



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Corso di Laurea in Architettura Tecnica

Lavoro finale in Architettura Tecnica sviluppato nel periodo ERASMUS all'Università di Trieste
Tesi di Laurea in Architettura Tecnica

Laureando:

Ana Blasco Rozas

Relatore:

Prof. Ing. Edino Valcovich

Correlatore:

Ing. Carlo Antonio Stival

CONFRONTO DEGLI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO SPAGNOLI E IL
PROTOCOLLO VEA

ANNO ACADEMICO 2010_2011

CONFRONTO DEGLI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO SPAGNOLI E IL PROTOCOLLO VEA.

Indice.

Introduzione.

Struttura del confronto.

Confronto.

1. Confronto della Sezione HE 1, Protocollo VEA (schede 1.1, 3.4, 3.5), DM 26_06_09 (Allegato A) e la Sezione HE 2.

- Sezione HE 1. Limitazione della domanda energetica.
- Protocollo VEA. Scheda 1.1 Prestazione energetica.
- D.M. 26/06/09. Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- Protocollo VEA. Scheda 3.4 Inerzia termica.
- Protocollo VEA. Scheda 3.5 Controllo dell'umidità delle pareti.
- Sezione HE 2. Rendimento degli impianti termici.

2. Confronto della Sezione HE 3, Protocollo VEA (Scheda 5.3) e la norma UNI EN 15193.

- Sezione HE 3. Efficienza energetica degli impianti di illuminazione.
- Protocollo VEA. Scheda 5.3 Illuminazione naturale.
- Norma UNI EN 15193.

3. Confronto della Sezione HE 4 e il Protocollo (Scheda 2.1).

- Sezione HE 4. Contributo solare minimo per acqua calda sanitaria.
- Protocollo VEA. Scheda 2. Produzione acqua calda sanitaria da fonti rinnovabili.

4. Confronto della Sezione HE 5 e il Protocollo VEA (Scheda 2.2).

- **Sezione HE 5. Contributo fotovoltaico minimo di energia elettrica.**
- **Protocollo VEA. Scheda 2.2 Produzione energia elettrica da fonti rinnovabili.**

5. Confronto del DB HR y el Protocollo VEA (Scheda 5.4).

- **DB HR. Protezione contro il rumore.**
- **Protocollo VEA. Scheda 5.4 Isolamento acústico.**
- **D.P.C.M. 5/12/1997**
- **UNI 11367:2010**

Conclusione.

Confronto del Protocollo VEA e gli DB HE e HR.

Introduzione.

L'importanza politica di tutela ambientale nell'Unione europea ha portato il Parlamento e il Consiglio ad adottare la direttiva 2002/91/CE del 16 dicembre sull'efficienza energetica degli edifici. E 'stato successivamente modificato e integrato a più riprese, fino all'adozione della direttiva 2010/31/UE, il Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, che modifica e consolida la precedente normativa.

Si stima che il 40% del consumo totale di energia corrisponde agli edifici, in modo che le azioni concrete sono necessarie per sfruttare il potenziale di risparmio energetico negli edifici e di ridurre le grandi disparità tra Stati membri in questo settore.

Riduzione del consumo energetico e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore edilizio sono una parte importante delle misure necessarie per ridurre la dipendenza energetica dell'Unione europea e delle emissioni di gas serra. A questo proposito, le misure per ridurre il consumo energetico e favorire l'utilizzo di energia rinnovabile, consentirà all'Unione europea di soddisfare il Protocollo di Kyoto della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici.

La Direttiva 2010/91/CE, promuove l'efficienza energetica degli edifici all'interno dell'Unione, tenendo conto delle condizioni climatiche esterne e locali, così come requisiti ambientali interni e di costo in termini di rapporto costo-efficacia.

Essa stabilisce un insieme di requisiti comuni a tutti gli Stati membri:

- a) il quadro generale di una metodologia comune per calcolare l'efficienza energetica
- b) attuare di efficienza energética minima degli edifici di nuova costruzione, costruzione di nuove unità, edifici, unità e gli elementi che sono in fase di ristrutturazione, gli impianti tecnici,
- c) i piani nazionali per aumentare il numero di edifici zero di energia,
- d) la certificazione energetica di edifici o unità immobiliari,
- e) l'ispezione periodica degli impianti,
- f) i sistemi di controllo indipendenti alle certificazione e ispezione.

Le prescrizioni della direttiva sono minime, quindi può essere approfondito dagli Stati membri.

In questo lavoro si studia il recepimento della direttiva 2010/91/CE nel diritto nazionale di Spagna e Italia (che rilascia la direttiva si sta andando a fuoco) sul risparmio energetico negli edifici, si concentra in particolare sulla limitazione domanda di energia attraverso l'applicazione appropriata dei materiali dell'involucro edilizio, l'utilizzo di pannelli solari per ottenere ACS ed elettricità, un calcolo corretto di apparecchi di illuminazione, ecc.

“Il Protocollo VEA della Regione Friuli Venezia Giulia nasce sulle basi poste dal D. Lgs. 192/2005, che prevede, all’art. 17, la possibilità da parte delle singole Regioni italiane di dotarsi di un proprio strumento in materia di efficienza energetica nel settore edilizio”.

“[...] per le norme afferenti a materie di competenza esclusiva delle regioni e province autonome, le norme del presente decreto e dei decreti ministeriali applicativi nelle materie di legislazione concorrente si applicano per le regioni e province autonome che non abbiano ancora provveduto al recepimento della direttiva 2002/91/CE fino alla data di entrata in vigore della normativa di attuazione adottata da ciascuna regione e provincia autonoma. Nel dettare la normativa di attuazione le regioni e le province autonome sono tenute al rispetto dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario e dei principi fondamentali desumibili dal presente decreto e dalla stessa direttiva 2002/91/CE”

Il Codice Tecnico dell'Edilizia, in seguito CTE, è il quadro normativo per la regolamentazione dei requisiti di qualità basilari che devono essere soddisfatte dagli edifici, comprese gli impianti, per soddisfare i requisiti fondamentali di sicurezza e di abitabilità in programma di sviluppo della seconda Disposizione finale della Legge 38/1999, del 5 novembre Disposizione della Edificazione, in seguito LOE.

Il CTE fornisce tali requisiti di base per ciascuno dei requisiti basilari della "sicurezza strutturale", "la sicurezza antincendio", "sicurezza d'uso e accessibilità", "igiene, salute e tutela ambientale", "protezione, contro isolamento dal rumore "e" risparmio energetico e termico, di cui all'articolo 3 della LOE, e fornisce le procedure per consentire una prova sufficiente della loro conformità con garanzie tecniche.

I requisiti basilari relativi alla "funzionalità" e gli aspetti funzionali di elementi da costruzione devono essere disciplinati da norme specifiche, ad eccezione di quelle relative all'accessibilità per le persone con mobilità ridotta o di comunicazione, che si terrà nel CTE.

Le esigenze basilari devono essere soddisfatti nella progettazione, costruzione, manutenzione e conservazione degli edifici e degli impianti.

Esigenza Basilare del risparmio di energía. (DB HE)

L'obiettivo fondamentale di richiedere basilare "Risparmio" è un uso razionale di energia necessaria per l'uso degli edifici, riducendo il loro consumo entro limiti sostenibili e anche garantire che una parte di questo consumo deriva da fonti energetiche rinnovabili come conseguenza delle caratteristiche della loro progettazione, costruzione, funzionamento e manutenzione.

Per raggiungere questo obiettivo, gli edifici sono progettati, costruiti, utilizzati e mantenuti in modo da soddisfare i requisiti fondamentali indicati nei paragrafi seguenti.

Documento Basilare "DB-HE Risparmio di energia" specificati parametri obiettivi e procedure che assicura la soddisfazione dei bisogni fondamentali e superare gli livelli minimi di qualità specifici per il requisito basilare di conservazione dell'energia.

Esigenza Basilare della protezione contro il rumore (DB HR)

L'obiettivo di questo requisito di base "Protezione contro il rumore" è quello di limitare all'interno degli edifici e in uso normale, il rischio di disagio o di malattia può causare disturbi agli utenti a causa delle caratteristiche del progetto costruzione, uso e manutenzione.

Per raggiungere questo obiettivo, gli edifici sono progettati, costruiti, utilizzati e mantenuti in modo che le strutture che fanno i loro locali sono adeguate caratteristiche acustiche per ridurre la trasmissione del rumore aereo, il rumore dell'impatto e del rumore e delle vibrazioni degli impianti dell'edificio, e di limitare il rumore riverberante recinzioni.

Il Documento basilari "HR DB Protezione contro il rumore" specifica parametri obiettivi e sistemi di verifica, il cui rispetto garantisce la soddisfazione dei bisogni fondamentali e superare gli livelli minimi di qualità specifici per il requisito basilari di protezione contro il rumore.

Obiettivo.

L'obiettivo di questo progetto è quello di confrontare la normativa in materia di risparmio di energia negli edifici, riduzione della domanda di riscaldamento, illuminazione, acqua calda, ecc, due Stati membri dell'Unione europea, Spagna e Italia (in particolare la regione Friuli Venezia Giulia), e controllare le diverse forme di applicazione per la questione della sostenibilità.

Quindi, possiamo vedere il diverso modo di applicazione dei requisiti della legislazione europea in materia di risparmio energetico nei diversi Stati membri.

Struttura del confronto.

Segue una tabella di corrispondenza tra le schede del Protocollo VEA e le sezioni dei documenti di base del CTE, in caso di DB e DB-HE-HR.

Documentos Básicos CTE (2006, modificati in 2009)	Protocollo VEA (2009)
DB_HE 1	Fichas 1.1, 3.4 y 3.5
DB_HE 2	Ficha 1.1
DB_HE 3	Fichas 5.3
DB_HE 4	Ficha 2.1
DB_HE 5	Ficha 2.2
DB_HR	Ficha 5.4

DB_HE. Risparmio di energia.

HE 1. Limitazione del fabbisogno energetica.

HE 2. Rendimento degli impianti termici.

HE 3. Efficienza degli impianti di illuminazione.

HE 4. . Contributo solare minima di acqua calda sanitaria.

HE 5. Contributo fotovoltaico minima di energia elettrica.

DB_HR. Protezione contro il rumore.

Protocollo VEA.

Ficha 1.1 Prestazione energetica.

Ficha 2.1 Produzione di acqua calda sanitaria da fonti rinnovabili.

Ficha 2.2 Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Ficha 3.4 Inerzia termica.

Ficha 3.5 Controllo dell'umidità delle pareti.

Ficha 5.3 Illuminazione naturale.

Ficha 5.4 Isolamento acustico.

Altre norme usate.

- D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 *“Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”*.
- D. Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 *“Disposizioni correttive e integrative al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”*.
- D. P. R. 2 aprile 2009, n. 59 *“Regolamento di attuazione dell’art. 4, comma 1, lettere a) e b) del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia”*.
- UNI EN 15193:2008 *“Prestazione energetica degli edifici – Requisiti energetici per illuminazione”*.
- UNI EN 15316:2007 parte 4-3 *“Impianti di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell’impianto – Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici”*.
- UNI EN 15316-4-6:2007 *“Impianti di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell’impianto – Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici”*.
- UNI TS 11300:2008 parte 1 *“Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia termica degli edifici per la climatizzazione estiva ed invernale”*.
- UNI TS 11300:2008 parte 2 *“Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”*.
- UNI EN 12354:2002 parte 1 *“Acustica in edilizia – Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti”*.
- UNI EN 12354:2002 parte 2 *“Acustica in edilizia – Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Isolamento acustico al calpestio tra ambienti”*.

- UNI EN 12354:2002 parte 3 *“Acustica in edilizia – Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall’esterno per via aerea”*.
- UNI EN 12354:2009 parte 5 *“Acustica in edilizia – Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici”*.
- UNI/TR 11175:2005 *“Acustica in edilizia – Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici – Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale”*.

1. Confronto della Sezione HE 1, Protocollo VEA (schede 1.1, 3.4, 3.5), DM 26_06_09 (Allegato A) e la Sezione HE 2.

Sezione HE 1. Limitazione della domanda energetica.

L'obiettivo principale è quello di raggiungere il comfort termico limitando la domanda di energia necessaria, attraverso delle caratteristiche specifiche degli edifici, riducendo il rischio di umidità e di condense superficiale e interstiziale e ponti termici cercando adeguatamente per evitare perdite o guadagni di calore.

Per implementare questa sezione si devono fare le corrispondente verifiche:

- g) nel progetto, ci sono due procedure, l'opzione semplificata e opzione generale.
 - i. **L'opzione semplificata** è un controllo indiretto della domanda energetica degli edifici, per limitacion dei parametri caratteristici delle pareti e divisori interni.
 - ii. **L'opzione generale** è una valutazione della domanda di energia da rispetto ad un edificio di riferimento.
- h) durante la costruzione essi le informazioni di cui al paragrafo 5, manutenzione e conservazione.

Esigenze.

1. Domanda di energia.

La domanda di energia sarà limitato in base del clima locale, secondo la suddivisione in zone climatiche e della carica interna dei propri spazi.

Tale richiesta deve essere inferiore per un edificio in cui i parametri delle pareti interne e le partizioni che compongono la busta termica sono i valori limite. (Tabella 2.2 HE 1).

Esempio delle tabelle 2.2.

ZONA CLIMÁTICA A3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{Mlim}: 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de suelos $U_{Slim}: 0,53 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de cubiertas $U_{Clim}: 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Factor solar modificado límite de lucernarios $F_{Lim}: 0,29$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
de 0 a 10	5,7	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	4,7 (5,6)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	4,1 (4,6)	5,5 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	0,80	-	-
de 31 a 40	3,8 (4,1)	5,2 (5,5)	5,7	5,7	-	-	-	0,48	-	0,51
de 41 a 50	3,5 (3,8)	5,0 (5,2)	5,7	5,7	0,57	-	0,80	0,41	0,57	0,44
de 51 a 60	3,4 (3,6)	4,8 (4,9)	5,7	5,7	0,50	-	0,54	0,36	0,51	0,39

ZONA CLIMÁTICA A4

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{Mlim}: 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de suelos $U_{Slim}: 0,53 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de cubiertas $U_{Clim}: 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Factor solar modificado límite de lucernarios $F_{Lim}: 0,29$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
de 0 a 10	5,7	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	4,7 (5,6)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	4,1 (4,6)	5,5 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	0,58	-	0,57
de 31 a 40	3,8 (4,1)	5,2 (5,5)	5,7	5,7	0,57	-	0,58	0,43	0,59	0,44
de 41 a 50	3,5 (3,8)	5,0 (5,2)	5,7	5,7	0,47	-	0,48	0,35	0,49	0,37
de 51 a 60	3,4 (3,6)	4,8 (4,9)	5,7	5,7	0,40	0,55	0,42	0,30	0,42	0,32

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_{Mlim} , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,67 $\text{W/m}^2\text{K}$ se podrá tomar el valor de U_{Hlim} indicado entre paréntesis para las zonas climáticas A3 y A4.

Parametri caratteristici che definiscono la busta termica:

- i) Trasmittanza termica di muri di facciata U_M ;
- j) Trasmittanza termica di coperture U_C ;
- k) Trasmittanza termica dei suoli U_S ;
- l) Trasmittanza termica di recinzioni in contatto con il campo U_T ;
- m) Trasmittanza termica dei vuoti U_H ;
- n) Fattore solare modificato di vuote F_H ;
- o) Fattore solare modificato di lucernari F_L ;
- p) Trasmittanza termica di mezzadrie U_{MD} .

In modo che non esistono scompensi tra la qualità termica dei diversi spazi, pareti e tramezzi, dovranno avere trasmittanza non superiore ai valori della tabella, la tabella indica il limite dei valori di trasmittanza termica di ogni componente della busta secondo la zona climatica dove l'edificio si trova.

2. Condense.

Possono essere di due tipi:

- q) **Condensa superficiale**, si limiteranno per evitare la formazione di muffe sulla superficie interna in modo che l'umidità relativa media mensile dei pareti non deve essere inferiore al 80%.
- r) **Condensa interstiziale** è la quantità di evaporazione accumulata in ogni periodo annuale non può essere inferiore a quella massima condensazione accumulata nello stesso periodo per evitare il degrado delle pareti e divisori interni.

3. Permeabilità all'aria.

La permeabilità all'aria delle carpenterie dei vuoti e lucernari sono limitate in termini di clima in cui si trova.

Protocollo VEA. Scheda 1.1 Prestazione energetica.

L'obiettivo principale è quello di migliorare il bilancio termico dell'edificio per ridurre il consumo di riscaldamento, ottimizzando l'apporto di calore attraverso la proiezione corretta della superficie del vetro, e l'uso di sistemi di recupero passivo e/o impianto di ventilazione forzata e scambiatore di calore.

Define le caratteristiche degli elementi componenti di involucro opachi e componenti vetrati.

Componenti di involucro opachi: è quello di definire la sequenza di isolamento, la scelta di materiali isolanti tenendo conto della conduttività termica, lo spostamento, permeabilità al vapore, prestazioni meccaniche, compatibilità ambientale, prestazioni di isolamento acustico. E 'anche responsabile di verificare la possibilità di condensa interstiziale.

Componenti vetrati: Si consiglia di utilizzare vetri ad alte prestazioni ed evitare ponti termici lungo il perimetro del locale e per isolare le caselle di ciechi.

La principale differenza tra queste due sezioni si trova nella procedura di calcolo, nella sezione HE 1 prevede il calcolo è la trasmittanza termica U (W/m² K)

degli elementi che compongono il involucro (pareti, tetti, pavimenti , Fori, ecc), d'altro canto, il calcolo ha scelto la normativa italiana è il EPI (kWh / m2 anno), si capisce dall'EPI come la quantità di energia primaria staccato per la climatizzazione di un edificio (o zona termica) in inverno.

La trasmittanza termica U (W/m2 K) è dato dalla seguente espressione:

$$U = \frac{1}{R_T}$$

essere

RT resistenza termica totale del componente edilizio (m2 K / W), è calcolata mediante l'espressione:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$$

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

essere

e lo spessore dello strato (m)

λ conducibilità termica del materiale (W / mK)

(Appendice E della sezione HE 1. Calcolo dei parametri caratteristici della domanda)

EPI (kWh / m2 anno) è dato dalla seguente espressione:

$$EPI = \frac{(E_T + E_V)}{(\eta_D \eta_E \eta_R \eta_P) S_U} \cdot 1$$

essere,

ET energia totale

Ev energia dissipata per ventilazione.

$\eta_D, \eta_E, \eta_R, \eta_P$ rendimentos de distribuzione, emision, regulacion y produccion

SU superficie

D.M. 26_06_09, Allegato A.

Questo decreto indica le tabelle appartenenti ai valori limite dell'indice di prestazione energetica per la Epi clima invernale (kWh / m2 anno), sono due tabelle, una per gli edifici residenziali e uno per gli edifici non residenziali, come valore limite di trasmittanza dipende dalla zona climatica in cui è situato l'edificio.

Edifici residenziali.

Rapporto de forma dell'edificio.	Zona climática.									
	S/V	A	B	C	D	E	F			
		A fine 600 GG	a 601 GG	a 900 GG	a 901 GG	a 1400 GG	a 1401 GG	a 2100 GG	a 2101 GG	oltre 3000 GG
$\leq 0,2$		8,5	8,5	12,8	12,8	21,3	21,3	34	34	46,8
$\geq 0,9$		36	48	48	48	68	68	88	88	116

Edifici non residenziali.

Rapporto de forma dell'edificio.	Zona climática.									
	S/V	A	B	C	D	E	F			
		A fine 600 GG	a 601 GG	a 900 GG	a 901 GG	a 1400 GG	a 1401 GG	a 2100 GG	a 2101 GG	oltre 3000 GG
$\leq 0,2$		2	2	3,6	3,6	6	6	9,6	9,6	12,7
$\geq 0,9$		8,2	8,2	12,8	12,8	17,3	17,3	22,5	22,5	31

Tabelle 1.3 y 2.3. (D. Lgs. 311/06, Allegato C)

Protocollo VEA. Scheda 3.4 Inerzia termica.

L'obiettivo principale è quello di mantenere condizioni di comfort negli ambienti interni nel periodo estivo, utilizzando pareti e partizioni con una elevata capacità termica e bassa conduttività termica.

Questa sezione non specifica ai fini del calcolo della trasmittanza U, e spessore, volume e la massa del muro, e quindi determinare il coefficiente ϕ spostamento e la Fa fattore di attenuazione utilizzando le tabelle 1 (coefficiente ϕ spostamento (ore) suddivise isolato pareti verticali) e 2 (ϕ coefficiente di offset (in ore) di pareti verticali con isolamento concentrato).

Protocollo VEA. Scheda 3.5 Controllo dell'umidità delle pareti.

Questo paragrafo è quello di controllare l'umidità per prevenire il verificarsi di condensa e muffa sulle pareti, promuovendo la costruzione di mura con un comportamento termoigrometrico, al fine di evitare l'uso di barriere al vapore e l'utilizzo di materiali traspiranti.

La permeabilità al vapore di uno strato di materiale viene definita indicando lo spessore del corrispondente della sd area equivalente per lo spessore di uno strato di

zona che ha la stessa resistenza al vapore di acqua μ diffusione (il rapporto tra i due parametri è $sd = \mu \cdot d$).

A differenza di sezione HE 1, il presente paragrafo parla solo di condensa interstiziale, come abbiamo visto in precedenza in questa sezione sono due tipi di condensa, la formazione di condensa superficiale e condensa interstiziale.

Capiamo come **condensa superficiale** quella che si verifica sulla superficie di una causa di fronte alla temperatura superficiale interna di elementi di edificio è inferiore alla temperatura di saturazione e di **condensa interstiziale** quella che ha prodotto all'interno del corpo di un rivestimento in cui la pressione vapore interno di un elemento costruttivo raggiunge la pressione di saturazione.

Il motivo non è considerato la superficie di condensazione all'interno del Protocollo VEA è perché con gli attuali valori di trasmittanza termica di questo evento non può verificarsi.

Un'altra differenza importante da considerare è che questa sezione si riferisce solo per controllare l'umidità delle pareti, al contrario che la sezione della HE 1, che si riferisce ad entrambe le pareti verticali e l'orizzontale.

Sezione HE 2. Rendimento degli impianti termici.

Questo requisito è attualmente in fase di sviluppo nel regolamento degli impianti termici negli edifici, RITE.

Il obiettivo di questo regolamento è di stabilire le condizioni necessarie per gli impianti termici degli edifici, sulla base di esigenze di comfort termico e di igiene da riscaldamento, aria condizionata e l'impianto idraulico, ottenendo un uso razionale dell'energia.

La norma italiana DPR 59_09 ritiene che el rendimento di impianti termici dipende principalmente sui rendimenti prodotto ottenuto dal rrendimenti di emissione, distribuzione e produzione.

Pertanto, la differenza più significativa è che la sezione 2 è interessato principalmente le strutture e la loro manutenzione, e non sono stabilizzati minimi di prestazione di servizi, anche se si tratta del calcolo di isolamento del tubo per evitare dissipazione di calore per ottenere un rendimento superiore della struttura (Appendice 3.1 RITE).

Rendimento di Emissione (η_e) UNI TS 11300:2

Il rendimento medio stagionale di emissione è definita come il rapporto tra il calore teoricamente necessario per il riscaldamento e sistema di emissione reale, nelle stesse condizioni di temperatura ambiente e al di fuori del sistema teorico.

La determinazione delle perdite di emissione è influenzata da caratteristiche locali, in particolare la sua altezza. Ottenuto, quindi, due casi per l'emissione, che ha un'altezza inferiore a 4 metri e tra 4 e 14 metri.

Rendimentos di emissione in locali de altezza di meno di 4 m.

Tipo di terminale di erogazione	Carico termico medio annuo W/m^3 a)		
	<4	4-10	>10
	η_e		
Radiatori su parete esterna isolata (*)	0,95	0,94	0,92
Radiatori su parete interna	0,96	0,95	0,92
Ventilconvettori (**) valori riferiti a $t_{media} acqua = 45^\circ C$	0,96	0,95	0,94
Termoconvettori	0,94	0,93	0,92
Bocchette in sistemi ad aria calda (***)	0,94	0,92	0,90
Pannelli isolati annegati a pavimento	0,99	0,98	0,97
Pannelli annegati a pavimento (****)	0,98	0,96	0,94
Pannelli annegati a soffitto	0,97	0,95	0,93
Pannelli a parete	0,97	0,95	0,93

Rendimento di emissione di locali di altezza maggiore di 4 m.

Descrizione	Carico termico (W/m³)								
	<4			4 - 10			>10		
	Altezza del locale								
	6	10	14	6	10	14	6	10	14
Generatore d'aria calda singolo a basamento o pensile	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91
Aerotermini ad acqua	0,96	0,95	0,94	0,94	0,93	0,92	0,92	0,91	0,90
Generatore d'aria calda singolo pensile a condensazione	0,98	0,97	0,96	0,96	0,95	0,94	0,94	0,93	0,92
Strisce radianti ad acqua, a vapore, a fuoco diretto	0,99	0,98	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,95
Riscaldatori ad infrarossi	0,98	0,97	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,94
Pannelli a pavimento annegati¹)	0,98	0,97	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95
Pannelli a pavimento (isolati)	0,99	0,98	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,95
* I dati forniti non tengono conto delle perdite di calore non recuperate dal pavimento verso il terreno; queste perdite devono essere calcolate separatamente ed utilizzate per adeguare il valore del rendimento.									

Per i locali con altezza superiore a 4 m, i rendimenti di emissione non dipendono solo dal carico termico annuale, sono influenzate anche dal tipo e caratteristiche dei componenti, il tipo di impianto e per le caratteristiche stesse edificio.

Rendimento di Regolazione (η_{rg}) UNI TS 11300:2

Il rendimento medio stagionale è definito come il rapporto tra il calore

necessario per riscaldare gli ambienti con una perfetta regolazione teorica e il calore necessario per riscaldare gli ambienti con un sistema di controllo reale.

Un regolatore teoricamente perfetto sarebbe in grado di ridurre immediatamente la produzione di calore quando si verifica un input di calore da una fonte diversa dal sistema di riscaldamento.

Un regolatore reale è in grado di rilevare l'aumento di temperatura come punto di riferimento e così via.

Tipo di regolazione	Caratteristiche	Sistemi a bassa inerzia termica	Sistemi ad elevata inerzia termica	
		Radiatori, convettori, venticonvettori, strisciradanti ed aria calda	Pannelli integrati nelle strutture edilizie e disaccoppiati termicamente	Pannelli annegati nelle strutture edilizie e non disaccoppiati termicamente
Solo Climatica (compensazione con sonda esterna)		$1 - (0,6 \eta_u \gamma)$	$0,98 - (0,6 \eta_u \gamma)$	$0,94 - (0,6 \eta_u \gamma)$
Solo ambiente con regolatore	On off	0,94	0,92	0,88
	PI o PID	0,99	0,97	0,93
	P banda prop. 0,5 °C	0,98	0,96	0,92
	P banda prop. 1 °C	0,97	0,95	0,91
	P banda prop. 2 °C	0,95	0,93	0,89
Climatica + ambiente con regolatore	On off	0,97	0,95	0,93
	PI o PID	0,995	0,99	0,97
	P banda prop. 0,5 °C	0,99	0,98	0,96
	P banda prop. 1 °C	0,98	0,97	0,95
	P banda prop. 2 °C	0,97	0,96	0,94
Solo zona con regolatore	On off	0,93	0,91	0,87
	PI o PID	0,995	0,99	0,97
	P banda prop. 0,5 °C	0,99	0,98	0,96
	P banda prop. 1 °C	0,98	0,97	0,95
	P banda prop. 2 °C	0,94	0,92	0,88
Climatica + zona con regolatore	On off	0,96	0,94	0,92
	PI o PID	0,995	0,98	0,96
	P banda prop. 0,5 °C	0,98	0,97	0,95
	P banda prop. 1 °C	0,97	0,96	0,94
	P banda prop. 2 °C	0,96	0,95	0,93

Nota

γ

rapporto apporti/perdite.

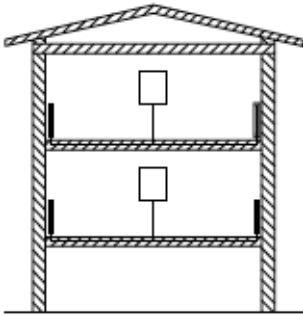
η_u

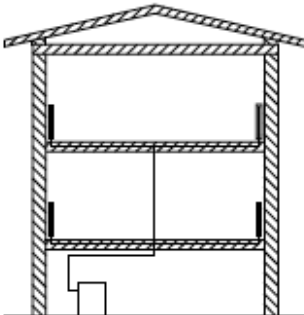
fattore di utilizzo degli apporti definito nella UNI/TS 11300-1.

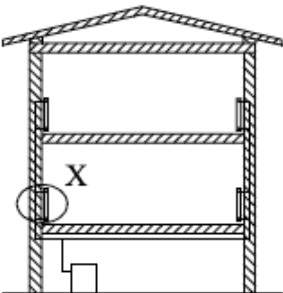
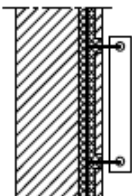
Rendimento di Distribuzione (η_d) DPR 59_09 (Normativa Italiana), UNI TS 11300:2.

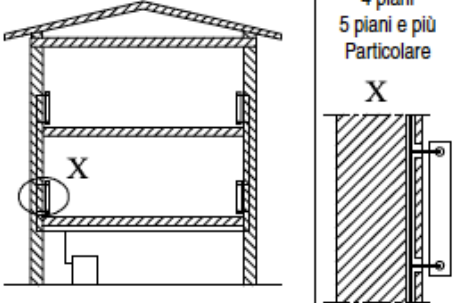
Il rendimento medio stagionale di distribuzione è definita come il rapporto tra il totale di calore utile emesso dai radiatori ed il calore disperso dal sistema di distribuzione all'interno della custodia riscaldata, e di potenza termica dell'impianto di produzione e posti in rete di distribuzione.

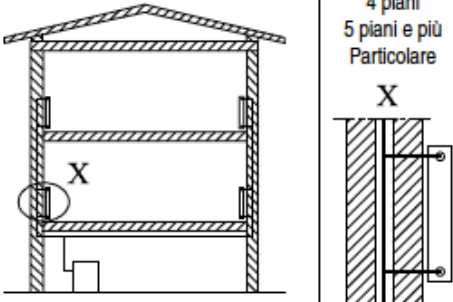
Questo rendimento, appare diviso sulla norma italiana impianti autonomi, impianti centralizzati con sistema di perno orizzontali e distribuzione centralizzata.

IMPIANTI AUTONOMI				
	Isolamento distribuzione			
	Legge 10/91 Periodo di realizzazione dopo il 1993	Discreto Periodo di realizzazione 1993-1977	Medio Periodo di realizzazione 1976-1961	Insufficiente Periodo di realizzazione prima del 1961
	0,990	0,980	0,969	0,958

IMPIANTI CENTRALIZZATI A DISTRIBUZIONE ORIZZONTALE					
	Altezza edificio	Isolamento distribuzione			
		Legge 10/91 Periodo di realizzazione dopo il 1993	Discreto Periodo di realizzazione 1993-1977	Medio Periodo di realizzazione 1976-1961	Insufficiente Periodo di realizzazione prima del 1961
	Fino a 3 piani	0,980	0,969	0,958	0,947
	Oltre 3 piani	0,990	0,980	0,969	0,958

IMPIANTI CENTRALIZZATI CON MONTANTI DI DISTRIBUZIONE		
Tipo di distribuzione	Altezza edificio	Isolamento distribuzione nel cantinato secondo legge 10/91 Periodo di realizzazione dopo il 1993
<p>Montanti in traccia nei paramenti interni. Isolamento secondo legge 10/91 Periodo di costruzione: dopo il 1993</p> 	<p>1 piano 2 piani 3 piani 4 piani 5 piani e più Particolare</p> <p>X</p> 	<p>0,936 0,947 0,958 0,969 0,98</p>

IMPIANTI CENTRALIZZATI CON MONTANTI DI DISTRIBUZIONE					
Tipo di distribuzione	Altezza edificio	Isolamento distribuzione nel cantinato			
		Legge 10/91 Periodo di realizzazione dopo il 1993	Discreto Periodo di realizzazione 1993-1977	Medio Periodo di realizzazione 1976-1961	Insufficiente Periodo di realizzazione prima del 1961
Montanti in traccia nei paramenti interni o nell'intercapedine - Isolamento leggero Periodo di costruzione: 1993-1977 	1 piano	0,908	0,880	0,868	0,856
	2 piani	0,925	0,913	0,901	0,889
	3 piani	0,939	0,927	0,917	0,904
	4 piani	0,949	0,938	0,927	0,915
	5 piani e più	0,955	0,943	0,934	0,922
	Particolare				

IMPIANTI CENTRALIZZATI CON MONTANTI DI DISTRIBUZIONE					
Tipo di distribuzione	Altezza edificio	Isolamento distribuzione nel cantinato			
		Legge 10/91 Periodo di realizzazione dopo il 1993	Discreto Periodo di realizzazione 1993-1977	Medio Periodo di realizzazione 1976-1961	Insufficiente Periodo di realizzazione prima del 1961
Montanti correnti nell'intercapedine. Senza isolamento Periodo di costruzione: prima del 1976 	1 piano	0,901	0,876	0,851	0,824
	2 piani	0,913	0,925	0,901	0,876
	3 piani	0,925	0,936	0,913	0,889
	4 piani	0,936	0,936	0,913	0,901
	5 piani e più	0,947	0,947	0,925	0,913
	Particolare				

Rendimento di Produzione (η_p) DPR 59_09 (Normativa Italiana), ITE 04.9.1, RD 275/95

Il rendimento medio di produzione stagionale è il rapporto tra calore utile prodotto dal generatore durante il funzionamento e la potenza fornita al generatore sotto forma di combustibile o elettricità.

Ovviamente non tutta l'energia fornita è convertita in calore per il

riscaldamento, ci sono diverse cause di perdita, sia dal disegno e da guida al modello adottato. Queste perdite possono essere ridotti inserendo un isolamento adeguato, abbassando la temperatura media dell'acqua del generatore, mettendo il generatore all'interno della zona riscaldata e soprattutto da un appropriato dimensionamento del generatore.

2. Confronto della sezione HE 3, il protocollo VEA (Scheda 5.3) e la norma UNI EN 15193.

Sezione HE 3. Efficienza energetica degli impianti di illuminazione.

Lo scopo di questa sezione è fornire agli edifici di impianti di illuminazione ad alta efficienza energetica, fornendo di un sistema di controllo per regolare l'illuminazione e altri sistemi per ottimizzare l'uso della luce naturale.

Per applicare questa sezione si deve seguire una sequenza di verifiche di seguito riportate:

- a) Il calcolo del rendimento energetico dell'impianto VEEI (W / m^2) per ogni settore, senza superare i limiti indicati nella tabella.
- b) La verifica dell'esistenza di un sistema di monitoraggio e di controllo che ottimizza l'uso della luce naturale.
- c) Piano di manutenzione.

Valore di efficienza energetica dell'impianto.

Il valore di efficienza energetica VEEI per 100 lux è determinato dalla seguente espressione:

$$VEEI = (P \cdot 100) / (S \cdot E_m)$$

essendo

P, la potenza della lampada più apparecchiature ausiliarie (W)

S, la superficie illuminata (m^2)

E_m illuminamento (lux)

Gli impianti di illuminazione sono divisi per l'utilizzo dell'area in due gruppi:

Gruppo 1: Aree di non-rappresentazione.

Gruppo 2: Aree di rappresentazione.

Valori limite di efficienza energetica.

grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1 zonas de no representación	administrativo en general	3,5
	andenes de estaciones de transporte	3,5
	salas de diagnóstico ⁽⁴⁾	3,5
	pabellones de exposición o ferias	3,5
	aulas y laboratorios ⁽²⁾	4,0
	habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,5
	recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
	zonas comunes ⁽¹⁾	4,5
	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	aparcamientos	5
	espacios deportivos ⁽⁵⁾	5
2 zonas de representación	administrativo en general	6
	estaciones de transporte ⁽⁶⁾	6
	supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁹⁾	8
	hostelería y restauración ⁽⁸⁾	10
	recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10
	religioso en general	10
	salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁷⁾	10
	tiendas y pequeño comercio	10
	zonas comunes ⁽¹⁾	10
	habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12

Sistemi di controllo e regolamentazione.

Tutti gli impianti di illuminazione hanno un sistema di regolazione e controllo, tenendo conto dei seguenti requisiti:

- Tutte le aree devono avere almeno di un sistema di on/off e le zone di uso sporadico avere un controllo on / off con sistema di rilevamento di presenza o di un timer.
- Si installeranno sistemi che utilizzano la luce naturale per regolare il livello di luminosità a seconda della quantità di luce naturale.

Protocollo VEA. Scheda 5.3 Illuminazione naturale.

Lo scopo di questa sezione è quello di ottimizzare l'utilizzo della luce naturale per il risparmio energetico e comfort visivo.

Egli propone l'uso di superfici di vetro per ottenere un elevato livello di illuminazione naturale, tenendo conto di linee guida appropriate per evitare problemi

di surriscaldamento. Superfici vetrate devono avere un coefficiente di trasmissione luminosa elevato, rispettando le esigenze di riduzione della dispersione termica e il controllo della radiazione solare. Ciò può essere fatto con le finestre della fotocamera.

Queste finestre devono essere disposti in modo che vi sia almeno il buio a causa di edifici adiacenti.

Altre proposte includono l'utilizzo all'interno di colore chiaro per contribuire alla illuminazione naturale e l'uso di sistema di guida di luce.

L'obiettivo del calcolo in questa sezione è il fattore medio di luce diurna FLDm definito come il rapporto percentuale del livello di luce in un punto di riferimento immediato in una stanza che si verifica al momento stesso era in una posizione unica ostacoli.

$$FLDm = \frac{A \cdot t \cdot \varepsilon \cdot \Psi}{S \cdot (1 - r_m)} \cdot (100)$$

dove,

t è il coefficiente di trasparenza del vetro,

A è l'area della superficie trasparente della finestra (m²)

ε Fattore venire Rapporto intestinale della Finestra di lavoro Finestra illuminamento e la luminosità del cielo,

Coefficiente Ψ ha Conto Che dell'arretramento piano rispetto della Finestra della Facciata del bordo dello sterno,

r_m coefficiente medio di riflessione della luce sulla superficie interna

S area delle superfici interne che definiscono lo spazio (m²).

UNI EN 15193.

Questa norma specifica la metodologia per il calcolo del consumo energetico degli impianti di illuminazione all'interno degli edifici e insieme un indicatore numerico per l'illuminazione di fabbisogno di energia utilizzata per la certificazione energetica.

Questa norma è un indicatore luminoso di alimentazione LENI (kWh / m²año) molto simile al valore di efficienza energetica VEEI (W / m²).

Il indicatore di alimentazione è definita dalla seguente espressione:

$$LENI = W / A \text{ (kWh / m}^2\text{año)}$$

essere,

W totale annuo di energia per l'illuminazione;
Una superficie utile di pavimento del palazzo (m2)

3. Confronto tra la Sezione HE 4 e il Protocollo VEA (Scheda 2.1).

Sección HE 4. Contributo solare minimo per acqua calda sanitaria.

Lo scopo di questa sezione è quello di soddisfare la domanda di acqua calda o il riscaldamento delle piscine, integrando gli stessi sistemi di raccolta, stoccaggio e utilizzo di energia solare a bassa temperatura.

1. Contributo minimo solare

È definito come contributo minimo solare annuale la frazione tra i valori annui di energia solare necessaria e purché la domanda di energia annuale. A seconda della zona climatica e dei diversi livelli di domanda di acqua calda ad una temperatura di 60 °C (Tabella 2.1 e 2.2) e tenendo conto del fatto che la fonte di energia di sostegno è diesel, propano, gas naturale o un altro, o se la fonte di energia è il supporto di energia elettrica per effetto Joule.

Tabla 2.1 Minimo contributo solare in %. Caso generale

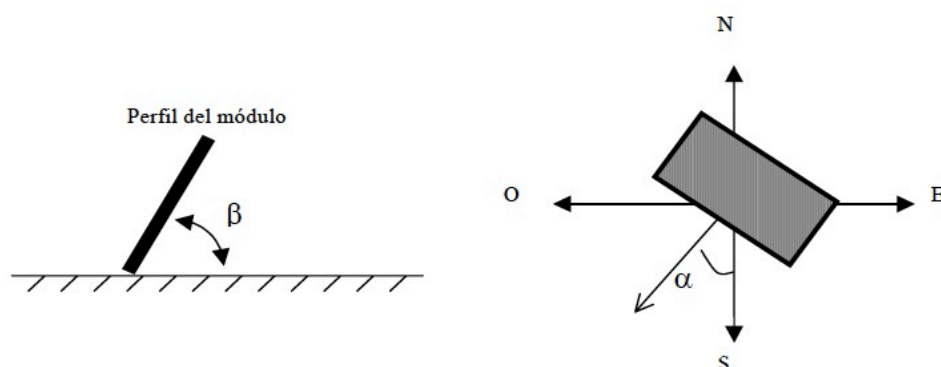
Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Tabla 2.2 Minimo contributo solare in %. Caso Effetto Joule

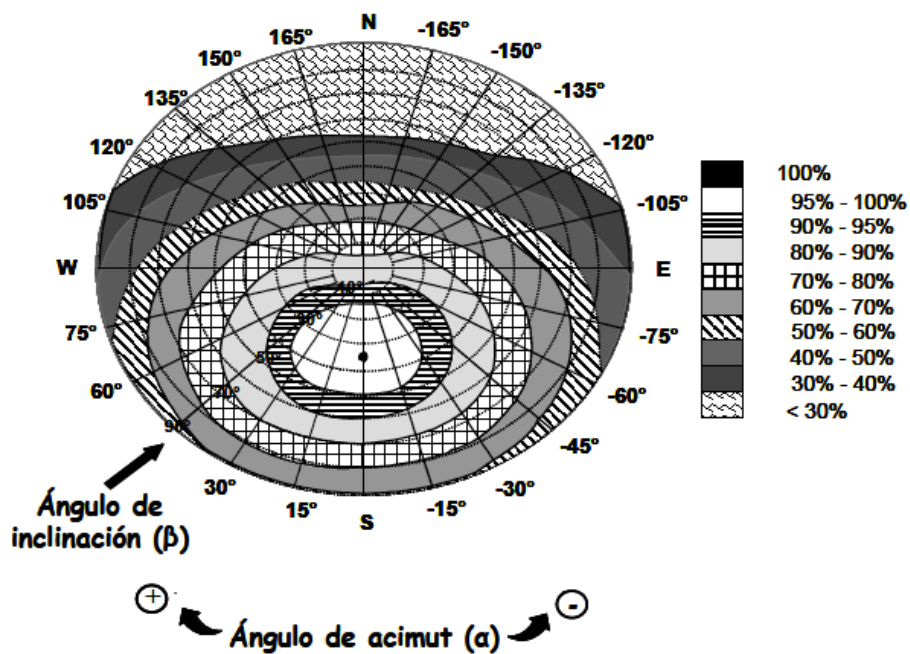
Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
> 6.000	70	70	70	70	70

Essere prese in considerazione le perdite per orientamento e l'inclinazione, l'ombreggiatura delle perdite e delle perdite totali.

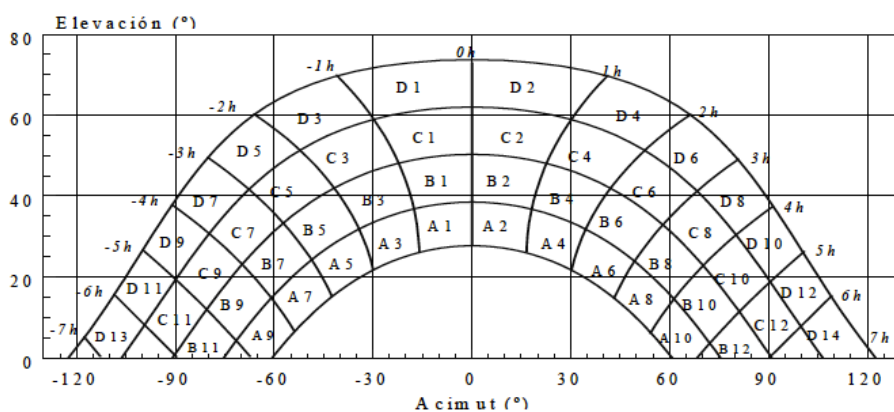
La perdita per l'orientamento e l'inclinazione sono misurati dal β angolo (angolo tra il piano orizzontale), α angolo di azimut (angolo tra la proiezione sul piano orizzontale normale alla superficie del modulo e il meridiano del luogo).



I limiti di inclinazione sono calcolati a partire dalla angolo di azimut collettore.



La procedura per il calcolo delle perdite di radiazione solare da ombre è il confronto del profilo di ostacoli che colpiscono l'area del diagramma di studio via del sole.



Protocollo VEA. Scheda 2.1 Produzione di acqua calda da fonti rinnovabili.

L'obiettivo di questa sezione è ridurre il consumo energetico per la produzione di acqua calda sanitaria da parte incentivando l'utilizzo di pannelli solari con l'orientamento e l'inclinazione ottimale, o altri sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili.

I calcoli necessari sono la percentuale del fabbisogno annuo medio di energia termica per produzione di acqua calda con l'energia rinnovabile soddisfatto, la domanda di acqua calda, la quantità di energia termica per l'acqua calda prodotta annualmente dai pannelli solari e calcolo del risparmio energetico ottenuto con l'uso delle risorse geotermiche.

Secondo il DPR 59_09 i nuovi impianti per la produzione di energia termica con l'ausilio di fonti rinnovabili sono destinate a coprire almeno il 50% della domanda annuale di produzione di acqua calda, riducendo al 20% negli edifici del centro storico. Come abbiamo visto in precedenza nella Sección HE4, il tasso minimo di contributo solare dipende dalla zona climatica in cui si trova l'edificio.

Come nella sezione spagnola il contributo per la produzione di acqua calda può anche essere sostenuto da energia elettrica (effetto Joule) e anche quando il potere del supporto è il gas naturale, gasolio, propano, ecc.

Un punto importante da differenziare è l'importanza di calcolare l'angolo e l'inclinazione dei pannelli solari sul diritto spagnolo e che secondo la legge italiana non vi è nessun calcolo su di esso, in modo che i pannelli sono collocati senza seguire alcun obbligo.

4. Confronto della Sección HE 5 y el Protocollo VEA (Scheda 2.2)

Sección HE 5. Contributo fotovoltaico minimo di energia elettrica.

Lo scopo di questa sezione è quello di incorporare sistemi di captazione e la conversione dell'energia solare in energia elettrica mediante procedure fotovoltaici per uso personale o l'alimentazione della rete.

Integrazione di sistemi di feedback e di conversione di energia solare da fotovoltaico procedure di edifici che superano i rispettivi limiti stabiliti in questa tabella.

Tipo de uso	Limite de aplicación
Hipermercado	5.000 m ² construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m ² construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m ² construidos
Administrativos	4.000 m ² construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m ² construidos

La potenza elettrica minima può essere ridotta o eliminata giustificato.

I calcoli effettuati sono i seguenti.

- Potenza da installare in base alle zone climatiche;
- Assicurare che i limiti non superano le perdite per l'orientamento e l'inclinazione delle piastre.

1. Potenza da installare.

Si calcola con la seguente espressione:

$$P=C \cdot (A \cdot S+B)$$

essere

P la potenza massima da installare (kWp);

A y B i coefficienti definiti nella tabella 2.1 a seconda della destinazione d'uso dell'edificio;

C il rapporto definito nella Tabella 2.2 a seconda della zona climatica;

S la superficie costruita della costruzione (m²).

Tabla 2.1 Coefficiente di uso.

Tipo de uso	A	B
Hipermercado	0,001875	-3,13
Multitienda y centros de ocio	0,004688	-7,81
Nave de almacenamiento	0,001406	-7,81
Administrativo	0,001223	1,36
Hoteles y hostales	0,003516	-7,81
Hospitales y clínicas privadas	0,000740	3,29
Pabellones de recintos feriales	0,001406	-7,81

Tabla 2.2 Coefficiente climatico

Zona climática	C
I	1
II	1,1
III	1,2
IV	1,3
V	1,4

La potenza di picco minimo che sarà installato è 6,25 kWp. L'investitore avrà una potenza minima di 5 kW. Il calcolo della perdita e l'angolo di inclinazione è la stessa nella Sección HE 4.

Protocollo VEA. Scheda 2.2 Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

L'obiettivo è quello di ridurre il consumo di energia elettrica, incoraggiando l'uso di sistemi fotovoltaici o altre fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica.

I calcoli effettuati in questa sezione sono:

- Il calcolo del fabbisogno totale annuo di energia elettrica (Epill), contenente tutte le apparecchiature e sistemi che producono costi elettrici di un edificio;
- Calcolo della quantità di energia elettrica prodotta annualmente dai pannelli fotovoltaici e altri sistemi alimentati da fonti rinnovabili;
- calcolo dei risparmi ottenuti su un'installazione tradizionale.

In questa sezione si presenta come nella precedente sezione (Scheda 2.1), non

esiste una metodologia per calcolare la direzione e l'inclinazione dei pannelli fotovoltaici.

5. Confronto del DB HR e il Protocollo VEA (Scheda 5.4).

DB HR. Protezione contro il rumore.

Lo scopo del requisito di base è quello di limitare, all'interno degli edifici, il rischio di disagio o di malattia può causare disturbi agli utenti come conseguenza delle caratteristiche della loro progettazione, costruzione, funzionamento e manutenzione.

Per raggiungere questo obiettivo sarà proiettato in modo che le strutture che compongono i locali sono adeguate caratteristiche acustiche per ridurre la trasmissione del rumore aereo, il rumore dell'impatto e del rumore delle vibrazioni delle strutture dell'edificio e dei motivi del rumore riverberante.

Per soddisfare i requisiti del presente documento devono seguire le seguenti procedure:

- a) raggiungere i valori limite di isolamento acustico, sia in materia di rumore aereo e l'impatto acustico;
- b) non superare il limite di tempo di riverberazione
- c) soddisfare le specifiche relative al rumore e la vibrazione delle strutture.

I valori limite di isolamento è classificato da:

1. Isolamento acústico aereo.

Il rivestimento della facciata, delle partizioni interne, coperture, pavimenti in contatto con l'aria, i muri divisorii devono avere caratteristiche tali da soddisfare al tavolo.

Recintos protegidos.	
Recintos con la misma unidad de uso en edificios de uso residencial.	Índice global de reducción acústica de la tabiquería > 33 dBA
Recintos con distinta unidad de uso.	Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido colindante vertical u horizontalmente > 50 dBA sin compartir puertas y ventanas.
	Si comparten > 30 dBA y de índice global de reducción acústica > 50 dBA.
Recintos de instalaciones y recintos de actividad.	Aislamiento acústico aéreo entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente > 55 dBA
Protección del ruido exterior.	El aislamiento acústico aéreo entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores de la tabla 2.1 en función del uso del edificio y los valores de índice

Tabella 2.1

L _d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
L _d ≤ 60	30	30	30	30
60 < L _d ≤ 65	32	30	32	30
65 < L _d ≤ 70	37	32	37	32
70 < L _d ≤ 75	42	37	42	37
L _d > 75	47	42	47	42

Recintos habitables.

Recintos misma unidad de uso.

Índice global de reducción acústica de la tabiquería > 33 dBA.

Recintos distinta unidad de uso.

Aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso o que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él > 45 dBA siempre que no compartan puertas y ventanas.

Cuando las compartan y sean de uso residencial u hospitalario, el índice global de reducción acústica de éstas no será menos a 20 dBA y el índice global de reducción acústica de la tabiquería > 50 dBA.

Recintos de instalaciones y de actividad.

El aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas > 45 dBA.

Cuando sí la compartan el índice global de reducción acústica de estas > 30 dBA y el índice de reducción global del cerramiento > 50 dBA.

Recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios.

El aislamiento acústico de los cerramientos de medianería entre dos edificios > 40 dBA o alternatively aislamiento acústico al ruido aéreo correspondiente al conjunto de dos cerramientos > 50 dBA.

2. Isolamento acustico di calpestio.

Gli elementi costitutivi di separazione orizzontale devono essere soddisfatte:

Recintos protegidos.	
Protección frente al ruido generado en recintos con distinta unidad de uso.	Nivel global de presión por el ruido de impactos en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con otro recinto habitable o protegido del edificio, perteneciente a una unidad distinta de uso y que no sea recinto de instalaciones o actividad < 65 dB.
Protección frente al ruido en recintos de instalaciones o de actividad.	Nivel global de presión de ruido de impactos en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o de instalaciones < 60 dB.
Recintos habitables.	
Recintos de actividad o de instalaciones.	Nivel global de presión de ruido de impactos en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o de instalaciones < 60 dB.

3. Rumore e vibrazioni degli impianti.

- a) Il rumore e le vibrazioni che gli impianti possono essere trasmessi ai locali protetti o sale deve essere limitato mediante l'uso di sistemi di ritenuta o punti di contatto di queste con gli elementi di costruzione.
- b) Il livello massimo di potenza sonora delle apparecchiature fisse che generano disturbi devono essere tali da soddisfare i livelli di emissione in recinti adiacenti, espressa nel regolamento 37/2003 sull'inquinamento acustico.
- c) Il livello massimo di potenza sonora delle apparecchiature in ambienti interni ed esterni allegata, deve essere tale che l'ambiente della macchina e le aree abitabili e non protetta superare i corrispondenti obiettivi di qualità del suono.
- d) Per quanto riguarda gli impianti sono presi in considerazione nel calcolo dei seguenti impianti: idraulici, condizionamento, ventilazione, smaltimento dei rifiuti e impianti di risalita.

4. I valori limite di tempo di riverbero.

Gli componenti di costruzione, finiture e rivestimenti superficiali in una sala o aula conferenze, sala da pranzo e un ristorante avrà abbastanza di assorbimento del suono in modo che:

- Per le aule vuote e sale conferenze con una superficie non superiore a 350 m², il tempo di riverbero è inferiore a 0,7 s.
- Nelle aule e sale per conferenze, dove ci sono mobili e la superficie è inferiore a 350 m², il tempo di riverbero non è maggiore a 0,5 s.
- vuoto mense e nei ristoranti del tempo di riverbero non è superiore a 0,9 s.

Per limitare il rumore riverbera nelle aree comuni di materiali da costruzione, finiture e rivestimenti che definiscono uno spazio comune di un edificio ad uso residenziale pubblica, educativa e ospedale adiacente a recinti protetti con porte che

la quota sarà sufficiente assorbimento del suono in modo che la superficie equivalente di assorbimento acustico, A, è di almeno 0,2 m² per metro cubo di custodia.

Nota:

Capiamo i locali come porto sicuro abitabile ma con una migliore acustica. Considerando i locali protetti abitabile), b), c), d).

Pertanto, il soggiorno è un contenitore coperto destinato ad essere utilizzato da persone la cui occupazione densità e la durata del soggiorno richiesto condizioni termiche, acustiche e impianti fognari adeguati. Zone abitabili sono considerate:

- a) camere e appartamenti in edifici residenziali;
- b) aule, sale conferenze, biblioteche, uffici, edifici per uso didattico; sale operatorie c), sale d'attesa, strutture ospedaliere o di uso medico;
- d) uffici, sale riunioni, negli edifici destinati a scopi amministrativi;
- e) cucine, corridoi, bagni, negli edifici di qualsiasi utilizzo;
- f) altre applicazioni simili.

Protocollo VEA. Scheda 5.4 Isolamento acústico.

L'obiettivo di questa sezione è come nel DB HR, ridurre al minimo la trasmissione del rumore aereo dall'ambiente esterno, l'impatto del rumore e rumore e la vibrazione delle strutture.

Questa scheda de isolamento acústico è classificati in quattro:

1. Isolamento acustico di facciata.

Intende attuare le seguenti procedure per limitare i livelli di rumore negli edifici:

- Posizione e orientamento corretto dell'edificio, portando l'edificio alla massima distanza dalla sorgente del rumore tramite l'utilizzo e / o sfruttando gli ostacoli naturali come un ostacolo.
- Distribuzione di coperta, camera da letto lontano dalle aree di maggiore rumore.
- Gli elementi della busta deve essere costituiti da materiali ad alto coefficiente di isolamento acustico.

Il massimo consentito dalla legge:

Para edificios residenciales.	40 dB
Para edificios de oficinas.	42 dB

2. Isolamento acustico delle partizioni interne.

Si deve attuare la seguente strategia:

- La distribuzione degli ambienti interni devono essere ottimali per ridurre al minimo la necessità di isolamento acustico delle partizioni interne, ponendo le camere da letto il più lontano possibile da ambienti più rumorosi.
- E 'necessario fornire le partizioni interne con materiali fonoassorbenti con elevate prestazioni in entrambe le partizioni orizzontali e verticali, in modo da ridurre gli effetti di ponte acustico e trasmissione del suono.

Límite máximo por ley.	50 dB
------------------------	-------

3. Isolamento acústico da calpestio e da agenti atmosferici

Il rumore dell'impatto è generato principalmente dalle vibrazioni delle strutture orizzontali e verticali dell'edificio a causa di urti o gradini, ma anche per la fonte che agisce meccanicamente sul pavimento o soffitto.

Al fine di ridurre i livelli di rumore possono essere adottate speciali caratteristiche nella progettazione e realizzazione di pavimenti e soffitti, per esempio, l'uso di pavimenti galleggianti separati elasticamente lungo l'intero perimetro delle pareti laterali, rendendo connessioni strato flessibile e resistente per creare discontinuità strutturale, e quindi prevenire la propagazione del rumore.

En edificios residenciales.	63 dB
En edificios de oficinas.	55 dB

4. Isolamento acustico dei sistemi tecnici.

Un'altra fonte di rumore di tipo continuo all'interno degli edifici sono le strutture, che li abbiamo posto in luoghi appropriati per ridurre la propagazione del rumore attraverso sia strutturali che di aria che isolerà la struttura.

Un esempio è l'isolamento della finestra di ascensore, che possiamo isolare da:

- Installazione di questo su un elasticamente sospeso;
- isolamento acustico del pavimento;
- Utilizzo di componenti di alta qualità certificata.

Límite máximo por ley	35 dB
-----------------------	-------

D.P.C.M. 5_12_1997

La norma fa una classificazione degli edifici per categoria:

A	Edificio residencial.
B	Edificio de oficinas.
C	Edificio destinado a albergues, pensiones o similar.
D	Edificio destinado para hospitales, clínicas o similar.
E	Centros escolares o similar.
F	Centros de actividad recreativa, instituciones religiosas, etc.

G Centros de actividad comercial.

I valori di riferimento da considerare per la valutazione dei requisiti sono:

- **Tempo di riverberazione (T)**, il tempo in secondi necessario per il livello di pressione sonora 60 dB diminuire dopo la cessazione della fonte. E' generalmente una funzione della frequenza.
- **Potere isolante apparente degli elementi di separazione tra gli ambienti di isolamento (R')** definisce le proprietà isolanti di una parete divisoria.
- **Isolamento acustico di facciata standardizzati (D2m, nT)**, valore che definisce la proprietà isolante tra parete di separazione tra l'ambiente esterno e interno.
- **Livello di rumore da calpestio sui suoli (L'n)** definisce il livello di rumore strutturale-sopportato.
- **Livello massimo di pressione sonora (LASmax)** è il valore massimo del livello istantaneo di pressione sonora misurata durante l'evento sonoro causato da un impianto a ciclo discontinuo.
- **Livello continuo equivalente di pressione sonora (LAeq)**, livello medio di energia del livello di pressione sonora prodotta da un impianto a ciclo continuo.

La tabella B che indica limiti di rumore:

Categoría del edificio.	Poder de insonorización.	Aislamiento acústico de fachada.	Nivel de ruido de impacto sobre el suelo.	Nivel máximo de presión sonora.	Nivel continuo equivalente de presión sonora.
D	55	45	58	35	25
A, C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B,F, G	50	42	55	35	35

UNI 11367:2010

La qualità acustica degli edifici individuati dalle variabili che valutano la prestazione di lavoro in blocchi di costruzione della struttura dell'edificio. Quindi:

- **Isolamento acustico di facciata**, descritto dall'indicatore D2m, nT, w, indice di valutazione dell'isolamento di facciata del suono rispetto al tempo di riverberazione standard.
- **isolamento acustico delle partizioni verticali e orizzontali**, definito indice indicatore R'w, insonorizzate potenza apparente, e DnT, W, indice di valutazione isolamento acustico normalizzato per il tempo di riverbero.
- **Il livello del rumore di calpestio**, descritta da L'n, w, indice di valutazione di livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al fonoassorbente.
- **Il livello di rumore dei impianti**, descritta dal Lic, l'equivalente continuo equivalente di pressione acustica del rumore prodotto da un impianto in funzionamento continuo,

a seconda del tempo di riverbero, e coperchio, il massimo livello di pressione sonora del rumore ponderato in un impianto batch in funzione, anche in termini di tempo di riverbero.

Clase acústica	Índice de valoración				
	$D_{2m,nT,w}$	R'_m	$L'_{n,w}$	L_{ic}	L_{id}
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42

Conclusione.

In conclusione otteniamo le principali differenze e le similitudini tra la regione Protocollo VEA italiana del Friuli-Venezia-Giulia e dei documenti basilari del Codice Tecnico della Edificazione spagnolo in materia di risparmio energetico e protezione dal rumore.

Va osservato che i documenti di base del CTE, sono documenti di applicazione per un progetto, cioè, sono documenti molto specifiche per quanto riguarda la questione del calcolo e del design. Al contrario, il Protocollo VEA non è così specifico, è un documento di valutazione per la certificazione degli edifici.

Il primo punto da differenziare è il confronto tra la Sezione HE 1, sezione HE 2, con i paragrafi 1.1, 3.4, 3.5 del Protocollo VEA.

A questo punto si ottiene come differenza principale l'utilizzo dell'indice di energia utilizzata per l'inverno l'aria condizionata Epi (kWh / m² anno), della norma italiana, al contrario, la norma spagnola si limita a verificare i valori di trasmittanza del involto senza avere un equivalente del EPI.

Un'altra differenza ottenuta in questo confronto è oggetto di condensa, entrambi le norme (italiana e spagnola) prende in considerazione l'esistenza di condensa superficiale e interstiziale, ma nel Protocollo VEA, non ha in considerazione nel calcolo della superficie a causa della trasmittanza calcolata per il materiale è calcolato in base non considera l'aspetto della formazione di condensa superficiale sulle pareti.

Va notato in questa sezione rassegna HE 2 Rendimento degli impianti termici, questa sezione ha un contenuto molto specifico per quanto riguarda al calcolo, dimensionamento e progettazione degli impianti termici, ma a differenza è che la legislazione italiana ha valori determinati su gli rendimenti del sistema rispetto alla emissione, la produzione, la regolazione e la distribuzione, i parametri utilizzati per il calcolo EPI.

Il punto successivo è paragonata alla Sezione HE 3 con la scheda 5.3 del Protocollo VEA in materia di illuminazione naturale.

La differenza è il calcolo della Sezione 3, vi è un calcolo del Valore di Efficienza Energetica degli Impianti VEEL, che è simile ad un'altro calcolo appartenenti alla norma italiana (UNI EN 15193) che è un indicatore di energia luminosa LENI, in contrasto con il Protocollo VEA, nella sezione relativa illuminazione naturale, tenendo conto nel calcolo del fattore medio di luce diurna FLDm.

La differenza tra sezione HE 4 e la sezione HE 5 con il Protocollo VEA le sezioni 2.1 e 2.2 è una differenza insieme. Il Documento Basilari è molto più specifico in

termini di produzione di energia utilizzando pannelli solari fotovoltaici, che forniscono ulteriori informazioni sugli strumenti di progettazione e di calcolo, specificando le competenze per essere installato per applicazioni fotovoltaiche, l'inclinazione ottimale e l'orientamento delle pannelli, ecc.

L'ultimo punto di confrontare è il Documento Basilar HR di protezione contro il rumore e il paragrafo 5.4 del Protocollo VEA.

A questo punto nessuna differenza significativa è stata trovata. Entrambi sono considerati praticamente gli stessi valori limite da considerare per i calcoli.

