4) Lager für brennbares Gas in ortsfesten Tanks: a) Druckgas: Gesamtfassungsvermögen ab 0.75 m³ b) gelöstes oder Flüssiggas: für Gesamtfassungsvermögen ab 0.3 – m³
5) Lager für verbrennungsförderndes Gas in ortsfesten Tanks: a) Druckgas mit Gesamtfassungsvermögen über 3m³ b) Flüssiggas mit Gesamtfassungsvermögen über 2m3
6) Zuleitung und Verteilung von brennbarem Gas, auch solchem, das aus Erdöl oder chemisch hergestellt ist: dies gilt nicht für städtische Verteilernetze und für entsprechende Anlagen mit einem Betriebsdruck von höchstens 5 bar
7) Gastankstellen
8) Werkstätten, in denen zum Schweißen und zum Schneiden von Metallen brennbares oder verbrennungsförderndes Gas verwendet wird, sofern mehr als 5 Personen beschäftigt sind
9) Anlagen für die Behandlung von Obst, Gemüse und Getreide, bei denen brennbares Gas verwendet wird
10) Anlagen zur Ö1- und Fetthydrierung
11) Betriebe, in denen Glas weiterverarbeitet wird, sofern mehr als 15 Gasbrenner verwendet werden
12) Betriebe und Anlagen, in denen entflammbare Flüssigkeiten (Flammpunkt bis zu 65°C) erzeugt oder verwendet werden, deren Gesamtmenge im Betriebsumlauf oder im Lager mehr als 0.5 m³ beträgt
13) Betriebe und Anlagen, in denen brennbare Flüssigkeiten mit Flammpunkt von 65°C bis 125°C erzeugt oder verwendet werden, deren Gesamtmenge im Betriebsumlauf oder im Lager mehr als 0.5 m³ beträgt
14) Betriebe und Anlagen, in denen Schmieröl, diathermisches Öl oder ähnliches erzeugt oder aufbereitet wird
15) Lager für entflammbare und/oder brennbare Flüssigkeiten: a) in der Industrie oder in Gewerbe für ein Gesamtfassungsvermögen ab 0.5 m³ b) b) in der Landwirtschaft oder für Privatzwecke für ein Gesamtfassungsvermögen ab 25 m³.
16) Lager und/oder Verkaufsstellen für entflammbare und/oder brennbare Flüssigkeiten (für Handelszwecke): für ein Gesamtfassungsvermögen ab 0.2 m3
17) Lager und/oder Verkaufsstellen für Schmieröl, diathermisches Öl u.ä. mit einem Fassungsvermögen von insgesamt mehr als 1 m³
18) Öffentliche oder private Verteilerstellen für Benzin, Dieselöl und Benzin-Öl-Gemisch mit oder ohne Tankstellen
19) Betriebe und Anlagen, in denen entflammbare oder brennbare Anstrich-, Druck- und Lackfarben erzeugt, verwendet oder aufbewahrt werden, deren Gesamtmenge (Produktionsprozeß und Lagerung) mehr als 500 kg beträgt
20) Lager und/oder Verkaufsstellen für entflammbare und/oder brennbare Anstrich-, Druck- und Lackfarben: mit Mengen ab 500
21) Lackierwerkstätten, in denen entflammbare oder brennbare Lacke verwendet werden, sofern mehr als 5 Personen beschäftigt sind
22) Lager und/oder Verkaufsstellen für über 60%igen Alkohol: mit einem Fassungsvermögen ab 0.2 m³
23) Ölmuhlen u.ä., in denen entflammbare Lösungsmittel gebraucht werden, sowie Öl-, Pflanzenfett- und Tierfettraffinerien, deren Gesamtmenge an Lösungsmittel (Produktionsprozeß und/oder Lagerung) mehr als 0.5 m³ beträgt
24) Betriebe und Anlagen, in denen explosive Stoffe, die in der Durchführungsverordnung zum vereinheitlichten Text der Gesetze über die öffentliche Sicherheit (vgl. Dekret vom 6. Mai 1941), Nr.635, in geltender Fassung) als solche klassifiziert worden sind, und organische Peroxide erzeugt, verwendet oder aufbewahrt werden
25) Einzelhandelsbetriebe, in denen explosive Stoffe im Sinne der Ministerialdekrete vom 18. Oktober 1973 und vom 18. September 1975 in geltender Fassung, verkauft werden
26) Betriebe und Anlagen, in denen instabile Stoffe erzeugt, verwendet oder aufbewahrt werden, die - auch ohne Katalysatoren - zu gefährlichen Reaktionen führen können
27) Betriebe und Anlagen, in denen Ammoniumnitrate, Alkalimetall- oder Alkalinitrate, Bleinitrat oder anorganische Peroxide erzeugt, verwendet oder aufbewahrt werden
28) Betriebe und Anlagen, in denen selbstentzündende Stoffe und/oder bei Kontakt mit Wasser entflammbares Gas erzeugt, verwendet oder aufbewahrt werden
29) Betriebe und Anlagen, in denen Wasserstoff mit mehr als 60%igem Wasserstoffperoxidgehalt erzeugt wird
30) Zündholzfabriken und -lager
31) Betriebe und Anlagen, in denen Phosphor oder Phosphorschwefelhydroxid erzeugt, verwendet und/oder aufbewahrt wird
32) Betriebe und Anlagen, in denen Schwefel gemahlen und raffiniert wird
33) Schwefellager mit einem Fassungsvermögen über 100 q
34) Betriebe und Anlagen, in denen Magnesium, Elektron oder andere stark magnesiumhaltige Legierungen erzeugt, verwendet oder gelagert werden
35) Getreide- oder andere Mühlen mit einer Tagesproduktion von mehr als 200 q sowie entsprechende Lager
36) Anlagen zum Trocknen von Getreide und anderen Pflanzen mit Lagern, deren Fassungsvermögen mehr als 500 q getrockneter Erzeugnisse beträgt
37) Betriebe, in denen Kaffee-Ersatz erzeugt wird
38) Zuckerfabriken und -raffinerien
39) Teigwarenfabriken mit einer täglichen Produktion von mehr als 500 q
40) Reisfabriken mit einer täglichen Produktion von mehr als 100 q
41) Fabriken und Anlagen, in denen insgesamt mehr als 500 q Tabakblätter getrocknet, verarbeitet oder aufbewahrt werden, sofern mehr als 100 Personen beschäftigt sind
42) Fabriken und Anlagen, in denen Papier und Karton oder Erzeugnisse aus Papier/Karton hergestellt werden, sofern mehr als 25 Personen beschäftigt sind und das Material (Produktion und Lagerung) mehr als 500 q beträgt
43) Lager für Papier, Karton und Erzeugnisse aus Papier/K. sowie Lager für die Aussonderung von Altpapier, Lumpen, Abfällen und Faserstoffen, die in der Papierindustrie wiederverwertet werden können (sofern die Materialmenge mehr als 50 q beträgt)
44) Fabriken und Anlagen, in denen Foto-, Lichtdruck-, Paus- und Blaupauspapier, Filmstreifen, Röntgenfilme und Fotofilme hergestellt, verwendet oder gelagert werden (sofern die gelagerte Menge mehr als 100 q beträgt)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

45) Fabriken und Anlagen, in denen Filmstreifen und Fotofilme mit entflammbarem Schichtträger hergestellt, verwendet oder gelagert werden, bei einer Menge über 5 kg
46) Lager für Bauholz, Nutzholz, Brennholz, Stroh, Heu, Rohr, Beisig, Holz- und Steinkohle, Kohlengries, Kork u.ä. Produkte: davon ausgenommen sind Lagerflächen in Freien mit Sicherheitsabständen von mehr als l00 m (Messung gemäß Punkt 2.1 des Ministerialdekretes von 30.11.1983), ab 500 q
47) Betriebe und Werkstätten zur Holzverarbeitung (Verarbeitung und/ oder Lagerung), ab 50 q
48) Betriebe und Anlagen, in denen Faserstoffe, natürliche und künstliche Gewerbestoffe, Wachstücher, Linoleum und ähnliche Erzeugnisse hergestellt, verarbeitet oder gelagert werden, ab 50 q
49) Möbel-, Bekleidungs- und Lederverarbeitungsindustrie sowie Schuhfabriken, ab 25 Beschäftigten
50) Fabriken und Anlagen zur Aufbereitung von Pflanzenhaar, Goldbart u.ä. zur Verarbeitung von Stroh, Spartogras u.ä. sowie zur Verarbeitung von Kork, sofern es sich insgesamt (Verarbeitung und Lagerung) um wenigstens 50 q handelt
51) Film- und Fernsehaufnahmestudios
52) Filmlabors
53) Bühnenbildnerateliers und Werkstätten für die Herstellung von Requisiten
54) Fabriken und Anlagen, in denen mehr als 50 q Gummi erzeugt, verarbeitet oder wiederverwertet wird
55) Lager für mehr als 100 q Gummierzeugnisse wie Reifen u.ä.
56) Werkstätten, in denen Gummierzeugnisse vulkanisiert werden, sofern es sich insgesamt (Verarbeitung oder Lagerung) um mehr als 50 q handelt
57) Fabriken und Anlagen, in denen mehr als 50 q. Kunststoff erzeugt oder verarbeitet werden
58) Lager für mehr als 50 q Kunststoffwaren
59) Fabriken und Anlagen, in denen Kunst- und Naturharz, Pflanzenschutzmittel, Farbstoffe, organische und halborganische Stoffe sowie Arzneimittel hergestellt und verarbeitet werden, wobei Lösungsmittel und andere entflammbare Mittel verwendet werden
60) Lager für chemisch hergestellte Nitrat- und Phosphatdüngemittel sowie für Pflanzenschutzmittel mit einem Gesamtfassungsvermögen über 500 q
61) Fabriken und Anlagen, in denen isolierte Kabel und isolierte Leiter hergestellt werden
62) Lager und Verkaufsstellen für isolierte Elektrokabel, mit Mengen über 100 q
63) Thermoelektrische Kraftwerke
64) Stromaggregate mit einer Gesamtleistung von mehr als 25 kW (mit Verbrennungsmotor)
65) Fabriken und Anlagen, in denen Glühbirnen, Leuchtstofflampen, Batterien und Akkumulatoren, Sicherungen usw. hergestellt werden
66) Stahlwerke und Werke für die Erzeugung anderer Metalle
67) Fabriken, in denen verzinkt oder verkupfert wird oder ähnliche Arbeitsgänge stattfinden, bei denen Metall oder andere Materialien geschmolzen werden
68) Flugzeug-, Auto- und Motorradfabriken
69) Schiffswerften mit mehr als 5 Beschäftigten
70) Fabriken oder Werkstätten, in denen Eisenbahn- oder Straßenbahnfahrzeuge hergestellt oder repariert werden (mit mehr als 5 Beschäftigten)
71) Fabriken oder Werkstätten, in denen Kfz-Karosserien oder Anhänger hergestellt werden (mit mehr als 5 Beschäftigten)
72) Kfz-Reparaturwerkstätten mit einem Fassungsvermögen von mehr als 9 Kraftfahrzeugen; Mechanikerwerkstätten für Kaltbearbeitung mit mehr als 25 Beschäftigten
73) Fabriken und Anlagen, in denen Ziegel, Majolika, Porzellan u.ä. hergestellt werden (mit mehr als 25 Beschäftigten)
74) Zementfabriken
75) Institute, Laboratorien, Betriebe und Bereiche, in denen - auch nur gelegentlich - radioaktive Isotopen, und strahlenerzeugende Geräte zu wissenschaftlichen oder industriellen Zwecken verwendet werden. (Art 13 des Gesetzes vom 31. Dezember 1962, Nr. 1860, und Art. 102 des D.P.R. vom 13. Februar 1964, Nr. 185). N.B.: Die Tätigkeiten, die strahlenerzeugende Maschinen für therapeutische Zwecke verwenden oder lagern, sofern sie von der Sanitätseinheit genehmigt sind, sind aus diesem Punkt ausgeschlossen.
76) Handelsbetriebe, in denen radioaktive Stoffe aufbewahrt werden (IV. Abschnitt des D.P.R. vom 13. Februar 1964, Nr. 185)
77) Garagen von Firmen, welche die Dauererlaubnis zur Beförderung besonderer Spaltstoffe und radioaktiver Stoffe haben (Art.5 des Gesetzes vom 31. Dezember 1962, Nr. 1860, ersetzt durch Art. 2 des D.P.R. vom 30. Dezember 1965, Nr. 1704)
78) Anlagen, in denen nukleare Stoffe aufbewahrt werden, sofern es sich nicht um eine vorübergehende Aufbewahrung für den Versand handelt
79) Anlagen, in denen Kernbrennstoffe oder radioaktive Erzeugnisse oder Abfälle aufbewahrt werden (Art. 1, Buchst. b) des Gesetzes vom 31. Dezember 1962, Nr. 1860)
80) Anlagen zur friedlichen Nutzung der Kernenergie und Tätigkeiten bei denen Strahlungsgefahr infolge dieser Nutzung besteht: Kernkraftwerke; Kernreaktore, mit Ausnahme solcher, die Bestandteil eines Beförderungsmittels sind; Anlagen zur Aufbereitung oder Herstellung nuklearer Stoffe - Anlagen zur Isotopenteilung; Anlagen zur Behandlung von strahlenden Nuklearbrennstoffen
81) Fabriken, in denen Seifen, Kerzen, andere Gegenstände aus Wachs oder Paraffin, Fettsäure, Rohglyzerin (sofern es nicht durch Hydrolyse hergestellt wird), raffiniertes oder destilliertes Glyzerin oder ähnliche Produkte hergestellt werden
82) Elektronische Rechenzentren zur Datenspeicherung und Datenverarbeitung mit mehr als 25 Beschäftigten
83) Veranstaltungsräume und allgemeine Vergnügungstätten mit mehr als 100 Plätzen. N.B.: Bars und Restaurants sind ausgeschlossen.
84) Gastgewerbliche Beherbergungsbetriebe, Schlafunterkünfte u.ä. mit mehr als 25 Betten.
85) Schulen jeder Ordnung, Art und Stufe, Kindergärten, Institute, Heime, Akademien u.ä., für mehr als 100 anwesende Personen
86) Krankenhäuser, Pflegeanstalten u.ä. mit mehr als 25 Betten
87) Ausstellungs- und Verkaufsräume von Groß- oder Einzelhandelsbetrieben mit einer Bruttofläche von mehr als 400 m³ (einschließlich der Naßräume und der Lager)
88) Waren- und Materiallagerräume mit einer Bruttofläche von mehr als 1.000 m³
89) Betriebe und Büros, in denen mehr als 500 Personen beschäftigt sind
90) Künstlerisch oder geschichtlich bedeutsame Gebäude, oder solche in denen Bibliotheken, Archive, Museen, Galerien oder Sammlungen untergebracht oder anderweitig kulturell bedeutsame Gegenstände verwahrt sind, die laut kgl. Dekret vom 7. November 1942, Nr. 1564, der Aufsicht des Staates unterstehen
91) Wärmeerzeugungsanlagen, die mit festem, flüssigem oder gasförmigem Brennstoff betrieben werden und deren Leistungsfähigkeit mehr als 100.000 Kcal/h beträgt
92) Private Garagen mit mehr als 9 Stellplätzen, öffentliche Garagen, Bootsschuppen und Flugzeughangars
93) Druckereien, Lithographieranstalten, Offsetdruckereien u.ä. mit mehr als 5 Beschäftigten
94) Wohnhäuser mit einer Traufhöhe von mehr als 24 m
95) Aufzugsschächte für private Personen- und Lastenaufzüge, die mehr als 20 m über das Erdgeschoß rechen und in Zivilgebäuden mit einer Traufhöhe von mehr als 24 m eingebaut sind, sowie solche für Industrie- und gewerbliche Betriebe laut Art. 9 des D.P.R. vom 29 Mai 1963, Nr. 1497
96) Feste Plattformen u.ä. Konstruktionen für Bohrtürme zur Produktion von Erdöl und Erdgas laut D.P.R. vom 24. Mai 1979, Nr. 886
97) Ölleitungen mit Durchmesser über 100 mm

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

MINISTERO DELL'INTERNO - CIRCOLARE 5 maggio 1998, n. 9
Decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37.
Regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi - Chiarimenti applicativi.

(G.U. n. 250 del 26 ottobre 1998)

PREMESSA

Il d.P.R. 12 gennaio 1998, n. 37, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 57 del 10 marzo 1998, disciplina il procedimento per il rilascio del certificato di prevenzione incendi, di cui al n. 14 dell'allegato 1 della legge 15 marzo 1997, n. 59, nel rispetto dei criteri principi e modalità indicati all'art. 20 della stessa legge.

L'attuale disciplina, dettata dalla legge 26 luglio 1965, n. 966, e dal d.P.R. 29 luglio 1982, n. 577, prevede che l'attività di controllo dei Comandi provinciali dei vigili dei fuoco sul rispetto delle condizioni di sicurezza per la prevenzione incendi sia articolata in due fasi tra loro coordinate:

esame dei progetti di nuovi impianti e costruzioni o di modifiche di quelli esistenti, finalizzato al rilascio di un parere di conformità alla normativa di prevenzione incendi;

visita sopralluogo per riscontrare, anche sulla base di idonea documentazione tecnica, la rispondenza dell'opera realizzata al progetto approvato ed il rispetto delle vigenti prescrizioni in materia di sicurezza antincendio, al fine del rilascio del certificato.

Il decreto del Ministro dell'interno 2 febbraio 1993, n. 284, costituente il regolamento di attuazione degli articoli 2 e 4 della legge 7 agosto 1990, n. 241, ha stabilito, come noto, in trecentosessantacinque giorni il termine per la conclusione del procedimento del rilascio del certificato di prevenzione incendi ed in trecentosessanta giorni il termine per il procedimento di deroga, mentre non ha disciplinato la fase procedimentale relativa all'esame dei progetti.

Nella predisposizione del regolamento sono state tenute presenti le seguenti principali esigenze:

stabilire un termine per la conclusione dei procedimento relativo all'esame dei progetti, correlato alla complessità degli stessi e comunque non superiore a quello attualmente previsto dall'art. 13 del d.P.R. n. 577 del 1982;
ridurre il termine di trecentosessantacinque giorni per la conclusione del procedimento per il rilascio del certificato;
prevedere, in attesa del sopralluogo, la possibilità di autorizzare in via provvisoria l'esercizio dell'attività ai soli fini antincendio, tramite la produzione da parte dell'interessato di una dichiarazione attestante il rispetto della normativa antincendio;
consentire il rinnovo dei certificato senza l'obbligo per il Comando di effettuare il sopralluogo, estendendo in via generale la procedura di cui all'art. 4 della legge n. 818 del 1984;
semplificare il rilascio di autorizzazioni in deroga, decentrandolo agli Ispettorati regionali dei vigili del fuoco e riducendo i relativi termini procedimentali;
prevedere una norma transitoria ai fini del passaggio dal regime del nulla osta provvisorio di cui all'art. 2 della legge n. 818 del 1984, a quello dei certificato di prevenzione incendi.

Tanto premesso si forniscono di seguito alcuni chiarimenti sui contenuti del testo regolamentare al fine di una corretta ed uniforme applicazione delle norme.

CHIARIMENTI Al VARI ARTICOLI DEL D.P.R. 12 GENNAIO 1998, N. 37.

Art. 1. - Oggetto del regolamento

L'art. 1 individua l'ambito di applicazione del regolamento. Occorre precisare che:

a) è finalizzato a disciplinare i procedimenti di controllo delle condizioni di sicurezza per la prevenzione incendi, attribuiti in base alla vigente normativa, alla competenza dei Comandi provinciali dei vigili del fuoco, per le fasi relative all'esame dei progetti, agli accertamenti sopralluogo per il rilascio dei certificato, al rinnovo di quest'ultimo, ed alle procedure relative alla autorizzazione in deroga;
b) le attività cui si applica la disciplina del regolamento sono quelle riportate in allegato al d.m. 16 febbraio 1982, e successive modifiche ed integrazioni;

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

c) la disciplina procedurale prevista dal regolamento non si applica a quelle attività industriali, che seppur ricomprese tra quelle di cui al d.m. 16 febbraio 1982, ricadono nel settore delle attività a rischio di incidente rilevante soggette a notifica, ai sensi del d.P.R. 17 maggio 1988, n. 175, e successive modifiche ed integrazioni.
Detta disciplina si applica invece alle attività industriali, ricomprese tra quelle dell'allegato al d.m. 16 febbraio 1982, e soggette a dichiarazione, ai sensi del citato d.P.R. n. 175/1988;
d) le attività riportate negli allegati A e B del d.P.R. n. 689 del 1959, e non ricomprese tra quelle di cui al d.m. 16 febbraio 1982, pur soggette ai controlli obbligatori da parte dei Comandi dei vigili del fuoco ai sensi dell'art. 2 della legge n. 966 dei 1965 e del d.P.R. n. 577 del 1982, non soggiacciono alla disciplina procedurale del regolamento;
e) il comma 5, ha previsto altresì l'emanazione di un decreto del Ministro dell'interno di concerto con il Ministro della funzione pubblica, nel quale siano stabilite:

le modalità di presentazione delle domande per l'avvio dei procedimenti;
il contenuto delle stesse;
la documentazione da allegare;
criteri per rendere uniforme lo svolgimento dei servizi resi dai Comandi provinciali.

Tale decreto (d.m. 4 maggio 1998), in corso di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale, costituirà certamente un valido strumento per garantire l'uniformità delle procedure, favorendo la trasparenza e la speditezza dell'azione amministrativa.

Art. 2. Parere di conformità

L'art. 2 disciplina la fase procedurale relativa all'esame dei progetti ai fini del rilascio del parere di conformità degli stessi alle specifiche regole tecniche o in mancanza, ai criteri tecnici generali di prevenzione incendi.

Al riguardo, il d.m. 4 maggio 1998 nel dettagliare la documentazione da allegare alla domanda di esame progetto, stabilisce anche i criteri tecnici generali da seguire in mancanza di una specifica regola tecnica.

Si precisa che il procedimento di esame del progetto non potrà essere avviato dal Comando se la domanda non è corredata di tutti gli allegati indicati nel d.m. 4 maggio 1998, e pertanto necessita che ciascun Comando si organizzi al fine di:

dare la massima informazione all'utenza in via preventiva, sugli atti da allegare all'istanza;
fare effettuare dal personale dell'ufficio prevenzione una istruttoria formale della domanda per verificare la sua completezza documentale, prima che la stessa venga assegnata per l'esame tecnico.

Nel caso si renda necessario, in fase di esame tecnico, chiedere una integrazione della documentazione presentata, il regolamento prevede in tale circostanza e per una sola volta, l'interruzione del termine che riprenderà per intero a decorrere dalla data di perfezionamento della richiesta medesima.

La questione dei termini entro cui concludere il procedimento è di fondamentale importanza, sia per l'organizzazione dell'ufficio che per il rapporto con l'utenza.

L'obiettivo principale del regolamento è quello di ridurre al minimo i tempi di risposta dell'amministrazione: pertanto il termine di conclusione del procedimento di quarantacinque giorni deve essere considerato superabile solo nei casi di comprovata necessità, qualora la pratica proposta all'esame progetto, richieda studi, ricerche ed approfondimenti particolarmente lunghi. Di tale specifica esigenza il Comando dovrà dare formale notizia all'interessato entro quindici giorni dalla presentazione della domanda, anche per l'eventuale coinvolgimento dei progettisti.

Da ultimo si forniscono chiarimenti in merito alla seguente disposizione contenuta in calce al comma 2, «Ove il Comando non si esprima, nei termini prescritti, il progetto si intende respinto».
Al riguardo, si premette che la disposizione in esame non impedisce al comando di provvedere anche successivamente alla scadenza dei termini, ferme restando le eventuali responsabilità, in particolare dei funzionari incaricati del procedimento.

Anzi, ai sensi dell'art. 2, comma 1, della legge 7 agosto 1990, n. 241, il Comando ha il dovere di concludere questa fase procedimentale pronunciandosi sulla conformità del progetto alla normativa antincendio. Il disposto ha il solo scopo di qualificare il comportamento omissivo dell'amministrazione come un provvedimento negativo (silenzio-rifiuto) al fine di tutelare il soggetto interessato.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Quest'ultima, infatti, a seguito della scadenza del termine di cui all'art. 2 del d.P.R. n. 37/1998, può, entro i successivi sessanta giorni, adire al giudice amministrativo per far dichiarare illegittime tale comportamento omissivo (Consiglio di Stato, sentenza n. 1331/1997).

Da quanto sopra emerge l'importanza che è stata riservata alla fase procedimentale relativa al parere di conformità sul progetto: infatti la mancata espressione di detto parere non permette di avviare la successiva fase procedurale finalizzata al rilascio del certificato di prevenzione incendi, né consente all'interessato di presentare la dichiarazione per l'avvio dell'attività, prevista dall'art. 3, comma 5.

Art. 3. Rilascio del certificato di prevenzione incendi

L'art. 3 disciplina la procedura per il rilascio del certificato di prevenzione incendi previo accertamento-sopralluogo; prevede altresì la possibilità per l'interessato di presentare, in attesa del sopralluogo, una dichiarazione attestante il rispetto della normativa di sicurezza antincendio, finalizzata all'esercizio provvisorio dell'attività stessa.

La suddetta dichiarazione costituisce la sostanziale innovazione del regolamento, in quanto consente all'interessato, ai fini antincendio e senza ulteriori incombenze e costi aggiuntivi, di avviare l'attività, purché risulti presentata al Comando la domanda di sopralluogo, completa della prevista documentazione.

Infatti come meglio precisato nel d.m. 4 maggio 1998, ove tra l'altro è previsto un fac-simile di dichiarazione, le certificazioni di conformità da presentare a corredo della predetta dichiarazione sono le stesse che devono essere prodotte in allegato alla domanda di sopralluogo.

Da quanto sopra consegue che è opportuno ed utile per l'interessato presentare unitamente alla domanda di sopralluogo anche la predetta dichiarazione, che garantisce in via amministrativa la possibilità di avviare da subito l'esercizio dell' attività ai fini antincendio.

Il comma 6, al fine di evitare duplicazioni, stabilisce che il sopralluogo effettuato dal Comando nell'ambito di organi collegiali previsti dalla vigente normativa, è da ritenersi comprensivo degli accertamenti di cui al comma 2: ne consegue che i termini da rispettare sono quelli definiti dalle vigenti disposizioni per gli organi in parola.

Al riguardo si riportano alcuni degli organi collegiali ove è chiamato a partecipare il Comando:

locali di pubblico spettacolo ed intrattenimento: commissione provinciale di vigilanza sui locali di pubblico spettacolo (art. 141 del regolamento dei T.U.L.P.S.);
depositi di oli minerali e g.p.l. autorizzati dalle prefetture: commissione nominata dal prefetto;
fabbriche, deposito e rivendite di esplosivi: commissione tecnica nominata dal prefetto (art. 49 del T.U.L.P.S.).

Art. 4. Rinnovo del certificato di prevenzione incendi

L'art. 4 semplifica la procedura di rinnovo del certificato di prevenzione incendi stabilendo che il comando provinciale dei vigili del fuoco provvede, senza l'effettuazione dei sopralluogo, sulla base della seguente documentazione allegata all'istanza:

a) dichiarazione del responsabile dell'attività attestante che la situazione riscontrata dal Comando alla data dì rilascio del certificato in scadenza non è mutata e che durante l'esercizio dell'attività ha osservato gli obblighi di cui all'art. 5 del regolamento;
b) perizia giurata resa da professionista iscritto negli elenchi del Ministero dell'interno di cui alla legge 7 dicembre 1984, n. 818, attestante l'efficienza dei dispositivi, sistemi ed impianti di protezione attiva antincendi, con esclusione delle attrezzature mobili di estinzione. Pertanto l'obbligo di produrre la suddetta perizia ricorre solo per quelle attività dotate di sistemi ed impianti di protezione attiva antincendi.

In allegato al d.m. 4 maggio 1998, sono riportati i fac-simile di dichiarazione e di perizia giurata.

Art. 5. Obblighi connessi con l'esercizio dell'attività

L'art. 5 disciplina i principali adempimenti sia gestionali che procedurali, finalizzati a garantire il corretto esercizio dell'attività ai fini antincendi:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

a) mantenere in stato di efficienza i sistemi, dispositivi, attrezzature ed impianti antincendio, verificandoli con periodicità ed effettuando la necessaria manutenzione;
b) assicurare una adeguata informazione e formazione del personale dipendente sui rischi di incendio dell'attività e sulle misure di prevenzione e protezione adottate nonché sulle precauzioni comportamentali da adottare ai fini antincendio;
c) annotare in un apposito registro l'avvenuta effettuazione di quanto previsto alle precedenti lettere a) e b);
d) avviare le procedure previste dagli articoli 2 e 3 del regolamento in caso di modifiche che comportano una alterazione delle presistenti condizioni di sicurezza antincendio.

Gli adempimenti di cui alle precedenti lettere a) e b) rientrano, in particolare, tra gli obblighi già sanciti dalla vigente legislazione sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, di cui al decreto legislativo n. 626 del 1994, e sono stati oggetto di specifiche disposizioni nel d.m. 4 maggio 1998 (supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 81 del 7 aprile 1998). Pertanto i Comandi provinciali dovranno indicare nel certificato di prevenzione incendi e sulla copia della dichiarazione, di cui all'art. 3, comma 5, del regolamento da restituire all'interessato, il rispetto di quanto previsto all'art. 4 del d.m. 4 maggio 1998 per quanto attiene i controlli e la manutenzione degli impianti ed attrezzature antincendio.

Art. 6. Procedimento di deroga

L'art. 6 disciplina la nuova procedura per l'ottenimento della deroga al rispetto di disposizioni normative antincendio, semplificando sostanzialmente quando previsto dall'abrogato art. 21 del d.P.R. n. 577 del 1982.

L'attuale procedura è stata totalmente decentrata a livello regionale, in quanto prevede che l'autorizzazione in deroga venga rilasciata dall'ispettore regionale od interregionale dei vigili del fuoco competente per territorio, previa acquisizione del parere del comando dei vigili del fuoco interessato e del comitato tecnico regionale di prevenzione incendi, di cui all'art. 20 del citato d.P.R. n. 577 del 1982.

Al fine di garantire l'osservanza di criteri uniformi, nel decreto di cui all'art. 1, comma 5, dei regolamento, vengono fornite specifiche indicazioni sul contenuto della domanda di deroga e sulla documentazione da allegare.

In particolare devono essere chiaramente indicate:

le disposizioni normative cui si intende derogare;
le caratteristiche dell'attività e/o i vincoli esistenti che impediscono di ottemperare alle disposizioni normative cui si chiede di derogare;
la valutazione dei rischi aggiuntivi conseguenti alla mancata osservanza delle disposizioni cui si chiede di derogare;
le misure tecniche che si ritengono idonee a compensare il rischio aggiuntivo, precedentemente valutato.

Quanto sopra per consentire una corretta valutazione delle misure di sicurezza alternative proposte.

Art. 7. Nulla osta provvisorio

L'art. 7 costituisce una norma transitoria ai fini del passaggio dal regime del nulla osta provvisorio di prevenzione incendi, rilasciato ai sensi dell'art. 2 della legge 7 dicembre 1984, n. 818, a quello del certificato di prevenzione incendi, da rilasciarsi secondo le procedure del nuovo regolamento. A tale scopo è previsto che il Ministro dell'interno, ove non già provveduto, emani entro tre anni specifiche direttive per singole attività o gruppi di attività, di cui all'allegato al d.m. 16 febbraio 1982, ove siano stabilite le misure di adeguamento ed i relativi termini temporali, per eliminare così con gradualità i nulla osta tuttora vigenti.

L'art. 4, comma 4, della legge 27 ottobre 1995, n. 437, ha prorogato la validità dei nulla osta provvisori rilasciati, o in corso di rilascio, sino alla data di entrata in vigore dei regolamento relativo alle procedure di prevenzione incendi, pertanto alla luce di quanto disposto dall'art. 7, possono determinarsi le due seguenti situazioni:

a) l'attività per cui è stato rilasciato il N.O.P. ha subito modifiche tali da comportare una alterazione delle preesistenti condizioni di sicurezza antincendio.
In tale circostanza la validità del N.O.P. è da ritenersi decaduta e si applica il disposto dell'art. 5, comma 3, del regolamento che obbliga ad avviare le procedure per il rilascio del certificato di prevenzione incendi, previa acquisizione del parere di conformità sul progetto;
b) l'attività in regime del N.O.P non ha subito le modifiche di cui alla precedente lettera a).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

In tale circostanza la validità del N.O.P. è soggetta alle seguenti limitazioni:

1) osservanza degli obblighi connessi con l'esercizio di cui all'art. 5 del regolamento;
2) adeguamento dell'attività alle disposizioni emanate dal Ministro dell'interno entro i termini temporali ivi previsti, secondo la vigente normativa in materia di prevenzione incendi. Il regolamento precisa che le disposizioni di adeguamento, ove ancora non emanate devono essere adottate entro tre anni. Si riportano in allegato disposizioni normative in atto emanate dal Ministero dell'interno, ove sono stabilite le misure di adeguamento per attività esistenti ed i termini temporali entro cui le stesse vanno attuate.

Art. 8. Norme transitorie

L'art. 8 consente di applicare la disciplina del regolamento a tutte le istanze presentate prima della data di entrata in vigore dello stesso e per le quali non è stato ancora provveduto, precisando che i relativi termini decorrono dalla data di entrata in vigore del regolamento stesso o dalla data di trasmissione della necessaria documentazione aggiuntiva richiesta dal Comando.

Si invitano, pertanto, i Comandi ad esaminare in tempi brevi tutte le domande pervenute prima del 10 maggio 1998, e tuttora inevase, al fine di richiedere la documentazione integrativa, ove necessaria, per poter applicare il nuovo regolamento.

Al riguardo si precisa che il rinnovo dei certificati di prevenzione incendi a datare dal 10 maggio 1998, dovrà avvenire senza l'effettuazione del sopralluogo di verifica, previa acquisizione della specifica documentazione prevista dall'articolo 4 del regolamento.

Art. 9. Abrogazioni

L'art. 9 abroga le seguenti disposizioni normative:

A) d.P.R. n. 577 del 1982:

a1) disposizioni relative alle procedure di deroga ed alle relative competenze dei comitato centrale tecnico scientifico di prevenzione incendi (art. 10, comma 5; art. 11, comma 1, lettera d); art. 21);
a2) disposizioni relative all'obbligo di richiedere il certificato di prevenzione incendi per manifestazioni temporanee, di qualsiasi genere, da effettuarsi in locali o luoghi aperti al pubblico sprovvisti di tale certificato (art. 15, comma 1, numero 5).

L'abrogazione dell'obbligo di richiedere il rilascio del certificato di prevenzione incendi per le suddette manifestazioni, non fa venire meno l'attività di controllo sulla sicurezza antincendio espletata dai Comandi dei vigili dei fuoco nell'ambito delle commissioni provinciali di vigilanza, di cui all'art. 141 del r.d. 6 maggio 1940, n. 635.

B) legge n. 818 del 1984.

Sono state abrogate le seguenti disposizioni della legge n. 818 del 1984:

b1) disposizioni sul nulla osta provvisorio, in contrasto con quanto stabilito nel nuovo regolamento (art. 2, commi 5, 6, 7, 8);
b2) disposizioni sul rinnovo dei certificati di prevenzione incendi di cui all'art. 4 della legge n. 818 del 1984, in quanto tale disciplina è stata completamente recepita nell'art. 4 del nuovo regolamento.

I procedimenti ed il servizio prevenzione incendi hanno assunto un interesse crescente si all'interno del Corpo nazionale dei vigili dei fuoco sia nei rapporti con altri enti ed istituti.

Questa Direzione generale confida in una puntuale e precisa collaborazione di tutto il personale coinvolto nell'espletamento delle funzioni e dei compiti connessi al servizio di prevenzione incendi.

Particolare riguardo si impone nella scrupolosa osservanza delle disposizioni contenute nel testo regolamentare e nel d.m. 4 maggio 1998, segnatamente per quei profili che si rifanno a principi normativi di carattere generale come il rispetto dei termini previsti per la conclusione dei vari procedimenti.

Analoga cura dovrà essere prestata nel predisporre i necessari servizi di informazione preventiva per l'utenza, nel rispetto dei principi generali sulla certezza del diritto ai fini del buon andamento dell'attività della pubblica amministrazione.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Il direttore generale della protezione civile e dei servizi antincendi

MANINCHEDDA

ALLEGATO

DISPOSIZIONI NORMATIVE VIGENTI CHE PREVEDONO MISURE TECNICHE DI ADEGUAMENTO SULLA SICUREZZA ANTINCENDIO E RELATIVI TERMINI TEMPORALI DI ATTUAZIONE

Disposizione	*Attività (D.M. 16 febbraio 1982)*	*Termine di adeguamento*	*Proroga*
D.M. 16 maggio 1987, n.246	94 - edifici civile abitazione	27 giugno 1992	
D.M. 20 maggio 1992, n. 569	90 - edifici storici destinati a musei ecc.	4 marzo 1996	
D.P.R. 30 giugno 1995, n. 418	90 - edifici storici destinati a biblioteca ecc.	7 ottobre 1998	
D.M. 25 agosto 1992	85 - edilizia scolastica	31 dicembre 1999	Legge 23.12.1997, n. 649. Estens. ai privati legge 7.8.1997, n. 266
D.M. 9 aprile 1994	84 - attività turistico-alberghiere	26 aprile 1999	
D.M. 13 ottobre 1994	4/b - depositi di GPL con capacità > 5 mc	12 novembre 2001	
D.M. 18 maggio 1995	22 - depositi soluzioni idroalcoliche	9 giugno 2000	
D.M. 19 agosto 1996	83 - locali di pubblico spettacolo	12 settembre 1999	

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Decreto del Ministro dell'interno 4 maggio 1998
Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio di procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco

(G.U. n. 104 del 7 maggio 1998)

(per le procedure si veda la Circolare Ministero dell'interno 5 maggio 1998, n. 9)

Art. 1. Domanda di parere di conformità sui progetti

1. La domanda di parere di conformità sui progetti di cui all'art. 2 del d.P.R. 12 gennaio 1998, n. 37, e redatta in duplice copia, di cui una in bollo, e va presentata al Comando provinciale dei vigili del fuoco competente per territorio. La domanda deve contenere:

a) generalità e domicilio del richiedente o, nel caso di ente o società, del suo legale rappresentante;
b) la specificazione dell'attività principale e delle eventuali attività secondarie, elencate nella tabella allegata al decreto del Ministro dell'interno 16 febbraio 1982, e successive modifiche ed integrazioni, interessate dal progetto;
c) ubicazione prevista per la realizzazione delle opere.

2. Alla domanda sono allegati:

a) documentazione tecnico progettuale, in duplice copia, a firma di tecnico abilitato e conforme a quanto specificato nell'allegato 1 al presente decreto;
b) attestato del versamento effettuato a mezzo di conto corrente postale a favore della Tesoreria provinciale dello Stato, ai sensi della legge 26 luglio 1965, n. 966.

Art. 2. Domanda di sopralluogo ai fini del rilascio del certificato di prevenzione incendi

1. La domanda di sopralluogo finalizzata al rilascio di certificato di prevenzione incendi di cui all'art. 3, comma 1, del d.P.R. 12 gennaio 1998, n. 37, è redatta in duplice copia, di cui una in bollo, e va presentata al Comando provinciale dei vigili del fuoco competente per territorio. La domanda deve contenere:

a) generalità e domicilio del richiedente o, nel caso di ente o società, del suo legale rappresentante;
b) specificazione dell'attività principale e delle eventuali attività secondarie, elencate nell'allegato al decreto del Ministro dell'interno 16 febbraio 1982, e successive modifiche ed integrazioni, per le quali si chiede il rilascio del certificato di prevenzione incendi, nonché la loro ubicazione;
c) estremi di approvazione del progetto da parte del Comando provinciale vigili del fuoco.

2. Alla domanda sono allegati:

a) copia del parere rilasciato dal Comando provinciale dei vigili del fuoco sul progetto;
b) dichiarazioni e certificazioni, secondo quanto specificato nell'allegato 2 al presente decreto, atte a comprovare che le strutture, gli impianti, le attrezzature e le opere di finitura sono stati realizzati, installati o posti in opera in conformità alla vigente normativa in materia di sicurezza antincendio;
c) attestato del versamento effettuato a mezzo di conto corrente postale a favore della Tesoreria provinciale dello Stato, ai sensi della legge 26 luglio 1965, n. 966.

Art. 3. Dichiarazione di inizio attività

1. La dichiarazione prevista dall'art. 3, comma 5, del d.P.R. 12 gennaio 1998, n. 37, è redatta in duplice copia, di cui una in bollo, secondo il modello riportato in allegato 3 del presente decreto e va presentata al Comando provinciale dei vigili del fuoco competente per territorio.

2. La suddetta dichiarazione va resa come atto notorio o dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà, secondo le forme di legge.

Art. 4. Domanda di rinnovo del certificato di prevenzione incendi

1. La domanda di rinnovo del certificato di prevenzione incendi, di cui all'art. 4 del d.P.R. 12 gennaio 1998, n. 37, è redatta in duplice copia, di cui una in bollo, e va presentata al Comando provinciale dei vigili del fuoco competente per territorio. La domanda deve contenere:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

a) generalità e domicilio del richiedente o, nel caso di ente o società, del suo legale rappresentante;
b) specificazione dell'attività principale e delle eventuali attività secondarie, elencate nell'allegato al decreto del Ministro dell'interno 16 febbraio 1982, e successive modifiche ed integrazioni, per le quali si chiede il rinnovo del certificato.

2. Alla domanda sono allegati:

a) copia del certificato di prevenzioni incendi in scadenza;
b) dichiarazione del responsabile dell'attività, redatta secondo il modello riportato in allegato 4 al presente decreto e resa, secondo le forme di legge, come atto notorio o dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà;
c) perizia giurata attestante l'efficienza dei dispositivi, dei sistemi e degli impianti finalizzati alla protezione attiva antincendi, con esclusione delle attrezzature mobili di estinzione, resa da professionista abilitato ed iscritto negli elenchi del Ministero dell'interno, ai sensi della legge 7 dicembre 1984, n. 818. Tale perizia è redatta secondo il modello riportato in allegato 5 del presente decreto;
d) attestato del versamento effettuato a mezzo di conto corrente postale a favore della Tesoreria provinciale dello Stato, ai sensi della legge 26 luglio 1965, n. 966.

Art. 5. Domanda di deroga

1. La domanda di deroga all'osservanza della vigente normativa antincendi, di cui all'art. 6 del d.P.R. 12 gennaio 1998, n. 37, è redatta in triplice copia, di cui una in bollo e va indirizzata all'Ispettorato interregionale o regionale dei vigili del fuoco, tramite il Comando provinciale dei vigili del fuoco competente per territorio. La domanda deve contenere:

a) generalità e domicilio del richiedente o, nel caso di ente o società, del suo legale rappresentante;
b) specificazione dell'attività principale e delle eventuali attività secondarie, elencate nell'allegato al decreto del Ministro dell'interno 16 febbraio 1982, e successive modifiche ed integrazioni, oggetto della domanda di deroga;
c) disposizioni normative alle quali si chiede derogare;
d) specificazione delle caratteristiche dell'attività o dei vincoli esistenti che comportano l'impossibilita di ottemperare alle disposizioni di cui alla lettera e).

2. Alla domanda sono allegati:

a) documentazione tecnica, in triplice copia, a firma di tecnico abilitato, contenente quanto previsto dall'allegato 1 al presente decreto ed integrata da una valutazione sul rischio aggiuntivo conseguente alla mancata osservanza delle disposizioni cui si intende derogare e dalle misure tecniche che si ritengono idonee a compensare il rischio aggiuntivo;
b) attestato del versamento effettuato a mezzo di conto corrente postale a favore della Tesoreria provinciale dello Stato, ai sensi della legge 26 luglio 1965, n. 966.

Art. 6. Adempimenti dei Comandi provinciali dei vigili del fuoco

1. Il Comando riporta su tutte le copie delle domande, di cui ai precedenti articoli, la data di presentazione e il numero di protocollo, restituendo all'interessato la copia prodotta in carta semplice.

2. La copia in bollo della dichiarazione di cui al precedente art. 3, contenente la data di presentazione della medesima ed il numero di protocollo dell'ufficio, è restituita all'interessato munita del visto di ricezione del Comando, quale autorizzazione provvisoria ai sensi dell'art. 3, comma 5, del d.P.R. 12 gennaio 1998, n. 37.

3. Il Comando provvede a comunicare al richiedente il responsabile del procedimento, ai sensi della legge 7 agosto 1990, n. 241.

4. Il parere di conformità sui progetti e le autorizzazioni in deroga sono trasmessi agli interessati corredati da una copia della documentazione grafico-illustrativa presentata, munita degli estremi identificativi del parere o dell'autorizzazione.

5. II Comando provvede al rinnovo del certificato di prevenzione incendi, di cui all'art. 4, sulla base della documentazione prodotta in allegato alla domanda, senza effettuare sopralluogo di verifica.

Art. 7. Uniformità della durata dei servizi di prevenzione incendi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

1. La durata dei servizi di prevenzione incendi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco, anche al fine di stabilire l'importo dei corrispettivi di cui all'art. 6 della legge 26 luglio 1965, n. 966, e successive modifiche ed integrazioni, è riportata nella tabella di cui all'allegato 6 al presente decreto, tenuto conto del tipo di prestazione richiesta, della tipologia e della complessità dell'attività soggetta a controllo.

2. Per le deroghe, la durata del servizio e calcolata sulla base di quella prevista per i pareri di conformità del progetto delle corrispondenti attività, maggiorata del cinquanta per cento.

3. Qualora la richiesta interessi piu attività singolarmente elencate nell'allegato al decreto del Ministro dell'interno 16 febbraio 1982, e successive modifiche ed integrazioni, la durata del servizio e pari a quella complessivamente risultante dalla durata prevista per ogni singola attività.

Art. 8. Disposizioni finali

1. Qualora l'interessato intenda delegare altro soggetto per i necessari rapporti con il Comando, ne fa specifica indicazione, nelle forme di legge, in calce alla domanda.

2. Il presente decreto entra in vigore nel medesimo giorno di entrata in vigore del d.P.R. 12 gennaio 1998, n. 37.

Il presente decreto sarà pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana. È fatto obbligo chiunque spetti di osservarlo e farlo osservare.

ALLEGATO I - DOCUMENTAZIONE TECNICA ALLEGATA AL PARERE DI CONFORMITÀ SUI PROGETTI

La documentazione progettuale di prevenzione incendi attiene alle caratteristiche di sicurezza antincendio dell'attività elencate nel decreto del Ministro dell'interno 16 febbraio 1982, e successive modifiche ed integrazioni, e consente di accertare la loro rispondenza alle vigenti norme o, in mancanza, ai criteri di prevenzione incendi e in particolare comprende:

scheda informativa generale;
relazione tecnica;
elaborati grafici.

A - DOCUMENTAZIONE RELATIVA AD ATTIVITÀ NON REGOLATE DA SPECIFICHE DISPOSIZIONI ANTINCENDIO.

A. 1. SCHEDA INFORMATIVA GENERALE.

La scheda informativa generale comprende:

a) informazioni generali sull'attività e sulle eventuali attività secondarie soggette a controllo di prevenzione incendi;
b) indicazioni del tipo di intervento in progetto: nuovo insediamento o modifica, ampliamento o ristrutturazione di attività esistente.

A.2. RELAZIONE TECNICA.

La relazione tecnica evidenzia l'osservanza dei criteri generali di sicurezza antincendio, tramite l'individuazione dei pericoli di incendio, la valutazione dei rischi connessi e la descrizione delle misure di prevenzione e protezione anticendio da attuare per ridurre i rischi.

A.2.1. Individuazione dei pericoli di incendio.

La prima parte della relazione contiene l'indicazione di elementi che permettono di individuare i pericoli presenti nell'attività, quali ad esempio:

destinazione d'uso (generale e particolare);
sostanze pericolose e loro modalità di stoccaggio;
carico di incendio nei vari compartimenti;
impianti di processo;
lavorazioni;

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

macchine, apparecchiature ed attrezzi;
movimentazioni interne;
impianti tecnologici di servizio;
aree a rischio specifico.

A.2.2. Descrizione delle condizioni ambientali.

La seconda parte della relazione contiene la descrizione delle condizioni ambientali nelle quali i pericoli sono inseriti, al fine di consentire la valutazione del rischio connesso ai pericoli individuati, quali ad esempio:

condizioni di accessibilità e viabilità;
lay-out aziendale (distanziamenti, separazioni, isolamento);
caratteristiche degli edifici (tipologia edilizia, geometria, volumetria, superfici, altezza, piani interrati, articolazione planovolumentrica, compartimentazione, ecc.);
aerazione (ventilazione);
affollamento degli ambienti, con particolare riferimento alla presenza di persone con ridotte od impedite capacita motorie o sensoriali;vie di esodo.

A.2.3. Valutazione qualitativa del rischio.

La terza parte della relazione contiene la valutazione qualitativa del livello di rischio, l'indicazione obiettivi di sicurezza assunti e l'indicazione delle azioni messe in atto per perseguirli.

A.2.4. Compensazione del rischio incendio (strategia antincendio).

La quarta parte della relazione tecnica contiene la descrizione dei provvedimenti da adottare nei confronti dei pericoli, delle condizioni ambientali, e la descrizione delle misure preventive e protettive assunte, con particolare riguardo al comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali ed ai presidi antincendio, avendo riguardo alle norme tecniche di prodotto prese a riferimento.

A.2.5. Gestione dell'emergenza.

Nell'ultima parte della relazione sono indicati, in via generale, gli elementi strategici della pianificazione dell'emergenza che dimostrino la perseguibilità dell'obiettivo della mitigazione del rischio residuo attraverso una efficiente organizzazione e gestione aziendale.

A.3. ELABORATI GRAFICI.

Gli elaborati grafici, preferibilmente nei formati non superiori ad A2 e piegati in A4, comprendono:

a) planimetria generale in scala (da 1:2000 a 1:200), a seconda delle dimensioni dell'insediamento, dalle quali risultino:

l'ubicazione delle attività;
le condizioni di accessibilità all'area e di viabilità torno, gli accessi pedonali e carrabili;
le distanze di sicurezza esterne:
le risorse idriche della zona (idranti esterni, poi d'acqua, acquedotti e similari);
gli impianti tecnologici esterni (cabine elettriche, elettrodotti, rete gas, impianti di distribuzione gas tecnici);
l'ubicazione degli organi di manovra degli impianti di protezione antincendio e dei blocchi di emergenza degli impianti tecnologici;
quanto altro ritenuto utile per una descrizione complessiva delle attività ai fini antincendio, del contesto territoriale in cui l'attivita si inserisce ed ogni altro utile riferimento per le squadre di soccorso in caso di intervento;

b) piante in scala da 1:50 a 1:200, a seconda della dimensione dell'edificio o locale dell'attività, relative a ciascun piano, recanti l'indicazione degli elementi caratterizzanti il rischio di incendio e le misure di sicurezza riportate nella relazione tecnica:

la destinazione d'uso ai fini antincendio di ogni locale con indicazione dei macchinari ed impianti esistenti;
l'indicazione delle uscite, con il verso di apertura delle porte, i corridoi, i vani scala, gli ascensori;
le attrezzature mobili di estinzione e gli impianti di protezione antincendio, se previsti;
l'illuminazione di sicurezza;

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

c) sezioni ed eventuali prospetti degli edifici in scala adeguata, tavole relative ad impianti e macchinari di particolare importanza ai fini della sicurezza antincendio.

B - DOCUMENTAZIONE RELATIVA AD ATTIVITÀ REGOLATE DA SPECIFICHE DISPOSIZIONI ANTINCENDI.

B.1. SCHEDA INFORMATIVA GENERALE.

La scheda informativa generale, per ogni attività soggetta al controllo, indica i medesimi elementi richiesti al punto A.1.

B.2. RELAZIONE TECNICA.

La relazione tecnica può limitarsi a dimostrare l'osservanza del specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi.

B.3. ELABORATI GRAFICI

Gli elaborati grafici comprendono i medesimi elementi richiesti al punto A.3.

C - AMPLIAMENTI O MODIFICHE DI ATTIVITÀ ESISTENTI.

Qualora il progetto riguardi un ampliamento, una modifica o una ristrutturazione di una parte dell'attività, gli elaborati relativi alla scheda informativa ed alla planimetria generale devono riguardare l'intero complesso, mentre gli altri elaborati possono essere limitati alla parte oggetto degli interventi stessi.

ALLEGATO II - DOCUMENTAZIONE TECNICA ALLEGATA ALLE DOMANDE DI SOPRALLUOGO

La documentazione tecnica e atta a comprovare la conformità delle opere alla normativa vigente ed e riferita a:

a) strutture;
b) finiture;
c) impianti;
d) attrezzature e componenti di impianti con specifica funzione ai fini della sicurezza antincendi, secondo quanto di seguito specificato.

1 - ELEMENTI STRUTTURALI PORTANTI E/O SEPARANTI CLASSIFICATI AI FINI DELLA RESISTENZA AL FUOCO (CON ESCLUSIONE DELLE PORTE E DEGLI ELEMENTI DI CHIUSURA).

1.1. La documentazione è costituita da:

a) certificazione di resistenza al fuoco dell'elemento. Poiché la valutazione della classe di resistenza al fuoco può essere di tipo sperimentale, analitico o tabellare, la relativa certificazione e:

a firma del direttore del laboratorio, per la valutazione di tipo sperimentale;
a firma di professionista iscritto negli elenchi del Ministero dell'interno di cui alla legge 7 dicembre 1984, n. 818, per la valutazione analitica;
a firma di professionista, per la valutazione di tipo tabellare.

In tutti i casi in cui il metodo di verifica non consenta di certificare anche i requisiti di resistenza (R), di tenuta (E) e di isolamento (1) dell'elemento, e allegata uma valutazione a firma di professionista iscritto negli elenchi del Mmistero dell'interno di cui alla legge 7 dicembre 1984, n. 818, relativa a tali requisiti;

b) dichiarazione di corrispondenza dell'elemento in opera, compreso l'eventuale rivestimento protettivo, con quello certificato. Tale dichiarazione è redatta:

da qualsiasi professionista, quando il grado di resistenza al fuoco sia fornito da tabella;
da professionista iscritto negli elenchi del Ministero dell'interno di cui alla legge 7 dicembre 1984, n. 818, negli altri casi.

Nel caso di elementi protetti con rivestimenti (vernici intumescenti, intonaci o lastre), in mancanza di apposita procedura di verifica della corretta posa in opera, il professionista potrà avvalersi di una dichiarazione a firma dell'installatore che riporti le modalità applicative utilizzate e garantisca sulla loro corrispondenza con quelle fornite dal produttore del rivestimento (p.e. pulizia e sabbiatura del supporto, tipo

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

e quantitativo di protettivo, ciclo di applicazione, modalità di giunzione delle lastre, ecc.). La dichiarazione di corrispondenza in questo caso riguarda le caratteristiche strutturali dell'elemento e la sussistenza, nella situazione reale, delle ipotesi di base adottate per la verifica (p.e. condizioni di sollecitazione, di applicazione dei protettivi, di isolamento termico delle facce non esposte all'incendio).

1.2. I rapporti di prova e le relazioni di calcolo (in forma integrale o sintetica) relativi agli elementi di cui al presente punto, acquisiti dal titolare in allegato alle relative certificazioni, sono trattenuti dal titolare stesso e tenuti a disposizione del Comando per eventuali controlli. A tale scopo, per relazione sintetica si intende un elaborato che descriva l'elemento, le ipotesi di base adottate per il calcolo e ogni altro dato necessario e sufficiente per la eventuale riproducibilità della verifica analitica.

2 - MATERIALI CLASSIFICATI AI FINI DELLA REAZIONE AL FUOCO E PORTE ED ALTRI ELEMENTI DI CHIUSURA CLASSIFICATI AI FINI DELLA RESISTENZA AL FUOCO.

2.1. La documentazione è costituita da una dichiarazione di corretta posa in opera a firma dell'installatore, da cui si evincano tipologia, dati commerciali di identificazione e ubicazione dei materiali o dei prodotti, e alla quale sono allegate le dichiarazioni di conformità del materiale o del prodotto da parte del fornitore e le copie dell'omologazione del prototipo prevista dalla vigente normativa.

2.2. I rapporti di prova relativi ai prodotti di cui al presente punto, per i quali non sia prevista l'omologazione del prototipo, acquisiti dal titolare in allegato alle relative certificezioni, sono trattenuti dal titolare stesso, porche siano tenuti a disposizione del Comando per eventuali controlli.

3 - IMPIANTI

3.1. Impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendi, ricadenti nel campo di applicazione della legge n. 46 del 1990.

a) Sono considerati rilevanti ai fimi della sicurezza antincendi gli impianti:

di produzione, di trasporto, di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica;
di protezione contro le scariche atmosferiche;
aeriforme;
di trasporto e utilizzazione di gas allo stato liquido e di protezione antincendio.

b) La documentazione da allegare alla domanda di sopralluogo e la dichiarazione di conformità prevista dall'art. 9 della legge n. 46 del 1990. 11 progetto e gli allegati obbligatori sono tenuti a disposizione per eventuali controlli. In tale dichiarazione e specificato anche il rispetto degli obblighi previsti dal d.P.R. 15 novembre 1996, n. 661, per quanto riguarda la marcatura CE di apparecchi a gas e l'attestato di conformità dei dispositivi installati separatamente, e del decreto legislativo 25 novembre 1996 n. 626, per quanto riguarda la marcatura CE delle apparecchiature elettriche.

3.2. Impianti di protezione antincendio e di protezione contro le scariche atmosferiche non ricadenti nel campo di applicazione della legge n. 46 del 1990.

a) Sono impianti di protezione antincendio gli impianti: per l'estinzione degli incendi;

per l'evacuazione del fumo e del calore;
di rivelazione e segnalazione d'incendio.

b) La documentazione e costituita da una dichiarazione di corretta installazione e funzionamento da parte dell'installatore, corredata di progetto, riferito alle eventuali norme di prodotto e/o agli eventuali requisiti prestazionali previsti da disposizioni vigenti o da prescrizioni del Comando provinciale VV.F., a firma di professionista. In assenza di tale progetto, dovrà essere presentata una certificazione (completa di documentazione tecnica illustrativa) a firma di professionista iscritto negli elenchi di cui alla legge n. 818 del 1984 relativa agli stessi aspetti.

3.3. Impianti di utilizzazione, trasporto e distribuzione di fluidi infiammabili, combustibili o comburenti non ricadenti nel campo di applicazione della legge n. 46 del 1990.

La documentazione e costituita dalla dichiarazione di conformita a firma dell'installatore ed e corredata da uno specifico progetto e da eventuali allegati obbligatori. Nella dichiarazione e specificato se pertinente,

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

anche il rispetto degli obblighi previsti dal d.P.R. 15 novembre 1996, n. 661, per quanto riguarda la marcatura CE di apparecchi a gas e l'attestato di conformita dei dispositivi installati separatamente.

4 - ATTREZZATURE E COMPONENTI DI IMPIANTI CON SPECIFICA FUNZIONE AI FINI DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO.

La documentazione è costituita da una dichiarazione di corretta installazione a firma dell'installatore, alla quale e allegata la documentazione attestante la conformità del prodotto al prototipo approvato, certificato o omologato dal Ministero dell'interno e la documentazione attestante la conformità del prodotto alla norma tecnica di riferimento.

ALLEGATO III

Fac-simile di dichiarazione per dare inizio all'esercizio dell'attività ai sensi dell'art. 3, comma 5, del d.P.R. 12 gennaio 1998, n. 37

Al Comando provinciale dei vigili del fuoco di .....

Il sottoscritto .....

con domicilio in ..... (via/piazza, n. civico, comune)

numero di telefono , titolare dell'attività .....

sita in ..... (via/piazza, n. civico, comune) .....soggetta ai controlli dei vigili del fuoco ai sensi del decreto del Ministro dell'interno 16 febbraio 1982, nella sua qualità di ..... (amministratore /proprietario/ ecc .) della ..... (ragione sociale)

PREMESSO CHE

a) in data ..... è stato richiesto a codesto Comando l'accertamento-sopralluogo per il rilascio del certificato di prevenzione incendi, secondo le vigenti procedure, per l'attività ..... sita in ..... (via/piazza, n. civico, comune) individuata al numero del decreto del Ministro dell'interno 16 febbraio 1982 e comprendente anche le attività di cui al numero ..... del decreto medesimo;

b) alla citata istanza sono state allegate le dichiarazioni e certificazioni di conformità dei lavori eseguiti al progetto approvato da codesto Comando in data ..... con nota prot. ....;

Dichiara

ai sensi dell'art. 3, comma 5, del d.P.R. 12 gennaio 1998, n. 37, al fine di dare inizio all'esercizio dell'attività medesima in attesa dell'accertamento-sopralluogo da parte di codesto Comando, che l'attività di cui in premessa, è stata realizzata nel rispetto delle prescrizioni vigenti in materia di sicurezza antincendio.

Il sottoscritto dichiara, altresì, di essere a conoscenza degli obblighi di cui all'art. 5 del d.P.R. 12 gennaio 1998, n. 37, alla cui osservanza darla corso con la messa in esercizio dell'attività.

Il titolare .....

ALLEGATO IV
Fac-simile di dichiarazione da allegare alla domanda di rinnovo del certificato di prevenzione incendi.

Al Comando provinciale dei vigili del fuoco di .....

Il sottoscritto .....

con domicilio in ..... (via/piazza, n. civico, comune)

numero di telefono , titolare dell'attività .....

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

sita in ..... (via/piazza, n. civico, comune) .....soggetta ai controlli dei vigili del fuoco ai sensi del decreto del Ministro dell'interno 16 febbraio 1982, nella sua qualità di ..... (amministratore /proprietario/ ecc .) della ..... (ragione sociale)

PREMESSO CHE

in data ..... è stato richiesto a codesto Comando l'accertamento-sopralluogo per il rilascio del certificato di prevenzione incendi, secondo le vigenti procedure, per l'attività ..... sita in ..... (via/piazza, n. civico, comune) individuata al numero del decreto del Ministro dell'interno 16 febbraio 1982 e comprendente anche le attività di cui al numero ..... del decreto medesimo;

Dichiara

ai sensi e per le finalità di cui all'art. 4 del d.P.R. 12 gennaio 1998, n. 37, al fine dell'ottenimento del rinnovo del certificato in premessa che la situazione riscontrata da codesto Comando alla data di rilascio del citato certificato in scadenza non è mutata.

Il sottoscritto dichiara, altresì, di essere a conoscenza degli obblighi connessi con l'esercizio dell'attività, di cui all'art. 5 del d.P.R. 12 gennaio 1998, n. 37.

Il titolare **.....**

ALLEGATO V

Fac-simile di perizia giurata attestante la funzionalità e l'efficienza degli impianti di protezione attiva antincendi.

Perizia sulla funzionalità ed efficienza degli impianti di protezione antincendio a servizio dell'attività sita in ..... (via/piazza, n. civico, comune) .....soggetta ai controlli dei vigili del fuoco ai sensi del decreto del Ministro dell'interno 16 febbraio 1982, in relazione alla quale è stato rilasciato il certificato di prevenzione incendi prot. ..... in data .....

Il sottoscritto .....(titolo professionale, cognome, nome), con domicilio in ..... (via/piazza, n. civico, comune), iscritto al (ordine/collegio professionale) della provincia di ..... con numero ..... ed inserito negli elenche del Ministero dell'interno di cui alla legge 7 dicembre 1984, n. 818, con numero ....., a seguito dell'incarico conferitogli dal titolare dell'attività in premessa, ha effettuato in data ..... un sopralluogo tecnico presso l'indirizzo della medesima, per verificare la funzionalità e l'efficienza dei seguenti impianti di protezione antincendio .....

Visti i risultati dei controlli e delle verifiche affettuati, il sottoscritto certifica che i predetti impianti sono efficienti e perfettamente funzionanti.

La presente perizia è redatta esclusivamente al fine del rinnovo del certificato di prevenzione incendi di cui in premessa.

Il professionista **.....**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com