

# Regolamento Urbanistico Edilizio

## RUE 5.2.1 Norme Tecniche di Attuazione: I QUADERNI DEL RUE

Allegato H)-Requisiti cogenti e volontari

Elaborato prescrittivo

ADOTTATO	Delibera di C.C.N.	Del
APPROVATO	Delibera di C.C.N.	Del
PUBBLICATO	B.U.R N.	Del

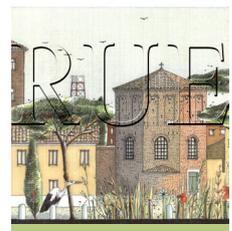
## RUE 5 Norme Tecniche di Attuazione

**5.1** Parte Prima : Caratteri Generali del RUE  
Parte Seconda: Urbanistica

**5.1.1** I QUADERNI DEL RUE  
Allegati: A), B), C), D), E), F), G)

**5.2** Parte Terza : Edilizia  
Parte Quarta: Disposizioni Transitorie

**5.2.1** I QUADERNI DEL RUE:  
Allegato H) - Requisiti cogenti e volontari



---

Sindaco Fabrizio Matteucci  
Segretario Generale Dott. Amedeo Penserino  
Assessore Urbanistica Fabio Poggioli

CONSULENTI

Consulente generale Prof. Arch. Gianluigi Nigro  
Collaboratori Arch. Tiziana Altieri  
Consulente operativo Arch. Edoardo Preger  
Consulente paesaggio Arch. Francesco Nigro

UNITA' DI PROGETTO

Responsabile	Arch. Franco Stringa	Resp. ambiente	Dott. Angela Vistoli	Collaboratori:	Arch. Raffaella Bendazzi
Coordinatore	Arch. Alberto Mutti	Resp. edilizia	Arch. Flavio Magnani		Arch. Stefania Bertozzi
Responsabile attività	Arch. Francesca Proni	S.I.T.	Dott. Alessandro Morini		Arch. Paola Billi
	Arch. Antonio Olivucci		Silvia Casavecchia		Arch. Elisa Giunchi
Istruttori tecnici	Arch. Leonardo Rossi	Segreteria	Dott. Roberto Zenobi	Arch. Daniela Giunchi	
	Arch. Antonia Tassinari		Giovanna Galassi Minguzzi	Arch. Caterina Gramantieri	
	Francesca Brusi		Franca Gordini	Dott. Paolo Minguzzi	
	Federica Proni	Comunicazione	Maurizia Pasi		

**RUE 5.2.1**

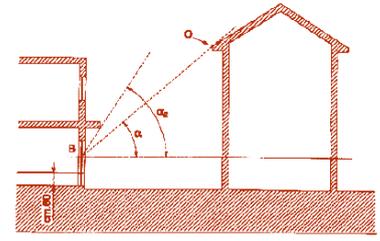
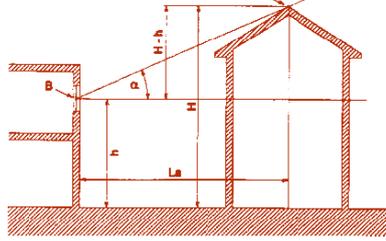
# **Regolamento Urbanistico Edilizio**

**RUE 5.2.1 Norme Tecniche di Attuazione:**

**I QUADERNI DEL RUE**

**Allegato H)-Requisiti cogenti e volontari**





PRG 2003  
R U  
C O S  
M E  
RAVENNA

giugno 2008

Comune di Ravenna  
Area Pianificazione Territoriale  
Servizio Progettazione Urbanistica  
PRG 2003

## I QUADERNI DEL RUE Norme Tecniche di Attuazione

Allegato

# Requisiti cogenti e volontari

H





**COMUNE DI RAVENNA  
GRUPPO A**

**REQUISITI COGENTI**

**(Deliberazione della Giunta Regionale 22 febbraio 2000, n.268**

**B.U.R. 21 marzo 2000, n.47)**

**REGOLAMENTO EDILIZIO TIPO REGIONALE (L.R. 31/02) DELIBERA DI GIUNTA  
REGIONALE N.268 DEL 22/2/2000**

**NOTA BENE: Sui riferimenti normativi riportati, qualora modificati e/o integrati, prevalgono sempre le  
normative legislative sovraordinate vigenti.**

## **REQUISITI COGENTI (R.C.) E REQUISITI VOLONTARI (R.V.) E RELATIVI INCENTIVI**

### **ART. 1/R**

Ai fini dell'applicazione dei requisiti cogenti (R.C.) e dei requisiti volontari (R.V.) di cui agli articoli del Titolo X del RUE, sono riportate in allegato le disposizioni tecniche di dettaglio che costituiscono parte integrante del R.U.E..

### **ART. 2/R**

Ai fini dell'applicazione dei requisiti cogenti si fa riferimento alla scomposizione del sistema ambientale di cui all'art.X.1 del R.U.E. ed ai criteri generali del Titolo X.

### **ART. 3/R**

I requisiti cogenti e volontari contengono norme di dettaglio per la gestione del processo edilizio nell'osservanza dei principi e degli obiettivi sanciti dal R.U.E.. Pertanto la loro approvazione ivi comprese eventuali modifiche, spetta alla sola Giunta Municipale a cui è demandato il compito di sollecito adeguamento delle norme in relazione alla evoluzione della normativa sovraordinata in merito ai processi edilizi nonché ai criteri per il raggiungimento dei requisiti prestazionali, anche in relazione all'evoluzione tecnologica.

**GRUPPO "A"**

**REQUISITI COGENTI**

**PAG.**

<b>FAMIGLIA 1: RESISTENZA MECCANICA E STABILITA'</b>	
RC 1.0: Proposizione esigenziale (secondo la direttiva 89/106 CEE)	<b>3</b>
RC 1.1: Resistenza meccanica alle sollecitazioni statiche e dinamiche di esercizio, alle sollecitazioni accidentali ed alle vibrazioni	<b>4</b>
<b>FAMIGLIA 2: SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO</b>	
RC 2.0: Proposizione esigenziale (secondo la direttiva 89/106 CEE)	<b>8</b>
RC 2.1: Resistenza al fuoco, reazione al fuoco, limitazione dei rischi di generazione e propagazione di incendio, evacuazione in caso di emergenza e accessibilità ai mezzi di soccorso	<b>9</b>
<b>FAMIGLIA 3: BENESSERE AMBIENTALE</b>	
RC 3.0: Proposizione esigenziale (secondo la direttiva 89/106 CEE)	<b>16</b>
RC 3.1: Controllo delle emissioni dannose	<b>17</b>
RC 3.2: Smaltimento degli aeriformi	<b>21</b>
RC 3.3: Approvvigionamento idrico	<b>25</b>
RC 3.4: Smaltimento delle acque reflue	<b>30</b>
RC 3.5: Tenuta all'acqua	<b>34</b>
RC 3.6: Illuminamento naturale	<b>37</b>
RC 3.7: Oscurabilità	<b>56</b>
RC 3.8: Temperatura dell'aria interna	<b>58</b>
RC 3.9: Temperatura superficiale	<b>61</b>
RC 3.10: Ventilazione	<b>65</b>
RC 3.11: Protezione dalle intrusioni degli animali nocivi	<b>73</b>
<b>FAMIGLIA 4: SICUREZZA NELL'IMPIEGO</b>	
RC 4.0: Proposizione esigenziale (secondo la direttiva 89/106 CEE)	<b>75</b>
RC 4.1: Sicurezza contro le cadute e resistenza ad urti e sfondamento	<b>76</b>
RC 4.2: Sicurezza degli impianti	<b>81</b>
<b>FAMIGLIA 5: PROTEZIONE DAL RUMORE</b>	
RC 5.0: Proposizione esigenziale (secondo la direttiva 89/106 CEE)	<b>84</b>
RC 5.1: Isolamento acustico ai rumori aerei	<b>85</b>
RC 5.2: Isolamento acustico ai rumori impattivi	<b>93</b>
<b>FAMIGLIA 6: RISPARMIO ENERGETICO</b>	
RC 6.0: Proposizione esigenziale (secondo la direttiva 89/106 CEE)	<b>97</b>
RC 6.1.1: Prestazione energetica degli edifici	<b>98</b>
RC 6.1.2: Prestazione energetica degli edifici	<b>103</b>
RC 6.2: Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico	<b>106</b>
RC 6.3: Controllo della condensazione	<b>109</b>

RC 6.4: Contenimento dei consumi energetici in regime estivo	<b>110</b>
RC 6.5: Sistemi e dispositivi per la regolazione degli impianti termici e per l'uso razionale dell'energia mediante il controllo e la gestione degli edifici (BACS)	<b>115</b>
RC 6.6: Utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER) o assimilate	<b>119</b>
<b>FAMIGLIA 7: FRUIBILITA' DI SPAZI ED ATTREZZATURE</b>	
RC 7.0: Proposizione esigenziale (secondo la direttiva 89/106 CEE)	<b>122</b>
RC 7.1: Assenza di barriere architettoniche	<b>123</b>
RC 7.2: Disponibilità di spazi minimi	<b>128</b>
RC 7.3: Dotazioni impiantistiche minime	<b>133</b>

**RESISTENZA MECCANICA E STABILITÀ**

**PROPOSIZIONE ESIGENZIALE (SECONDO LA DIRETTIVA 89/106 CEE)**

---

L'opera deve essere concepita e realizzata in modo tale che le azioni a cui può essere sottoposta durante la costruzione e l'uso non provochino:

- il crollo dell'organismo edilizio o di una sua parte<sup>1</sup>;
- deformazioni di importanza inammissibile (deformazioni che pregiudicano la funzionalità dell'organismo edilizio);
- danni alle altre parti strutturali, agli elementi non strutturali ed agli impianti in seguito a deformazioni e spostamenti eccessivi degli elementi portanti;
- danni accidentali sproporzionati alla causa che li ha provocati.

Fa parte della presente famiglia il seguente requisito:

**RC 1.1 :RESISTENZA MECCANICA ALLE SOLLECITAZIONI STATICHE E DINAMICHE DI ESERCIZIO, ALLE SOLLECITAZIONI ACCIDENTALI E ALLE VIBRAZIONI**

---

<sup>1</sup> Compresi pareti, parapetti, corrimano e coperture, come meglio specificato anche al R.C.4.1.

## **GRUPPO A/1 FAMIGLIA 1 REQUISITO COGENTE 1.1**

### **RESISTENZA MECCANICA ALLE SOLLECITAZIONI STATICHE E DINAMICHE DI ESERCIZIO, ALLE SOLLECITAZIONI ACCIDENTALI E ALLE VIBRAZIONI**

#### **ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

L'opera deve essere in grado di resistere con adeguata sicurezza alle azioni cui potrà essere sottoposta, rispettando le condizioni necessarie per il suo esercizio normale; va inoltre assicurata la durabilità dell'opera. Le azioni da considerare nelle costruzioni comprendono in genere: pesi propri degli elementi costituenti la struttura, carichi permanenti, sovraccarichi variabili per gli edifici, variazioni termiche ed igrometriche, cedimenti di vincoli, azioni sismiche e dinamiche in genere<sup>2</sup>, azioni eccezionali.

#### **CAMPO D'APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni dell'art. X.1 e tutti gli spazi dell'organismo edilizio e delle sue pertinenze.

#### **LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

Il requisito è soddisfatto quando è rispettata la normativa sovraordinata vigente.

Vanno inoltre rispettate le disposizioni procedurali della vigente normativa nazionale e regionale<sup>3</sup>, ovvero le disposizioni impartite dal Comune<sup>4</sup>.

**INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7, FATTA ECCEZIONE GLI INTERVENTI DI MUTAMENTO DI DESTINAZIONE D'USO E D'ATTIVITÀ CLASSIFICATA<sup>3</sup>.**

Il requisito risulta rispettato quando si applicano le appropriate disposizioni della vigente normativa nazionale, regionale e/o sovraordinata relative alle modalità<sup>4</sup> di progettazione, alle modalità di verifica progettuale e alle modalità esecutive di intervento.

La diversificazione delle disposizioni normative di applicazione<sup>5</sup> sono stabilite dalla legislazione in vigore:

---

<sup>2</sup> Nei casi dovuti vanno prese in considerazione anche le vibrazioni indotte alle strutture da macchine operatrici o mezzi in movimento (si veda ad es. l'art.46 del DPR 27.4.1955, n.547 *Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro*).

<sup>3</sup> Prima dell'inizio lavori, i progetti delle opere in c.a. soggette alla L.5.11.1971, n.1086 (specificate nella circ. Min.LL.PP.11951 del 14.2.1974) e quelli delle opere da realizzare nelle zone sismiche vanno depositati presso il Comune (L. R 3/1998, art.149) con le modalità di cui alla LR 35/1984, modificata con LR 40/1995 (articoli 1,2,3) e del Regolamento regionale 33/1986, modificato con RR 19/1995 (artt.4, 6). Le procedure per il deposito delle opere in cemento armato e per la nomina del relativo collaudatore sono indicate con la circolare regionale AMB/GB0/99/19515 del 15.10.1999. Nei Comuni classificati sismici tali procedure sono unificate a quelle relative alla L.64/1974. In tali Comuni le procedure per il deposito, per le comunicazioni tra Comune e Servizio Provinciale Difesa del suolo competente al controllo a campione, le modalità di controllo da parte del SPDS sono specificate con circolare regionale AMB/GB0/99/20759 del 4.11.1999.

Per le opere di rilevante interesse pubblico realizzate in zona sismica o ottenute per cambio d'uso di edifici preesistenti, anche senza opere, è invece prevista l'autorizzazione preventiva ai sensi dell'art.5 della LR 35/1984, modificata con LR 40/1995. Le opere di rilevante interesse pubblico sono specificate all'art.21 del RR 33/1986, modificato con RR 19/1995. L'autorizzazione preventiva è rilasciata dal Comune, avvalendosi per l'istruttoria del SPDS competente per territorio. Le modalità di controllo dei progetti (sistematico per le opere di rilevante interesse pubblico, successivo all'inizio lavori e campionario per le altre opere) sono indicate all'art.5 della LR 35/84, modificata con LR 40/95, e agli articoli 23 e 25 del citato RR 33/86, modificato con RR 19/95.

L'utilizzazione di edifici e manufatti è subordinata alle certificazioni e dichiarazioni di cui all'art.7 della LR 35/84, modificato con LR 40/95. Il Sindaco, avvalendosi dei tecnici e funzionari comunali, vigila sull'osservanza delle norme sul c.a. (capo I della L.1086/71); i dirigenti comunali, ai sensi degli articoli 21 e 29 della L.64/74, sono tenuti a vigilare sull'osservanza delle prescrizioni per le costruzioni in zone sismiche, per le costruzioni in muratura e per le costruzioni prefabbricate, avvalendosi anche dei tecnici del SPDS.

<sup>4</sup> Il Comune può anche richiedere il deposito dei progetti di edifici a struttura muraria soggetti al D.M. 9.1.1987, integrato e modificato con D.M. 20/11/87.

<sup>5</sup> Per i mutamenti della destinazione d'uso o di attività classificata la normativa per le costruzioni in muratura non richiedono i medesimi livelli stabiliti per le nuove costruzioni.

<sup>6</sup> Si veda l'ALLEGATO A/2 relativo alle verifiche.

<sup>7</sup> Per la definizione delle opere di rilevante interesse pubblico si veda l'art.21 del Regolamento regionale 33/1986, così come modificato

**INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7 (ED INTERVENTI DI CAMBO DELLA DESTINAZIONE D'USO O DI CAMBIO DI ATTIVITÀ CLASSIFICATA)**

Il requisito è soddisfatto quando si applicano le appropriate disposizioni della vigente normativa nazionale e regionale relative alle modalità di progettazione, di verifica e di esecuzione<sup>8</sup>.

Nelle operazioni di adeguamento e di miglioramento eseguite in complessi di edifici contigui il progetto esecutivo deve anche documentare la interazione statica con gli edifici contigui, a dimostrazione che gli interventi non arrecano aggravii a tale situazione.

---

con il RR 19/1995.

<sup>8</sup> E' fatto obbligo di procedere al consolidamento nei casi previsti al punto 1.1 del titolo II del D.M. 20.11.1987 e s.m., cioè quando si intenda:

- a) sopraelevare o ampliare l'edificio;
- b) apportare variazioni di destinazione che comportino incrementi dei carichi originari superiori al 20%;
- c) effettuare interventi strutturali rivolti a trasformare l'edificio in un organismo edilizio diverso dal precedente;
- d) effettuare interventi strutturali rivolti ad eseguire opere e modifiche per rinnovare e sostituire parti strutturali dell'edificio, allorché detti interventi implicino sostanziali alterazioni del comportamento globale dell'edificio stesso;

effettuare interventi strutturali rivolti a reintegrare l'organismo edilizio esistente nella sua funzionalità strutturale mediante un insieme sistematico di opere

## RESISTENZA MECCANICA ALLE SOLLECITAZIONI STATICHE E DINAMICHE DI ESERCIZIO, ALLE SOLLECITAZIONI ACCIDENTALI E ALLE VIBRAZIONI

### IN SEDE PROGETTUALE

---

Il tecnico competente valuta la conformità del requisito mediante:

La progettazione dovrà essere redatta nel rispetto delle normative vigenti. il tecnico abilitato è tenuto a predisporre il progetto esecutivo, e a rispettare le modalità applicative delle normative stesse, nonché le disposizioni procedurali vigenti in materia<sup>9</sup>.

### A LAVORI ULTIMATI

---

Il tecnico competente dimostra la conformità delle opere realizzate al requisito mediante:

- **DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'**, per le opere realizzate in zona sismica e per le opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso o prefabbricate. La dichiarazione di conformità delle opere realizzate al progetto depositato ed alla normativa tecnica applicabile alla tipologia strutturale impiegata è sottoscritta dal direttore lavori<sup>10</sup>;
- eventuale **COLLAUDO**, se necessario ai sensi di legge, da eseguire secondo le modalità stabilite dalla vigente normativa<sup>11</sup> oltre alla dichiarazione di conformità.

### PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

---

#### OGNI TIPOLOGIA STRUTTURALE

- **D.M.16.1.1996** Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"

#### STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO, NORMALE E PRECOMPRESSO E STRUTTURE METALLICHE

- **L.5.11.1971, n.1086** "Disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- **Circ.Min.LL.PP.14.2.1974, n.11951** "Applicazione della L.5.11.1971, n.1086"
- **Circ.Min.LL.PP.31.7.1979, n.19581** "L.5.11.1981, n.1086, art.7. Collaudo statico"
- **Circ.Min.LL.PP.23.10.1979, n.19777** "Competenza amministrativa: L.5.11.1971, n.1086 e L.2.2.1974, n.64"
- **D.P.R.22.4.1994, n.425** "Regolamento recante disciplina dei procedimenti di autorizzazione all'abitabilità, di collaudo statico e di iscrizione al catasto"
- **D.M. 9.1.1996** "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche", modificato con D.M. 5.8.1999 (G.U.14.8.1999)
- **Circ.Min.LL.PP.15.10.1996, n.252AA.GG./STC** Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D.M.9.1.1996"
- **Circ. Regionale AMB/GBO/99/19515 del 15.10.1999** (Procedure per il deposito presso il Comune delle opere in c.a.)

#### PER LE COSTRUZIONI PREFABBRICATE

- **D.M. 3.12.1987** " Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate"
- **Circ.M.LL.PP.Pres.Consiglio sup., STC, 16.3.1989 n.31104** "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate"

---

<sup>9</sup> Si veda il contenuto della relazione all'art.3 della L.R.35/1984, così come modificato dall'art.1 della L.R.40/1995.

<sup>10</sup> Si vedano l'art.6 della L.1086/1971 e l'art.7 della L.R.35/1984, modificata con L.R.40/1995.

<sup>11</sup> Il collaudo statico è richiesto dalla vigente normativa nazionale nei seguenti casi:

- opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso (L.1086/1971, art.7, modificato con D.P.R.425/1994, art.2; D.M.9.1.1996, Sezione I, punto 3. Le procedure di collaudo possono inoltre essere svolte, per quanto riguarda gli impianti produttivi di cui al D.P.R.447/1998, secondo il capo IV del medesimo decreto. Nel caso di opere soggette al D.M.3.12.1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture prefabbricate" vanno rispettate anche le modalità di cui al punto 5 del medesimo decreto; nel caso di opere soggette alla L.1086/71 e destinate a funzione abitativa, il collaudatore è nominato all'inizio dei lavori; la nomina è comunicata al comune.
- per le opere soggette alle norme tecniche per le tubazioni di cui al D.M.12.12.1985, punti 1.3 e 4;
- per gli interventi di adeguamento antisismico, secondo le modalità del D.M.16.1.1996, punto C.9.4;
- per nuove costruzioni ed interventi di consolidamento degli edifici in muratura (D.M.20.11.1987, titolo I, capitolo IV e titolo II, capitolo I)

**PER LE COSTRUZIONI A STRUTTURA IN MURATURA**

- **D.M.20.11.1987** “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture in muratura”
- **Circ.M.LL.PP.4.1.1989, n.30787** “Istruzioni in merito alle norme per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento

**PER QUANTO CONCERNE LE RELAZIONI GEOLOGICA E GEOTECNICA SI VEDA, OLTRE ALLE NORME PRECEDENTI, PER QUANTO APPLICABILI, ANCHE:**

- **D.M. 11.3.1988** “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”
- **Circ.M.LL.PP.24.9.1988, n.30483** “Istruzioni applicative del D.M.11.3.1988”
- **Circ.M.LL.PP.9.1.1996, n.218/24/3** “D.M.11.3.1988. Istruzioni applicative per la redazione della relazione geologica e della relazione geotecnica”

**PER QUANTO CONCERNE LE OPERE INFRASTRUTTURALI VEDERE ANCHE**

- **D.M. 12.12.1985** “Norme tecniche relative alle tubazioni”
- Circolare del M. LL.PP., Presidenza del Consiglio Superiore, STC 20.3.1986, n.27291** “ D.M.12.12.1986 “Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni”

**SICUREZZA IN CASO D'INCENDIO**

**PROPOSIZIONE ESIGENZIALE (SECONDO LA DIRETTIVA 89/106 CEE)**

---

L'organismo edilizio deve essere concepito e costruito in modo che, in caso d'incendio:

- sia garantita per un determinato tempo la capacità portante dell'organismo edilizio e dei suoi componenti;
- siano limitate all'interno dell'organismo edilizio la produzione e la propagazione del fuoco e del fumo;
- sia limitata la propagazione del fuoco agli organismi edilizi vicini;
- gli occupanti possano lasciare l'opera o essere soccorsi altrimenti;
- sia presa in considerazione la sicurezza delle squadre di soccorso.

Dovranno quindi in particolare essere controllati: l'infiammabilità dei materiali della costruzione, la dotazione d'impianti, il contenuto degli edifici, la prossimità di punti di rischio, la compartimentazione, i tempi di propagazione tra i locali, la resistenza e la reazione al fuoco delle partizioni (con riferimento a combustibilità, infiammabilità, velocità di propagazione della fiamma), il sistema d'accessibilità e d'evacuazione, ecc..

Fa parte della presente famiglia il seguente requisito:

## **RESISTENZA AL FUOCO, REAZIONE AL FUOCO, LIMITAZIONE DEI RISCHI DI GENERAZIONE E PROPAGAZIONE D'INCENDIO, EVACUAZIONE IN CASO D'EMERGENZA E ACCESSIBILITÀ AI MEZZI DI SOCCORSO**

### **ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

RESISTENZA AL FUOCO - attitudine dei componenti edilizi a conservare per un determinato tempo la stabilità ®, la tenuta (E) e l'isolamento termico (I), così definiti:

- la stabilità ® è l'attitudine a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco;
- la tenuta (E) è l'attitudine a non lasciar passare nè produrre, se sottoposto all'azione del fuoco- fiamme, vapori o gas caldi sul lato esposto;
- l'isolamento termico (I) è l'attitudine a ridurre, entro un certo limite, la trasmissione del calore.

REAZIONE AL FUOCO - indica il grado di partecipazione alla combustione di un materiale esposto al fuoco.

I materiali non devono essere causa aggravante lo sviluppo del rischio d'incendio o l'emanazione di gas e fumi nocivi in fase di combustione.

LIMITAZIONE DEI RISCHI DI GENERAZIONE E PROPAGAZIONE D'INCENDIO - il pericolo d'incendio in un organismo edilizio deve essere valutato attraverso l'identificazione delle seguenti tipologie di pericolo:

- le sostanze che potrebbero generare fiamme, fumo, calore o esplosione;
- la localizzazione delle fonti di combustione quali fonti d'aggravio della situazione di pericolo;
- le carenze dell'organizzazione dei flussi di materiali o persone relative ad ogni specifica attività svolta all'interno dell'organismo edilizio (carenze di layout);
- le modalità organizzative della specifica attività (carenze organizzative).

### **EVACUAZIONE IN CASO D'EMERGENZA E ACCESSIBILITÀ AI MEZZI DI SOCCORSO**

l'organismo edilizio deve essere dotato di:

- un sistema organizzato di vie di fuga, per lo sfollamento rapido e ordinato;
- un sistema che consenta una rapida accessibilità e agevoli manovre ai mezzi ed alle squadre di soccorso.

### **CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1 dell'organismo edilizio e delle sue pertinenze, in presenza di spazi chiusi e aperti soggetti alla normativa di sicurezza antincendio generale<sup>12</sup> ed a quella di sicurezza antincendio specifica per l'attività<sup>13</sup>.

### **LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

RESISTENZA AL FUOCO ®, (RE), (REI) - Il valore richiesto per un elemento costruttivo è stabilito nelle norme specifiche di riferimento<sup>13</sup>. Per indicare dette resistenze sono utilizzate le seguenti classi di tempo: 15, 30, 45, 60, 120, 180. Classi di

---

<sup>12</sup> vedere i PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI - ALLEGATO A/2.

tempo maggiori possono essere richieste per necessità particolari.

REAZIONE AL FUOCO - Il grado di partecipazione al fuoco di un materiale è indicato con 6 classi: dalla classe 0 (materiali non combustibili) fino alla classe 5 (materiali altamente combustibili, il cui impiego è sconsigliabile). La classe di reazione al fuoco dei materiali è desunta dalle certificazioni degli stessi.

La classe di reazione al fuoco dei materiali è prescritta dalle norme<sup>13</sup> di sicurezza antincendio generali e da quelle disciplinanti le singole attività, in relazione alla specifica destinazione dell'organismo edilizio e in relazione all'uso specifico.

LIMITAZIONE DEI RISCHI DI GENERAZIONE E PROPAGAZIONE DI INCENDIO - Valutate le tipologie di pericolo, vanno applicati in modo complementare o alternativo i concetti di:

- ELIMINAZIONE,
- RIDUZIONE,
- SOSTITUZIONE,
- SEPARAZIONE.

Devono quindi essere previsti ed attuati accorgimenti tipologici, tecnologici, organizzativi affinché siano rispettate le prescrizioni e finalità dettate dalle norme nazionali vigenti<sup>13</sup> in materia.

EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA E ACCESSIBILITÀ AI MEZZI DI SOCCORSO – Nell'organismo edilizio, in caso di emergenza, deve essere previsto e organizzato un sistema per:

- l'evacuazione delle persone in un tempo ammissibile; le vie di esodo e le relative informazioni dovranno essere facilmente identificabili, protette, geometricamente regolari, adeguatamente dimensionate, dovrà inoltre essere possibile identificare e raggiungere, il "punto di raccolta";
- l'accessibilità e la manovrabilità per i mezzi e le squadre di soccorso.

#### **INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7**

La normativa vigente<sup>13</sup>, che specifica per tipologie di edifici o di attività le finalità, indica le prescrizioni tecniche e le procedure che devono essere garantite e seguite.

#### **INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7**

Il requisito s'intende soddisfatto qualora siano raggiunti i livelli stabiliti dalla normativa vigente al punto precedente, salvo che quest'ultima consenta l'utilizzo di livelli inferiori o specifiche deroghe.

---

<sup>13</sup>Vedere nell'ALLEGATO A/2 "PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI" relativi alla famiglia 2.

## RESISTENZA AL FUOCO, REAZIONE AL FUOCO, LIMITAZIONE DEI RISCHI DI GENERAZIONE E PROPAGAZIONE D'INCENDIO, EVACUAZIONE IN CASO D'EMERGENZA E ACCESSIBILITÀ AI MEZZI DI SOCCORSO

### IN SEDE PROGETTUALE

---

In relazione alla tipologia dell'organismo edilizio e al tipo di attività da svolgere, il tecnico abilitato, valutato che l'intervento è soggetto alla normativa antincendio<sup>14</sup>, effettua la **PROGETTAZIONE**<sup>15</sup> conformemente alle prescrizioni dettate dalle specifiche normative di sicurezza antincendio. Nei casi previsti dalla normativa vigente, deve essere ottenuto anche sul progetto il parere di conformità<sup>16</sup> dei VV.FF.

Se l'intervento non è soggetto alla normativa antincendio<sup>15</sup> il progettista si limiterà all'**ATTESTAZIONE** tale evenienza.

### A LAVORI ULTIMATI

---

Il soddisfacimento del requisito è dimostrato da :

- **DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ** al progetto e alla normativa vigente del tecnico competente, per gli interventi soggetti alla normativa antincendio e al parere di conformità edilizia dei VV.FF.( compresi quelli relativi ad attività industriali soggette a rischi rilevanti)<sup>17</sup>. Tale dichiarazione è supportata anche da **CERTIFICAZIONE**, cioè dal certificato di prevenzione incendi (C.P.I.) rilasciato dai VV.FF con le modalità e procedure previste dalle norme vigenti. Essendo il C.P.I. subordinato all'esito positivo conseguente al sopralluogo<sup>18</sup> dei VV.FF.; in attesa di quest'ultimo, il tecnico competente può in alternativa allegare copia della dichiarazione di conformità<sup>19</sup> presentata ai VV.FF. dall'interessato, con l'attestazione di ricevuta.
- **GIUDIZIO SINTETICO**, per quanto riguarda tutti gli altri interventi edilizi<sup>20</sup> che sono soggetti alla normativa antincendio, ma non al parere di conformità dei VV.FF e al C.P.I. . Il giudizio sintetico del tecnico abilitato è teso a verificare, mediante misure e ispezione visiva dettagliata, la rispondenza alla normativa e al progetto delle soluzioni realizzate. Il giudizio potrà essere eventualmente supportato da **CERTIFICAZIONI** dei materiali, e dei componenti

<sup>14</sup> Vedere: 1) PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI - ALLEGATO A/2 - per quanto riguarda le tipologie edilizie e le attività da assoggettare a normativa di sicurezza antincendio specifica ; 2) DM 4 maggio 1998 ed inoltre il DPR 17/5/88, n.175 relativo alle attività industriali soggette a rischi rilevanti per quanto riguarda i progetti che necessitano del parere di conformità e del C.P.I.

<sup>15</sup> I progetti relativi all'intervento edilizio soggetto alla normativa di sicurezza antincendio possono comprendere, in alcuni casi, anche l'installazione o la modifica di impianti che appartengono all'elenco di cui all'art. 1 comma 2 del D.M. 37/2008 oppure che sono soggetti alla normativa sul risparmio energetico di cui al DLgs n. 192/2005. In questi casi contestualmente al presente requisito, devono essere soddisfatti anche il RC 4.2 - SICUREZZA IMPIANTI e il RC 6.1 - RISPARMIO ENERGETICO.

<sup>16</sup> . Per quanto riguarda le modalità di presentazione e il contenuto della domanda del parere di conformità vedere il DM 4 maggio 1998. Il parere di conformità è rilasciato dai VV.FF, su di un progetto. Dal momento che il parere di conformità risulta indipendente dai tempi stabiliti per ottenere il provvedimento abilitativo a costruire, è opportuno che il parere sia ottenuto prima del rilascio del provvedimento abilitativo al fine di evitare successive modifiche del progetto licenziato.

Diversa procedura potrà essere indicata dallo "Sportello unico per le imprese".

<sup>17</sup> Si veda il DPR 17.05.88, n.175.

<sup>18</sup> Si ricorda inoltre che il DPR 20.12.98, N.447, attuativo del D.lgs 112/96, all'art.25 (Sportello unico per le imprese) prevede l'effettuazione del collaudo anche da parte di soggetti abilitati non collegati professionalmente nè economicamente in modo diretto o indiretto all'impresa, con la presenza, ove possibile, dei tecnici dell'unità organizzativa (sportello unico); l'autorizzazione e il collaudo non esonerano le amministrazioni competenti dalle proprie funzioni di vigilanza e controllo e dalle connesse responsabilità previste dalle leggi.

<sup>19</sup> Ai sensi dell'art.3 del DPR 12.01.98, n.37, la dichiarazione va presentata dall'interessato ai VV.FF, corredata dalle certificazioni di conformità dei lavori eseguiti al progetto approvato, e attesta che sono state rispettate le prescrizioni in materia di sicurezza e quelle connesse all'esercizio dell'attività. La ricevuta rilasciata dai VV.FF all'interessato dell'avvenuta presentazione della dichiarazione costituisce, ai soli fini antincendio, autorizzazione provvisoria all'esercizio dell'attività.

utilizzati, eventualmente comprensive anche della corretta installazione.

Nel caso l'opera realizzata non sia soggetta a normativa di sicurezza antincendio, il tecnico competente si limiterà ad attestare tale evenienza.

## PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

### PROCEDURE – NORME DI SICUREZZA

ORGANIZZAZIONE E DISCIPLINA DEI SERVIZI PUBBLICI

**Circolare Ministero dell'Interno, n. 6 (Direzione Generale Servizi Antincendi, 16/01/1949)** - "Organizzazione e disciplina dei servizi pubblici per la prevenzione incendi".

PARERE PREVENTIVO E COLLAUDO OPERE VV.FF.

**D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547** - "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro".

ELENCO ATTIVITÀ SOGGETTE AI CONTROLLI DEI VV.FF.

**DPR del 26/5/59, n. 689** - "Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione incendi, al controllo del comando del corpo dei vigili del fuoco".

**D.M. 27/9/1965 n. 1973** - "Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi".

**D.M. del 16/2/1982** - "Modificazione del D.M. 27.9.65, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi".

Chiarimenti e criteri applicativi.

**Circolare del Ministero dell'Interno, n. 25 del 02/6/82** - "D.M. 16.2.82 - Modificazioni del D.M. 27.9.65 concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi." Chiarimenti e criteri applicativi.

ESAME PROGETTO VV.FF.

**DPR n. 577 del 29/7/1982** - "Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e vigilanza antincendio".

**Circolare del Ministero dell'Interno, n. 46 del 07/10/82** - "Approvazione del regolamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendi. Indicazioni applicative delle norme".

**Circolare del Ministero dell'Interno, n. 52 del 20/11.82** - "D.M. 16/2/82 e D.P.R. 26/7/82, n.577 . Chiarimenti".

OBLIGATORIETÀ CERTIFICATO PREV. INCENDI

**Legge del 7/12/1984, n. 818** - "Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della legge 4/3/82, n.66 e norme integrative dell'ordinamento del corpo nazionale dei vigili del fuoco".

**D.M. 8/3/1985** - "Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7/12/84, n. 818".

ITER RILASCIO CERTIFICATO PREVENZIONE INCENDI

**Circolare del Ministero dell'Interno, n. P2244/4101 sott. 72, del 7/12/95** - "Servizio di prevenzione incendi" - Esame dei progetti.

**Legge del 15/03/97, n.59** - "Delega al Governo per il conferimento di funzioni e compiti alle regioni ed enti locali, per la riforma della pubblica amministrazione e per la semplificazione amministrativa" e s.m.

**D.P.R. 12/1/98, n. 37-** "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art.20, ottavo comma della legge 15/3/97, n. 59".

**D.M. 4/5/1998** - "Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali dei vigili del fuoco".

NORME TECNICHE E PROCEDURALI PER LA CASSIFICAZIONE DI RESISTENZA

**D.M. 14/12/1993** - "Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione di porte ed altri elementi di chiusura".

**D.M. 27/1/1999** - "Resistenza al fuoco di porte ed altri elementi di chiusura. Prove e criteri di classificazione".

SEGNALETICA DI SICUREZZA

**D.M. 30/11/1983** - "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi".

**Decreto 14.08.96,n.493** - "Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro".

CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI PER REAZIONE AL FUOCO

**D.M. 26/6/84** - "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi".

SICUREZZA SUL LAVORO

**D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626** - "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".

---

<sup>20</sup> Si escludono quegli interventi edilizi connessi ad attività industriali soggette ai rischi di incidenti rilevanti.

#### CRITERI GENERALI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

**D.M. 10 marzo 1998** – “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro”.

#### NORME DI SICUREZZA IMPIANTI

**L. 5/3/1990, n.46** - “Norme sulla sicurezza degli impianti”.

**D.M. 22/01/2008 n. 37 D.M. n. 37 del 22/01/2008** - “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.”

#### IMPIANTI TERMICI

**D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412** – “Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10”.

**D.M. 12/4/1996** – “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi, modificato con DM 16/1/99”.

**DLgs n. 192/2005** – “Attuazione della direttiva 2002/91/CEE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”

#### NORME TECNICHE E PROCEDURALI PER LA CLASSIFICAZIONE DI REAZIONE AL FUOCO ED OMOLOGAZIONE PRODOTTI VERNICIANTI IGNIFUGHI

**D.M. 6 marzo 1992** - “Norme tecniche e procedurali per la classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei prodotti vernicianti ignifughi applicati su materiali legnosi”.

#### NORME SUI SEDILI NON IMBOTTITI E NON RIVESTITI PER LOCALI PUBBL. SPETTACOLO

**D.M. 15 novembre 1989** - Norme sui sedili non imbottiti e non rivestiti installati nei teatri, cinematografi ed altri locali di pubblico spettacolo.

#### ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

**D.M. 14 giugno 1989, n. 236** – “Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche”.

#### NORME COMPORTAMENTO A FUOCO STRUTTURE E MATERIALI PER IMPIEGO IN LOCALI DI PUBBLICO SPETTACOLO

**D.M. 6 luglio 1983** – “Norme sul comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali da impiegarsi nella costruzione di teatri, cinematografi ed altri locali di pubblico spettacolo in genere”.

#### MANIFESTAZIONI VARIE

**Circolare del Ministero dell'Interno, n. 3871/4109** - “Certificato di prevenzione incendi per manifestazioni varie”.

#### DEROGHE

**Circolare del Ministero dell'Interno, prot. n. P1563/4108 del 29/8/95** - D.M. 1/2/86 - “Criteri per la concessione di deroghe in via generale ai punti 3.2, 3.6.3 e 3.7.2” .

## ATTIVITA' SPECIFICHE

#### ALBERGHI

**Circolare del Ministero dell'Interno, n. 15 del 12/3/76** - “Prevenzione incendi negli esercizi alberghieri esistenti”. Chiarimenti.

**D.M. 9/4/1994** - “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico - alberghiere”.

**Circolare del Ministero dell'Interno, prot. n. P1226/4122/1 del 20/5/94** - D.M. 9/4/94 - “Regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistiche - alberghiere” - chiarimenti.

#### AUTORIMESSE

**D.M. 01/02/86** – “Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio di autorimessa e simili”.

**Circolare del Ministero dell'Interno, n. 1800/4108** - “Autorimesse a box affacciate su spazi a cielo libero con numero di box superiore a nove”.

#### ELIPORTI

**D.M. 02.04.90, n.121** -

#### MUSEI ED EDIFICI STORICO-ARTISTICI

**Regio decreto 07/11/1942, n.1564** – “Norme per l'esecuzione, il collaudo e l'esercizio degli impianti tecnici che interessano gli edifici pregevoli per arte o storia e quelli destinati a contenere biblioteche, archivi, musei, gallerie, collezioni e oggetti d'interesse culturale”.

**Decreto 20.05.92, n.569** - “Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storico e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni, mostre”.

LOCALI PUBBLICO SPETTACOLO:

PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE,ESERCIZIO  
SERVIZIO VIGILANZA

**DM 6/7/1983** - “Norme sul comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali da impiegarsi nella costruzione di teatri, cinematografi ed altri locali di pubblico spettacolo in genere”.

**D.M. 19/8/1996** - “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacoli”.

**D.M. 22/02/96, n. 261** - “Regolamento recante norme sui servizi di vigilanza antincendio da parte dei vigili del fuoco sui luoghi di spettacolo e trattenimento”

IMPIANTI SPORTIVI:

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO

**D.M. 18/3/1996** - “Norme di sicurezza per la costruzione e l’esercizio degli impianti sportivi”.

EDILIZIA SCOLASTICA :

PREVENZIONE INCENDI

**D.M. 26/8/1992** - “Norme di prevenzione incendi per l’edilizia scolastica”.

**Circolare del Ministero dell’Interno, n. P2244/4122 sott. 32, del 30/10/96** - “D.M. 26/8/92 - Norme di prevenzione incendi per l’edilizia scolastica. Chiarimenti applicativi e deroghe in via generale ai punti 5.0 e 5.2 “.

EDIFICI CIVILE ABITAZIONE:

SICUREZZA ANTINCENDIO

**Circolare del Ministero dell’Interno, n. 91 del 14/9/61** - “Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati in acciaio ad uso civile”

**DL 16/5/87, n. 246** - “Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione”.

**Circolare del Ministero dell’Interno, n. 24648/4122 del 2/12/1987-** “Art. 4 DM 16/5/87, n.246“ Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione” . Chiarimenti.

STRUTTURE IN LEGNO

**DM 6/3/1986** - “Calcolo del carico di incendio per locali aventi strutture portanti in legno”.

**Circolare del Ministero dell’Interno, n. 23752/4122 del 7/12/1987** - “Strutture in legno - controsoffitti”.

RISCHI RILEVANTI

**DPR 17/5/1988, n. 175** - “Attuazione della direttiva CEE n. 82/501, relativa ai rischi di incidenti rilevanti connessi con determinate attività industriali, ai sensi della legge 16/4/87, n. 183”.

ASCENSORI E MONTACARICHI

**DPR del 29/5/1963, n 1497** - “Approvazione del regolamento per gli ascensori e i montacarichi in esercizio privato ( in particolare si veda l’art.9)”

**Circolare del Ministero dell’Interno, prot. n. P1208/4135 del 13/7/95** - “Norme per ascensori e montacarichi in servizio privato - prevenzione incendi”.

## MATERIALI ANTINCENDIO - IMPIANTI

ESTINTORI PORTATILI ( MAX KG.20)

**D.M. 20 dicembre 1982** - “Norme tecniche e procedurali, relative agli estintori portatili d’incendio, soggetti all’approvazione del tipo da parte del Ministero dell’interno”.

ESTINTORI CARELLATI ( SUPERIORI A KG.20)

**D.M. 6 marzo 1992** - “Norme tecniche e procedurali per la classificazione della capacità estinguente e per l’omologazione degli estintori carrellati di incendio”.

TUBI FLESSIBILI ANTINCENDI (MANICHETTE)

**UNI 9487**

SISTEMI EQUIPAGGIATI:

RUBINETTO IDRANTE MANICHETTA LANCIA

**UNI 671-1-2**

IMPIANTI FISSI DI ESTINZIONE

**UNI 9489**

ALIMENTAZIONI IDRICHE IMPIANTI

**UNI 9490**

EROGATORI PER IMPIANTI FISSI ( SPINKLER)

**UNI 9491**

RETI IDRANTI :

PROGETTAZIONE ED INSTALLAZIONE

**UNI 10779**

EVACUATORI DI FUMO

**UNI 9494**

PROCEDIMENTO ANALITICO VALUTAZIONE RESISTENZA AL FUOCO ELEMENTI COSTRUTTIVI: CEMENTO ARMATO - C.A.P.

ACCIAIO -LEGNO

**UNI 9502**

**UNI 9503**

**UNI 9504**

SCHIUMOGENI

**UNI 9493**

**D.M. 13 novembre 1995** – “Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di liquidi schiumogeni a bassa espansione”.

PORTE TAGLIAFUOCO

**UNI 9723**

**D.M. 14 dicembre 1993** - “Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione di porte ed altri elementi di chiusura”.

**D.M. 27 gennaio 1999** – “Resistenza al fuoco di porte ed altri elementi di chiusura. Prova e criteri di classificazione”.

**BENESSERE AMBIENTALE**

**PROPOSIZIONE ESIGENZIALE**

---

L'opera deve essere concepita e costruita in modo da favorire il benessere degli occupanti, da non compromettere l'igiene e la salute dei fruitori e degli interessati ed in particolare in modo da non provocare sviluppo di gas tossici, presenza nell'aria di particelle o di gas pericolosi, emissione di radiazioni pericolose, inquinamento o tossicità dell'acqua o del suolo, difetti nell'eliminazione delle acque di scarico, dei fumi o dei rifiuti solidi o liquidi, formazione di umidità su parti o pareti dell'opera.

Fanno parte della presente famiglia i seguenti requisiti:

**RC 3.1 :**    CONTROLLO DELLE EMISSIONI DANNOSE

**RC 3.2 :**    SMALTIMENTO DEGLI AERIFORMI

**RC 3.3 :**    APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

**RC 3.4 :**    SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE

**RC 3.5 :**    TENUTA ALL'ACQUA

**RC 3.6 :**    ILLUMINAMENTO NATURALE

**RC 3.7 :**    OSCURABILITÀ

**RC 3.8 :**    TEMPERATURA DELL'ARIA INTERNA

**RC 3.9 :**    TEMPERATURA SUPERFICIALE

**RC 3.10:**    VENTILAZIONE

**RC 3.11:**    PROTEZIONE DALLE INTRUSIONI DI ANIMALI NOCIVI

## **CONTROLLO DELLE EMISSIONI DANNOSE**

### **ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

L'organismo edilizio, i suoi componenti, gli impianti, gli elementi di finitura e gli arredi fissi devono essere realizzati con materiali che non emettano gas, sostanze aeriformi, polveri o particelle dannosi o molesti per gli utenti, sia in condizioni normali sia in condizioni critiche (ad esempio sotto l'azione di elevate temperature, d'irraggiamento diretto o per impregnazione d'acqua); devono inoltre conservare nel tempo tale caratteristica.

L'organismo edilizio e le sue pertinenze non devono essere sottoposti a livelli di esposizione ai campi elettromagnetici dannosi per la salute degli utenti.

### **CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1 nei materiali costituenti gli elementi tecnici che delimitano spazi chiusi di fruizione dell'utenza (es. pareti perimetrali, pareti interne, coperture, solai, pavimenti, anche galleggianti), gli impianti di fornitura servizi (es. l'impianto idrosanitario o quello di climatizzazione), gli elementi di finitura (es. infissi, manti di copertura, controsoffitti) e gli arredi fissi (es. pareti attrezzate).

Per quanto riguarda i campi elettromagnetici il requisito è applicato a tutti gli spazi dell'organismo edilizio e agli spazi di pertinenza chiusi e aperti.

### **LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

Il requisito s'intende soddisfatto se:

- sono rispettate le prescrizioni tecniche e procedurali previste dalle norme sull'uso di specifici materiali da costruzione;
- gli eventuali livelli di inquinamento dovuti alle sostanze presenti in opera sono conformi ai limiti stabiliti dalle normative vigenti<sup>21</sup>.

#### **INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7**

Non possono essere impiegati materiali vietati dalla legislazione vigente. Nel caso di utilizzo di materiale in cui l'impiego è regolamentato dalla normativa vigente devono essere rispettate le relative norme specifiche.

I livelli di inquinamento dovuti ai campi elettromagnetici devono rispettare i limiti stabiliti dalle normative vigenti<sup>22</sup>.

#### **INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7**

Vanno rispettati i livelli indicati per le nuove costruzioni, nei limiti di quanto disposto dal 3° comma dell'art. X.7, fatta eccezione per quanto riguarda i campi elettromagnetici.

Nel caso di interventi di recupero che comportano demolizione, rimozione, trattamento di strutture e attrezzature contenenti materiali vietati dalla legislazione vigente<sup>23</sup>, oltre a prevedere successive azioni di salvaguardia e/o bonifica, vanno rispettate le procedure e le norme tecniche stabilite dalla normativa vigente<sup>23</sup> connesse in alcuni casi anche allo

---

<sup>21</sup> Vedere i principali riferimenti normativi nell'ALLEGATO A/2 riguardanti: le restrizioni e i divieti d'impiego, la protezione dei lavoratori, la prevenzione e riduzione dell'inquinamento ambientale ed i decreti applicativi della L. 257/92. Per i campi elettromagnetici vedere in particolare il DPR 23/4/92, il DM 10/9/98 n. 381 e la L.R. n. 10/93 modificata dalla L.R. n. 3/99 e L.R. n.30/2000 e s.m.i.

<sup>22</sup> Devono essere osservati i limiti posti dalla normativa vigente.

<sup>23</sup> Vedere i principali riferimenti normativi riportati nell'ALLEGATO A/2

smaltimento<sup>24</sup> di tali materiali.

---

<sup>24</sup> Nel caso ad es. si demoliscano edifici, strutture ed attrezzature contenenti amianto o si rimuovano dagli edifici esistenti amianto o materiali contenenti amianto, con dispersione di fibre o polveri di amianto, restando fermi l'obbligo della redazione del piano di lavoro e l'osservanza delle disposizioni contenute nella L. 27/03/92, n.257 (vedi DI 17/05/95, n.114).

**IN SEDE PROGETTUALE**

---

Il progettista **ATTESTA** che non è previsto per i componenti tecnici, per gli impianti, per gli elementi di finitura e per gli arredi fissi l'uso di materiali passibili dell'emissione di sostanze nocive, quali l'amianto oppure, in presenza ad esempio di materiali contenenti fibre minerali, attesta che la messa in opera avverrà in modo tale da escludere la cessione di queste sostanze all'ambiente.

Nel caso di progettazione di cabine elettriche e di antenne il progettista **ATTESTA** che non vengono superati i limiti di esposizione di cui alla normativa vigente.

Per tutte le nuove costruzioni il progettista **ATTESTA** che vengono rispettate le distanze dalle linee elettriche previste dalla normativa vigente.

Nel recupero dell'esistente, occorre anche una **DESCRIZIONE DETTAGLIATA** che individui, localizzi e segnali (nei casi previsti dalla normativa vigente) la presenza di materiali che emettono sostanze nocive affinché sia possibile prevedere le successive azioni di salvaguardia e/o bonifica.

**IN CORSO D'OPERA E/O A LAVORI ULTIMATI**

---

Il tecnico incaricato attesterà con un **GIUDIZIO SINTETICO** fondato sul rispetto delle norme vigenti, sull'integrità della superficie degli eventuali componenti edilizi contenenti fibre minerali (in caso di recupero), sui criteri della buona tecnica, sull'assenza di sostanze aeriformi, polveri o particelle, dannosi o molesti per gli utenti; il giudizio potrà essere eventualmente supportato da **CERTIFICAZIONE** dei materiali impiegati rilasciata dal produttore.

Nel caso d'interventi sull'esistente che necessitano della bonifica degli ambienti dall'amianto, va allegata eventuale **CERTIFICAZIONE DI RESTITUIBILITÀ**<sup>25</sup> rilasciata dalle autorità sanitarie competenti in materia<sup>26</sup>.

Nel caso d'attività produttive per le quali si renda necessario, ai sensi della normativa vigente, il parere preventivo sanitario potranno essere necessarie **PROVE IN OPERA**, ove richieste dalla competente autorità in sede di rilascio del parere preventivo.

Per le cabine elettriche e per le antenne, **PROVA IN OPERA**, nell'ambito delle procedure vigenti.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**

---

**Circ. Min. Sanità 22/6/1983**

Usi della formaldeide.

**Circ. Min. Sanità 10/7/1986, n. 45**

Piano di interventi e misure tecniche per l'individuazione ed eliminazione del rischio connesso all'impiego di materiali contenenti amianto in edifici scolastici ed ospedalieri pubblici e privati.

**D.P.R. 24/5/1988, n. 215**

Attuazione delle direttive CEE relative all'immissione sul mercato della crocidolite.

**D.lgs.15/08/91, n.277**

Attuazione delle direttive CEE in materia di protezione lavoratori.

**Circ. del Min. Sanità 25/11/91, n. 23**

Usi delle fibre di vetro isolanti - problematiche igienico-sanitarie - istruzioni per il corretto impiego.

---

<sup>25</sup> Vedere in particolare il D.M. 06/09/1994.

<sup>26</sup> E' necessaria nel caso di intervento di recupero sull'esistente che necessita un'operazione di bonifica.

**Legge 27/03/92, n. 257**

Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

**Circ. Reg. Ass. Sanità 07/12/93, n.42**

Rimozione di coperture in cemento-amianto.

**D. P. R. 08/08/94**

Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli dell'amianto.

**D. M. 6/9/1994**

Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art.6, terzo comma, e dell'art.12, secondo comma, della L. 27/3/92, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

**D. lgs. 17/3/1995, n. 114**

Attuazione della direttiva 87/217/CEE in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto.

**Circ. Min. Sanità 12/4/1995**

Circolare esplicativa del DM 6/9/94.

**D. M. Sanità 14/5/1996**

Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dal primo comma dell'art.5, lettera f) della L. 24/3/92, n. 257.

**D. M. 12/02/97**

Criteri per l'omologazione dei prodotti sostitutivi dell'amianto.

**D. lgs. 05/02/97, n. 22**

Attuazione delle direttive CEE sui rifiuti pericolosi.

**Direttiva 97/56/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20/10/97**

16° modifica della direttiva CEE ....relative alle restrizioni in materia di immissione nel mercato di talune sostanze e preparati pericolosi.

**Delib.del Cons. Reg. n. 497 del 11/12/1997**

Piano regionale di protezione dell'ambiente, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto.

**Legge 24/04/98, n. 128**

Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alla CEE (Legge Com.1995-1997).

## **ESPOSIZIONE AI CAMPI ELETTROMAGNETICI**

**D. M. 21/3/1988, modificato dal DM 16/1/1991**

Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne.

**D.P.C.M. 23/4/1992**

Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati dalla frequenza industriale nominale (50Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

**Legge Regionale 22/2/93, n.10 modificata con l'art. 90 dalla L.R: 21/4/99 n. 3.**

Norme in materia di opere relative a linee e impianti elettrici fino a 150 mila volt. Delega di funzioni amministrative.

**D.M. 10/9/1998 n. 381**

Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana.

**Linee Guida Applicative del DM 381/98)**

Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana.

**D.M. 18/5/1999**

Norme armonizzate in materia di compatibilità elettromagnetica.

**Circolare regionale Ass. Sanità e Ass. Ambiente del 9/7/99 prot. 14296**

Indicazioni per il rilascio di pareri all'installazione di cabine elettriche MT/BT.

**ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

L'impianto di smaltimento dei prodotti della combustione deve garantire un'efficace espulsione degli aeriformi prodotti, il reintegro con aria esterna, affinché siano soddisfatte le esigenze di benessere respiratorio olfattivo<sup>27</sup> e di sicurezza<sup>28</sup>.

I terminali delle canne di esalazione di qualsiasi prodotto aeriforme non devono interferire con aperture di ventilazione poste nelle vicinanze.

L'impianto deve inoltre assicurare la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento<sup>29</sup> e la massima economia d'esercizio.

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1, in presenza di impianto di smaltimento di prodotti aeriformi.

**LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

**INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7**

Il requisito è soddisfatto quando le caratteristiche degli spazi destinati a contenere i generatori di calore, il dimensionamento e i requisiti tecnici delle canne di esalazione, le condizioni di installazione ed il sistema di tiraggio dei gas combusti rispettano quanto prescritto dalla vigente normativa<sup>30</sup>. Per le canne fumarie ramificate è necessario uno specifico progetto esecutivo coerente con quello architettonico.<sup>31</sup>

In particolare:

- ciascun apparecchio a fiamma libera va dotato di un proprio adeguato impianto di aspirazione dei gas combusti, a funzionamento meccanico o naturale;<sup>32</sup>
- gli spazi dove sono installati apparecchi a fiamma libera devono essere dotati di prese d'aria esterne di opportune dimensioni<sup>33</sup>;
- i camini degli impianti di portata superiore a 35 kw, per tutto il loro sviluppo (ad eccezione del tronco terminale emergente dalla copertura), vanno sempre distaccati dalla muratura e circondati da una controcanna formante intercapedine, tale da non permettere, nel caso di tiraggio naturale, cadute della temperatura dei fumi mediamente superiori a 1 °C per ogni metro di percorso<sup>34</sup>;
- le canne di esalazione di qualsiasi prodotto aeriforme vanno convogliate sempre a tetto; i terminali vanno localizzati

---

<sup>27</sup> Una corretta progettazione dell'impianto di smaltimento e il dimensionamento delle bocchette di aspirazione dell'aria necessaria alla combustione permette di contenere la concentrazione di anidride carbonica e di ossido di carbonio entro valori accettabili. In caso di controlli campione ad utenza insediata i livelli massimi ammissibili sono: CO<sub>2</sub> ≤ 0.15 % e CO ≤ 0.0015 %.

<sup>28</sup> L'impianto di riscaldamento e l'impianto per il trasporto e l'utilizzazione di gas fanno parte degli impianti soggetti al comma 2, art.1, lett. c) ed e), del D.M. n. 37/2008, per cui anche le canne fumarie essendo parte degli stessi, dovranno essere progettate e realizzate in modo tale da rispondere alle regole di buona tecnica, ovvero alle norme UNI. Contestualmente quindi al presente requisito deve essere soddisfatto anche il RC 4.2 - SICUREZZA IMPIANTI ed il R.C.3.10 – VENTILAZIONE.

<sup>29</sup> Per la qualità delle emissioni in atmosfera, relativamente a specifici agenti inquinanti, va fatta salva la normativa sulla prevenzione dall'inquinamento atmosferico. Per gli impianti termici non inseriti in un ciclo produttivo industriale vedere l'art.6 del DPR n.1391 del 22/12/70.

<sup>30</sup> In particolare DPR n.1391 del 22/12/1970, le norme UNI-CIG 7129/72, le norme UNI-CIG 7129/92 unitamente al decreto di approvazione (DM n. 43 del 21/4/93), il DM 12/4/1996 e l'allegata regola tecnica.

<sup>31</sup> Vedi art.4 del DPR 447/91.

<sup>32</sup> Vedi RC 3.10.

<sup>33</sup> Vedi DM 21/4/93, art.1 punto b e l'allegata UNI-CIG 7129/92, parte 3; DM 26/11/98 e l'allegata UNI-CIG 10738, parte 4 e il RC 3.10.

fuori dalla zona di reflusso<sup>35</sup> e localizzati in modo tale da non interferire con eventuali aperture di ventilazione naturale o artificiale poste nelle vicinanze.<sup>36</sup>

Le emissioni da cottura di alimenti devono essere captate da specifiche cappe e le tubazioni di collegamento tra queste e le canne di esalazione devono avere prevalente andamento rettilineo; nel rispetto comunque della legislazione vigente.

Le canne di esalazione delle emissioni da cottura di alimenti, con apparecchi di cottura comunque installati in locali dotati di areazione sussidiaria naturale, possono essere del tipo semplice, a tiraggio naturale o forzato, o plurime esclusivamente a tiraggio forzato continuo, realizzato con impianto installato dopo l'ultimo punto di estrazione.

Le emissioni di polveri e vapori nei luoghi di lavoro devono essere efficacemente captati nelle immediate vicinanze del punto di produzione degli stessi conformemente a quanto previsto dal regolamento di igiene. L'impianto di captazione deve avere le seguenti caratteristiche:

- velocità di captazione pari a 5 m/sec nel punto di produzione degli inquinanti, salvo casi particolari che richiedono valori diversi;
- dispositivo di captazione posizionato o posizionabile in modo tale che le linee di flusso degli inquinanti non investano l'apparato respiratorio degli operatori;
- dotazione della canna di espulsione degli inquinanti all'esterno vanno convogliate a tetto con scarico localizzato fuori dalla linea di reflusso;
- presenza di idonei sistemi di abbattimento e/o filtrazione degli inquinanti prima della loro espulsione all'esterno;
- rispetto dei disposti degli artt. 364 e 365 del DPR 547/55 e s. m..

#### INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE<sup>37</sup> DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7

Il requisito s'intende soddisfatto quando sono garantiti i livelli indicati precedentemente, nei limiti di quanto disposto dal 3° comma dell'art. X.7.

Nel caso di installazione di nuove canne o di caldaie di portata termica superiore a 35 kw vanno rispettate tutte le norme per le nuove costruzioni, compreso il posizionamento dei terminali delle canne di esalazione.

Per gli impianti a gas per uso domestico, alimentati da rete di distribuzione, aventi portata termica nominale  $\leq 35 \text{ Kw}$ <sup>38</sup> è ammesso lo scarico a parete, secondo le indicazioni delle norme UNI<sup>39</sup> qualora si verifichi la contemporaneità delle seguenti condizioni:

- a) non vi sia interferenza con eventuali aperture di ventilazione naturale od artificiale<sup>40</sup>;
- b) le opere progettate non si configurino come interventi di ristrutturazione dell'edificio;
- c) non si possa usufruire di canne fumarie esistenti e non sia consentita la costruzione di nuove canne con scarico a tetto, per vincoli particolari o perché attraverserebbero i piani sovrastanti.

---

<sup>34</sup> Vedere art.6 del DPR n. 1391 del 22/12/70 relativo all'inquinamento atmosferico.

<sup>35</sup> Vedi norma UNI -CIG 7129/92, punto 4.3.3.

<sup>36</sup> Le bocche terminali delle canne di esalazione devono rispettare le distanze dalle aperture dei locali abitati e devono rispettare le altezze prescritte dall'art.6 del DPR n. 1391 del 22/12/1970.

<sup>37</sup> Per l'adeguamento ai requisiti di sicurezza della L. 46/90 degli impianti a gas preesistenti alla data del 13/3/1990, si veda il DPR n. 218 del 13/5/98 e il DM 26/11/98.

<sup>38</sup> Sono quelli ricadenti all'interno dell'UNI-CIG 7129/92. Vedere anche D.P.R.n.412/93, (art.4, p.to 9).

<sup>39</sup> UNI - CIG 7129/92 punto 4.3.4.

<sup>40</sup> Vedi UNI - CIG 7129/92, punto 4.3.4

**IN SEDE PROGETTUALE**

---

Il tecnico abilitato alla progettazione dell'impianto verifica il requisito come indicato per il **R.C.4.2.**, in particolare con **CALCOLI** di dimensionamento ed evidenziando negli elaborati grafici di progetto<sup>41</sup> le caratteristiche, i percorsi, le dimensioni delle canne d'esalazione e la posizione delle bocche terminali (**PROGETTAZIONE** ovvero **DESCRIZIONE DETTAGLIATA**, a seconda degli obblighi stabiliti dalla normativa sulla sicurezza degli impianti).

Per le canne fumarie ramificate è necessario uno specifico **PROGETTO** con calcoli di dimensionamento.

Nel caso che in un intervento di recupero sia effettuato lo scarico a parete dei prodotti della combustione occorre anche l'**ATTESTAZIONE** della sussistenza delle tre condizioni a), b) e c) indicate nell'**ALLEGATO A\1** rispetto alle quali è giustificata l'impossibilità di realizzazione dello scarico a tetto.

**A LAVORI ULTIMATI**

---

Con riferimento alle condizioni d'uso dell'impianto e all'eventuale progetto obbligatorio, il requisito è verificato come per il R.C.4.2., (**sicurezza degli impianti**).

Le prove in opera saranno eseguite seguendo la normativa sovraordinata, secondo le procedure normate.

Per gli interventi di recupero in cui è stato realizzato lo scarico a parete è necessario un **GIUDIZIO SINTETICO** di un tecnico abilitato sul rispetto delle condizioni previste dal requisito.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**

---

**DPR n. 1391 del 22/12/1970;**

“Regolamento per l'esecuzione della L. n. 615 del 22/12/70, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente agli impianti termici “

**Legge n. 1083 del 6/12/1971**

“Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile”

**Legge n. 46 del 5/3/1990**

”Norme per la sicurezza degli impianti”

**D.M. n. 37 del 22/01/2008**

“Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.”

**D.M. 21/4/1993**

”Approvazione tabelle UNI-CIG” di cui alla legge 6/12/1971 n. 1083”; (UNI-CIG n. 7129/92, relative agli impianti a gas per uso domestico aventi potenza termica nominale non superiore a 35 kw)

**DPR n. 412 del 26/8/93**

“Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, quarto comma della legge 9 gennaio 1991, n.10“

**D.M. 12/4/1996 (modificato con D.M. 16/11/1999)**

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.

**UNI 9615 - 7/95**

“Calcolo delle dimensioni interne dei camini. Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali“.

---

<sup>41</sup> Può essere il progetto obbligatorio ai sensi del D.M. n. 37/2008 oppure, qualora non sia necessario, il progetto presentato per ottenere il titolo abilitativo all'intervento.

**UNI 9615/2 - 7/95**

Calcolo delle dimensioni interne dei camini. Metodo approssimato per camini a collegamento singolo.

**UNI 106440 - 6/97**

Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale. Progettazione e verifica.

**UNI 106401 - 12/97**

Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione..  
Progettazione e verifica

**DPR n. 218 del 13/5/1998**

“Regolamento recante disposizioni in materia di sicurezza degli impianti alimentati a gas combustibile per uso domestico“

**DM 26/11/1998**

“Approvazione di tabelle UNI CIG di cui alla L. 1083/71, recante norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile“ (UNI CIG 10738)

**APPROVVIGIONAMENTO IDRICO****ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Le reti di distribuzione dell'acqua calda e fredda dell'impianto idrosanitario devono essere opportunamente progettate al fine di soddisfare le richieste di acqua calda e fredda da parte degli utenti, anche nei periodi di massima richiesta e devono essere progettate in modo da favorire la riduzione dei consumi e l'eliminazione degli sprechi.

Gli impianti, le modalità di distribuzione ed erogazione dell'acqua all'interno degli edifici debbono assicurare i requisiti di potabilità previsti dalle norme vigenti per le acque destinate al consumo umano e alle imprese produttrici di alimenti e di bevande; per le acque destinate ad usi diversi debbono essere assicurati gli specifici requisiti previsti dalle relative norme speciali.

Le modalità di prelievo e la rete di distribuzione per l'impianto idrico sanitario e per gli usi delle imprese alimentari, devono garantire i livelli di igienicità richiesti dalle norme vigenti<sup>42</sup>

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni dell'art. X.1 in presenza di impianto idrosanitario o di usi per imprese alimentari.

**LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

Il requisito si articola in:

- **RC 3.3.1** : APPROVVIGIONAMENTO IDRICO IN PRESENZA DI ACQUEDOTTO
- **RC 3.3.2** : APPROVVIGIONAMENTO IDRICO IN ASSENZA DI ACQUEDOTTO

Per entrambi i tipi approvvigionamento idrico devono essere rispettate le seguenti prescrizioni.

**INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7**

- L'alimentazione delle reti di distribuzione dell'acqua deve garantire la costanza dell'approvvigionamento<sup>43</sup>;
- la qualità dell'acqua erogata deve rispettare le prescrizioni previste dalle norme vigenti in materia<sup>44</sup>;
- il raccordo tra la fonte di approvvigionamento e l'impianto idro-sanitario deve essere realizzato in modo da evitare potenziali contaminazioni dell'acqua da parte di agenti esterni e da consentire la ispezionabilità di giunti, apparecchi e dispositivi: tra questi deve essere compresa una apparecchiatura che eviti la possibilità del riflusso delle acque di approvvigionamento (valvola unidirezionale di non ritorno, ecc.);
- deve essere evitata la contaminazione delle acque potabili da parte delle acque reflue; a tal fine, le condotte di acqua potabile devono essere poste ad idonea distanza da fognoli, pozzetti o tubature di fognatura e ad almeno 0,50 cm al di sopra di queste ultime. Quando non sia possibile rispettare le condizioni di cui sopra e in caso di intersezioni, le tubature fognarie (oltre ad essere realizzate in modo da evitare qualsiasi perdita) dovranno essere collocate (per il tratto interessato) in un cunicolo con fondo a pareti impermeabili e dotato di pozzetti di ispezione;
- sono consentiti all'interno degli organismi edilizi solo gli accumuli di acqua potabile previsti da apparecchiature specifiche, (come autoclavi, scaldacqua, ecc.); nel caso si rendano necessari altri tipi di accumulo va dimostrata

---

<sup>42</sup> La temperatura dell'acqua calda per uso igienico-sanitario deve essere controllata al fine di contenere i consumi energetici, vedi DPR 412/1993, art. 4, punto 7; vedere anche i RC 6.1.

<sup>43</sup> Vedi norma UNI 9182. Per gli approvvigionamenti da acquedotto vedere anche l'all. al DPCM 4/3/96, in particolare i punti 8.1 e 8.2.

<sup>44</sup> Vedere il DPR 24/5/1988 n. 236 e s.m. e le relative norme tecniche di attuazione, DM 26/3/1991.

- l' idoneità delle vasche, sia al fine di prevenire contaminazioni sia al fine di permettere la periodica pulizia;
- le apparecchiature ad uso domestico per il trattamento delle acque potabili devono rispettare le prescrizioni dell' apposita normativa;<sup>45</sup>
  - il progetto deve prevedere gli accorgimenti, previsti dalla normativa, finalizzati a ridurre i consumi ed eliminare gli sprechi<sup>46</sup>

#### **INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL' ART. X.7**

Il requisito si intende soddisfatto quando sono garantiti gli stessi livelli di cui al punto precedente, nei limiti di quanto disposto dal 3° comma dell' art. X.7.

In aggiunta alle prescrizioni soprariportate, vanno rispettate le prescrizioni seguenti, differenziate in base al tipo di approvvigionamento.

#### **R. C. 3.3.1 – APPROVVIGIONAMENTO IDRICO IN PRESENZA DI ACQUEDOTTO**

In caso di allacciamento all'acquedotto, si dovranno rispettare le norme previste dall'ente erogatore, oltre alle prescrizioni indicate precedentemente.

#### **R. C. 3.3.2 – APPROVVIGIONAMENTO IDRICO IN ASSENZA DI ACQUEDOTTO**

Devono essere note, in termini anche solo qualitativi, le caratteristiche geologiche del sottosuolo, la tipologia (freatico, artesiana) e la direzione della falda che si andrà ad utilizzare, nonché la connessione eventuale con altre falde, per scegliere la migliore tipologia di opera di presa da utilizzare (pozzo freatico, artesiano, galleria e/o tubo filtrante).

Le necessarie garanzie igieniche e di protezione delle falde attraversate vengono raggiunte:

- per i pozzi freatici perforati mediante trivellazioni, raggiungendo la profondità necessaria e realizzando le finestre nella zona prescelta di presenza d'acqua;
- per i pozzi artesiani che attingono da falde sovrapposte, attraverso gli accorgimenti idonei a ripristinare la separazione originaria delle falde (cementazione, sigillatura, ecc.).

Per prevenire la contaminazione, per cause interne all'opera di presa e/o accidentali, è necessario rispettare le seguenti condizioni:

- ubicare l'opera di presa nel rispetto delle distanze di sicurezza da fonti di rischio proprie e/o esistenti al contorno (sistemi di raccolta e smaltimento delle acque reflue: pozzi neri, pozzi assorbenti, sub-irrigazioni, concimaie, recipienti stoccaggio liquami)<sup>47</sup>, sulla base delle indicazioni della vigente normativa;<sup>48</sup>
- seguire modalità costruttive della testata del pozzo tali da inserire sistemi di chiusura affidabili;
- adottare idonei interventi per la corretta raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche, nonché per il contenimento di quelle di infiltrazione;

---

<sup>45</sup> Vedere il DM n. 443 del 21/12/1990 e la circ. reg. n.11/1994. Queste apparecchiature rientrano nell'ambito del D.M. n. 37/2008, per cui vedere il RC 4.2. SICUREZZA DEGLI IMPIANTI.

<sup>46</sup> In attesa delle norme regionali in tema di risparmio idrico, previste dell'art. 6 della L. 5/1/94, n. 36 (in particolare le norme relative alle reti duali di adduzione finalizzate all'utilizzo di acque meno pregiate) vedere il citato articolo 6 della L. 5/1/94, n. 36, come sostituito dall'art. 25 del D.L. 11/5/99, n. 152, del quale si riporta uno stralcio: "il comune rilascia il permesso di costruire se il progetto prevede l'installazione di contatori per ogni singola unità abitativa, nonché il collegamento a reti duali ove già disponibili". Vedere anche l'allegato al DPCM 4/3/96, punto 8.2.7.

<sup>47</sup> Dato che sono diverse le modalità d'applicazione del DPR 236/88 e del relativo regolamento di attuazione in rapporto all'uso per esigenze private singole ovvero all'uso per esigenze collettive e per gli acquedotti, vedere le circ. dell'Assessorato reg. alla sanità del 3/2/91 e del 15/3/94.

<sup>48</sup> Allegato 5 della delibera del Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento del 4/2/1977 e norme sanitarie vigenti.

- scegliere una tipologia impiantistica e di apparecchiature specifiche (pompa, autoclave, sistemi unidirezionali di non ritorno, ecc.) tecnicamente valida, adeguata e funzionale alle esigenze;
- le apparecchiature vanno posizionate in maniera da agevolare e rendere sicure le ispezioni e gli interventi di manutenzione.

Tutti i pozzi artesiani devono essere dotati di apparecchiature di abbattimento gas (degasatore).

Devono essere installati idonei strumenti per la misura della portata delle acque prelevate, nel rispetto delle disposizioni previste dall'apposita normativa.<sup>49</sup>

---

<sup>49</sup> Vedere la L: 152/1999.

**APPROVVIGIONAMENTO IDRICO****IN SEDE PROGETTUALE**

---

Il tecnico abilitato dichiara la fonte di approvvigionamento e verifica il requisito:

- per il R.C.3.3.1 con una **DESCRIZIONE DETTAGLIATA** dell'impianto di approvvigionamento, corredata con eventuali elaborati grafici e dimensionamenti con le indicazioni necessarie ad assicurare la costanza dell'approvvigionamento, il rispetto delle caratteristiche igieniche ed il risparmio idrico, e con una attestazione di essersi attenuto alle norme dell'ente erogatore.
- per il R.C.3.3.2, aggiungendo alla medesima descrizione dettagliata richiesta per R.C.3.3.1 anche l'**ATTESTAZIONE** (con idonea documentazione) che la tipologia di opera di presa prescelta è idonea in rapporto alla situazione geologica ed al tipo di falda.

Negli interventi sul patrimonio edilizio esistente il tecnico abilitato valuta la necessità di ridimensionare o modificare l'impianto idrico; nel caso invece l'impianto esistente sia adeguato, si limita all'**ATTESTAZIONE** di tale evenienza.

**IN CORSO D'OPERA E/O A LAVORI ULTIMATI**

---

Per il R.C.3.3.1 il tecnico abilitato attesta la conformità dell'impianto, mediante **GIUDIZIO SINTETICO** teso a verificare in corso d'opera e a impianto ultimato:

- il rispetto delle distanze dai sistemi di smaltimento delle acque reflue;
- le condizioni di ispezionabilità di giunti, apparecchi e dispositivi, l'efficacia della valvola di non ritorno;
- la corretta realizzazione delle eventuali vasche di accumulo;
- il rispetto delle condizioni d'installazione prescritte dall'apposita normativa, nel caso di installazione di apparecchiature ad uso domestico per il trattamento delle acque potabili (fatto salvo l'obbligo di notifica all'AUSL competente).<sup>50</sup>

Per il R.C.3.3.2 (in caso di approvvigionamento autonomo) il **GIUDIZIO SINTETICO** comprende anche:

- per i pozzi artesiani: gli accorgimenti (cementazione, sigillatura, ecc.) idonei a ripristinare la separazione originaria delle falde che attingono da falde sovrapposte e l'efficienza delle apparecchiature di abbattimento gas;
- il rispetto delle distanze di sicurezza delle opere di presa da fonti di rischio proprie e/o esistenti (sistemi di raccolta e smaltimento delle acque reflue: pozzi neri, pozzi assorbenti, sub-irrigazioni, concimaie, recipienti stoccaggio liquami, ecc.);
- l'efficacia dei sistemi di chiusura della testata del pozzo;
- la corretta raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche, nonché il contenimento di quelle di infiltrazione;
- le caratteristiche tecnico-costruttive dell'opera di presa.

Per il R.C.3.3.2 (in caso di assenza di acquedotto) il giudizio sintetico è anche supportato dalla **CERTIFICAZIONE** della qualità dell'acqua attinta ed erogata (rispetto dei requisiti di qualità previsti dalle norme vigenti) dimostrata eseguendo campionamenti e successive analisi di laboratorio. La certificazione ha durata limitata e va periodicamente ripetuta, con una frequenza almeno annuale.<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> Vedere il DM n 443 del 21/12/90 e il RC 4.2.

<sup>51</sup> Vedere DM 24/5/1988, n.236, il DM 26/3/1991 e la circ. reg. dell'Ass. alla sanità n. 11 del 15/3/1994.

## **PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**

---

### **DISP. MIN. LAVORI PUBBLICI 4/2/1977**

Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art.2, lettere b, d e della L. 10/5/1976 n. 319 recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

### **L.R. 29 gennaio 1983, n.7**

Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano i pubbliche fognature. Disciplina del trasporto di liquami e acque reflue di insediamenti civili e produttivi.

### **D.M. 12/12/1985**

Norme tecniche relative alle tubazioni..

### **Circ. Min. LL. PP. 20/3/1986 n. 27291**

Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni. DM 12/12/1985.

### **D.P.R 24/5/ 1988, n.236**

Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della L. 16/4/1987, n. 183.

### **Circ. Min. 30/10/1989 n. 26**

Istruzioni tecniche concernenti apparecchi per il trattamento domestico di acque potabili.

### **D M 21/12/1990 n. 443**

Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili.

### **DM 26/3/1991**

Norme tecniche di prima attuazione del DPR 24/5/88 n. 236, relativo all'attuazione della direttiva CEE 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della L. 16/4/87, n. 183.

### **Circ. Reg. n. 11 del 15/3/1994**

Approvvigionamenti autonomi privati delle acque destinate al consumo umano ed il DPR 236/88 - Le disposizioni di cui al DM 443/90 inerenti il trattamento domestico delle acque potabili.

### **DL 12/7/1993 n. 275**

Riordino in materia di concessioni di acque pubbliche.

### **L 5/1/1994 n. 36**

Disposizioni in materia di risorse idriche.

### **DPCM 4/3/1996**

Disposizioni in materia di risorse idriche.

### **L. 30/4/1999, n.136**

Norme per il sostegno e il rilancio dell'edilizia residenziale pubblica e per interventi in materia di opere a carattere ambientale.

### **UNI 9182- 87**

Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua calda e fredda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

**SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE****ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Le acque reflue domestiche<sup>52</sup>, le acque reflue industriali<sup>53</sup>, le acque meteoriche devono essere smaltite mediante modalità tali da:

- allontanare e rendere innocue le popolazioni microbiche e le sostanze patogene e potenzialmente patogene;
- garantire un benessere respiratorio e olfattivo;
- evitare, prevenire e ridurre l'inquinamento del suolo, delle falde e delle acque superficiali, delle reti aquedottistiche, nel rispetto delle prescrizioni vigenti in materia (inquinamento indiretto);
- garantire dal rischio infettivo diretto (fognature a cielo aperto e rigurgiti) e dal rischio chimico.

A tal fine necessita che:

- sia individuato il sistema idoneo di smaltimento per gli organismi edilizi localizzati in agglomerati o nuclei abitativi isolati (rete fognaria o altri sistemi individuali) affinché le acque reflue prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate dalla normativa vigente<sup>54</sup>;
- le reti di scarico dell'organismo edilizio siano opportunamente dimensionate, ventilate ed ubicate in modo da garantire una buona evacuazione.

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1 di tutti gli organismi edilizi, comprese le pertinenze che necessitano di impianti<sup>55</sup> per lo smaltimento di acque reflue.

**LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

**INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7 E INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7**

Tutti gli scarichi devono essere preventivamente autorizzati<sup>56</sup>, eccetto quelli relativi ad acque reflue domestiche che scaricano in rete fognaria pubblica, secondo quanto stabilito dallo specifico Regolamento Comunale.

---

<sup>52</sup> Ai sensi dell'art.74 lettera g) del Decreto Legislativo 03/04/2006, n.152, sono definite acque reflue domestiche le acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi e derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche.

<sup>53</sup> Ai sensi dell'art.74 lettera h) del Decreto Legislativo 03/04/2006, n.152, sono definite acque reflue industriali qualsiasi tipo di acque reflue provenienti da edifici od installazioni in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, differenti qualitativamente dalle acque reflue domestiche e da quelle meteoriche di dilavamento, intendendosi per tali anche quelle venute in contatto con sostanze o materiali, anche inquinanti, non connessi con le attività esercitate nello stabilimento.

<sup>54</sup> Ai sensi dell'art.101 del Decreto Legislativo 03/04/2006, n.152, i valori limite d'emissione sono quelli dell'allegato 5 parte terza del D.Lgs 152/06; le Regioni possono definire dei valori limite d'emissione diversi da quelli di cui all'allegato 5 parte terza del D.Lgs 152/06 purchè sia tenuto conto dei carichi massimi ammissibili, delle migliori tecniche disponibili.

<sup>55</sup> L'impianto di smaltimento acque reflue nel caso sia interno all'edificio ad uso abitativo, trattandosi d'impianto di cui al comma 2, art.1, lett. d) del D.M. n. 37/2008 dovrà essere progettato e realizzato in modo tale da rispondere alle regole di buona tecnica, ovvero alle norme UNI. Contestualmente quindi al presente requisito deve essere soddisfatto anche il RC 4.2 - SICUREZZA IMPIANTI.

<sup>56</sup> Ai sensi dell'art.124 del D.Lgs 152/06, comma 4, gli scarichi di acque reflue domestiche in reti fognarie pubbliche sono sempre ammessi nell'osservanza dei regolamenti fissati dal gestore del servizio idrico integrato ed approvati dall'Autorità d'ambito.

Ai sensi dell'art.112 della L.R. 3/99 confermato dall'art.5 della Deliberazione Legislativa Reg.Emilia Romagna n.15/2006 è di competenza dei Comuni il rilascio dell'autorizzazione allo scarico in rete fognaria pubblica, nonché quella agli scarichi di acque reflue domestiche che non recapitano in rete fognaria pubblica.

E' delegato alle Province ai sensi dell'art.111 della stessa legge, confermato dall'art.5 della Deliberazione Legislativa Reg.Emilia Romagna n.15/2006, il rilascio dell'autorizzazione allo scarico delle acque reflue, fatta eccezione quella di competenza dei comuni. Le

Tutti gli agglomerati<sup>57</sup> devono essere provvisti di reti fognarie<sup>58</sup> per le acque reflue urbane.

Le superfici esterne destinate a manovra e parcheggio automezzi possono essere lasciate permeabili alle acque meteoriche e utilizzate per la ricarica delle falde. Sono escluse le aree adibite a depositi di materiali ove sia presente il rischio di deposizione di sostanze pericolose, che devono essere rese impermeabili e le acque meteoriche non provenienti da coperture devono essere trattate per l'abbattimento degli inquinanti delle acque di prima pioggia.

L'impianto di smaltimento va progettato in modo da rispettare gli obiettivi di qualità dei corpi idrici e i valori limite di emissione previsti dalle normative vigenti<sup>59</sup>.

E' vietato lo scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, eccetto i casi indicati dalla normativa vigente<sup>60</sup>.

E' vietato lo scarico diretto nelle acque sotterranee e nel sottosuolo, eccetto i casi per i quali è prevista la deroga.<sup>61</sup>

I materiali, le soluzioni tecniche<sup>62</sup>, le modalità per l'esecuzione degli impianti rispettano le prescrizioni progettuali ed esecutive di tipo tecnico e procedurale previste dalla normativa vigente<sup>63</sup>.

---

province inoltre, ai sensi della L.R. 19/04/1995, n.44, art.3, possono convenzionarsi con la Regione per il supporto all'espletamento delle funzioni amministrative, in particolare di quelle autorizzate e di controllo.

<sup>57</sup> Ai sensi dell'art.74 lettera n) del Decreto Legislativo n.152/06, è definito "agglomerato l'area in cui la popolazione, ovvero le attività produttive, sono concentrate in misura tale da rendere ammissibile, sia tecnicamente che economicamente in rapporto anche ai benefici ambientali conseguibili, la raccolta e il convogliamento in una fognatura dinamica delle acque reflue urbane verso un sistema di trattamento o verso un punto di recapito finale.

<sup>58</sup> Nel caso gli agglomerati siano sprovvisti di reti fognarie le amministrazioni competenti dovranno provvedere alla loro realizzazione con le modalità e i tempi previsti dalla normativa vigente (vedere art.100 del Decreto Legislativo 152/06).

<sup>59</sup> Vedere eventuali disposizioni emanate in attuazione del D. Lgs 152/06.

<sup>60</sup> Vedere art.103, L.152/06.

<sup>61</sup> Vedere art.104 della D.Lgs.152/06.

<sup>62</sup> Si ricorda che le reti di smaltimento degli effluenti da fosse settiche o da fosse Imhoff per sub-irrigazioni di acque reflue domestiche, nei casi ammessi dalla normativa vigente, devono distare almeno 20m dalle abitazioni, e 30m da pozzi freatici o essere ad una distanza sufficiente a garantire il non interessamento dell'edificio, considerando le eventuali condizioni geologiche favorevoli.

<sup>63</sup> Si vedano in particolare la D. Lgs 152/06, la Deliberazione del Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento 04/02/77 e le norme UNI 9183 e relativi aggiornamenti (vedi ALLEGATO A/2).

**SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE****IN SEDE PROGETTUALE**<sup>64</sup>

Il tecnico abilitato verifica il requisito con una **DESCRIZIONE DETTAGLIATA** della scelta di materiali, delle soluzioni tecniche da adottare, dei materiali e delle modalità di esecuzione, in conformità alle norme e prescrizioni tecniche indicate nelle normative vigenti al fine di ottenere l'autorizzazione allo scarico<sup>65</sup> o in conformità ai regolamenti emanati dal gestore dell'impianto di depurazione delle acque reflue urbane al fine di ottenere o l'allacciamento in fognatura.

**IN CORSO D'OPERA E/O A LAVORI ULTIMATI**

Il tecnico competente attesta la conformità dell'impianto realizzato rispetto a quanto autorizzato in sede progettuale mediante i seguenti metodi, da utilizzare in modo alternativo:

- **GIUDIZIO SINTETICO** teso a verificare, in corso d'opera e a impianto ultimato:
  - 1) la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni indicate nell'autorizzazione allo scarico o nelle prescrizioni dettate dalle norme locali relative all'allacciamento in fognatura;
  - 2) le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;
  - 3) la corretta collocazione dell'impianto sia nei confronti della costruzione realizzata sia rispetto alle strutture civili e alle altre installazioni.

Tale giudizio potrà inoltre essere supportato dalla **CERTIFICAZIONE** dei materiali utilizzati (rilasciata dal produttore) se sono stati utilizzati in sede progettuale **SOLUZIONI TECNICHE CERTIFICATE** e da eventuali **PROVE IN OPERA** tese a garantire che sono state svolte le prove dimostranti la buona evacuazione dello scarico in caso di portata massima e la tenuta agli odori.

- **COLLAUDO** a lavori ultimati (se previsto da norme e consuetudini vigenti) teso alla verifica funzionale:
  - 1) dei trattamenti svolti dall'impianto;
  - 2) del regolare funzionamento (come portata e tipo del liquame immesso);
  - 3) delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati nell'autorizzazione allo scarico o nelle prescrizioni delle norme locali relative all'allacciamento in fognatura.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI****Deliberazione del Comitato dei ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento 4 febbraio 1977**

Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art.2, lettere b), d) ed e), della L.10 maggio 1976, n.319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

**L. 5 gennaio 1994, n.36**

Disposizioni in materia di risorse idriche.

**L. 24 aprile 1998, n.128**

<sup>64</sup> Si premette che ai sensi della vigente normativa :

- tutti gli scarichi devono essere preventivamente autorizzati eccetto quelli relativi alle acque reflue domestiche<sup>64</sup> che scaricano nella reti fognarie, in base a quanto previsto dallo specifico Regolamento Comunale.
- Gli scarichi di acque reflue domestiche che recapitano in rete fognarie essendo sempre ammessi dalla normativa vigente, dovranno rispettare i regolamenti emanati dal gestore dell'impianto di depurazione delle acque reflue urbane;
- le acque reflue industriali che recapitano in reti fognarie devono rispettare quanto previsto dal D.Lgs 152/06 e sono sottoposte alle norme tecniche, alle prescrizioni regolamentari ed ai valori limite di emissione manati dai gestori della rete fognaria pubblica.

<sup>65</sup> Per tutti gli scarichi che non recapitano in rete fognaria pubblica, dovrà essere richiesta autorizzazione allo scarico all'Autorità competente individuata dalle norme vigenti.

Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dalla appartenenza dell'Italia alle Comunità europee ( Legge comunitaria 1995-1997)

**D.L. 11 maggio 1999, n.152**

Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

**L.R. 19 aprile 1995, n.44**

Riorganizzazione dei controlli ambientali e istituzione dell'Agenzia regionale per la Prevenzione e l'Ambiente (ARPA) dell'Emilia-Romagna

**L.R. 29 gennaio 1983, n.7**

Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature. Disciplina del trasporto di liquami e acque reflue di insediamenti civili e produttivi.

**L.R. 23 marzo 1984, n.13**

Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 29 gennaio 1983, n.7, recante norme sulla disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli scarichi civili che non recapitano nelle pubbliche fognature. Concessione di finanziamenti alle imprese agricole per particolari interventi finalizzati al disinquinamento.

**UNI 9183 - 87**

Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.  
FA-1 alla UNI 9183

**UNI 9184 - 87**

Sistemi di scarico delle acque meteoriche. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.  
FA-1 alla UNI 9184

## **TENUTA ALL'ACQUA**

### **ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Le chiusure verticali e superiori non devono consentire infiltrazioni d'acqua all'interno degli spazi di fruizione dell'organismo edilizio.

I solai di locali umidi (ad es. bagni, cantine ecc.) devono impedire le infiltrazioni d'acqua di condensa e di quella presente in rapporto all'uso.

Deve essere garantita un'adeguata impermeabilità degli elementi tecnici destinati alla distribuzione, allo smaltimento o, più in generale, al contenimento di liquidi.

Deve essere impedita la risalita dell'acqua per capillarità negli spazi per attività principale e secondaria.

### **CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni dell'art. X.1.

### **LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

#### **INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7**

- Nessuna infiltrazione d'acqua attraverso le chiusure (pareti esterne, coperture, solai delimitanti spazi aperti, infissi, pareti contro terra) né attraverso i giunti tra gli elementi tecnici;
- tenuta all'acqua del giunto a terra delle pareti di spazi in cui sia previsto l'uso di acqua di lavaggio dei pavimenti ed impermeabilità della finitura superficiale delle pareti degli spazi dove possano verificarsi fenomeni di condensa superficiale o getti d'acqua sulla parete stessa;
- nessuna infiltrazione dai solai delimitanti spazi umidi (ad es. bagni, cantine ecc.);
- scelta degli infissi in base all'esposizione al vento della zona in cui l'edificio è collocato, al clima del comune<sup>66</sup>, al tipo di esposizione e all'altezza dell'edificio;
- nessuna risalita di acqua per capillarità dagli elementi di fondazione, dai vespai e dalle altre strutture a contatto con il terreno.

#### **INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7**

Il requisito si ritiene soddisfatto quando sono presenti gli stessi livelli di cui al punto precedente, nei limiti di quanto disposto dal 3° comma dell'art. X.7.

---

<sup>66</sup> Si veda l'ALLEGATO A/2.

TENUTA ALL'ACQUA

IN SEDE PROGETTUALE

DESCRIZIONE DETTAGLIATA delle soluzioni tecniche da adottarsi per evitare le infiltrazioni d'acqua.<sup>67</sup>

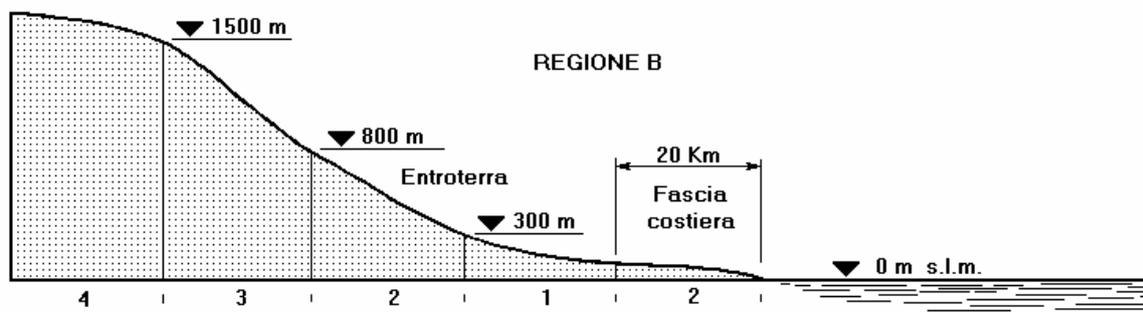


Fig. 1 - Zone di vento (la regione E.R. si trova nella regione di vento B)

Per la scelta della classe dell'infisso si procede come segue. Dalla tabella allegata al DPR 412/93 si ricava la zona climatica del comune (nella regione E.R. sono presenti solo le zone climatiche D, E, F).

La zona di vento del luogo è ricavata dalla fig. 1 in funzione dell'altezza altimetrica del luogo.

Con tali elementi, dalla tabella seguente è possibile ottenere la classe dell'infisso relativamente alla permeabilità all'aria (A), tenuta all'acqua (E) e resistenza al vento (V).

Tipo di esposizione		Campagna aperta					Campagna con rompicvento piccole città periferie					Centro grandi città				
Zone climatiche		A B	C D E	F	A, B, C D, E, F		A B	C D E	F	A, B, C D, E, F		A B	C D E	F	A, B, C D, E, F	
Zona di vento	Altezza edificio (m)	Classi di permeabilità all'aria			Classi di tenuta all'acqua e resist. al vento		Classi di permeabilità all'aria			Classi di tenuta all'acqua e resist. al vento		Classi di permeabilità all'aria			Classi di tenuta all'acqua e resist. al vento	
<b>1</b>	10	A 1	A 1	A 2	E 1	V 1	A 1	A 1	A 2	E 1	V 1	A 1	A 1	A 2	E 1	V 1
	20	A 1	A 2	A 2	E 2	V 1°	A 1	A 2	A 2	E 2	V 1°	A 1	A 1	A 2	E 1	V 1
	40	A 1	A 2	A 2	E 2	V 1°	A 1	A 2	A 2	E 2	V 1°	A 1	A 2	A 2	E 2	V 1°
	60	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2	A 1	A 2	A 2	E 2	V 1°
	80	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2
	100 e più	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°

<sup>67</sup> Per la scelta dell'infisso è consigliato il metodo di calcolo proposto nella precedente versione dei requisiti cogenti. Questo metodo fa riferimento alla suddivisione del territorio in regioni e in zone di vento della norma UNI 10012 - 67, non più attuale in quanto superata dalla delimitazione delle zone di vento del DM 16/1/1996 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi". Si ritiene comunque utile consigliare questo metodo nell'attesa dell'aggiornamento delle norme UNI.

Il metodo di scelta degli infissi è basato sulla tabella della UNI 7979. Da quest'ultima si ricava la classe dell'infisso in funzione della zona climatica, dell'altezza dell'edificio, della zona di vento del luogo (quest'ultima è necessariamente ricavata dal grafico della UNI 10012 - 67 riportato in fig. 1)

2	10	A 1	A 2	A 2	E 2	V 1°	A 1	A 1	A 2	E 1	V 1	A 1	A 1	A 2	E 1	V 1
	20	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2	A 1	A 2	A 3	E 2	V 1°	A 1	A 1	A 2	E 2	V 1°
	40	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2
	60	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2
	80	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°	A 2	A 2	A 3	E 3	V 2°
	100 e più	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°
3	10	A 1	A 2	A 2	E 2	V 1°	A 1	A 2	A 2	E 2	V 1°	A 1	A 2	A 2	E 2	V 1°
	20	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2	A 1	A 2	A 2	E 2	V 1°
	40	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2
	60	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°	A 2	A 3	A 3	E 3	V 1°
	80	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°
	100 e più	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3
4	10	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2	A 1	A 2	A 2	E 2	V 1	A 1	A 2	A 2	E 2	V 1°
	20	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°	A 1	A 2	A 3	E 2	V 2
	40	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°
	60	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3	A 2	A 3	A 3	E 3	V 2°
	80	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3
	100 e più	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3	A 2	A 3	A 3	E 4	V 3

## A LAVORI ULTIMATI

Il tecnico competente dimostra la conformità al requisito mediante:

- **GIUDIZIO SINTETICO** teso a controllare, con un'ispezione visiva dettagliata la rispondenza delle soluzioni adottate; il giudizio sarà supportato dalle eventuali CERTIFICAZIONI dei materiali e componenti adottati, rilasciate dal produttore.

Andranno controllate le pareti perimetrali verticali, gli infissi, le chiusure superiori (tetto, terrazzi, ..), le pareti contro terra, i solai di bagni e cantine, gli elementi d'impianti contenenti liquidi.

In particolare andranno controllate:

- le caratteristiche d'impermeabilità dei materiali utilizzati e la durabilità nel tempo delle medesime caratteristiche (eventualmente anche tramite CERTIFICAZIONI del produttore basate su prove eseguite in laboratorio, secondo le modalità previste dalle norme relative ai diversi materiali);
- le modalità d'esecuzione e posa in opera, in particolare per quanto riguarda i giunti, le impermeabilizzazioni, le sigillature, le connessioni con altri elementi tecnici, gli elementi esposti alle intemperie (velette, parapetti, etc.), gli infissi;
- il sistema d'evacuazione delle acque meteoriche sulle chiusure superiori esterne (tetto, terrazza, pendenza, converse, grondaie, calate, ecc.).

## PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

### D.M.16/1/1996

Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.

### CIRCOLARE 4/7/1996, N. 156 AA.GG./STC

Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.

### UNI 7979 - 79

Edilizia. Serramenti esterni (verticali). Classificazione dei serramenti esterni in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento.

**ILLUMINAMENTO NATURALE E ARTIFICIALE****ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Il controllo dell'illuminamento naturale è uno dei requisiti che concorrono al mantenimento dell'equilibrio omeostatico dell'uomo<sup>68</sup> ed in particolare al soddisfacimento dell'esigenza di benessere visivo.<sup>69</sup>

In riferimento ad ogni attività quindi e allo specifico compito visivo dell'utenza, l'illuminamento naturale è assicurato da tutti gli elementi tecnici di adeguate caratteristiche.

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni dell'art. X.1, limitatamente agli spazi per attività principale.

In relazione al campo di applicazione il requisito si articola in:

- **RC 3.6.1** : ILLUMINAMENTO NATURALE PER LA FUNZIONE ABITATIVA (art. 105, raggruppamento A ed E nonché funzioni abitative del raggruppamento D)
- **RC 3.6.2** : ILLUMINAMENTO NATURALE PER TUTTE LE ALTRE FUNZIONI
- **RC 3.6.3** : ILLUMINAMENTO ESCLUSIVAMENTE ARTIFICIALE

**LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

I livelli di prestazione sono quantificati dal **fattore di luce diurna medio (FLDm)**, definito come rapporto [%], fra l'illuminamento medio dello spazio chiuso e l'illuminamento esterno ricevuto, nelle identiche condizioni di tempo e di luogo, dall'intera volta celeste su una superficie orizzontale esposta all'aperto, senza irraggiamento diretto del sole.

Per la illuminazione artificiale i livelli di prestazione sono definiti in Lux. Livelli adeguati di illuminazione artificiale sono definiti, per le specifiche funzioni, dalle- norme di buona tecnica<sup>70</sup>

**R. C. 3.6.1 - ILLUMINAMENTO NATURALE PER LA FUNZIONE ABITATIVA**

INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE, AMPLIAMENTI, RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA , RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA GLOBALE O CON DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE-(IN ASSENZA DI VINCOLI).

Negli spazi di fruizione per attività principale il livello del fattore di luce diurna medio deve essere<sup>71</sup>:

FLDm  $\geq$  2%

INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7, NONCHÈ MUTAMENTI DI DESTINAZIONE D'USO (QUINDI IN DEROGA A QUANTO PRESCRITTO DAL 1° COMMA DELL'ART. X.7)

Qualora non si raggiungano i livelli previsti per le nuove costruzioni e non sia possibile, per vincoli oggettivi,<sup>72</sup> intervenire sul numero e dimensione delle aperture esterne, il progettista dovrà dimostrare il valore del fattore di luce

---

<sup>68</sup> L'omeostasi è la capacità di autoregolazione degli esseri viventi rivolta a mantenere la stabilità delle normali condizioni dell'organismo in relazione dinamica col contesto.

<sup>69</sup> Altri requisiti che afferiscono alla medesima esigenza sono: il controllo della distribuzione del livello di illuminamento naturale, il controllo della luminanza, il controllo dell'abbagliamento, il controllo dell'illuminamento artificiale (RR.3.3), la visione degli elementi del paesaggio, l'oscurabilità (RC 3.7).

<sup>70</sup> vedi **UNI 10380 e UNI 10530**

<sup>71</sup> A meno che non sia richiesto diversamente dalle necessità delle lavorazioni o non si tratti di locali sotterranei (vedi D.lgs 242/96, art 16)

<sup>72</sup> Per vincoli oggettivi si intendono quelli del Dlgs n.42/2004, vincoli di pianificazione urbanistica al restauro scientifico, restauro e risanamento conservativo o vincoli di rispetto dell'unitarietà dei prospetti ai sensi dell'art. 36 della L.R. 47/78 e s.m.

diurna medio  $FLD_m$  nella situazione esistente e di progetto, fermo restando che i livelli di prestazione progettati non dovranno essere peggiorativi <sup>73</sup> dell'esistente<sup>74</sup>, e va assicurato comunque un  $FLD_m$  non inferiore a 1%, con la integrazione di illuminazione artificiale o tramite congegni di captazione della luce esterna, tale da raggiungere un illuminamento adeguato secondo le norme di buona tecnica.

Nel caso non ci siano i suddetti vincoli, il livello di prestazione precedente è ammesso con gli interventi edilizi di manutenzione straordinaria restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione senza demolizione e cambio d'uso, senza aumento di unità immobiliari, fermo restando che i rapporti di illuminazione esistenti inferiori ai minimi richiesti, non possono in ogni caso essere peggiorati.

### **R. C. 3.6.2 - ILLUMINAMENTO NATURALE PER TUTTE LE ALTRE FUNZIONI**

**INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7, IN ASSENZA DI VINCOLI E FATTE SALVE LE FUNZIONI PER LE QUALI ESISTE UNA SPECIFICA NORMATIVA<sup>75</sup>**

Negli gli spazi per attività principale il livello del fattore di luce diurna medio deve essere:

$FLD_m \geq 2\%$

Una quota della superficie finestrata illuminante deve assicurare la visibilità dell'ambiente esterno dai punti di lavoro.

Negli spazi per attività principale destinati a funzioni plurime<sup>76</sup> (attività principali e secondarie in ambiti precisamente individuati negli elaborati di progetto), il livello del fattore di luce diurna medio deve essere  $FLD_m \geq 1\%$ , che raggiunge il  $FLD_m \geq 2\%$  attorno ai punti fissi di lavoro individuati sui disegni di progetto e per almeno 6 m<sup>2</sup> per ogni addetto.

Nel caso di interventi ove non sia possibile rappresentare il lay-out, dovranno essere negli elaborati grafici indicate le zone ove è raggiunto un  $FLD_m$  non inferiore al 2%, idonee alla collocazione di punti fissi di lavoro.

**INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7**

Per gli spazi di attività principale, qualora non si raggiungano i livelli previsti per le nuove costruzioni e non sia possibile, per vincoli oggettivi <sup>77</sup>, intervenire sul numero e sulla dimensione delle aperture, il progettista dovrà dimostrare il valore del fattore di luce diurna medio  $FLD_m$  nella situazione esistente e di progetto, fermo restando che i livelli di prestazione di progetto non dovranno essere peggiorativi dell'esistente, e comunque non inferiori a  $FLD_m$  1%, con integrazione di illuminazione artificiale o tramite congegni di captazione della luce esterna, che assicuri in corrispondenza dei posti di lavoro un illuminamento adeguato secondo le norme di buona tecnica.

### **RC 3.6.3. – ILLUMINAMENTO ARTIFICIALE**

E' ammessa la sola illuminazione artificiale negli ambienti senza permanenza o con presenza di persone solo saltuaria e/o temporanea in conformità al Regolamento di Igiene, comprensive dei servizi igienici nelle abitazioni ad esclusione della prima stanza da bagno.

---

<sup>73</sup> Nel caso di accorpamento di spazi si intende "non peggiorativo della situazione precedente" quando il valore di  $FLD_m$  del nuovo spazio risulta essere non inferiore alla media pesata dei valori dei  $FLD_m$  degli spazi nella situazione precedente l'accorpamento.

<sup>74</sup> Ai sensi della L.R. 11/98, nelle parti del territorio comunale e per le tipologie edilizie nelle quali il comune concede il recupero abitativo dei sottotetti e subordinatamente alle condizioni fissate dall'art. XII.8 del RUE, per i sottotetti è accettabile il livello indicato dall'art. 2 della medesima legge.

<sup>75</sup> Ad es. ospedali: circ. n. 13011 del 22/11/1974; scuole: DM 18/12/1975.

<sup>76</sup> Spazi dove si svolgono contemporaneamente attività principali e secondarie in ambiti precisamente individuati negli elaborati di progetto.

<sup>77</sup> Per vincoli oggettivi si intendono quelli del Dlgs n.42/2004, vincoli di pianificazione urbanistica al restauro scientifico, restauro e risanamento conservativo o vincoli di rispetto dell'unitarietà dei prospetti ai sensi dell'art. 36 della L.R. 47/78 e s.m.

**ILLUMINAMENTO NATURALE****IN SEDE PROGETTUALE**

Per dimostrare il rispetto del livello di prestazione richiesto si possono usare la SOLUZIONE CONFORME ed i tre METODI DI CALCOLO di verifica progettuale di seguito esposti, ognuno esaustivo nei confronti della prova strumentale in opera<sup>78</sup>.

Nel caso il progettista utilizzi metodi di verifica diversi da quelli proposti, il raggiungimento del livello di FLDm dovrà essere verificato a lavori ultimati con la prova in opera.

Se è utilizzato un metodo di verifica del FLDm puntuale (ad es. metodo C), il criterio per l'individuazione dei punti in cui effettuare la verifica con i calcoli è quello indicato per i metodi di verifica a lavori ultimati (vedi FIG.13).

Per calcolare il FLDm occorre considerare anche il contesto naturale o antropizzato nel quale l'edificio è inserito (edifici prospicienti, ostruzioni, orografia, ecc.) tenendo presente anche le previsioni urbanistiche (edifici ammessi o previsti dagli strumenti urbanistici, ma non ancora realizzati).

**SOLUZIONE CONFORME****INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA (globale), AMPLIAMENTI, DA ART. X.7**

Il requisito è convenzionalmente soddisfatto se sono rispettate le seguenti condizioni:

Rapporto di illuminazione  $R_i \geq 1/7$

- $R_i$  = rapporto fra la superficie del vano architettonico e la superficie del pavimento calcolate al netto di eventuali elementi architettonici;
- La superficie del vano architettonico delle forature zenitali in falda, per il calcolo del r.i., deve essere moltiplicata per 1.25 se ad una altezza dal pavimento superiore a mt. 1,80, se posta ad una altezza inferiore computata a 1;
- superfici vetrate con coefficienti di trasparenza  $t \geq 0,7$  (vedi anche tab. 5 );

spazi di forma regolare e profondità dello spazio (ambiente), misurata perpendicolarmente al piano della parete finestrata, minore od uguale a 2,5 volte l'altezza del vano;

per finestre che si affacciano sotto porticati, il rapporto di illuminazione  $R_i$  va calcolato con riferimento alla superficie del pavimento dello spazio interessato, aumentata della quota di superficie del porticato prospiciente l'ampiezza della finestra stessa;

per finestre con superficie trasparente ostruita da balconi o aggetti di profondità superiore a 1,50 m, la dimensione della superficie illuminante dovrà essere aumentata di 0,05 m<sup>2</sup> ogni 5 cm di ulteriore aggetto oltre 1,50 m.

Qualora le finestre si affaccino esclusivamente su cortili debbono essere rispettate le seguenti ulteriori condizioni:

- l'area dei cortili, detratta la proiezione orizzontale di ballatoi o altri aggetti, deve risultare  $\geq$  a 1/5 della somma delle superfici delle pareti delimitanti il cortile;
- l'altezza massima delle pareti che delimitano il cortile deve risultare inferiore od uguale a 1,5 volte la media delle distanze fra le pareti opposte;
- la distanza normale minima da ciascuna finestra al muro opposto  $\geq$  6 m.

**LUCE ARTIFICIALE:**

<sup>78</sup> La verifica progettuale documentata per uno spazio può valere anche per tutti gli spazi che presentano i medesimi elementi di progetto da considerare nel calcolo ovvero che presentano elementi di progetto più favorevoli.

Nel caso di applicabilità della illuminazione artificiale RC 3.6.3. che sia rispettato il livello previsto per la specifica attività.

**PER GLI INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO E RISTRUTTURAZIONE (NON GLOBALE) SENZA AUMENTO DI UNITA' IMMOBILIARI (ART. X.7)**

Il requisito è convenzionalmente soddisfatto se sono rispettate le seguenti condizioni:

Rapporto di illuminazione  $R_i \geq 1/8$

- $R_i$  = rapporto fra la superficie del vano architettonico e la superficie del pavimento calcolate al netto di eventuali elementi architettonici;
- La superficie del vano architettonico delle forature zenitali in falda, per il calcolo della r.i., deve essere moltiplicata per 1.25 se ad una altezza dal pavimento superiore a mt. 1,80, se posta ad una altezza inferiore computata a 1;
- superfici vetrate con coefficienti di trasparenza  $t \geq 0,7$  (vedi anche TAB.5);
- spazi di forma regolare e profondità dello spazio (ambiente), misurata perpendicolarmente al piano della parete finestrata, minore od uguale a 2,5 volte l'altezza del vano;
- per finestre che si affacciano sotto porticati, il rapporto di illuminazione  $R_i$  va calcolato con riferimento alla superficie del pavimento dello spazio interessato, aumentata della quota di superficie del porticato prospiciente l'ampiezza della finestra stessa; e comunque il R.I. non può risultare peggiorativo rispetto allo stato esistente;
- per finestre con superficie trasparente ostruita da balconi o aggetti di profondità superiore a 1,50m, la dimensione della superficie illuminante dovrà essere aumentata di 0,05 m<sup>2</sup> ogni 5 cm di ulteriore aggetto oltre 1,50 m.
- Qualora l'intervento edilizio coinvolga le finestre o pareti dello stesso edificio, che si affaccino esclusivamente su cortili debbono essere rispettate le seguenti ulteriori condizioni:
- l'area dei cortili, detratta la proiezione orizzontale di ballatoi o altri aggetti, deve risultare  $\geq$  a 1/5 della somma delle superfici delle pareti delimitanti il cortile;
- l'altezza massima delle pareti che delimitano il cortile deve risultare inferiore od uguale a 1,5 volte la media delle distanze fra le pareti opposte;
- la distanza minima da ciascuna finestra, del medesimo edificio, al muro opposto  $\geq$  6 m.

**LUCE ARTIFICIALE:**

Nel caso di applicabilità della integrazione della illuminazione artificiale RC 3.6.3. che sia rispettato il livello previsto per la specifica attività.

**METODO DI CALCOLO A**

Il metodo è applicabile limitatamente al caso di:

spazi di forma regolare con profondità, misurata perpendicolarmente al piano della parete finestrata, minore o uguale a 3 volte l'altezza dal pavimento del punto più alto della superficie trasparente dell'infisso, e/o con la profondità massima del vano di 2,5 volte l'altezza del vano;

- finestre verticali (a parete).

Per spazi con due o più finestre si calcola il valore di fattore medio di luce diurna (FLDm) di ogni finestra e si sommano i risultati ottenuti.

La formula per il calcolo del FLDm è la seguente:

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

- t = Coefficiente di trasparenza del vetro
- A = Area della superficie trasparente della finestra [ m<sup>2</sup> ]
- ε = Fattore finestra inteso come rapporto tra illuminamento della finestra e radianza del cielo;
- ψ = Coefficiente che tiene conto dell'arretramento del piano della finestra rispetto al filo esterno della facciata
- r<sub>m</sub> = Coefficiente medio di riflessione luminosa delle superfici interne, comprese le finestre
- S = Area delle superfici interne che delimitano lo spazio [ m<sup>2</sup> ]

Per il calcolo si procede come segue:

1. determinare t in funzione del tipo di vetro (vedi TAB.5);
2. calcolare A in funzione del tipo di telaio da installare;
3. calcolare S come area delle superfici interne (pavimento, soffitto e pareti comprese le finestre) che delimitano lo spazio;
4. calcolare r<sub>m</sub> come media pesata dei coefficienti di riflessione delle singole superfici interne dello spazio utilizzando la TAB 1, (si ritiene accettabile convenzionalmente un valore di 0.7 per superfici chiare);
5. calcolare il coefficiente ψ previa determinazione dei rapporti h<sub>f</sub>/p e di l/p indicati in FIG.1. Individuare sull'asse delle ascisse del grafico della medesima figura il valore h<sub>f</sub>/p indi tracciare la retta verticale fino a che s'incontra il punto di intersezione con la curva corrispondente al valore di l/p precedentemente determinato. Da quest'ultimo punto si traccia la retta orizzontale che individua sull'asse delle ordinate il valore del coefficiente di riduzione ψ;
6. calcolare il fattore finestra ε secondo il tipo di ostruzione eventualmente presente:
  - a) nel caso non vi siano ostruzioni nella parte superiore della finestra (aggetti) il fattore finestra può essere determinato in due modi:
    - a.1) il rapporto H-h/L<sub>a</sub> (FIG.3) viene individuato sull'asse delle ascisse del grafico di FIG.2; si traccia poi la verticale fino all'intersezione con la curva e si legge sull'asse delle ordinate il valore di ε.
    - a.2) In alternativa si calcola:

$$\varepsilon = \frac{1 - \text{sen } \alpha}{2} \quad (\text{dove } \alpha \text{ è l'angolo indicato in FIG.3})$$

- b) nel caso di costruzione nella parte superiore della finestra (FIG.4) ε è determinato con la seguente formula:

$$\varepsilon = \frac{\text{sen } \alpha_2}{2} \quad (\alpha_2 = \text{angolo riportato in FIG.4 e 5})$$

- c) nel caso di duplice ostruzione della finestra: ostruzione orizzontale nella parte superiore e ostruzione frontale (ad esempio in presenza di balcone sovrastante la finestra e di un edificio frontale si veda FIG.5):

$$\varepsilon = (\text{sen } \alpha_2 - \text{sen } \alpha) / 2$$

FIG.1

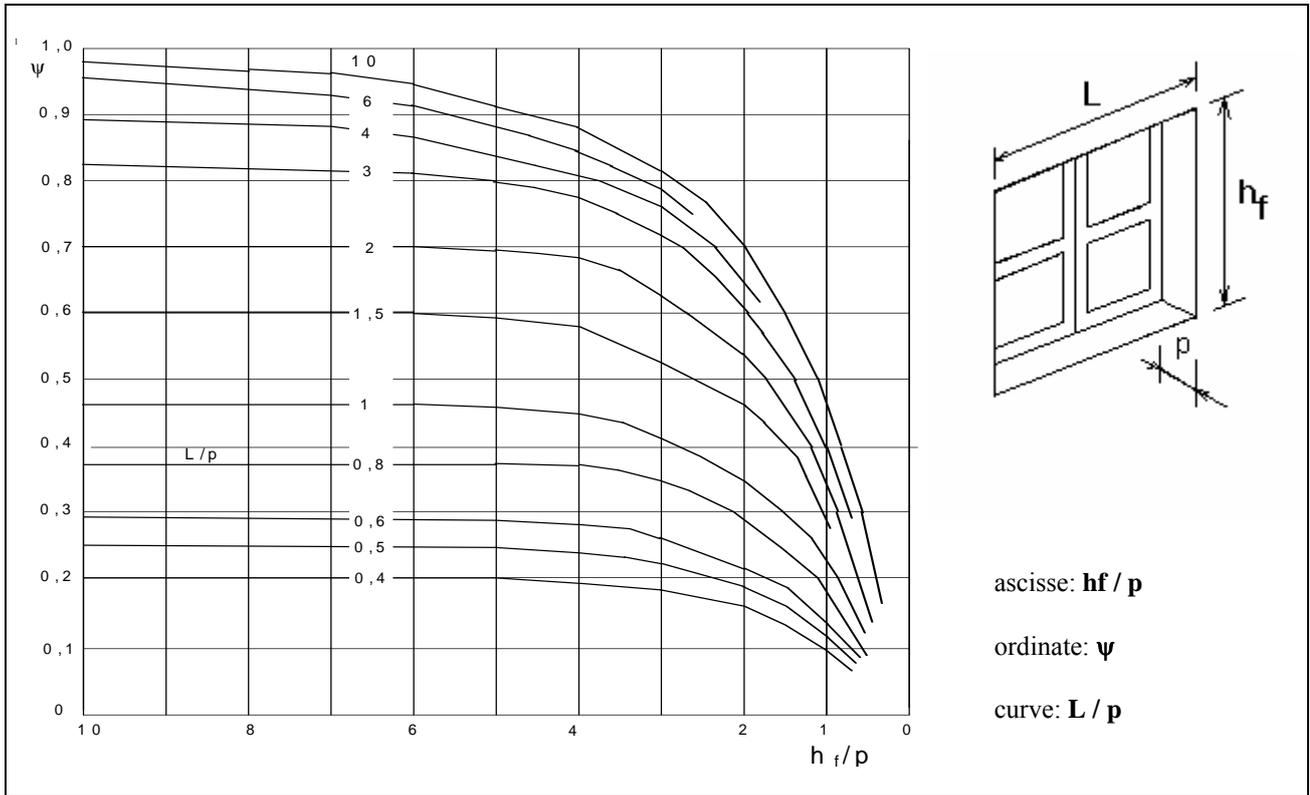
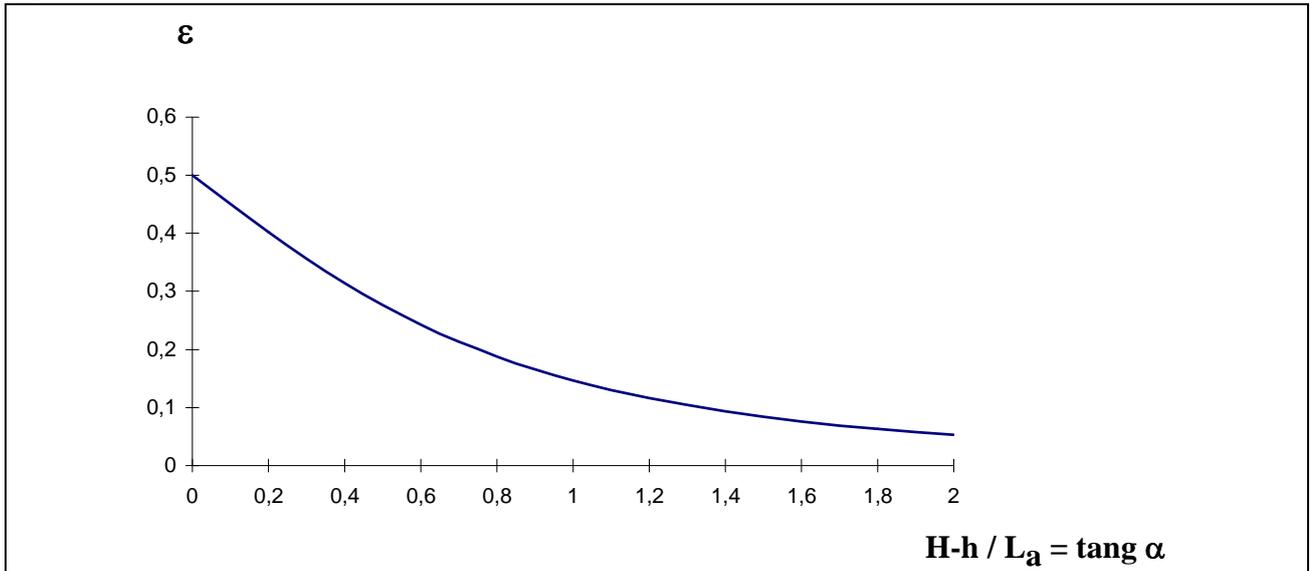


FIG.2



**FIG.3**

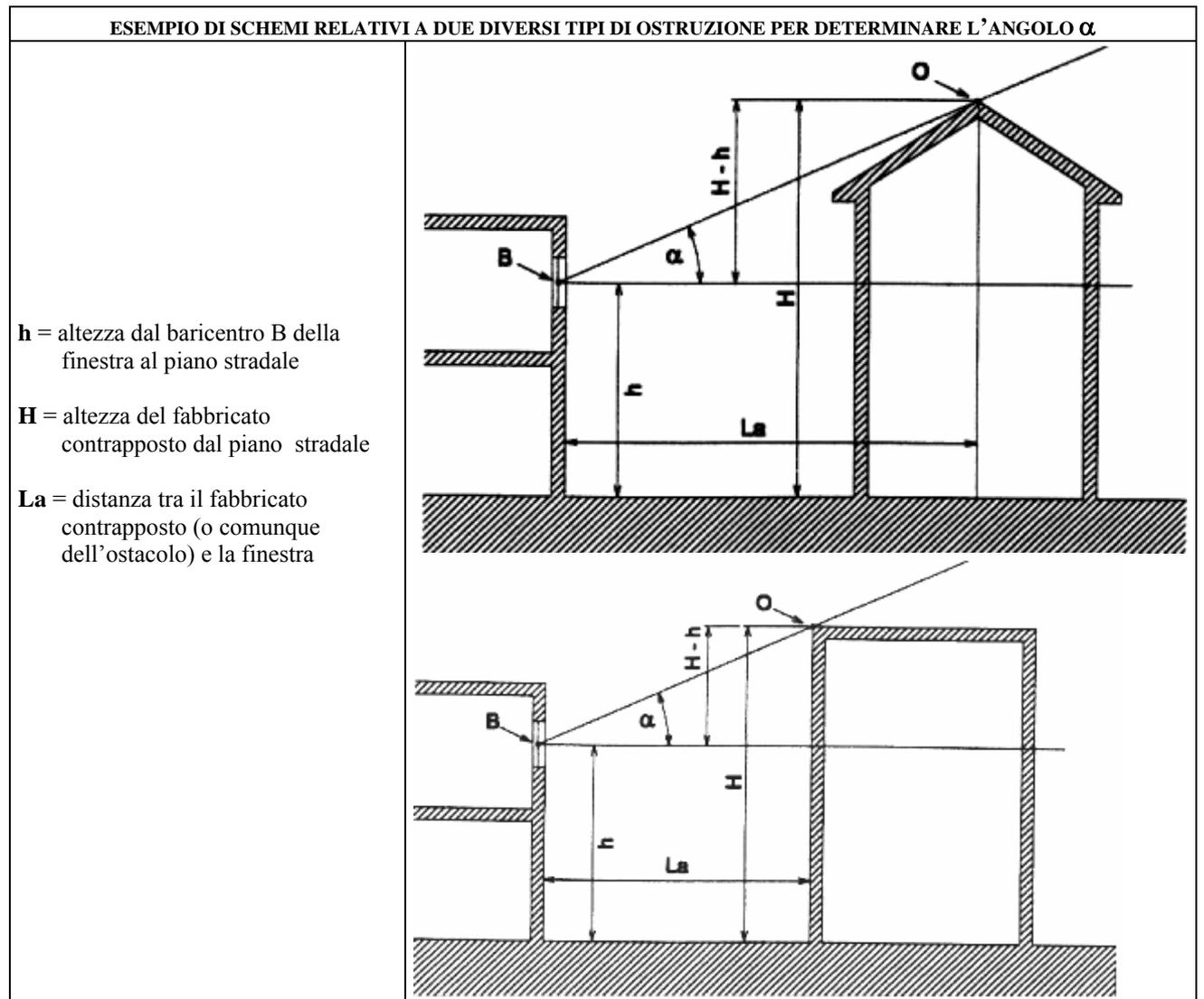


FIG.4

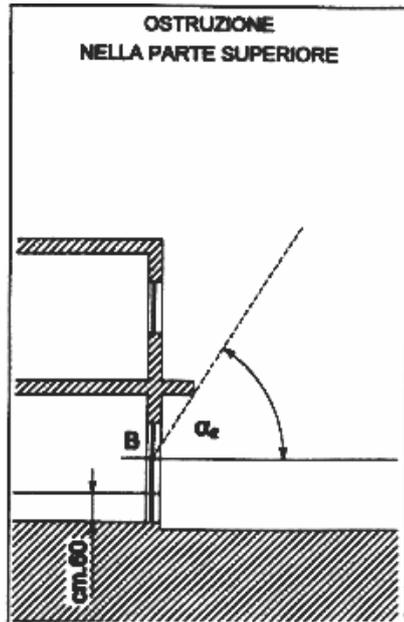
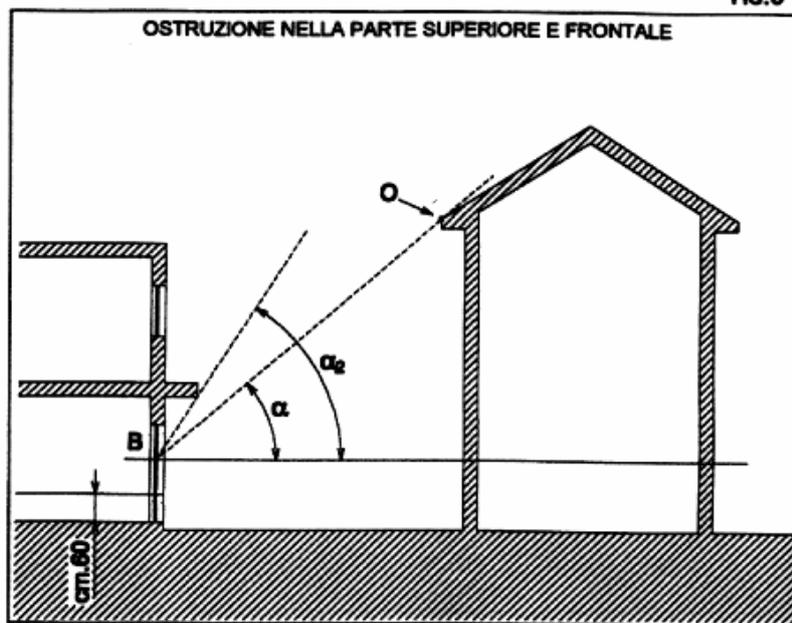


FIG.5



METODO DI CALCOLO B (INFORMATIZZATO)

Si propone di cassare tale metodologia di calcolo

Possono essere utilizzati metodi di calcolo informatizzati, qualora il metodo sia riconosciuto dalla comunità scientifica e/o con atti propri della Regione Emilia Romagna.

#### METODO DI CALCOLO C

Il metodo consente di considerare, oltre alla componente cielo CC, anche il contributo della luce riflessa dall'esterno ERC e di quella riflessa dall'interno dello spazio considerato IRC e può inoltre essere utilizzato per:

- spazi di forma sia regolare, sia complessa;
- spazi prospicienti logge, balconi, ballatoi.

Per il calcolo si procede come segue:

- individuare i punti per ognuno dei quali deve essere determinato il valore  $FLD_i$ . L'individuazione dei punti deve avvenire con il criterio descritto per la prova in opera ed illustrato in FIG.11 e 12;
- calcolare il fattore di luce diurna  $FLD_i$  nel punto i:

$$FLD_i = [CC + ERC + IRC] \cdot t \cdot F_0$$

CC = componente cielo dovuta alla porzione del cielo "vista" attraverso la finestra (al netto delle ostruzioni)

ERC = componente di riflessione esterna

IRC = componente di riflessione interna

$F_0$  = sup. vetrata / sup. tot. finestra

t = coefficiente di trasparenza del vetro (vedi TAB.5)

- calcolare il fattore di luce diurna medio ( $FLD_m$ ) come media dei valori di  $FLD_i$  precedentemente determinati:

$$FLD_1 + FL D_2 + FL D_3 + FL D_4 + \dots + FL D_i + \dots FL D_n$$

$FLD_m =$

n

#### Determinazione di CC (componente cielo)

La componente considera la quantità di luce che giunge nel punto in esame dalla porzione di cielo "vista" attraverso la finestra, quindi escludendo la porzione di cielo ostruita.

Per il calcolo si procede mediante l'utilizzo del metodo B.R.S.<sup>79</sup> che si basa sul "doppio goniometro". Tale metodo consiste nel calcolare:

- sul goniometro principale<sup>80</sup> la componente cielo  $CC^*$  di una superficie trasparente di larghezza infinita e di altezza uguale alla finestra in oggetto;
- sul goniometro secondario<sup>81</sup> la componente cielo  $CC$  di una superficie trasparente di larghezza pari a quella della finestra in oggetto mediante la trasformazione del valore  $CC^*$  precedentemente determinato.

Il goniometro riportato in FIG.13 si utilizza nel caso di finestre verticali, quello di FIG.14 nel caso di lucernari orizzontali.

Per ognuno dei punti scelti secondo il criterio illustrato in FIG. 11 e 12 si procede come segue:

- sulla sezione verticale dello spazio in esame si posiziona il centro del goniometro principale nel punto P come indicato in FIG.6 (P è posto su un piano orizzontale ad un'altezza dal pavimento che nel caso di destinazione residenziale è di cm 90, mentre nel caso di altre destinazioni coincide con l'altezza del piano di lavoro in funzione dell'attività svolta nello spazio considerato rispetto al quale si vuole condurre l'analisi);
- tracciare le semirette QP e RP e leggere i due valori in corrispondenza della loro intersezione con l'arco di lettura della componente cielo  $CC^*$  (nell'esempio di FIG.6 si legge 10,0% e 0,5%). Nel caso di ostruzione verticale (es. edificio prospiciente) la retta PR è quella indicata in FIG.7, se invece l'ostruzione è paragonabile ad un oggetto, la retta PQ è quella indicata in FIG.8;
- calcolare il valore della componente cielo  $CC^*$  per finestra infinita come differenza fra i valori precedentemente letti (ad es.:  $CC^* = QP - RP = 9,5\%$  come indicato in FIG.6);
- individuare sul goniometro principale (sul semicerchio che individua gli angoli di elevazione) l'altitudine media della finestra (in gradi) che corrisponde alla bisettrice dell'angolo  $\beta$  (formato dalle rette QP e RP) e il piano orizzontale; ad es.: altitudine media =  $(46^\circ + 12^\circ)/2 = 29^\circ$ , (vedi FIG.6);
- sulla pianta dell'ambiente in esame centrare il goniometro secondario sul punto  $P_i$  (vedi FIG.9) e tracciare le rette MP e NP (nel caso di ostruzione unire P con i punti estremi dell'ostruzione);
- in corrispondenza delle intersezioni delle rette MP e NP con il semicerchio relativo all'angolo di altitudine media<sup>82</sup> (nell'esempio =  $29^\circ$ ) si leggano i valori del fattore di correzione  $F_{c1}$  e  $F_{c2}$  sulle curve di livello più vicine; (i valori che si leggono nell'esempio di FIG.9 sono:  $F_{c1} = 0,24$  per M,  $F_{c2} = 0,44$  per N);
- calcolare il fattore di correzione: 
$$F_c = F_{c1} \pm F_{c2}$$

Le letture relative a  $F_{c1}$  e  $F_{c2}$  devono essere sommate se poste su entrambi i lati dell'asse centrale (nell'esempio  $F_c = 0,22 + 0,46 = 0,68$ ); devono essere viceversa sottratte se poste dalla stessa parte rispetto a tale asse;

- calcolare il valore corretto  $CC = CC^* \cdot F_c$  (nell'esempio  $CC = 9,5 \cdot 0,68 = 6,4\%$ ).

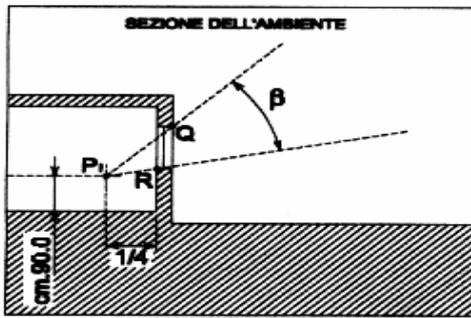
---

<sup>79</sup> Longmore, J. "BRS Daylight Protractors, "Building Research Station, London: Her Majesty's Stationery Office, 1967.

<sup>80</sup> S'intende per goniometro principale il semicerchio che individua gli angoli di elevazione e la componente cielo. Ad esempio nella fig.13 è il semicerchio inferiore, mentre nella fig. 14 è il semicerchio superiore.

<sup>81</sup> S'intende per goniometro secondario il semicerchio opposto a quello principale. Ad esempio nella fig.13 è il semicerchio superiore, mentre nella fig. 14 è il semicerchio inferiore.

<sup>82</sup> Nel goniometro di fig. 9 l'angolo di altitudine media si legge sull'asse verticale. Nell'esempio considerato occorre tracciare il semicerchio relativo all'angolo di  $29^\circ$ .



lettura di QP = 10,0%

lettura di RP = 0,5%

CC\* = QP - RP = 9,5%

$\beta = 46^\circ + 12^\circ = 58^\circ$

Ititudine Media =  $\beta/2 = 29^\circ$

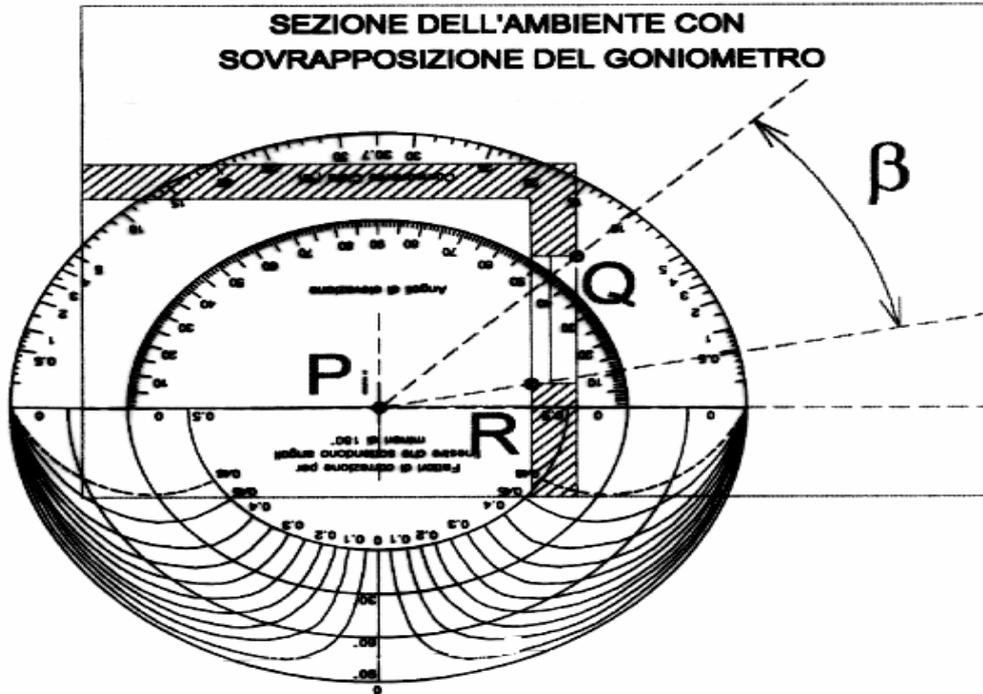


Fig.6

FIG.7

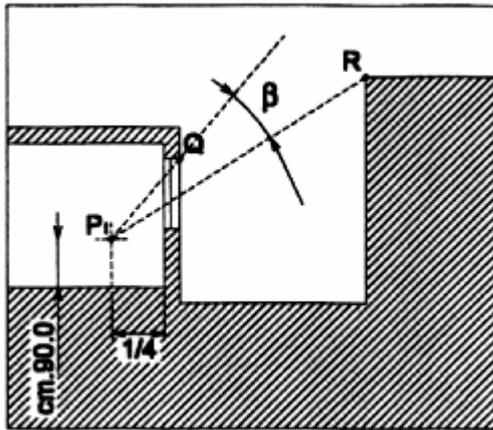


FIG.8

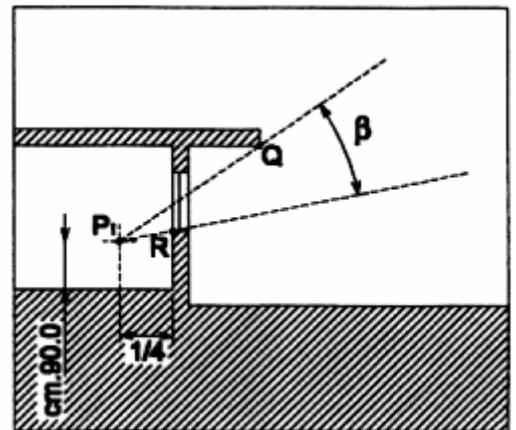
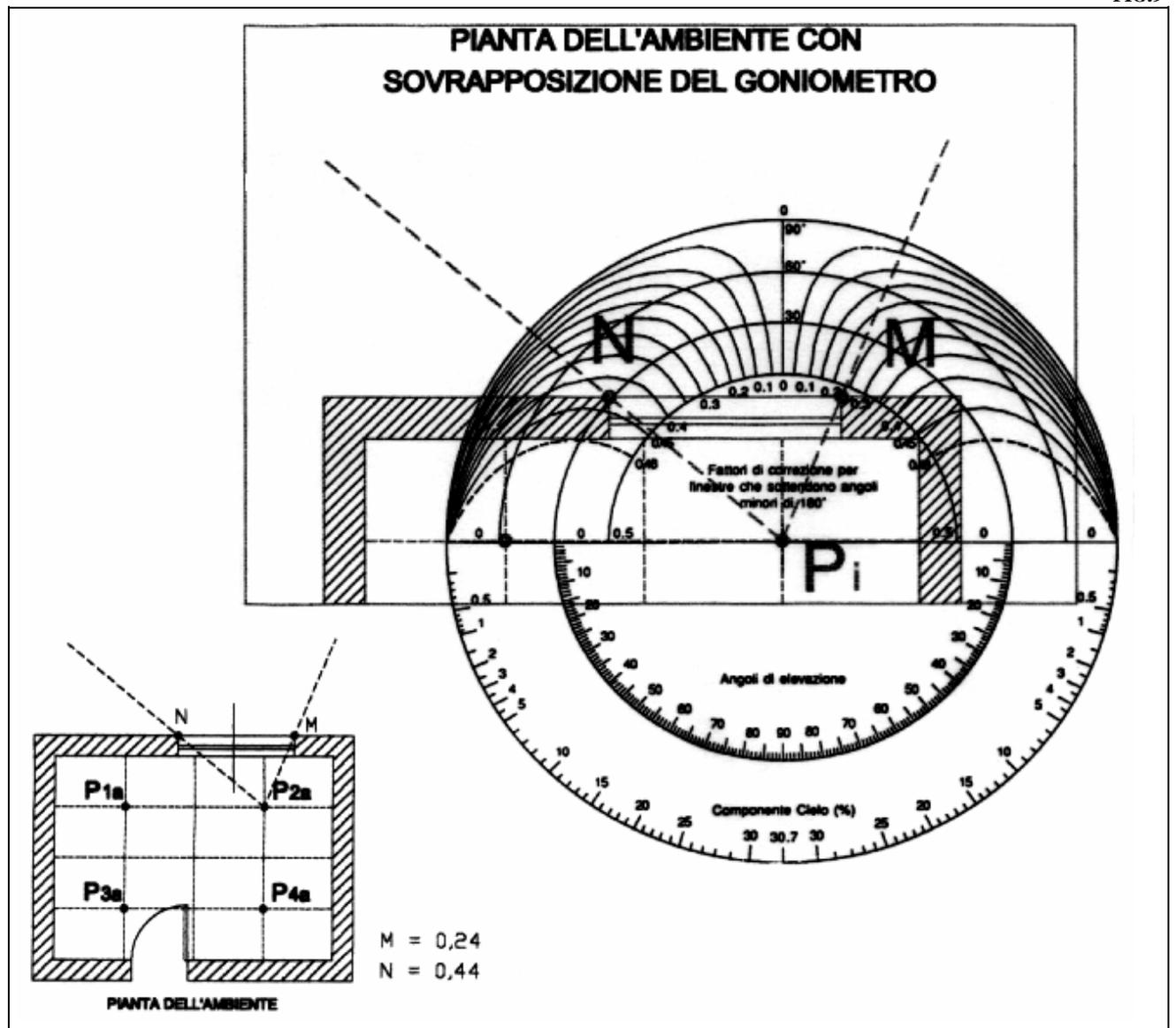


FIG.9



### **Determinazione di ERC (componente riflessa dall'esterno)**

La componente considera quella parte di luce diurna che giunge sul punto di verifica riflessa dalla superficie considerata come ostruzione alla componente cielo CC (ad es. edifici ed elementi di paesaggio), in quanto le superfici delle ostruzioni esterne si considerano come una porzione di cielo a radianza ridotta.

Il metodo di calcolo della componente riflessa esternamente è del tutto simile a quello della componente cielo e consiste nel :

- calcolare, con il metodo prima descritto, il valore della componente cielo con riferimento alle sole superfici ostruenti (vedi FIG.10) e moltiplicare il valore ottenuto per un coefficiente che rappresenta la media pesata della riflessione luminosa delle superfici esterne ostruenti la porzione di cielo (per determinare la suddetta media pesata si utilizza la TAB. 1); in alternativa si ritiene accettabile un coefficiente pari a 0.2.

tab. 1

Materiale e natura della superficie	Coefficiente di riflessione luminosa
Intonaco comune bianco recente o carta	0,8
Intonaco comune o carta di colore molto chiaro (avorio, giallo, grigio)	0,7
Intonaco comune o carta di colore chiaro (avorio, rosa chiaro)	0,6 ÷ 0,5
Intonaco comune o carta di colore medio (verde chiaro, azzurro chiaro)	0,5 ÷ 0,3
Intonaco comune o carta di colore scuro (verde oliva, rosso)	0,3 ÷ 0,1
Mattone chiaro	0,4
Mattone scuro, cemento grezzo, legno scuro, pavimenti di tinta scura	0,2
Pavimenti di tinta chiara	0,6 ÷ 0,4
Alluminio	0,8 ÷ 0,9

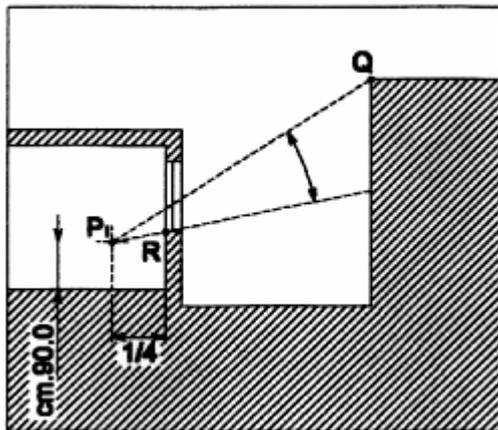


fig.10

determinazione di IRC (componente riflessa dall'interno)

Per il calcolo di tale componente si utilizzi la seguente formula<sup>83</sup>:

$$IRC = \frac{0.85 \cdot A}{S_{tot} \cdot (1 - r_m)} \cdot (C \cdot \delta_{mb} + 5 \cdot \delta_{ma})$$

<sup>83</sup> Building Research Station, Hopkinson, Longmore, Petherbridge.

A= Superficie dei soli vetri delle finestre (esclusi i telai)

$S_{tot}$ = Somma delle superfici delimitanti l'ambiente (comprese le finestre)

$r_m$ = Coefficiente medio di riflessione luminosa delle superfici S (si assume convenzionalmente  $r_m = 0.7$  ovvero si utilizza la TAB.1);

$\delta_{mb}$ = Coefficiente medio di riflessione luminosa delle superfici interne posizionate nella parte inferiore dello spazio considerato (pavimento, mobilio, parte bassa delle pareti);

$\delta_{ma}$ = Coefficiente medio di riflessione luminosa delle superfici interne posizionate nella metà superiore dello spazio (soffitto e parte alta delle pareti);

C= Coefficiente dipendente dal grado di ostruzione esterno; per la sua determinazione si utilizzi la seguente TAB. 2.

**TAB. 2**

ANGOLO DI OSTRUZIONE <sup>84</sup>	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°
C	39	35	31	25	20	14	10	7	5

Il valore di IRC così calcolato è considerato costante in tutti i punti dell'ambiente.

In alternativa al metodo appena descritto, per il calcolo di IRC possono essere utilizzati:

- il metodo dei nomogrammi della Building Research Station, BRE Digest, n.42;
- il seguente metodo tabellare<sup>85</sup>:

il valore minimo della componente IRC riflessa dalle superfici interne dello spazio considerato è determinato in funzione del rapporto tra le superfici finestrate e la superficie del pavimento, avendo assunto il coefficiente di riflessione luminosa del soffitto pari a 0,7 ed ostruzioni esterne che formano un angolo di 20° rispetto all'orizzontale (vedi TAB.3).

**TAB.3**

sup. finestra in rapporto alla sup. pavimento [%]	Coefficiente di riflessione medio del pavimento											
	← 0.1 →				← 0.2 →				← 0.4 →			
	Coefficiente medio di riflessione luminosa delle pareti (escluse le finestre)											
	0.2	0.4	0.6	0.8	0.2	0.4	0.6	0.8	0.2	0.4	0.6	0.8
2	-	-	0.1	0.2	-	0.1	0.1	0.2	-	0.1	0.2	0.2
5	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2	0.3	0.5	0.1	0.2	0.4	0.6
7	0.1	0.2	0.3	0.5	0.1	0.2	0.4	0.6	0.2	0.3	0.6	0.8
10	0.1	0.2	0.4	0.7	0.2	0.3	0.6	0.9	0.3	0.5	0.8	1.2
12.5	0.15	0.3	0.5	0.85	0.2	0.4	0.7	1.1	0.35	0.6	0.95	1.45
15	0.2	0.4	0.6	1.0	0.2	0.5	0.8	1.3	0.4	0.7	1.1	1.7
20	0.2	0.5	0.8	1.4	0.3	0.6	1.1	1.7	0.5	0.9	1.5	2.3
25	0.3	0.6	1.0	1.7	0.4	0.8	1.3	2.0	0.6	1.1	1.8	2.8
30	0.3	0.7	1.2	2.0	0.5	0.9	1.5	2.4	0.8	1.	2.1	3.3
35	0.4	0.8	1.4	2.3	0.5	1.0	1.8	2.8	0.9	1.5	2.4	3.8
40	0.5	0.9	1.6	2.6	0.6	1.2	2.0	3.1	1.0	1.7	2.7	4.2
45	0.5	1.0	1.8	2.9	0.7	1.3	2.2	3.4	1.2	1.9	3.0	4.6
50	0.6	1.1	1.9	3.1	0.8	1.4	2.3	3.7	1.3	2.1	3.2	4.9

**NOTA:** la percentuale di 12.5 corrisponde al rapporto fra finestra e pavimento di 1/8 ed i dati corrispondenti sono stati ricavati per interpolazione.

<sup>84</sup> Angolo misurato sul piano verticale perpendicolare alla finestra e passante per il suo baricentro, in gradi sull'orizzonte.

<sup>85</sup> La tabella è rielaborata da: Building Research Establishment Digest 310, pag.3, "Estimating daylighting in buildings: an aid to energy efficiency" part. 2, Garston, UK 1986.

La tabella precedente è pensata per spazi con una superficie in pianta di circa 40 m<sup>2</sup> per spazi di dimensione molto diversa ed in particolare per superfici intorno ai 10 m<sup>2</sup> (ad es. spazi abitativi compresi tra 9 e 14m<sup>2</sup>) e per superfici intorno ai 90 m<sup>2</sup> occorre applicare al valore ottenuto dalla precedente tabella un fattore correttivo desunto dalla successiva tab.4

**TAB.4**

Superficie in pianta	Coefficiente di rinvio delle pareti			
	0,2	0,4	0,6	0,8
	Fattori di correzione			
10 m <sup>2</sup>	0,6	0,7	0,8	0,9
90 m <sup>2</sup>	1,4	1,2	1,0	0,9

**Determinazione di t (coefficiente di trasparenza del vetro)**

La trasparenza del vetro deve essere corretta in relazione all'ambiente in cui è ubicata la costruzione, alle attività svolte e alla frequenza della manutenzione e della pulizia.

Per funzioni abitative o uffici (con finestre verticali) si utilizza il valore di “t” ricavato dalla TAB.5 ovvero il valore fornito dal produttore.

**TAB.5**

TIPO DI SUPERFICIE TRASPARENTE	t
Vetro semplice trasparente	0.95
Vetro retinato	0.90
Doppio vetro trasparente	0.85

Per funzioni diverse il valore di “t” va ridotto in funzione dell'ubicazione dell'edificio, della giacitura della finestra e dell'attività svolta. Si può ricavare il fattore moltiplicativo di riduzione di t dalla seguente TAB.5:

**TAB. 6**

UBICAZIONE DELL'EDIFICIO	GIACITURA DELLA FINESTRA	ATTIVITÀ'	
		NON INDUSTRIALE OIndustr. PULITO	INDUSTRIALE SPORCO
Area non industriale	Verticale	0.9	0.8
	Inclinata	0.8	0.7
	Orizzontale	0.7	0.6
Area industriale	Verticale	0.8	0.7
	Inclinata	0.7	0.6
	Orizzontale	0.6	0.5

**Determinazione di F<sub>0</sub> (fattore di ostruzione della finestra)**

Quando si hanno a disposizione gli elementi di riferimento (tipo di telaio prescelto) il valore F<sub>0</sub> risulta dal rapporto:

$$F_0 = \frac{W}{S}$$

W = superficie dei vetri  
S = superficie finestra

Nel caso in cui il progettista abbia utilizzato in sede progettuale la **SOLUZIONE CONFORME** o uno dei metodi di calcolo proposti, non è necessario verificare il raggiungimento del livello di prestazione con prove in opera ed il tecnico competente dimostra la conformità dell'opera realizzata al progetto ed al requisito mediante **DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ**, con particolare riferimento agli elementi e ai dati riportati in sede progettuale ed utilizzati per la soluzione conforme o per i calcoli.

Nel caso il progettista abbia utilizzato in sede progettuale metodi di calcolo diversi da quelli precedentemente descritti o dalla soluzione conforme proposta, dovrà verificare la conformità dell'opera realizzata a quella progettata mediante **PROVA IN OPERA**, come di seguito specificato.

Si scelgano, sulla base dei fattori che determinano la prestazione considerata, gli alloggi e gli spazi con caratteristiche tali da poterli definire come i più "sfavoriti" (quelli con minore vista del cielo); la verifica in opera dovrà essere eseguita in almeno due spazi dell'edificio scelti fra quelli più sfavoriti.

La misura di illuminamento esterno  $E_e$  va eseguita su un piano orizzontale. Il piano, oltre a essere in grado di vedere l'intera volta celeste (in genere si considera come piano orizzontale quello della copertura dell'organismo edilizio), non deve essere sottoposto all'irraggiamento diretto del sole (in pratica la misura richiede un cielo uniformemente coperto).

Durante le misure lo strumento deve essere appoggiato su un piano orizzontale. Effettuare le misure di illuminamento interno  $E_i$  ed esterno  $E_e$  con l'uso contemporaneo di due luxmetri, dei quali sia stata precedentemente verificata la congruenza. In alternativa è possibile eseguire le misure esterne ed interne di ciascun punto in successione, purché rapida, soprattutto se le condizioni di illuminazione esterna sono mutevoli. L'illuminamento medio interno  $E_{im}$  sarà calcolato come media degli illuminamenti nei punti considerati: tali punti, per uno SPAZIO DI FORMA REGOLARE, sono almeno 4, situati all'incrocio degli assi posti a  $\frac{1}{4}$  e a  $\frac{3}{4}$  dello spazio in oggetto (vedi FIG.11). Nel caso di uno SPAZIO DI FORMA IRREGOLARE occorre suddividere lo spazio in subspazi di forma regolare ed Individuare i punti di prova in ogni subspazio secondo il criterio usato per gli spazi regolari (vedi FIG. 12). Per ogni subspazio calcolare la media aritmetica dei valori di illuminamento rilevati nei quattro punti di misura e determinare il corrispondente valore del fattore di luce diurna medio. Il valore del FLD<sub>m</sub> dello spazio complessivo sarà calcolato come media pesata dei fattori di luce diurna medi di ogni singolo subspazio.

Nel caso di SPAZI DESTINATI A FUNZIONI PLURIME, poiché il livello del fattore di luce diurna medio deve essere soddisfatto almeno nei punti fissi di lavoro, i quattro punti di misura dell'illuminamento interno sono scelti, con lo stesso metodo descritto nelle figure precedenti, all'interno dell'area che comprende i punti fissi di lavoro e almeno i 9 m<sup>2</sup> intorno ai medesimi punti fissi di lavoro.

In tutti e tre i casi (spazi regolari, irregolari e spazi per funzioni plurime) il valore di FLD<sub>m</sub> è ottenuto dal rapporto:

$$FLD_m = E_{im}/E_e$$

FIG.11

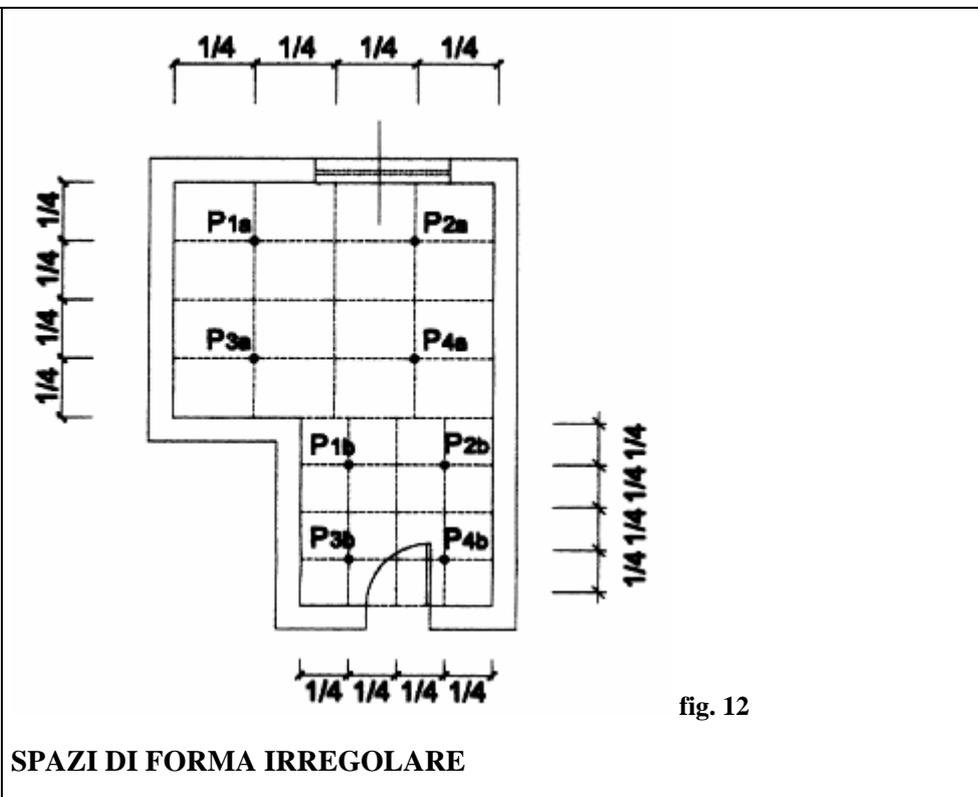
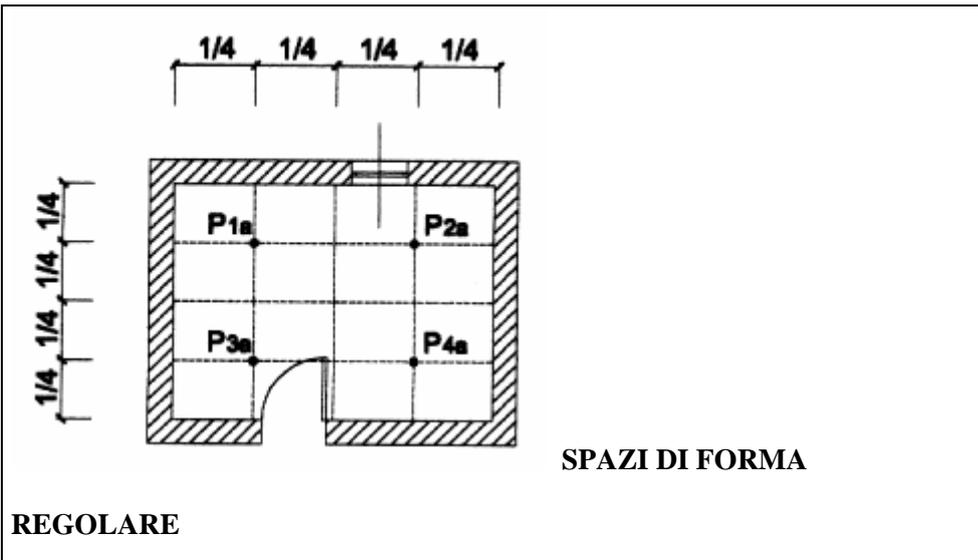


fig. 12

fig.13

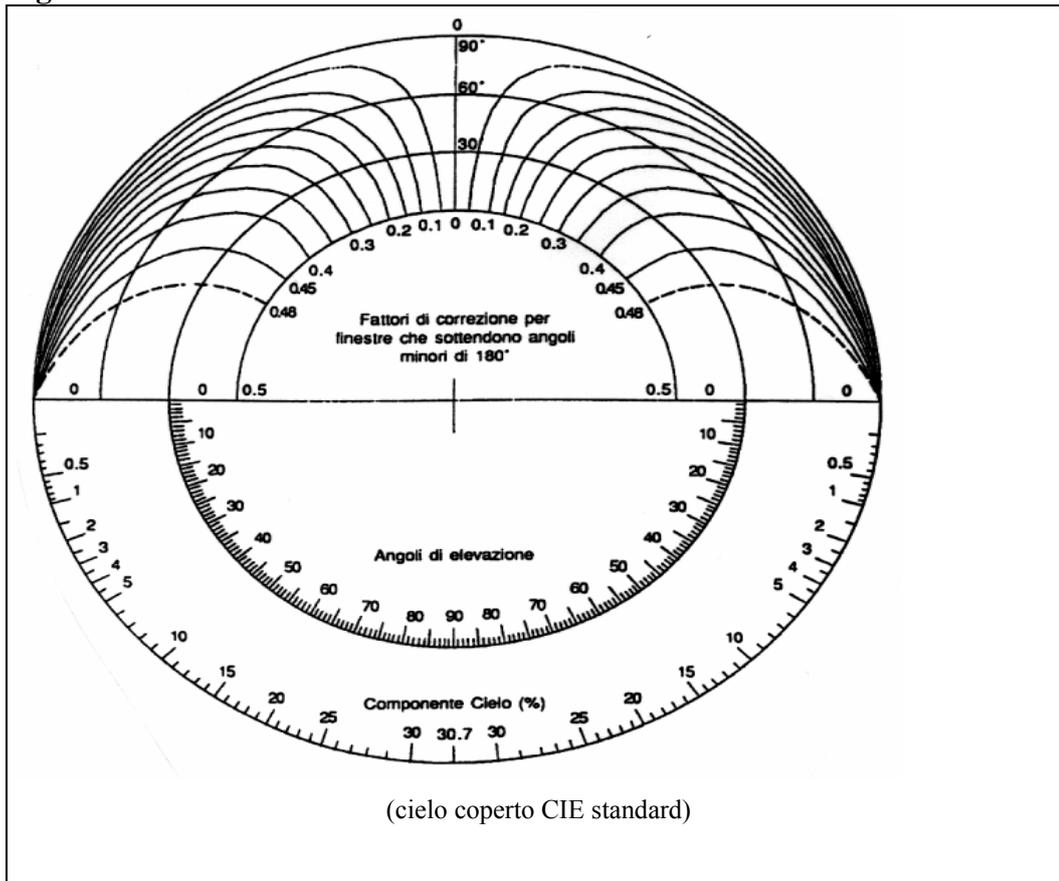
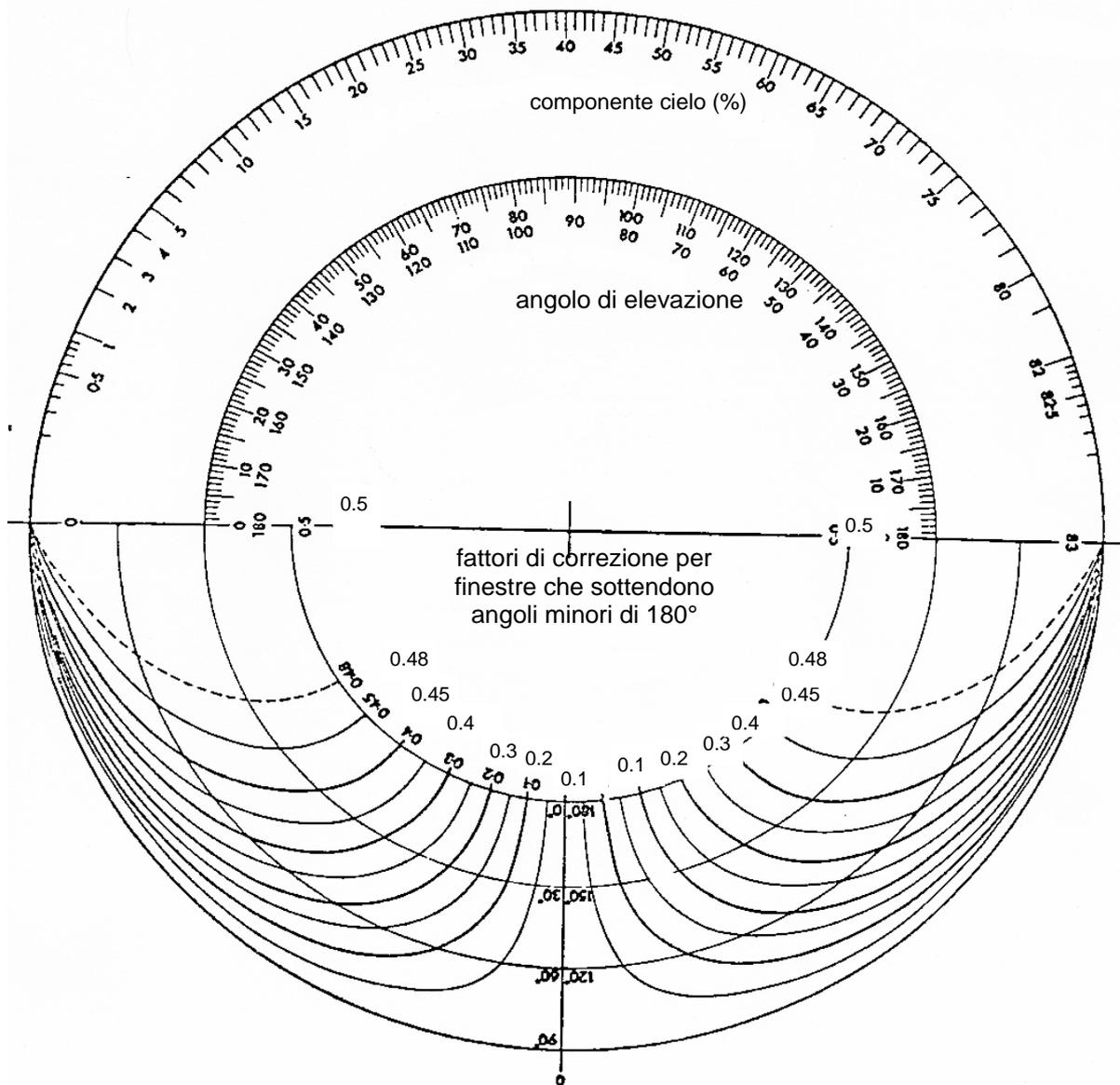


FIG.14



**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**

**Circ. Min. LL.PP 22/11/1974 n. 13011**

Requisiti fisico tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere

**D.M.18.12.1975**

Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica

**DM 5/7/1975**

Modificazioni alle istruzioni ministeriali 20/6/1896 relativamente all'altezza minima ed ai requisiti igienico-sanitari principali dei locali d'abitazione, (art. 5).

**D.lgs. 19/9/1994 n. 626** come modificato ed integrato dal D.lgs. 19/3/96 n. 242

Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute sul luogo di lavoro.

## **OSCURABILITÀ**

### **ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Possibilità di ottenere un oscuramento opportuno in relazione alle attività dell'utente, al fine di contribuire anche al mantenimento dell'equilibrio omeostatico degli utenti.

L'organismo edilizio deve essere quindi progettato in modo che sia possibile negli SPAZI PER ATTIVITÀ PRINCIPALE:

- svolgere l'attività di riposo e sonno;
- svolgere le specifiche attività che richiedano l'oscuramento;
- evitare i disagi provocati da un insufficiente controllo della luce entrante.

L'oscuramento deve essere regolabile secondo l'esigenza dell'utente.<sup>86</sup>

### **CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Funzioni di cui all'art. X.1:

- 1) funzioni dei raggruppamenti A, E e funzioni abitative del raggruppamento D;
- 2) funzioni del raggruppamento B e C.

### **LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

#### **INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7**

Per le funzioni di cui al precedente punto 1) e per le funzioni sanitarie del raggruppamento B il requisito si ritiene soddisfatto quando sono presenti le seguenti caratteristiche:

- SPAZI CHIUSI PER ATTIVITÀ PRINCIPALE:

il livello di illuminamento deve poter essere regolabile fino ad ottenere  $E \leq 0.2$  lux.

- CANTINE:

il livello di illuminamento deve poter essere regolabile fino ad ottenere  $E \leq 0.5$  lux.

Per le funzioni del raggruppamento B e C diverse dalle sanitarie, il requisito si ritiene soddisfatto qualora siano previsti dispositivi per l'attenuazione della luce diurna negli spazi per attività principale, dove necessario in rapporto all'uso dello spazio.

#### **INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7**

Il requisito si ritiene soddisfatto quando sono presenti gli stessi livelli di cui al punto precedente, nei limiti di quanto disposto dal 3° comma dell'art. X.7.

---

<sup>86</sup> Le soluzioni tecniche adottate per l'oscurabilità possono concorrere (se opportunamente progettate) al controllo dell'abbagliamento e dell'irraggiamento solare diretto (D. Lgs 626/94, art. 33, comma 7).

## **OSCURABILITÀ**

### **IN SEDE PROGETTUALE**

---

Il progettista fa una **DESCRIZIONE DETTAGLIATA** dei dispositivi o delle soluzioni previste per l'attenuazione della luce diurna.

### **A LAVORI ULTIMATI**

---

Il tecnico competente dimostra la conformità dei dispositivi installati o delle soluzioni adottate al requisito mediante i seguenti metodi, da usare in modo alternativo:

- **GIUDIZIO SINTETICO**, utilizzabile nei casi più semplici, teso a verificare le condizioni di oscuramento necessarie in rapporto all'uso degli spazi, facendo riferimento anche agli eventuali difetti costruttivi;
- **PROVA IN OPERA**, eseguendo le misure del livello di illuminamento nei medesimi punti indicati per il RC 3.6, mediante un luxmetro, con dispositivi d'oscuramento chiusi e verificando l'assenza di raggi luminosi localizzati.

## **TEMPERATURA DELL'ARIA INTERNA**

### **ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Il controllo della temperatura dell'aria interna concorre al mantenimento dell'equilibrio omeostatico dell'uomo ed in particolare al soddisfacimento dell'esigenza di benessere termoigrometrico.

Negli spazi chiusi dell'organismo edilizio deve essere, pertanto, assicurata, nella stagione fredda, una temperatura dell'aria interna idonea allo svolgimento delle attività previste (benessere termico).

La temperatura dell'aria deve essere contenuta entro opportuni valori, oltre a non presentare eccessive disuniformità all'interno dello spazio.

Nella stagione fredda, se gli spazi chiusi sono riscaldati con un impianto termico, la temperatura dell'aria deve essere opportunamente limitata al fine di contenere i consumi energetici<sup>87</sup>.

### **CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni dell'art. X.1, in presenza di impianto di riscaldamento, nella stagione fredda<sup>88</sup>.

### **LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

#### **INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7**

Il requisito si ritiene soddisfatto se è garantita la temperatura dell'aria interna  $t_i$  per i seguenti spazi dell'organismo edilizio<sup>89</sup>:

– SPAZI CHIUSI PER ATTIVITÀ PRINCIPALE E SECONDARIA:  $18^{\circ}\text{C} \leq t_i \leq 22^{\circ}\text{C}$

inoltre la temperatura  $t_i$  non deve presentare, nei punti lungo la verticale dell'ambiente (ad un'altezza compresa entro 1.8 m dal pavimento ed a una distanza dalle pareti superiore a 60 cm) una disuniformità superiore a 2°C.

– SPAZI DI PERTINENZA DESTINATI AL DEPOSITO (CANTINE E SIMILI):  $t_i \geq 4^{\circ}\text{C}$

– SPAZI CHIUSI DI CIRCOLAZIONE E DI COLLEGAMENTO AD USO COMUNE:  $t_i \geq 7^{\circ}\text{C}$

Sono previste DEROGHE<sup>90</sup> alle temperature sopraindicate secondo quanto stabilito dalla normativa vigente<sup>91</sup>.

#### **INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7**

Il requisito s'intende soddisfatto quando sono presenti gli stessi livelli di cui al punto precedente, nei limiti di quanto disposto dal 3° comma dell'art. X.7.

---

<sup>87</sup> Contestualmente al presente requisito va, infatti, soddisfatto anche il RC 6.1 - RISPARMIO ENERGETICO ed inoltre anche il RC 4.2 - SICUREZZA IMPIANTI.

<sup>88</sup> Sono da considerare appartenenti alla "stagione fredda", in funzione della zona climatica d'appartenenza del Comune, i periodi indicati dal DPR 26/8/1993 n. 412.

<sup>89</sup> Nel caso l'organismo edilizio sia classificato E8 (edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili), ai sensi dell'art.3 del DPR 412/93, la temperatura dall'aria non deve superare  $18^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$  di tolleranza durante la stagione fredda dovendo soddisfare anche le esigenze connesse al risparmio energetico. Si veda inoltre il DM 23/11/1982 relativo al contenimento del consumo energetico e alla ventilazione negli edifici industriali ed artigianali e il DPR 303/1956, art.6, modificato con DL 626/1994 sulla sicurezza e salute nei luoghi di lavoro.

<sup>90</sup> L'art.4 del DPR 412/93, al comma 3 e 4, prevede la possibilità di derogare al limite massimo del valore della temperatura dell'aria negli ambienti durante il periodo in cui è in funzione l'impianto di riscaldamento. Tale deroga è limitata agli edifici classificati ai sensi dell'art.3 dello stesso decreto come E.3, E.6 (1), E.8, se rientrano nei casi previsti dagli stessi articoli. La deroga è concessa con le procedure indicate al successivo comma 5, art.4 del DPR 412/93.

<sup>91</sup> Vedere PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI nell'ALLEGATO A/2 del RC 6.1 - RISPARMIO ENERGETICO.

**IN SEDE PROGETTUALE**

---

Il tecnico competente valuta la conformità del requisito mediante:

– **CALCOLO** del fabbisogno termico-

effettuato ai sensi della normativa vigente sul risparmio energetico e sul dimensionamento degli impianti di riscaldamento<sup>92</sup>.

**A LAVORI ULTIMATI**

---

Il tecnico abilitato dimostra la conformità al requisito mediante metodi alternativi a scelta del tecnico, in conformità alla legislazione vigente.

– **PROVA IN OPERA**, da effettuare solo durante la stagione fredda (periodo nel quale è consentita l'accensione dell'impianto di riscaldamento) in condizioni di temperatura esterna sufficientemente prossima a quella di progetto; orientativamente:

$$1.2 \cdot (t_{ip} - t_{ep}) \geq (t_i - t_e) \geq 0.8 \cdot (t_{ip} - t_{ep}) \quad ^{93}$$

Tali condizioni, affinché la prova possa ritenersi valida, dovranno in ogni modo verificarsi per almeno 4 ore nell'arco delle 24 ore.

Per la corretta esecuzione della prova occorre valutare, sulla base dei fattori che determinano la prestazione considerata, quali alloggi e spazi abbiano caratteristiche tali da poterli definire come i più "sfavoriti".<sup>94</sup>

Nel caso si disponga di apparecchiature per il controllo periodico e per la registrazione continua dei dati, la prova sarà svolta effettuando la misura della temperatura dell'aria interna  $t_i$  ogni 15 minuti e per un tempo complessivo di 24 ore, schermando l'elemento sensibile dall'influenza degli effetti radianti (di norma collocando l'elemento sensibile nella parte centrale dell'ambiente e in ogni caso ad una distanza  $D \geq m 0,6$  dalle pareti e ad un'altezza di 1,80 m dal pavimento). Contemporaneamente alla misura della temperatura dell'aria interna si effettui la misura della temperatura dell'aria esterna.

In caso di apparecchiature di rilevamento di tipo diverso<sup>95</sup> è compito del tecnico incaricato progettare, eseguire e documentare la verifica in modo tale da ottenere risultati sufficientemente attendibili.

Nel caso sia presente un sistema di termoregolazione della temperatura ambiente va verificata anche l'efficienza di detto sistema.

Nel caso l'ultimazione dei lavori o la richiesta di conformità edilizia avvenga fuori del periodo della stagione fredda, può essere omessa la prova in opera ed il tecnico incaricato si limita all'attestazione della conformità delle opere eseguite in

---

<sup>92</sup> Il calcolo del fabbisogno termico, così come definito, deve rispettare i dettami del DLgs n. 192/2005, L.194/06 e s.m. e decreti applicativi vigenti (D.M. 311/07)

<sup>93</sup> Dove  $t_{ep}$  = temperatura esterna di progetto che dipende dal luogo, vedere DPR 28/6/77 n.1052 oppure la UNI 5364/76 (ad es. per il comune di Bologna  $t_{ep}=-5$  °C);  $t_{ip}=20$  °C (temperatura interna di progetto). Inserendo questi valori nella formula risulta, ad esempio, che a Bologna, nell'ipotesi di  $t_i = 20$  °C, la temperatura esterna deve essere compresa fra 10 °C sotto lo zero e 0 °C, per almeno 4 ore nell'arco delle 24 ore affinché la prova sia valida.

<sup>94</sup> Esposizione verso nord, sottotetti abitati, ultimo piano abitato con copertura a terrazza.

ogni suo componente al progetto approvato e alla vigente normativa.<sup>96</sup>

#### **PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**

---

##### **DPR 19 MARZO 1956, N.303**

Norme generali per l'igiene del lavoro.

(In particolare vedere l'art.6 modificato ed integrato con il D.Lgs 626/1994 sulla sicurezza e salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro).

Vedere inoltre i riferimenti normativi della FAMIGLIA 6 RISPARMIO ENERGETICO

---

<sup>95</sup> Ad esempio strumenti di misura senza registrazione dei dati.

<sup>96</sup> In base a tale attestazione è possibile il rilascio del certificato di conformità edilizia, fermo restando che il comune può richiedere, entro 12 mesi dall'ultimazione dei lavori, l'esecuzione delle prove in opera secondo le presenti indicazioni.

**TEMPERATURA SUPERFICIALE****ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Il controllo della temperatura superficiale è uno dei requisiti che concorrono al mantenimento dell'equilibrio omeostatico dell'uomo ed in particolare al soddisfacimento dell'esigenza di benessere termoigrometrico.

Le temperature delle superfici interne degli spazi chiusi vanno contenute entro opportuni valori, al fine di limitare i disagi dovuti sia ad irraggiamento sia ad eccessivi moti convettivi dell'aria.

Inoltre le temperature superficiali di qualunque parte accessibile con cui l'utenza possa accidentalmente venire a contatto, devono essere opportunamente contenute, al fine di garantire l'incolumità degli utenti.

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Funzioni di cui all'art. X.1, in presenza di impianto di riscaldamento:

1. funzioni dei raggruppamenti A,B,E;
2. funzioni abitative del raggruppamento D.

**LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

**INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7**

**Superfici interne opache** - I valori della temperatura superficiale devono essere tali da evitare fenomeni di condensa non momentanea e consentire il benessere termoigrometrico in ogni punto degli spazi di fruizione per attività principali e in particolari spazi per attività secondarie: bagni e spogliatoi.

La temperatura  $\vartheta_i$  [°C] deve essere contenuta, nel periodo di funzionamento dell'impianto, entro i limiti seguenti:

- $\vartheta_i$  superiore alla temperatura di rugiada<sup>97</sup> e in ogni modo non inferiore a 14 °C, per le partizioni e chiusure,<sup>98</sup> (compresi i ponti termici), degli spazi per ATTIVITÀ PRINCIPALE;<sup>99</sup>
- $\vartheta_i \leq 27$  °C (+ 2 °C di tolleranza) per pavimenti a pannelli radianti in spazi per attività PRINCIPALE, SECONDARIA e per spazi di CIRCOLAZIONE E COLLEGAMENTO INTERNI ALL'UNITÀ IMMOBILIARE.

Per i pavimenti nei bagni è ammessa una tolleranza di + 5 °C.

**Corpi scaldanti** - Per tutte le parti calde con cui l'utenza possa accidentalmente venire a contatto, è ammessa una temperatura superficiale inferiore od uguale a 70 °C (è consigliata non superiore a 65 °C); sono ammesse temperature superiori per le superfici non accessibili o protette.

**Superfici vetrate e infissi** - I valori della temperatura superficiale devono essere tali da evitare fenomeni di condensa non momentanea<sup>100</sup>, relativamente agli spazi per attività PRINCIPALE, SECONDARIA E SPAZI DI CIRCOLAZIONE E COLLEGAMENTO INTERNI ALL'UNITÀ IMMOBILIARE.

---

<sup>97</sup> Il valore della temperatura di rugiada è in funzione della temperatura dell'aria interna e dell'umidità relativa. Per il calcolo vedere il Requisito Raccomandato dell'umidità superficiale.

<sup>98</sup> Pareti interne ed esterne.

<sup>99</sup> È consigliato che la temperatura delle pareti sia compresa in un intervallo di  $\pm 3$  °C rispetto alla temperatura dell'aria. È opportuno provvedere alla coibentazione delle superfici nelle quali possono formarsi ponti termici, quali colonne, montanti, velette, punti d'angolo ecc.

**INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7**

Il requisito è soddisfatto quando sono presenti gli stessi livelli di cui al punto precedente, nei limiti di quanto disposto dal 3° comma dell'art. X.7.

---

<sup>100</sup> Le prescrizioni relative al risparmio energetico (R.C.6.1) e ai ricambi d'aria (R.C.3.10) garantiscono, in linea di massima, l'assenza di fenomeni di condensa negli spazi dove non c'è produzione di vapore.

**TEMPERATURA SUPERFICIALE****IN SEDE PROGETTUALE**

Il tecnico competente valuta la conformità della legislazione vigente e del requisito mediante:

- **CALCOLO** della temperatura superficiale interna di chiusure e/o partizioni verticali od orizzontali, come segue:<sup>101</sup>

$$q_i = t_{ip} - k \frac{(t_{ip} - t_{ep})}{\alpha_i}$$

$t_{ip}$  = Temperatura di progetto dell'aria interna (normalmente assunta pari a 20 °C)

$t_{ep}$  = Temperatura di progetto dell'aria esterna <sup>102</sup>(per partizioni interne deve essere calcolata la temperatura del locale attiguo)

$\alpha_i$  = Adduttanza unitaria delle superfici interne degli elementi disperdenti:

9 W/m<sup>2</sup> °C per soffitti

8 W/m<sup>2</sup> °C per pareti verticali

6 W/m<sup>2</sup> °C per pavimenti

K = Trasmittanza unitaria delle superfici disperdenti [W/m<sup>2</sup> °C]

Il calcolo va svolto per tutte le superfici interne degli elementi disperdenti che delimitano il volume dell'ambiente, ma non è applicabile per ponti termici d'angolo.

**A LAVORI ULTIMATI**

Il tecnico abilitato dimostra la conformità alla legislazione vigente e al requisito mediante metodi alternativi a scelta del tecnico, in conformità comunque alle normative in vigore:

- **PROVA IN OPERA**, da eseguire negli spazi dell'organismo edilizio più sfavoriti, dopo aver valutato, sulla base dei fattori che determinano la prestazione considerata, quali alloggi e spazi tra quelli realizzati abbiano caratteristiche tali da poterli definire come i più "sfavoriti"<sup>103</sup>.

È necessario che le condizioni climatiche esterne garantiscano differenze di temperatura interno - esterno superiori a 10 °C ( $t_{interna} - t_{esterna} \geq 10$  °C) e condizioni di assenza di radiazione solare diretta (in pratica si dovrebbe eseguire la misura quando il sole non colpisce la parete), dopo di che si procede come segue:<sup>104</sup>

1. si rilevano le temperature superficiali delle partizioni e delle chiusure degli spazi per attività principale ponendo particolare attenzione ai ponti termici e ai punti d'angolo;
2. si misura la temperatura dei corpi scaldanti e di tutte le parti calde con cui l'utenza possa accidentalmente venire a contatto.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**

<sup>101</sup> Vedere la UNI 7357 – 74.

<sup>102</sup> Vedere DPR 28/6/77 n. 1052 oppure la UNI 5364-76.

<sup>103</sup> Esposizione verso nord, sottotetti abitati, ultimo piano abitato con copertura a terrazza.

<sup>104</sup> Nel caso l'ultimazione dei lavori o la richiesta di conformità edilizia avvenga fuori del periodo della stagione fredda, il tecnico incaricato **ATTESTA** la conformità delle opere eseguite al progetto approvato e alla vigente normativa. Secondo tale dichiarazione è possibile il rilascio del certificato di conformità edilizia, fermo restando che il comune può richiedere, entro 12 mesi dall'ultimazione dei lavori, l'esecuzione delle prove in opera secondo le presenti indicazioni.

Vedere i riferimenti normativi della FAMIGLIA 6.

**ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Il controllo della ventilazione degli spazi chiusi è uno dei requisiti che concorrono al mantenimento dell'equilibrio omeostatico dell'uomo ed in particolare al soddisfacimento dell'esigenza del benessere termoigrometrico e del benessere respiratorio-olfattivo.

La ventilazione negli spazi chiusi è finalizzata a:

- controllare il grado di umidità relativa, per garantire adeguati livelli di benessere igrotermico invernale, contenere gli effetti della condensa del vapore ed evitare la formazione di colonie microbiche;
- contribuire al raggiungimento di un sufficiente benessere igrotermico estivo;
- assicurare le condizioni di benessere respiratorio olfattivo;
- assicurare un adeguato ricambio d'aria, per evitare la presenza di impurità dell'aria e di gas nocivi;
- assicurare l'afflusso dell'aria richiesta dalla combustione nei locali in cui sono installati apparecchi a combustione<sup>105</sup>.

Al raggiungimento del requisito concorrono le caratteristiche tipologiche e di esposizione al vento dell'edificio.

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni dell'art. X.1.

Il requisito, in relazione al campo di applicazione, è suddiviso in:

- **RC 3.10.1:** VENTILAZIONE PER LE FUNZIONI DEI RAGGRUPPAMENTI A, E, B CON ESCLUSIONE DELLE FUNZIONI ARTIGIANALI, MANIFATTURIERE, COMMERCIALI, NONCHÈ PER LE FUNZIONI ABITATIVE DEL RAGGRUPPAMENTO D
- **RC 3.10.2:** VENTILAZIONE PER TUTTE LE ALTRE FUNZIONI, ESCLUSI GLI ALLEVAMENTI ZOOTECNICI

**LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

Il livello di prestazione è espresso in numero di ricambi d'aria orario "n" [m<sup>3</sup>/hm<sup>3</sup>]. Il numero di ricambi d'aria orario "n" rappresenta il rapporto tra il volume d'aria rinnovato e il volume dello spazio in un'ora all'interno del medesimo spazio.

I ricambi d'aria si distinguono in:

- continui, se ottenuti attraverso la permeabilità degli infissi e attraverso le prese d'aria esterne;

---

<sup>105</sup> Nei locali in cui sono installati apparecchi a gas di tipo A o B o apparecchi di cottura deve affluire tanta aria quanta ne viene richiesta dalla combustione (vedere punto 3.1 della UNI 7129).

Punto 4.1 - Tipo A: apparecchi previsti per non essere collegati a un condotto o a un dispositivo di evacuazione dei prodotti della combustione verso l'esterno del locale. Tipo B: apparecchi previsti per essere collegati a un condotto o a un dispositivo di evacuazione dei prodotti della combustione verso l'esterno del locale; l'aria comburente è prelevata direttamente nell'ambiente dove gli apparecchi sono installati.

Viene di seguito riportato un estratto dei punti più significativi della UNI 7129, approvata con DM 21/4/93, pubblicato sulla G.U. n. 43 del 3/5/93 e recante norme per la sicurezza per gli apparecchi a gas per uso domestico aventi portata termica non superiore a 35 kw.

Punto 3.1 - L'afflusso dell'aria di combustione deve preferibilmente avvenire per via diretta tramite:

- aperture permanenti praticate sulle pareti esterne dei locali da ventilare;
- condotti di ventilazione singoli oppure ramificati.

È consentita la ventilazione indiretta mediante prelievo da locali attigui con le limitazioni di cui al punto 3.3 della citata UNI.

Punto 3.2 - Le aperture su pareti esterne del locale da ventilare devono:

- avere sezione libera netta di almeno 6 cm<sup>2</sup> per ogni kw con un minimo di 100 cm<sup>2</sup>;
- essere situate ad una quota prossima a quella del pavimento; ove questo non sia possibile la sezione dovrà essere aumentata di almeno il 50%.

DM 21/4/93, art.1 punto b - Per gli apparecchi a gas privi del dispositivo di sicurezza per assenza di fiamma, le aperture di ventilazione di

- discontinui, se avvengono con il controllo da parte dell'utente, ad esempio, tramite l'apertura delle finestre, oppure tramite la ventilazione meccanica comandata dall'utente.<sup>106</sup>

Qualora la permeabilità degli infissi e le prese d'aria esterna non riescano a garantire il raggiungimento dei ricambi d'aria continui prescritti, occorre ricorrere anche alla ventilazione continua meccanica.<sup>107</sup>

**R.C. 3.10.1 - VENTILAZIONE PER LE FUNZIONI DEI RAGGRUPPAMENTI A, E, B CON ESCLUSIONE DELLE FUNZIONI ARTIGIANALI, MANIFATTURIERE, COMMERCIALI, NONCHÉ PER LE FUNZIONI ABITATIVE DEL RAGGRUPPAMENTO D**

**INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7**

**Spazi per attività principale:**

superficie apribile  $\geq 1/8$  della superficie di pavimento (ricambio discontinuo). Presenza di superfici apribili tale da permettere i ricambi discontinui in misura equivalente o maggiore a quella necessaria al soddisfacimento del requisito della superficie illuminante richiesta al R.C. 3.6. della corrispondente funzione.

$n \geq 0,2 \text{ m}^3/\text{hm}^3$

- in particolare per le cucine, comprese quelle in nicchia, o zona cottura:

in aggiunta a quanto previsto per i locali della funzione principale,  $n \geq 3 \text{ m}^3/\text{hm}^3$  (ricambio discontinuo) da ubicare in corrispondenza dei punti di cottura, con collegamento esterno tramite canna di esalazione.

**Bagni, servizi igienici:**

-  $n \geq 0,2 \text{ m}^3/\text{hm}^3$  se dotati di apertura all'esterno

-  $n \geq 5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$  se non dotati di apertura all'esterno, assicurata da impianto di estrazione forzata (ricambi discontinui), temporizzato con comando automatico in modo da assicurare almeno 3 ricambi per ogni utilizzazione dell'ambiente.

-  $n \geq 0,2 \text{ m}^3/\text{hm}^3$  se non dotati di apertura all'esterno, assicurati da estrazione continua attraverso ventilazione meccanica.

**Spazi di circolazione e collegamento ad uso comune:**

-  $n \geq 0,2 \text{ m}^3/\text{hm}^3$

- nelle scale i ricambi discontinui devono essere garantiti dalla presenza di finestre apribili a ciascun piano di superficie non inferiore a  $1/12$  della superficie del vano, ovvero devono essere garantite adeguate condizioni di sicurezza e di igiene<sup>108</sup>. E' ammessa la ventilazione dall'alto attraverso lucernari la cui apertura reale non sia inferiore a mq 0,40 per ogni piano servito, compreso quello terreno.

**Spazi ad uso comune per attività collettive (es. sale condominiali):**

-  $n \geq 0,2 \text{ m}^3/\text{hm}^3$

- ricambi discontinui  $n \geq 5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$  (oppure determinabili in relazione alla capienza dello spazio in ragione di  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  per persona)

**Spazi di pertinenza dell'unità immobiliare o dell'organismo abitativo (autorimesse) vedere le normative**

---

cui alla UNI 7129 devono essere maggiorate del 100% con un minimo di  $200 \text{ cm}^2$ .

<sup>106</sup> Nell'elenco seguente i ricambi s'intendono continui salvo quando viene indicato diversamente.

<sup>107</sup> Vedere l'art.5 del DM 5/7/1/75.

<sup>108</sup> Vedere l'art.19 della L. 27/5/1975 n. 166, l'art.5 del DM 5/7/1/75 e la Circ. del Min. dell'Interno n. 23271/4122 del 15/10/1975 che ritiene che le condizioni di sicurezza siano quelle antincendio Vedere anche il DM 9/4/1994.

specifiche<sup>109</sup> per la funzione abitativa:

gli alloggi al piano terra non possono avere affacci posti esclusivamente su pareti che prospettano su portici, androni, corridoi, gallerie, (questi affacci sono da considerare affacci secondari);

#### **INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7**

Il requisito s'intende soddisfatto quando sono garantiti gli stessi livelli di cui al punto precedente, nei limiti di quanto disposto dal 3° comma dell'art. X.7.

Negli spazi in cui viene mantenuta la destinazione d'uso in essere, qualora non si raggiungano i rapporti tra superficie delle aperture e superficie di pavimento previsti per le nuove costruzioni e non sia possibile, per vincoli oggettivi<sup>110</sup>, intervenire sul numero e sulla dimensione delle aperture, il requisito si ritiene soddisfatto qualora sia presente una superficie ventilata apribile (ricambi discontinui) equivalente a quella necessaria al soddisfacimento del requisito della superficie illuminante richiesta al R.C. 3.6. della corrispondente funzione e per gli interventi sul patrimonio edilizio esistente, il progettista dovrà evidenziare il valore del rapporto superficie apribile/superficie del pavimento nella situazione esistente e di progetto, fermo restando quindi, che i livelli di prestazione di progetto non dovranno essere peggiorativi dell'esistente.<sup>111</sup>

#### **R.C. 3.10.2- VENTILAZIONE PER TUTTE LE ALTRE FUNZIONI, ESCLUSI GLI ALLEVAMENTI ZOOTECNICI**

##### **INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7**

#### **Spazi per attività principale:**

ricambio continuo:

–  $n \geq 0,2 \text{ m}^3/\text{hm}^3$  (salvo maggiori livelli richiesti in rapporto alla specifica destinazione);

Ricambio discontinuo:

- presenza di superfici apribili tali da permettere ricambi discontinui in misura equivalente a quella necessaria per il soddisfacimento del requisito della superficie illuminante richiesta al R.C. 3.6. della corrispondente funzione e per gli interventi di nuova costruzione;
- se la ventilazione è assicurata da superfici apribili, le finestre situate in copertura devono avere meccanismi di apertura facilmente azionabili dal basso.

**Bagni, servizi igienici,** come per la funzione abitativa.

**Spazi ad uso comune per attività collettive,** come per la funzione abitativa.

**Luoghi di lavoro,** attenersi a quanto prescritto dalla normativa vigente.<sup>112</sup>

Per quanto concerne impianti di condizionamento o climatizzazione si rimanda alle specifiche normative vigenti di settore.

---

<sup>109</sup> DM 1/2/1986 - Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili.

<sup>110</sup> Sono vincoli oggettivi quelli di cui al DLgs n. 42/2004, vincoli di pianificazione urbanistica al restauro scientifico, al restauro e risanamento conservativo o comunque i vincoli urbanistici alla conservazione dell'unitarietà dei prospetti.

<sup>111</sup> Vedere DM 5/7/75, articoli 2, 5, 6.

<sup>112</sup> Vedere il DPR 303/1956, coordinato col D.lgs. 626/1996 e col D.lgs. 242/96, in particolare gli articoli 7 e 8.

#### INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7

Il requisito s'intende soddisfatto quando sono garantiti gli stessi livelli di cui al punto precedente, fatte salve le specifiche norme relative ai luoghi di lavoro.

Negli spazi in cui viene mantenuta la destinazione d'uso in essere, qualora non si raggiungano i rapporti tra superficie delle aperture e superficie di pavimento previsti per le nuove costruzioni e non sia possibile, per vincoli oggettivi<sup>113</sup>, intervenire sul numero e sulla dimensione delle aperture, il requisito si ritiene soddisfatto qualora sia presente una superficie ventilata apribile (ricambi discontinui) equivalente a quella necessaria al soddisfacimento del requisito della superficie illuminante richiesta al R.C. 3.6. della corrispondente funzione e per gli interventi sul patrimonio edilizio esistente, il progettista dovrà evidenziare il valore del rapporto superficie apribile/superficie del pavimento nella situazione esistente e di progetto, fermo restando quindi, che i livelli di prestazione di progetto non dovranno essere peggiorativi dell'esistente.<sup>114</sup>

Ventilazione artificiale per funzioni o spazi particolari:

E' ammessa la sola ventilazione artificiale garantita da idonee apparecchiature di ricambio e/o trattamento meccanico forzato negli ambienti di lavoro nel rispetto del regolamento di igiene e fatte salve le rispettive norme relative ai luoghi di lavoro.

---

<sup>113</sup> Sono vincoli oggettivi quelli di cui al DLgs n.42/2004, vincoli di pianificazione urbanistica al restauro scientifico, al restauro e risanamento conservativo o comunque i vincoli urbanistici alla conservazione dell'unitarietà dei prospetti.

<sup>114</sup> Vedere DM 5/7/75, articoli 2, 5, 6.

**VENTILAZIONE****IN SEDE PROGETTUALE**

Il progettista allega al progetto: i **CALCOLI** relativi alle infiltrazioni attraverso gli infissi e la **DESCRIZIONE DETTAGLIATA** delle soluzioni tecnologiche adottate per il soddisfacimento del requisito.

Sono consigliati:

- due metodi per il calcolo del numero di ricambi d'aria di tipo continuo dovuti all'infiltrazione d'aria attraverso gli infissi;
- un metodo per il numero di ricambi d'aria di tipo discontinuo.

Tali metodi, benché non diano risultati d'assoluta precisione, sono da ritenersi validi per gli scopi che s'intendono perseguire.

**METODO DI CALCOLO A (per infissi classificati<sup>115, 116</sup>)**

Si scelga la pressione convenzionale differenziale  $p_c$ , misurata in pascal [Pa], in funzione della situazione in cui si trova l'infisso mediante l'uso della TAB.1:

**tab.1**

	Altezza dal suolo dell'elemento [m]	Facciata protetta $p_c$ [Pa]	Facciata non protetta $p_c$ [Pa]
fascia costiera entroterra fino a 800 m s.l.m.	$H < 10$	10	20
	$10 < H < 20$	20	40
	$H > 20$	30	60
entroterra sopra a 800 m s.l.m.	$H < 10$	20	40
	$10 < H < 20$	30	60
	$H > 20$	50	80

Nota la classe  $A_i$  d'appartenenza dell'elemento di chiusura in esame<sup>117</sup> si calcola la portata d'aria per  $m^2$  di superficie apribile,  $q_s$  [ $m^3/hm^2$ ], mediante le relazioni:

$$\begin{aligned} \text{infissi di classe } A_1 & q_s = 1,47 \cdot p_c^{0,66} \\ \text{infissi di classe } A_2 & q_s = 0,73 \cdot p_c^{0,66} \\ \text{infissi di classe } A_3 & q_s = 0,23 \cdot p_c^{0,66} \end{aligned}$$

Si calcoli ora l'infiltrazione complessiva d'aria  $Q$  [ $m^3/h$ ]:

$$Q = \sum_i (q_{si} \cdot s_i) \quad s_i = \text{superficie apribile [m}^2\text{] dell'infisso avente portata d'aria } q_{si}$$

Si calcoli poi  $n$  mediante la relazione:

$V$  = volume dello spazio chiuso preso in considerazione

$Q$  = infiltrazione complessiva d'aria o portata d'aria

**METODO DI CALCOLO B (per infissi non classificati)**

Si calcoli l'infiltrazione complessiva d'aria  $Q$ , mediante la seguente formula:

<sup>115</sup> Secondo la normativa UNI 7979 - 79.

<sup>116</sup> La notevole impermeabilità all'aria degli infissi certificati (sempre più utilizzati ai fini del contenimento energetico) difficilmente può assicurare, nelle normali condizioni di esposizione al vento, un ricambio d'aria sufficiente a soddisfare il requisito, salvo che non siano utilizzati infissi dotati di opportune griglie di ventilazione. In questo caso il soddisfacimento del requisito sarà dimostrato mediante l'attestazione della portata d'aria di infiltrazione dalle griglie di ventilazione, rilasciata dal produttore (SOLUZIONE TECNICA CERTIFICATA).

<sup>117</sup> Vedere la norma UNI-EN 42

$$Q = l \cdot a \cdot (p_e - p_i)^{0.66} = l \cdot q_0$$

Q = l'infiltrazione complessiva d'aria o portata d'aria esterna [m<sup>3</sup>/h]

l = lunghezza totale delle battute di porte e finestre [m]

a = coefficiente d'infiltrazione (vedi tab. 2, nella quale si suppone che il giunto tra il telaio delle finestre e la muratura sia eseguita a regola d'arte) ossia portata volumica d'aria infiltrata per metro di battuta e per una differenza di pressione di 1 Pa [m<sup>3</sup>/hm Pa<sup>0.66</sup>]

p<sub>e</sub> = pressione esistente sulla facciata esposta al vento [Pa]

p<sub>i</sub> = pressione esistente sulla facciata protetta dal vento [Pa]

q<sub>0</sub> = a • (p<sub>e</sub> - p<sub>i</sub>)<sup>0.66</sup> = portata volumica d'aria infiltrata per m di battuta [m<sup>3</sup>/hm]

tab.2

TIPOLOGIA DI FINESTRA:	COEFFICIENTE D'INFILTRAZIONE <b>a</b>
Finestra con riquadro in legno o in materiale plastico	0,54
Finestra con riquadro in metallo o combinato legno metallo, senza cure particolari	0.32
Finestre con riquadro in metallo e sigillature adeguate	0.22

La differenza di pressione  $\Delta p = (p_e - p_i)$  è funzione della pressione dinamica del vento sulle facciate esposte e dell'angolo d'incidenza del vento sulle facciate.

Non è possibile calcolare con precisione la differenza di pressione tenendo conto di tutti i fattori, quindi si ricorre a semplificazioni introducendo categorie di vento e condizioni d'esposizioni standard (vedere TAB.3):

TAB.3

CONDIZIONI LOCALI DEL VENTO:	SITUAZIONE	$\Delta p = (p_e - p_i)$	
		Insieme di alloggi; case a schiera	Case isolate
Normali (valida per tutte le facciate)	Protetta	6	10
	Libera	14	22
	Esposta	24	40
Regioni ventose (valida solo per le facciate esposte ai venti predominanti)	Protetta	14	18
	Libera	24	40
	Esposta	38	62

#### METODO DI CALCOLO C (per ricambi discontinui)

Il numero di ricambi d'aria orario n, ottenuti con apertura degli infissi, si calcola mediante la seguente relazione, valida per infissi schematizzabili come rettangolari:

$$n = \frac{S_L \cdot \sqrt{h}}{2,5 \cdot V} \cdot 10^3$$

S<sub>L</sub> = base della superficie libera x altezza della superficie libera h [m<sup>2</sup>]

V = volume dell'ambiente considerato [m<sup>3</sup>]

#### A LAVORI ULTIMATI

#### SOLUZIONE CONFORME (PER RICAMBI DISCONTINUI)

#### R.C. 3.10.1 – VENTILAZIONE PER TUTTE LE FUNZIONI, ESCLUSE GLI ALLEVAMENTI ZOOTECNICI -

- INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE
- Superficie apribile maggiore o uguale alla superficie illuminante, richiesta al R.C. 3.6. della corrispondente funzione;

- per i bagni ciechi ventilazione meccanica in grado di garantire ricambi discontinui con n maggiore o uguale a 5 mc/mch, temporizzato con immissioni ed estrazione;
  - INTERVENTI SUL PATRIMONIO ESISTENTE
  - Superficie apribile maggiore o uguale alla superficie illuminante, richiesta al R.C. 3.6. della corrispondente funzione;
- PROGETTO DELL'IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA (R.C. 3.10.1 – R.C. 3.10.2.)**

Nel caso di raggiungimento del requisito (sia in forma parziale, che integrale) mediante l'ausilio di idonee apparecchiature di ricambio e/o trattamento, il progetto dell'impianto di ventilazione meccanica, deve essere completo degli interventi di manutenzione per garantire il rispetto del requisito nel tempo.

#### **A LAVORI ULTIMATI**

---

Il tecnico competente dimostra la conformità delle soluzioni realizzate al requisito mediante:

- **GIUDIZIO SINTETICO** del professionista abilitato che verifica l'adeguatezza della realizzazione rispetto a quanto descritto in sede progettuale. Tale giudizio é eventualmente supportato dalla CERTIFICAZIONE DEL PRODUTTORE relativa alla classe degli infissi.
- **PROVA IN OPERA** (solo per l'impianto di ventilazione) eseguita misurando, con apposito strumento, la portata dell'impianto di estrazione dell'aria  $Q$  [ $m^3/h$ ], dopo aver messo in funzione l'impianto di ventilazione con porte e finestre chiuse.

Ricavare quindi il numero di ricambi d'aria orari  $n$  garantiti dall'impianto mediante la seguente formula:

$$n = Q / V \qquad V = \text{volume dell'ambiente considerato } [m^3]$$

#### **PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**

---

##### **Circ.min.n.3151 del 22/5/1967**

Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione nelle costruzioni edilizie.

##### **Circ.min.n.13011 del 22/11/1974**

Requisiti fisico- tecnici per le costruzioni edilizie. Proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione.

##### **DM 5/7/1975**

Modificazioni alle istruzioni ministeriali 20/6/1896 relativamente all'altezza minima ed ai requisiti igienico-sanitari principali dei locali d'abitazione; (modificato con DM 9/6/1999).

##### **DM 18/12/1975**

Norme tecniche aggiornate all'edilizia scolastica ecc. (aggiornato con DM 13/9/77).

##### **L. 27/5/1975 n. 166**

Norme per interventi straordinari di emergenza per l'attività edilizia

##### **Circ.n.23271/4122 del 15/10/1975**

Legge 27/5/75, n.166 "Norme per interventi straordinari per attività edilizia" - D.M. 5/7/75 "Modificazione istruzioni ministeriali 20/6/1896 relativamente altezza minima ed ai requisiti igienico sanitari principali dei locali di abitazione".

##### **L. 5/8/1978 n. 457**

Norme per l'edilizia residenziale, art.43.

##### **DM 1/2/1986**

Norme di sicurezza antincendio per le costruzioni e l'esercizio di autorimesse e simili.

##### **DM 21/4/1993**

Approvazione delle norme UNI - CIG, recante norme per la sicurezza nell'impiego del gas combustibile.

**Delib.Cons.Reg.15/12/1998 n. 1061**

Requisiti funzionali e prestazionali minimi delle strutture adibite a soggiorni per minori.

**UNI - EN 42 - 76**

Prove di permeabilità all'aria.

**UNI - 10344**

Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.

**PROTEZIONE DALLE INTRUSIONI DI ANIMALI NOCIVI**

**ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Prevenire l'intrusione d'insetti e d'animali nocivi.

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni dell'art.X.1.

**LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

**INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7**

Il requisito s'intende soddisfatto quando:

- tutte le aperture di aerazione sono rese impenetrabili con griglie o reti di adeguate dimensioni;
- i fori di aerazione di solai e vespai a intercapedine ventilata sono sbarrati con reti a maglie fitte;
- le aperture delle canne di aspirazione, di aerazione forzata e di esalazione dei fumi sono munite di reti a maglie di dimensione adeguata poste alla sommità delle stesse ed in posizione accessibile per i dovuti controlli (vedi anche R.C.3.2);
- le reti di scarico uscenti dai muri non presentino forature o interstizi comunicanti con il corpo della muratura (vedi anche R.C.3.4);
- è assicurata la perfetta tenuta delle fognature nell'attraversamento delle murature (vedi anche R.C.3.4);
- i cavi elettrici, telefonici, televisivi e simili sono posti in canalizzazioni stagne;
- per gli elementi tecnici, gli elementi di finitura esterna e i relativi particolari costruttivi è valutata l'attitudine a favorire l'annidarsi di alcuni tipi di volatili, con conseguente possibile ingresso di parassiti nell'organismo edilizio.

**INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7**

Il requisito s'intende soddisfatto quando sono garantiti gli stessi livelli di cui al punto precedente, nei limiti di quanto disposto dal 3° comma dell'art. X.7.

**PROTEZIONE DALLE INTRUSIONI DI ANIMALI NOCIVI**

**IN SEDE PROGETTUALE**

---

Il progettista fa una **DESCRIZIONE DETTAGLIATA** delle soluzioni previste per prevenire la possibilità d'intrusioni d'animali attraverso gli impianti, le partizioni e le chiusure.

In particolare vanno prevenute condizioni favorevoli all'ingresso e alla diffusione d'insetti e altri animali, compresa l'intrusione di volatili attraverso prese d'aspirazione, condotti, canne fumarie, ecc.

**A LAVORI ULTIMATI**

---

Il tecnico competente dimostra la conformità delle soluzioni realizzate al requisito mediante un **GIUDIZIO SINTETICO**, con riferimento anche ai particolari costruttivi o ai difetti esecutivi, facendo riferimento anche a componenti e finiture esterne che possono favorire l'annidarsi di volatili.

**SICUREZZA NELL'IMPIEGO**

**PROPOSIZIONE ESIGENZIALE (SECONDO LA DIRETTIVA 89/106 CEE)**

---

L'opera deve essere concepita e costruita in modo che la sua utilizzazione non comporti rischi d'incidenti inammissibili quali scivolate, cadute, collisioni, ustioni, folgorazioni, ferimenti a seguito d'esplosioni.

Fanno parte della presente famiglia, i seguenti requisiti:

**RC 4.1:**                SICUREZZA CONTRO LE CADUTE E RESISTENZA AD URTI E SFONDAMENTO

**RC 4.2:**                SICUREZZA DEGLI IMPIANTI

## **SICUREZZA CONTRO LE CADUTE E RESISTENZA AD URTI E SFONDAMENTO**

### **ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

L'altezza, le dimensioni e le caratteristiche delle eventuali forature esterne (finestre, porte-finestre che non prospettano su balconi o terrazzi, ecc.), la resistenza alle spinte orizzontali di parapetti e di barriere di protezione in genere devono essere tali da evitare cadute.

I materiali, la conformazione e il dimensionamento degli spazi devono essere tali da evitare il rischio di cadute per gli utenti, in particolare per quanto riguarda il pericolo di scivolamento.

Gli elementi tecnici devono resistere a urti da corpo pesante senza essere attraversati, asportati e senza distacchi di parti e caduta di frammenti contundenti o taglienti, al fine di salvaguardare la sicurezza degli utenti e la sicurezza da intrusioni di persone.

Tutte le coperture, potendo essere praticabili da personale specializzato per le eventuali manutenzioni, devono resistere all'urto che potrebbe causare una persona cadendo sulla stessa.

### **CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1, e tutti gli spazi dell'organismo edilizio e delle sue pertinenze; in presenza di componenti tecnologici come:

- scale interne ed esterne, parapetti, pareti barriere di protezione in genere, forature esterne (finestre, ecc.) coperture;
- pavimentazioni (limitatamente agli spazi di uso comune o aperti al pubblico);
- qualunque altro elemento<sup>118</sup> che possa costituire pericolo ai fini della sicurezza contro le cadute (es. coperture);

### **LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

#### **INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 2° COMMA DELL'ART. X.7**

Il requisito s'intende soddisfatto se l'elemento considerato (componente tecnologico) resiste alle sollecitazioni previste dalle norme vigenti<sup>119</sup> senza presentare:

- insufficiente resistenza meccanica all'urto e allo sfondamento;
- perdite di integrità strutturale;
- distacco di parti;
- caduta di frammenti e di elementi.

Ogni componente tecnologico in qualsiasi spazio dovrà presentare caratteristiche tali da garantire la resistenza ai sovraccarichi specificati dalla normativa vigente.

Le intensità da assumere per i sovraccarichi variabili verticali<sup>120</sup> e orizzontali ripartiti e per le corrispondenti azioni locali concentrate, tutte comprensive degli effetti dinamici ordinari<sup>121</sup>, dovranno essere conformi alla legislazione vigente.

Si indicano alcuni ulteriori livelli di prestazione, riferiti specificatamente ai seguenti componenti tecnologici:

---

<sup>118</sup> Oltre a quanto la normativa vigente disciplina per specifiche destinazioni d'uso in materia (ad esempio di sicurezza sul lavoro o di prevenzione incendi) per i componenti tecnologici indicati nei campi di applicazione del requisito, è opportuno che il tecnico abilitato analizzi e valuti, in modo sistematico, gli ipotetici rischi che potrebbero essere generati da altri elementi che intende realizzare o installare.

<sup>119</sup> Vedere nell'ALLEGATO A/2 "PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI".

<sup>120</sup> Ai sensi del DM 16/01/1996, formano oggetto di verifiche locali distinte e non vanno sovrapposti ai corrispondenti ripartiti; essi vanno applicati su un'impronta di 50x50mm, salvo che per la Cat.8, per la quale si applicano su due impronte di 200x200mm, distanti 1,60m.

SCALE (interne ed esterne all'unità immobiliare o all'organismo edilizio, di uso comune, quelle in spazi aperti al pubblico e quelle situate nei luoghi di lavoro):

- le scale devono essere dotate, sui lati aperti, di parapetto o difesa equivalente dalle cadute, oltre a essere munite di corrimano posto ad un'altezza di 1,00 m;
- le scale di larghezza superiore a 3 m devono essere, ove non sussistono diverse disposizioni in funzione della destinazione d'uso, dotate anche di corrimano centrale, e comunque non meno di due corrimani;
- le rampe di uso comune devono essere preferibilmente rettilinee, con non meno di tre e non più di quindici gradini. I gradini devono essere a pianta rettangolare, inoltre devono avere pedate ed alzate di dimensioni costanti non superiori a 18 cm (alzata)<sup>122</sup>, e al rapporto  $2a+p=62-64$  cm, come da DM 236/89;
- tutte le rampe delle scale interne ed esterne all'unità immobiliare (ad esclusione di quelle retrattili) dovranno essere progettate nel rispetto del rapporto  $2a+p=63-64$  con alzata max di cm. 18 per collegamenti tra vani destinati ad attività principale;
- in caso di rampe non rettilinee, i gradini a pianta trapezoidale, devono avere larghezza di almeno cm 28, misurata a 40 cm dal montante centrale o dal parapetto interno;
- nei casi di scale interne che collegano vani abitativi con vani di servizio (cantine, sottotetti, ecc.), è ammessa una larghezza di rampa non inferiore a m. 0,80: se a chiocciola, con diametro non inferiore a m. 1,60;
- per gli edifici con altezza antincendio superiore a mt 12,00 valgono le prescrizioni delle normative specifiche in vigore;
- le rampe ad uso comune e quelle dei luoghi di lavoro devono avere larghezza non inferiore a 1,2 m e una pendenza costante all'interno di ogni tratto, con corrimani in entrambi i lati se la rampa è superiore a mt. 1,20;
- nei casi di scale interne alla stessa unità abitativa residenziale, è consentito una larghezza di rampa non inferiore a cm 90 netti. Per le scale interne che colleghino vani principali con vani secondari è ammessa una larghezza netta di rampa non inferiore a cm 80, anche se a chiocciola. Sono ammesse larghezze inferiori di rampa, solo per scale retrattili.
- Le scale a chiocciola sono ammesse anche negli ambienti di lavoro, nei locali ad uso deposito e magazzino ed uffici alle seguenti condizioni: pedata unica a scendere di cm 30, misurata a 40 cm dal lato interno e avente una larghezza minima di cm 80, nel rispetto del rapporto  $2a+p=62/64$ .
- le porte devono aprirsi in corrispondenza dei pianerottoli e l'apertura delle stesse non deve interferire con la percorribilità degli spazi su cui si aprono;
- i pianerottoli devono avere almeno la stessa larghezza delle rampe;
- nelle pareti delle scale, per un'altezza di 2 m dal piano di calpestio, non devono esserci sporgenze;
- il corrimano lungo la parete non deve sporgere più di 8 cm e le estremità devono essere arrotondate verso il basso o rientrare, con raccordo, verso le pareti stesse.

PARAPETTI, CORRIMANO E PARETI (in tutti gli spazi):

- i parapetti e i corrimano, alla quota del bordo superiore, e le pareti degli spazi, alla quota di 1,00 m dal rispettivo piano di calpestio, devono essere adeguatamente dimensionate sulla base della normativa vigente;
- i parapetti devono avere un'altezza, rispetto al livello più alto di calpestio, non inferiore a 1,00 m;

---

<sup>121</sup> Si veda il DM16 gennaio 1996.

<sup>122</sup> L.R.48/84 " NTR per la disciplina delle opere di edilizia residenziale pubblica " - per il corretto dimensionamento delle pedate e alzate verificare la seguente formula:  $2A + P = 62 \div 64$ , dove: A = alzata (in cm) e P = pedata (in cm).

- i parapetti e le pareti non devono essere scalabili;
  - i parapetti e le pareti non devono presentare vuoti di dimensioni tali da consentire il passaggio di una sfera di 0,10 m di diametro; ad eccezione dei parapetti di scale per impianti in edifici industriali ed artigianali e per opere di tipo impiantistico, per i quali si fa riferimento al D.M. 164/56 e s.m..
  - i parapetti e le pareti, realizzati in vetro e installati ad altezza inferiore a 1,00 m dal piano interno di calpestio, devono avere caratteristiche di resistenza conformi a quanto indicato dalla normativa relativa ai sovraccarichi orizzontali.
- FORATURE ESTERNE (in tutti gli spazi):
- i bancali delle finestre (comprese anche quelle che arrivano a pavimento) devono avere altezza non inferiore a 1,00 m e rispondere a tutte le caratteristiche già indicate per i parapetti;
  - le superfici finestrate installate in zona superiori a m 1,50 di altezza rispetto al piano di calpestio devono essere tali da rendere possibile la pulizia e la sostituzione dei vetri dall'interno, salvo specifici sistemi di pulizia appositamente previsti e rispondenti alle norme di sicurezza e antinfortuno; l'apertura di dette superfici finestrate deve essere assicurata con sistemi manovrabili dal basso.

PAVIMENTAZIONI (limitatamente agli spazi di circolazione ad uso comune o agli spazi aperti al pubblico):

- non devono avere superfici sdruciolevoli i pavimenti di ingressi, pianerottoli e scale interne ed esterne, camminamenti, marciapiedi esterni e comunque tutti i pavimenti di percorsi che costituiscono vie di fuga in caso di pericolo di qualsiasi tipo, affinché sia garantita la percorrenza senza rischi di cadute anche in caso di emergenza;
- per i pavimenti esterni si deve tenere conto anche della possibile presenza di lamine d'acqua, portate dal vento.

E' antisdruciolevole una pavimentazione il cui coefficiente di attrito tra il piede calzato e la pavimentazione, tenendo conto di una manutenzione normale e prevedibile, risulta:

$$\mu \geq 0,4$$

$\mu = \text{coefficiente di attrito dinamico}^{123}$

COPERTURE (in tutti gli spazi) :

#### ATTIVITA' ED USI

IL presente requisito cogente è integrato dal REGOLAMENTO DI IGIENE in vigore.

- le coperture accessibili e non accessibili devono resistere allo sfondamento ed in particolare devono sopportare i sovraccarichi verticali ripartiti e concentrati indicati nella vigente normativa<sup>124</sup> .

#### INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7

IL presente requisito cogente è integrato dal REGOLAMENTO DI IGIENE in vigore.

<sup>123</sup> Punto 8.22 del DM 236/89 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata ed agevolata, ai fini del superamento delle barriere architettoniche"

<sup>124</sup> Si veda il DM 16 gennaio 1996 e la TAB.1 soprariportata.

**IN SEDE PROGETTUALE**

---

- Il progettista, attesta il rispetto del requisito, descrivendo la soluzione adottata.

**A LAVORI ULTIMATI**

---

Con riferimento alle condizioni d'uso effettivo dell'opera edilizia, il requisito, a seconda del livello, è verificato da:

- **GIUDIZIO SINTETICO** di professionista abilitato, che verifica l'adeguatezza della realizzazione rispetto a quanto descritto in sede progettuale.

Tale giudizio potrà essere eventualmente supportato da:

- **CERTIFICAZIONI** del produttore relative ai materiali e componenti utilizzati, rilasciate in base a prove di laboratorio eseguite secondo metodiche riconosciute.
- **PROVE IN OPERA** tese a misurare gli elementi o i componenti utilizzati o a verificarne la resistenza agli urti e allo sfondamento.

Ad esempio per un parapetto, si dovrà verificare mediante misurazioni:

- a) la corretta collocazione degli elementi che lo costituiscono, i quali devono essere collocati in modo tale da impedire il passaggio di una sfera avente un diametro di m 0,10;
- b) la non scalabilità, ovvero l'assenza di potenziali punti d'appoggio in successione verticale, posti ad una distanza reciproca inferiore a cm 40 per un'altezza di cm 60 dal piano di calpestio;
- c) l'altezza dal piano di calpestio dello spazio;
- d) la rispondenza del dimensionamento ai calcoli di verifica relativi alle specifiche resistenze o, in alternativa, dove sia possibile, l'assenza di deformazioni o rotture del corrimano sotto le azioni previste in progetto.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**

---

**D.P.R.1° dicembre 1956, n. 1688**

Approvazione di nuove norme per la compilazione dei progetti di edifici ad uso delle scuole elementari e materne

**D.M. 5 agosto 1977**

Determinazione dei requisiti tecnici sulle case di cura private

**D.P.R.27 aprile 1978, n. 384**

Regolamento di attuazione dell'art.27 della L. 30 marzo 1971, n. 118 , a favore dei mutilati e invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici

**D.M. 14 giugno 1989, n.236**

Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata ed agevolata, ai fini del superamento delle barriere architettoniche

**D.M. 25 agosto 1989**

Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio di impianti sportivi

**D.M. 26 agosto 1992**

Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica

**D.M. 9 aprile 1994**

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico-alberghiere

**D.L. 19/3/1996 n. 242**

Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19/9/94 n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

**D.L.19/9/1994 n. 626**

Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

**D.M. 16 gennaio 1996**

Norme tecniche relative ai “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”

**D.M. 18 marzo 1996**

Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi.

**D.M. 10 marzo 1998**

Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

**ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Gli impianti a servizio di tutti gli spazi dell'organismo edilizio devono essere concepiti e realizzati in modo tale da garantire il massimo grado di sicurezza per gli utenti e per gli operatori, oltre a dover rispondere ad esigenze di fruibilità.

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni e tutti gli spazi dell'organismo edilizio, comprese le sue pertinenze, nel caso di installazione, trasformazione, ampliamento di impianti<sup>125</sup>.

**LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

Per **LE NUOVE COSTRUZIONI E INTERVENTI DI CUI AL 2° COMMA DELL'ART. X.7, PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7**, il requisito s'intende soddisfatto quando gli impianti sono progettati e realizzati a regola d'arte, nel rispetto della legislazione vigente.

---

<sup>125</sup> Per la disciplina della sicurezza degli impianti all'interno degli edifici ved. D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.

**SICUREZZA DEGLI IMPIANTI****IN SEDE PROGETTUALE**

---

Il progettista abilitato valuta se l'intervento rientra tra quelli per cui è prescritto il progetto obbligatorio, che deve essere redatto e depositato presso i relativi organi di controllo, completo della documentazione allegata, con le modalità previste dalla normativa vigente; in caso di varianti, detto progetto deve essere integrato secondo le modalità previste dalla normativa vigente.

Ove l'intervento non rientra tra quelli per cui è prescritto il progetto obbligatorio, attesta che l'intervento non è soggetto al progetto obbligatorio e si limita a una descrizione delle soluzioni impiantistiche che intende realizzare.

**A LAVORI ULTIMATI**

---

Per ciascun impianto, realizzato a regola d'arte<sup>126</sup> da soggetti qualificati ai sensi della vigente normativa, la conformità al requisito è verificata da **DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ**<sup>127</sup>, rilasciata al termine dei lavori dall'impresa installatrice al committente, oppure da **CERTIFICATO DI COLLAUDO**<sup>128</sup>, ove previsto dalla normativa vigente<sup>129</sup>.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**

---

**Legge 6 dicembre 1971, n. 1083**

Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.

**D.M. 23 novembre 1972**

Approvazione delle tabelle UNI -CIG di cui alla legge 6 dicembre 1971, n.1083, sulle norme di sicurezza dell'impiego del gas combustibile.

**D.M. 18 dicembre 1972**

Approvazione delle tabelle UNI -CIG di cui alla legge 6 dicembre 1971, n.1083, sulle norme di sicurezza dell'impiego del gas combustibile.

**D.M. 07 giugno 1973**

Approvazione delle tabelle UNI -CIG di cui alla legge 6 dicembre 1971, n.1083, sulle norme di sicurezza dell'impiego del gas combustibile.

**D.M. 10 maggio 1974**

Approvazione delle tabelle UNI -CIG di cui alla legge 6 dicembre 1971, n.1083, sulle norme di sicurezza dell'impiego del gas combustibile.

**D.M. 30 ottobre 1981**

Prescrizioni di sicurezza per l'uso di apparecchi a gas, funzionanti senza scarico esterno dei prodotti della combustione.

**Legge 5 marzo 1990, n. 46**

Norme per la sicurezza impianti.

**Circolare Ministero dell'industria 21 maggio 1990, n.3209/C**

---

<sup>126</sup> Ovvero secondo le norme tecniche dell'UNI e del CEI.

<sup>127</sup> La dichiarazione di conformità dovrà essere redatta secondo quanto prescritto dall'art. 7 del D.M. n. 37/2008. Di tale dichiarazione fanno parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, nonché il progetto di cui all'art. 3 dello stesso D.M. n. 37/2008.

Ai sensi dell'art. 7 del D.M. n. 37/2008 la dichiarazione di conformità è resa sulla base dei modelli di cui agli allegati I e II dello stesso D.M.

<sup>128</sup> Il rilascio del certificato di collaudo deve avvenire entro tre mesi dalla data della richiesta, ai sensi dell'art.14 della L.46/90. E' generalmente previsto per gli impianti soggetti al controllo dell'ISPESL (ad es.: ascensori), dei VV.FF (ad es. per impianti soggetti anche alla normativa antincendio) dell'AUSL (ad esempio nell'ambito di progetti soggetti alla sicurezza dei luoghi di lavoro). Si vedano inoltre le procedure di collaudo previste dal DPR447/98 (sportello unico per le imprese).

<sup>129</sup> Vedere i principali riferimenti normativi di seguito riportati.

Legge 5 marzo 1990, n.46 - Norme per la sicurezza impianti .

**Circolare Ministero dell'industria 22 marzo 1991, n.3239/C**

Legge 5 marzo 1990, n.46 - Norme per la sicurezza impianti.

**Circolare Ministero dell'industria 10 settembre 1991, n.3253/C**

Legge 5 marzo 1990, n.46 - Norme per la sicurezza impianti .

**D.M. 22 gennaio 2008 n 37**

Riordino della disciplina per la sicurezza degli impianti all'interno degli edifici

**PROTEZIONE DAL RUMORE**

**PROPOSIZIONE ESIGENZIALE (SECONDO LA DIRETTIVA 89/106 CEE)**

---

Il controllo dei requisiti acustici dei locali è uno dei requisiti che concorrono al mantenimento dell'equilibrio omeostatico dell'uomo ed in particolare al soddisfacimento dell'esigenza del benessere uditivo.

L'opera deve essere concepita e costruita in modo che il rumore, cui sono sottoposti gli occupanti e le persone situate in prossimità, si mantenga a livelli che non nuocciano alla loro salute e tali da consentire soddisfacenti condizioni di sonno, di riposo e di lavoro.

La famiglia è costituita dai seguenti requisiti:

**RC 5.1:** ISOLAMENTO ACUSTICO AI RUMORI AEREI

**RC 5.2:** ISOLAMENTO ACUSTICO AI RUMORI IMPATTIVI

**ISOLAMENTO ACUSTICO AI RUMORI AEREI****ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Sono rumori aerei quelli che si propagano attraverso l'aria. L'isolamento acustico dell'elemento tecnico considerato deve essere tale da mantenere, negli spazi chiusi dell'organismo edilizio di fruizione dell'utenza, livelli sonori compatibili con il tranquillo svolgimento delle attività.

A tal fine è richiesta:

- una progettazione, redatta secondo le norme tecniche unificate di settore, attenta a ridurre l'esposizione alle sorgenti di rumore presenti, compatibilmente con il contesto ed i vincoli esistenti;
- un'adeguata resistenza al passaggio di rumori aerei degli elementi tecnici costituenti le chiusure (pareti perimetrali verticali, solai sopra o sotto spazi aperti, infissi esterni verticali ed orizzontali) e le partizioni interne (solai, pareti tra unità immobiliari, pareti dei vani tecnici e relative porte);
- controllare il rumore prodotto dagli impianti tecnologici negli spazi diversi da quelli in cui il rumore si origina.
- **RC 5.1.0.:** VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO, PER GLI EDIFICI RICETTORI, (dpca) E D'IMPATTO ACUSTICO (DO.IM.A.) PER LE SORGENTI SONORE DA ATTIVARE, IN OTTEMPERANZA ALLA L.447/95; LR 15/01; e succ.mod..
- **RC 5.1.1:** REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DELLE PARTIZIONI E DELLE CHIUSURE
- **RC 5.1.2:** RUMORE PRODOTTO DAGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Per il RC. 5.1.0. come specificato nello stesso.

Per i R.C. 5.1.1 e 5.1.2. per le Funzioni di cui all'art.X.1:

- 1) funzioni dei raggruppamenti A, E ;
- 2) funzioni del raggruppamento B, con esclusione delle attività produttive laboratoriali;
- 3) funzioni abitative del raggruppamento D.

R.C. 5.1.0. – VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO (DPCA) E DI IMPATTO ACUSTICO (DO.IM.A)

Le caratteristiche del clima acustico sono definite dalle leggi nazionali e regionali (L. 447/95 e decreti attuativi, L.R. 15/2001 e s.m.), e regolamentate da apposita Classificazione Acustica comunale.

E' fatto obbligo di allegare alla domanda di rilascio di permesso di costruire o alla DIA, la documentazione di impatto acustico (DO.IM.A), redatta in conformità a quanto previsto dall'art. 10 c1 della L.R. n° 15/2001 e eventuali s.m., per gli interventi relativi a nuove costruzioni, nuovi insediamenti o nuovi interventi, in riferimento alle attività riportate nella stessa normativa in vigore.

E' fatto obbligo di produrre per gli interventi di nuova costruzione, ampliamenti superiori al 30% del volume originale, nonché per i cambi d'uso relativi ad interi edifici, una documentazione revisionale del clima acustico (DPCA), redatta in conformità a quanto previsto dall'articolo 10 c2 della L.R. 15/2001, per gli tipologie di insediamento riportate nella stessa normativa in vigore.

Nella DPCA si potrà tenere conto di eventuali interventi di mitigazione delle infrastrutture già previste o in corso di realizzazione.

La DPCA deve essere presentata dal richiedente anche nel caso di riuso di edifici esistenti per i quali viene presentata domanda di cambiamento di destinazione d'uso a favore degli usi scolastici, ospedalieri, per case di cura e riposo e residenze.

Nel caso di mutamento d'uso di una unità immobiliare, qualora la nuova attività comporti una situazione peggiorativa sotto il profilo delle emissioni di rumore rispetto alla situazione preesistente dovrà essere presentata la documentazione di impatto acustico (DO.IM.A)

#### LIVELLI DI PRESTAZIONE

---

La DPCA , o DO.IM.A dovrà dimostrare il rispetto dei valori limite di immissione ai sensi del DPCM 14/11/97 confrontati con la classe acustica di appartenenza dell'area.

Per gli interventi in aree associabili per tipologia d'uso del territorio alla II e III classe acustica, qualora dalla documentazione revisionale del clima acustico venga dimostrato che:

-il contesto viario/urbanistico in cui si inserisce l'intervento non permetta organizzazioni plani-volumetriche funzionali alla ottimizzazione del clima acustico;

-non siano possibili efficaci interventi di mitigazione acustica direttamente sulle sorgenti sonore;

-non siano tecnicamente raggiungibili i limiti previsti dalla classe di riferimento;

è possibile ottenere una valutazione positiva, in deroga ai limiti, qualora:

- sia comunque garantito il rispetto della IV classe acustica.

- sia garantito, per le sorgenti sonore delle attività presenti, il rispetto dei limiti differenziali all'interno delle abitazioni.

Per quanto riguarda gli interventi in prossimità di infrastrutture viarie, portuali, aeroporti, e/o attività di pubblica utilità, si dovrà tener conto di eventuali limiti di immissione specifici previsti dalle norme vigenti per tali sorgenti sonore.

#### R.C. 5.1.1 - REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DELLE PARTIZIONI E DELLE CHIUSURE

#### LIVELLI DI PRESTAZIONE

---

##### INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA E RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA <sup>130</sup>

Gli "ambienti abitativi" sono classificati, dalla normativa vigente<sup>131</sup>, in sette categorie (vedi tabella).

Le chiusure e le partizioni devono rispettare i livelli di isolamento  $D_{2m,nT,w}$  ed  $R'_w$  sottoelencati, indipendentemente dalla zona acustica in cui è collocato l'organismo edilizio.

CATEGORIE	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI ABITATIVI	$R'_w$ (dB)	$D_{2m,nT,w}$ (dB)
<b>A</b>	EDIFICI ADIBITI A RESIDENZA O ASSIMILABILI	50	40
<b>B</b>	EDIFICI ADIBITI AD UFFICI E ASSIMILABILI	50	42
<b>C</b>	EDIFICI ADIBITI AD ALBERGHI, PENSIONI ED ATTIVITÀ ASSIMILABILI	50	40
<b>D</b>	EDIFICI ADIBITI AD OSPEDALI, CLINICHE, CASE DI CURA E ASSIMILABILI	55	45
<b>E</b>	EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITÀ SCOLASTICHE A TUTTI I LIVELLI E ASSIMILABILI	50	48
<b>F</b>	EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITÀ RICREATIVE O DI CULTO O ASSIMILABILI	50	42
<b>G</b>	EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITÀ COMMERCIALI O ASSIMILABILI	50	42

<sup>130</sup> Non si applica quindi il criterio generale stabilito all'articolo X.7.

<sup>131</sup> DPCM 5/12/97.

Grandezze di riferimento <sup>132</sup>:

$R_w$  = indice di valutazione del potere fonoisolante di partizioni fra ambienti (riferito a prove in laboratorio)

$R'_w$  = indice di valutazione del potere fonoisolante apparente<sup>133</sup> di partizioni fra ambienti (riferito alle reali condizioni di utilizzo)

$D_{2m,nT,w}$  = indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata, normalizzato secondo il tempo di riverbero

Nel caso di adiacenza fra attività e residenze il valore deve essere comunque sufficiente per garantire il rispetto dei limiti del DPCM 14/11/97 nell'ambiente ricevente della residenza in base all'attività svolta.

Per gli edifici scolastici deve essere assicurato anche il potere fonoisolante delle strutture divisorie interne tra i singoli spazi.<sup>134</sup>

**TUTTI GLI ALTRI INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE (COMPRESI QUINDI CAMBIO D'USO E CAMBIAMENTO DI ATTIVITÀ CLASSIFICATA)**

Il requisito è inteso raccomandato e si ritiene soddisfatto quando sono soddisfatti i livelli di prestazione di cui al punto precedente.

### **R.C. 5.1.2 - RUMORE PRODOTTO DAGLI IMPIANTI TECNOLOGICI**

#### **LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

**INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA E RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA** <sup>135</sup>

La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici (negli ambienti diversi da quelli in cui il rumore si origina, ma in ogni modo più sfavoriti) non deve superare i limiti posti dalla normativa vigente<sup>136</sup> e precisamente:

$L_{A_{max}} \leq 35 \text{ dB(A)}$  per i servizi a funzionamento discontinuo<sup>137</sup>

$L_{A_{eq}} \leq 25 \text{ dB(A)}$  per i servizi a funzionamento continuo<sup>138</sup>

Grandezze di riferimento:<sup>139</sup>

$L_{A_{max}}$  = livello massimo di pressione sonora, ponderata A, con costante di tempo slow

$L_{A_{eq}}$  = livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A.

**TUTTI GLI ALTRI INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE (COMPRESI QUINDI CAMBIO D'USO E CAMBIAMENTO DI ATTIVITÀ CLASSIFICATA)**

Il requisito è inteso raccomandato e si ritiene soddisfatto quando sono soddisfatti i livelli di prestazione di cui al punto precedente.

---

<sup>132</sup> Vedi UNI 10708 ed UNI EN ISO 717-1:97.

<sup>133</sup>  $R'$  indica il potere fonoisolante apparente della partizione nella situazione di reale impiego, cioè in opera. Il valore di  $R'$  è generalmente inferiore a quello di  $R$  a causa della trasmissione del suono attraverso percorsi laterali.

<sup>134</sup> Vedere il DM 18/12/1975 con le modifiche apportate dal DM 13/9/1977 nonché la circolare n. 3150 del 22/5/1967.

<sup>135</sup> Non si applica quindi il criterio generale stabilito all'articolo X.7.

<sup>136</sup> DPCM 5/12/97.

<sup>137</sup> Ad esempio ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetti.

<sup>138</sup> Ad esempio impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento.

<sup>139</sup> DM 13/3/98 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'isolamento acustico.

**ISOLAMENTO ACUSTICO AI RUMORI AEREI**

I metodi di verifica sotto indicati sono differenziati a seconda che siano finalizzati a verificare:

- VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO;
- VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO;
- L'indice di valutazione del poter fonoisolante delle partizioni interne;
- L'isolamento acustico di facciata di chiusure esterne;

La rumorosità degli impianti tecnologici.

Grandezze di riferimento:

R = potere fonoisolante misurato in laboratorio

R' = potere fonoisolante apparente<sup>140</sup>, misurato in opera (generalmente inferiore a R principalmente a causa delle trasmissioni laterali)

R<sub>w</sub> = indice di valutazione del potere fonoisolante<sup>141</sup>

R'<sub>w</sub> = indice di valutazione del potere fonoisolante apparente<sup>142</sup>

T = tempo di riverbero del potere fonoassorbente<sup>143</sup>

L<sub>1</sub> ed L<sub>2</sub> = livelli equivalenti medi di pressione sonora

D<sub>nw</sub> = indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata

I logaritmi s'intendono in base 10.

**METODO DI VERIFICA**

R.C. 5.1.0. VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO (dpca) E DI IMPATTO ACUSTICO (do.im.a.)

**IN SEDE PROGETTUALE**

Il progettista attesta che l'intervento è soggetto o meno a DO.IM.A. e/o DPCA, ai sensi della normativa in vigore.

Per gli interventi soggetti a DO.IM.A. e/o D.P.C.A., il tecnico competente in acustica ambientale iscritto nell'apposito elenco Provinciale, redige apposita documentazione revisionale completa di compatibilità acustica.

La documentazione revisionale del clima acustico (o la documentazione di impatto acustico) comprende:

- 1) rilevazione dello stato di fatto ovvero la rilevazione dei livelli di rumore esistenti prima della realizzazione del nuovo insediamento con localizzazione e descrizione delle principali sorgenti di rumore e valutazione dei relativi contributi alla rumorosità ambientale nei rispettivi periodi di riferimento; l'indicazione dei livelli di rumore esistenti dovrà essere supportata da rilievi fonometrici specificando i parametri di misura (posizione, periodo, durata, ecc.) eventualmente integrati con valori ricavati da modelli di simulazione; i parametri di calcolo o di misura dovranno essere oggettivi, riferiti a metodiche di Legge o a criteri tecnici e scientifici riconosciuti (UNI);
- 2) valutazione della compatibilità acustica dell'insediamento previsto con i livelli di rumore esistenti: indicazione

<sup>140</sup> Definito dalla UNI 10708 - 1:97.

<sup>141</sup> Ricavato da R con le procedure di calcolo indicate dalla UNI EN ISO 717-1:97.

<sup>142</sup> Ricavato da R' con le procedure di calcolo indicate dalla UNI EN ISO 717-1:97.

<sup>143</sup> Misurato secondo la procedura indicata nella UNI EN 20354:93.

dei livelli di rumore dopo la realizzazione dell'intervento in corrispondenza di tutti i bersagli sensibili individuati; i parametri di misura, calcolo e valutazione dovranno essere oggettivi e omogenei a quelli del punto precedente per permettere un corretto confronto; tali valori, desunti anche attraverso modelli di simulazione, andranno confrontati con i limiti di zona;

- 3) descrizione degli interventi di mitigazione eventualmente previsti per l'adeguamento ai limiti fissati dalla classificazione acustica, supportata da ogni informazione utile a specificare caratteristiche e ad individuarne le proprietà per la riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse; descrizione di eventuali azioni progettuali tendenti, oltre al rispetto dei requisiti acustici passivi ai sensi DPCM 5/12/97 (vedere requisito RC 5.1.1.), a garantire un sufficiente confort acustico all'interno delle abitazioni.

## **A LAVORI ULTIMATI**

---

Il progettista abilitato attesta il raggiungimento del livello di prestazione con:

- prova in opera che consiste nel misurare il rumore secondo modalità indicate dalla normativa vigente.

Dichiarazione di conformità al progetto delle opere realizzate e ai valori limite previsti dalla normativa vigente (L447/95; LR 15/01 e c.m.);

### **R.C. 5.1.1 - REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DELLE PARTIZIONI E DELLE CHIUSURE**

## **IN SEDE PROGETTUALE**

---

### **PARTIZIONI INTERNE (indice di valutazione del potere fonoisolante apparente $R'_w$ )**

**SOLUZIONE TECNICA CERTIFICATA:** il tecnico competente in acustica ambientale iscritto nell'apposito elenco Provinciale, evidenzia e descrive le soluzioni da realizzare, che devono essere conformi (per materiali e modalità di esecuzione) ad un campione che, a seguito di prove di laboratorio,<sup>144</sup> abbia conseguito un valore di  $R_w$  superiore di almeno 3 dB rispetto al valore dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w$  prescritto dal RC 5.1.

Nel caso manchino specifiche certificazioni di laboratorio (o soluzioni tecniche certificate) il requisito è soddisfatto se sono utilizzati (relativamente alla tipologia di partizione) i seguenti metodi di verifica:

**METODO DI CALCOLO INDICATO DALLE NORME UNI 12354** (Acustica in edilizia: valutazione dell'isolamento acustico a partire dalla prestazione dei prodotti); Parti 1-3-4-6.

**METODO DI CALCOLO A** (PER PARTIZIONI OMOGENEE AVENTI MASSA SUPERFICIALE  $>150 \text{ KG/M}^2$ )<sup>145</sup>

1. Si determina  $R_w$  mediante la relazione:

$$R_w = 37,5 \lg m' - 42 \quad R_w = \text{indice di valutazione del potere fonoisolante, in decibel}^{146}$$

---

<sup>144</sup> Nelle prove di laboratorio le misure del potere fonoisolante  $R$  sono eseguite conformemente alla ISO 140-3, mentre il calcolo dell'indice di valutazione del potere fonoisolante  $R_w$  secondo la UNI EN ISO 717-1: 97.

<sup>145</sup> Le strutture omogenee sono quelle che presentano una percentuale di foratura inferiore al 15% (vedi UNI 12354, Accuratezza, appendice B) pertanto tale metodo di calcolo non può essere utilizzato per il normale laterizio forato al 40%; 60%; 70% o oltre. Per pareti omogenee si intendono quelle a singolo strato in muratura di laterizio (se con le caratteristiche di cui sopra), in blocchi di calcestruzzo o simili ed in assenza di apertura. Si escludono invece le pareti in cartongesso e quelle a più strati sconnessi (cfr. Pr EN 12354-1).

<sup>146</sup> La categoria D si riferisce a: ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili.

$m'$  = densità superficiale di una parete semplice, (massa al  $m^2$  del muro)

Il valore dell'indice di valutazione del potere fonoisolante  $R_w$  così ottenuto si riferisce al comportamento acustico **teorico** della parete. Nelle condizioni di reale impiego, il parametro di riferimento da raggiungere è l'indice di valutazione del potere fonoisolante **apparente**<sup>147</sup>  $R'_w$  (inferiore a quello sopra calcolato, principalmente a causa delle trasmissioni laterali).

2. Calcolare  $R'_w$  con la relazione:  $R'_w = R_w - 3$
3. Confrontare  $R'_w$  così ottenuto col livello di prestazione prescritto per la partizione in oggetto.

#### **METODO DI CALCOLO B** (per partizioni interne composte)<sup>148</sup>.

I valori di  $R_w$  determinati secondo i metodi precedentemente illustrati possono essere utilizzati per determinare il valore di  $R'_w$  risultante da più elementi associati fra loro, secondo i criteri di seguito definiti.

Qualora siano disponibili separatamente  $R_{1w}$  della parte opaca di superficie  $S_1$  ed  $R_{2w}$  dell'infisso di superficie  $S_2$ , e  $D_{nw}$  (che è indice di valutazione dell'isolamento acustico di un "piccolo elemento"<sup>149</sup>), è possibile calcolare l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w$  della chiusura o della partizione di superficie  $S = S_1 + S_2$  con la formula<sup>150</sup>:

$$R'_w = -10 \cdot \lg \left( S_1/S \cdot 10^{-R_{1w}/10} + S_2/S \cdot 10^{-R_{2w}/10} + A_0/S \cdot 10^{-D_{nw}/10} \right) - K$$

dove:  $A_0 = 10 \text{ m}^2$ ;  $K = 2$  (contributo peggiorativo dovuto alla trasmissione laterale).

Nel caso di più infissi o più "piccoli elementi" il secondo e il terzo termine della formula saranno costituiti da sommatorie.

#### **CHIUSURE ESTERNE (isolamento acustico di facciata)**

La prestazione è misurata dall'indice dell'isolamento acustico normalizzato di facciata,  $D_{2m,nT,w}$  dove il significato dei pedici è:

- 2m, indica che il rumore esterno è misurato a 2m dalla facciata
- nT, indica che il parametro è normalizzato rispetto al tempo di riverberazione
- W, indica che il parametro è un indice<sup>151</sup>.

Il tecnico competente dimostra la conformità del progetto al requisito mediante:

#### **METODO DI CALCOLO C**

Noto il potere fonoisolante  $R_w$  della parete (dedotto da certificazione o da calcolo), si determina l'indice dell'isolamento acustico di facciata  $D_{2m,nT,w}$  come segue:

- calcolare  $R'_w$  della parete in opera con la formula<sup>152</sup>:  $R'_w = R_w - 3$
- calcolare l'indice dell'isolamento acustico di facciata:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + (10 \lg V) / (6 T_0 S)$$

$V = \text{volume dell'ambiente ricevente (m}^3\text{)}$

$$T_0 = 0.5 \text{ (s)}$$

<sup>147</sup> Il termine tecnico "apparente" viene usato per indicare la situazione di reale impiego.

<sup>148</sup> Composte di pareti, infissi, aperture.

<sup>149</sup> Si intende per piccolo elemento quello avente superficie  $< 1 \text{ m}^2$ , ad es. bocchetta di ventilazione, presa d'aria, ecc., (ISO 140-10).

<sup>150</sup> Formula ricavata dalla Pr. EN 12354-3:99.

<sup>151</sup> Da calcolare secondo la norma UNI EN ISO 717-1.

<sup>152</sup>  $R'_w$  è inferiore a  $R_w$  principalmente a causa delle trasmissioni laterali; vedere anche il metodo di calcolo A. La formula è ricavata dalla Pr EN 12354 - 3.

S = superficie di facciata vista dall'interno (m<sup>2</sup>)

- verificare che il valore ottenuto sia uguale o superiore al livello di prestazione richiesto<sup>153</sup>.

#### **METODO DI CALCOLO D** (per chiusure composte)

Nel caso di chiusura composta da elementi “normali” (come parete ed infissi) e da “piccoli elementi”<sup>178</sup>

- si calcola dapprima l'indice di valutazione del potere fonoisolante della facciata  $R'_w$  con la formula definita nel metodo di CALCOLO B per le partizioni interne;
- quindi si calcola  $D_{2m,nT,w}$  come indicato nel METODO DI CALCOLO C.
- si verifica che il valore ottenuto sia uguale o superiore al livello di prestazione richiesto<sup>154</sup>.

### **A LAVORI ULTIMATI**

---

#### **partizioni interne**

Il tecnico competente dimostra la conformità dell'opera realizzata a quella progettata in mediante:

– **PROVA IN OPERA:**

1. misurare il tempo di riverberazione T dell'ambiente ricevente<sup>155</sup>
2. misurare i livelli sonori  $L_1$  e  $L_2$  rispettivamente nell'ambiente trasmittente<sup>156</sup> e nell'ambiente ricevente<sup>157</sup>
3. calcolare  $R' = L_1 - L_2 + 10 \lg (S/A)$  A = assorbimento equivalente dell'ambiente ricevente (m<sup>2</sup>)  
S = superficie della partizione (m<sup>2</sup>)
4. valutare l'indice di valutazione del potere fonoisolante<sup>158</sup>  $R'_w$ .

#### **chiusure esterne**

Il tecnico competente dimostra la conformità dell'opera realizzata a quella progettata mediante:

– **PROVA IN OPERA.** La prova consiste in:

1. misurare il livello esterno di rumore  $L_{1,2m}$  a 2 m dalla facciata e quello nell'ambiente ricevente  $L_2$
2. misurare il tempo di riverbero T dell'ambiente ricevente<sup>159</sup>
3. calcolare  $D_{2m,nT} = L_{1,2m} - L_2 + 10 \lg (T/T_0)$  dove  $T_0 = 0.5$
4. valutare l'indice dell'isolamento acustico normalizzato di facciata<sup>160</sup>  $D_{2m,nT,w}$
5. verificare che il valore ottenuto sia uguale o superiore al livello di prestazione

### **R.C. 5.1.2- RUMORE PRODOTTO DAGLI IMPIANTI TECNOLOGICI**

#### **IN SEDE PROGETTUALE**

---

Il progettista provvede alla **DESCRIZIONE DETTAGLIATA** delle SOLUZIONI TECNICHE che saranno adottate per contenere il

<sup>153</sup> Vedere il RC 5.1 e il DPCM 5/12/97 per l'ambiente abitativo in oggetto.

<sup>154</sup> Vedere il RC 5.1 e il DPCM 5/12/97 per l'ambiente abitativo in oggetto.

<sup>155</sup> Come indicato dalla UNI EN 20354:93.

<sup>156</sup> Dove è collocata la sorgente di rumore

<sup>157</sup> Secondo le modalità indicate dalla UNI 10708-1

<sup>158</sup> Secondo il metodo descritto dalla UNI EN ISO 717-1:97.

<sup>159</sup> Secondo la UNI EN 20354:93.

<sup>160</sup> Secondo la UNI EN ISO 717-1:97.

rumore degli impianti o per impedirne la diffusione nell'organismo edilizio (ad esempio cavedi, schermature, isolamenti strutturali, ecc.)<sup>161</sup>, eventualmente supportate con soluzioni tecniche certificate.

#### **A LAVORI ULTIMATI**

---

Il raggiungimento del livello di prestazione è verificato con la PROVA IN OPERA che consiste nel misurare il rumore conseguente al funzionamento degli impianti secondo modalità indicate dalla normativa vigente<sup>162</sup>.

#### **PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**

---

Vedere i riferimenti normativi del successivo RC 5.2

---

<sup>161</sup> In considerazione del fatto che allo stato attuale non esistono metodi di calcolo progettuali in grado di prevedere la rumorosità degli impianti.

<sup>162</sup> Per gli impianti di climatizzazione e ventilazione, ad esempio, si può fare riferimento alla UNI 8199: 1998.

**ISOLAMENTO ACUSTICO AI RUMORI IMPATTIVI****ESIGENZE DA SODDISFARE**

L'isolamento acustico dei solai interpiano e delle coperture praticabili deve essere tale da mantenere, negli spazi chiusi dell'organismo edilizio, valori di rumore compatibili con il tranquillo svolgimento delle attività.

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

Funzioni di cui all'art. X.1:

- 1) funzioni dei raggruppamenti A, E ;
- 2) funzioni del raggruppamento B, con esclusione delle attività produttive laboratoriali;
- 3) funzioni abitative del raggruppamento D.

**LIVELLI DI PRESTAZIONE**

La prestazione è misurata dall'indice di rumore di calpestio, normalizzato rispetto al tempo di riverbero dell'ambiente ricevente  $L'_{nT,w}$  dei componenti edilizi utilizzati.<sup>163</sup>

**INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA E RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA<sup>164</sup>**

La specifica si applica agli elementi di separazione fra unità immobiliari distinte (vedere RC 5.1).

I livelli da rispettare sono i seguenti:<sup>165</sup>

CATEGORIE	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI ABITATIVI	$L'_{nT,w}$ (dB)
Categoria <b>A</b>	edifici adibiti a residenza o assimilabili	63
Categoria <b>B</b>	edifici adibiti ad uffici e assimilabili	55
Categoria <b>C</b>	edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili	63
Categoria <b>D</b>	edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	58
Categoria <b>E</b>	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	58
Categoria <b>F</b>	edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili	55
Categoria <b>G</b>	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili	55

Il livello da rispettare è quello dell'ambiente disturbante<sup>166</sup>; ad es. nel caso di un ufficio (cat B) collocato sopra una residenza (cat. A) si applica il valore di  $L'_{nT,w} = 55$  dell'ufficio, mentre in caso contrario si applica il valore di  $L'_{nT,w} = 63$  della residenza.

Per gli edifici scolastici va assicurato l'isolamento acustico dai rumori da calpestio anche per i solai interni.<sup>167</sup>

**TUTTI GLI ALTRI INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE (COMPRESI QUINDI CAMBIO D'USO E CAMBIAMENTO DI ATTIVITÀ CLASSIFICATA)**

Il requisito è inteso raccomandato e si ritiene soddisfatto quando sono garantiti i livelli di prestazione di cui al punto precedente.

<sup>163</sup> Come definito dalla UNI 10708 - 3: 97 e dalla UNI EN ISO 717 - 1: 97.

<sup>164</sup> Non si applica quindi il criterio generale stabilito all'articolo X.7.

<sup>165</sup> DPCM 5/12/97

<sup>166</sup> Il disturbo acustico è direttamente proporzionale a  $L'_{nT,w}$ .

<sup>167</sup> In questo caso il livello di prestazione è  $L'_{nT,w} \leq 68$  dB; vedere il DM 18/12/1975 con le modifiche apportate dal DM 13/9/1977 nonché la circ. min. lav. pubblici n. 3150 del 22/5/1967.

**ISOLAMENTO ACUSTICO AI RUMORI IMPATTIVI**

La prestazione è misurata dall'indice di valutazione del rumore di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverbero  $L'_{nT,w}$  [dB]

GRANDEZZE DI RIFERIMENTO (i logaritmi s'intendono in base 10):	
$L_{nT}$	= livello del rumore di calpestio, normalizzato rispetto al tempo di riverbero dell'ambiente ricevente, misurato in laboratorio
$L_n$	= livello del rumore di calpestio, normalizzato rispetto all'assorbimento acustico dell'ambiente ricevente, misurato in laboratorio
$T$	= tempo di riverbero del locale ricevente
$L'_{nT}$ e $L'_n$	= livelli del rumore di calpestio normalizzati, in opera
$L'_{nT,w}$ e $L'_{n,w}$	= indici di valutazione dei livelli del rumore di calpestio normalizzati, in opera

**IN SEDE PROGETTUALE**

Il tecnico competente in acustica ambientale, iscritto nell'apposito elenco Provinciale, valuta la conformità del progetto al requisito mediante:

- **SOLUZIONE TECNICA CERTIFICATA** ovvero evidenzia e descrive la soluzione tecnologica da realizzare che dovrà essere conforme, per materiali e modalità di esecuzione, ad un campione che a seguito di prove di laboratorio<sup>168</sup> abbia conseguito un valore di  $L_{nT,w}$  inferiore di almeno 3 dB rispetto ai livelli di prestazione indicati al requisito RC 5.2.

Nel caso manchino specifiche certificazioni di laboratorio (o soluzioni tecniche certificate) il requisito si intende soddisfatto se sono utilizzati i seguenti metodi di verifica:

**LE METODICHE DI CALCOLO<sup>169</sup> DEVONO SEGUIRE LE UNI EN 12354-2**

In primo luogo si calcola l'indice di valutazione del livello di rumore di calpestio del **soffitto**, normalizzato rispetto all'assorbimento dell'ambiente ricevente,  $L_{n,w}$  (sol) mediante la seguente formula, valida per solai a struttura omogenea con massa superficiale compresa fra 100 e 600 kg/m<sup>2</sup>:

$$L_{n,w}(\text{sol}) = 164 - 35 \lg m' \quad m' = \text{massa superficiale della struttura (kg/m}^2\text{)}$$

In opera, cioè nella situazione di reale impiego, il livello di rumore trasmesso è superiore a quello calcolato sopra, a causa delle trasmissioni laterali del rumore.

Per tenere conto delle trasmissioni laterali, si corregge il valore di  $L_{n,w}$  (sol) precedentemente calcolato, aggiungendo ad esso un fattore correttivo K ricavato dalla TAB. 1.

Pertanto l'indice di valutazione del livello di rumore di calpestio del **soffitto in opera**, normalizzato rispetto all'assorbimento dell'ambiente ricevente  $L'_{n,w}$  (sol), si calcola con la seguente formula:

$$L'_{n,w}(\text{sol}) = L_{n,w}(\text{sol}) + K$$

<sup>168</sup> Nelle prove di laboratorio le misure del livello di rumore di calpestio sono eseguite conformemente alla ISO 140-3, mentre il calcolo dell'indice di valutazione del livello di rumore di calpestio va eseguito secondo la UNI EN ISO 717-2: 97.

<sup>169</sup> Le formule devono seguire quanto indicato dalla Pr EN 12354 - 2.

**TAB.1**

Massa superficiale del solaio di separazione kg/m <sup>2</sup>	Massa superficiale media delle pareti non coperte da rivestimento isolante								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
100	1	0	0	0	0	0	0	0	0
150	1	1	0	0	0	0	0	0	0
200	2	1	1	0	0	0	0	0	0
250	2	1	1	1	0	0	0	0	0
300	3	2	1	1	1	0	0	0	0
350	3	2	1	1	1	1	0	0	0
400	4	2	2	1	1	1	1	0	0
450	4	3	2	2	1	1	1	1	1
500	4	3	2	2	1	1	1	1	1
600	5	4	3	2	2	1	1	1	1
700	5	4	3	3	2	2	1	1	1
800	5	4	4	3	2	2	2	1	1
900	6	5	4	3	3	2	2	2	2

Poi si calcola l'indice di valutazione del livello del rumore di calpestio del solaio in opera, normalizzato **rispetto al tempo di riverbero**  $L'_{nT,w}$  con la seguente formula:<sup>170</sup>

$$L'_{nT,w (sol)} = L'_{n,w (sol)} - 10 \lg V \quad \text{---} \quad V = \text{volume del locale ricevente (m}^3\text{)}$$

30

Nel caso di **solaio rivestito con pavimento galleggiante** si calcola  $L'_{nT,w (pav)}$  del complesso solaio - pavimento con la formula:

$$L'_{nT,w (pav)} = L'_{nT,w (sol)} - \Delta L_w$$

- $L'_{nT,w (sol)}$  può essere calcolato con la procedura precedente
- $\Delta L_w$  = indice di valutazione della riduzione dei rumori di calpestio riferito al pavimento galleggiante.

Nel caso specifico di pavimenti galleggianti costituiti da uno strato di massetto in conglomerato cementizio su sottofondo resiliente, si può fare riferimento alla seguente relazione:

$$\Delta L_w = 30 \lg (500/f_0) \quad \begin{aligned} f_0 &= 160\sqrt{s'/m'} = \text{frequenza di risonanza del pavimento (Hz);} \\ m' &= \text{massa superficiale dello strato di pavimento galleggiante (kg/m}^2\text{);} \\ s' &= \text{rigidità dinamica superficiale dello stato resiliente per area unitaria (MN/m}^3\text{)}.^{171} \end{aligned}$$

$$s'_{tot} = \left( \sum_{i=1}^n \frac{1}{s'_i} \right)^{-1}$$

**A LAVORI ULTIMATI**

Il tecnico competente dimostra la conformità dell'opera edilizia realizzata a quella progettata mediante:

**PROVA IN OPERA**<sup>172</sup> che consiste in:

1. utilizzare una sorgente di rumore di calpestio normalizzata conforme a quanto disposto dalla normativa vigente<sup>173</sup>,

<sup>170</sup> UNI 10708 – 3: 97.

<sup>171</sup> Ottenuto da certificazione del produttore a norma UNI EN 29052-1. L'unità di misura è in meganewton su metro cubo.

<sup>172</sup> Da eseguire in conformità alle UNI 140 secondo i criteri della UNI 10708-3:97.

<sup>173</sup> Vedere ISO 140-6.

- posta sulla superficie di calpestio dell'elemento in prova<sup>174</sup>;
2. misurare il livello di pressione sonora dell'ambiente ricevente  $L_i$ ;
  3. misurare il tempo di riverbero  $T$  dell'ambiente ricevente;
  4. valutare il livello di pressione sonora standardizzato  $L'_{nT}$  attraverso la relazione:

$$L'_{nT} = L_i - 10 \lg T/T_0$$

$T$  = tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente [s]

$T_0$  = tempo di riverberazione di riferimento pari a 0.5 [s]

5. calcolare poi l'indice di valutazione del livello del rumore di calpestio in opera<sup>175</sup>  $L'_{nT,w}$ .

## PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

### **Circolare Min. Lav. Pubbl. n. 3150 del 22/5/1967**

Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici.

### **D.M. 18/12/1975**

Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica e s.m.

### **DM 13/9/1977**

Modificazioni alle norme tecniche relative alla costruzione degli edifici scolastici.

### **L. 26/10/1995, n.447**

Legge quadro sull'inquinamento acustico.

### **D.M. 11/12/1996**

Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo

### **D.P.C.M. 5/12/1997**

Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

### **D.P.C.M. 14/11/1997**

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

### **D.M. 16/3/1998**

Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

### **UNI 10708/2 - 12/97**

Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misura in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate.

### **UNI 10708/3 - 12/97**

Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misura in opera dell'isolamento dal rumore da calpestio di solai.

### **UNI EN ISO 717/2 - 12/97**

Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio.

### **UNI EN ISO 717/1 - 12/97**

Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea.

### **ISO 143**

### **UNI 10708-1: 97**

Acustica. Misura in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti.

<sup>174</sup> Secondo le raccomandazioni contenute nella norma UNI 10708-3: 97.

<sup>175</sup> Secondo UNI.EN ISO 717-2: 97.

**RISPARMIO ENERGETICO**

**PROPOSIZIONE ESIGENZIALE (SECONDO LA DIRETTIVA 89/106 CEE)**

---

L'organismo edilizio ed i relativi impianti di riscaldamento, raffreddamento ed aerazione devono essere concepiti e costruiti in modo che il consumo di energia durante l'utilizzazione dell'opera sia moderato, tenuto conto delle condizioni climatiche del luogo, senza che ciò pregiudichi il benessere termico degli occupanti.

La famiglia è costituita dai seguenti requisiti:

- RC 6.1:**            PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI
- RC 6.2:**            RENDIMENTO GLOBALE MEDIO STAGIONALE DELL'IMPIANTO TERMICO
- RC 6.3:**            CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE
- RC 6.4:**            CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI IN REGIME ESTIVO
- RC 6.5:**            SISTEMI E DISPOSITIVI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E PER L'USO RAZIONALE DELL'ENERGIA MEDIANTE IL CONTROLLO E LA GESTIONE DEGLI EDIFICI (BACS)
- RC 6.6:**            UTILIZZO DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER) O ASSIMILATE

**PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI****ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Ridurre i consumi energetici per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS)

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Usi di cui all'art.3, DPR 412/96 e s.m.<sup>176</sup>:

- tutte le destinazioni d'uso degli edifici

Tipologia di interventi:

applicazione integrale nel caso di interventi di:

- nuova costruzione ed impianti in essa installati;
- demolizione totale e ricostruzione degli edifici esistenti;
- ristrutturazione integrale di edifici esistenti di Suc superiore a 1.000 m<sup>2</sup>;

applicazione integrale ma limitata al solo ampliamento dell'edificio nel caso che il volume a temperatura controllata della nuova porzione dell'edificio risulti superiore al 20% di quello dell'edificio esistente.

**LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

Al fine di garantire il contenimento dei consumi energetici devono essere verificate le seguenti condizioni:

- A. determinazione dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPi) ed alla verifica che lo stesso risulti inferiore ai valori limite riportati nelle relative tabelle A.1, A.2, A3, A4;
- B. determinazione dell'indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (EPacs), ed alla verifica che lo stesso risulti inferiore ai valori limite riportati nelle relative tabelle B.1 e B.2;
- C. calcolo del rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico ed verifica che lo stesso risulti superiore al valore limite previsto nel successivo punto E;

---

<sup>176</sup> Gli usi di cui all'art. 3 del DPR 412/96 e s.m. sono:

E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili:

E.1 (1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme;

E.1 (2) abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili;

E.1 (3) edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari;

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;

E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili: ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossico-dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici;

E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili:

E.4 (1) quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi;

E.4 (2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;

E.4 (3) quali bar, ristoranti, sale da ballo;

E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni;

E.6 Edifici adibiti ad attività sportive:

E.6 (1) piscine, saune e assimilabili;

E.6 (2) palestre e assimilabili;

E.6 (3) servizi di supporto alle attività sportive;

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.

Qualora un edificio sia costituito da parti individuabili come appartenenti a categorie diverse, le stesse devono essere considerate separatamente e cioè ciascuna nella categoria che le compete.

- D. verifica che il valore della trasmittanza termica (U) delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti nel caso di pareti divisorie verticali e orizzontali, sia inferiore o uguale al limite previsto nel successivo punto F;

In casi particolari (quando cioè il rapporto tra la superficie trasparente complessiva dell'edificio e la sua superficie utile è inferiore a 0,18) il calcolo dell'indice di prestazione energetica di cui al punto A può essere omissivo, alle condizioni successivamente indicate (calcolo semplificato).

#### **A. Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**

Nel caso di edifici dotati di impianto termico destinato alla climatizzazione con o senza produzione di acqua calda sanitaria, il valore limite dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI), espresso rispettivamente in kWh/m<sup>2</sup>anno per gli edifici residenziali della classe E1 esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme e in kWh/m<sup>3</sup> anno per tutte le altre tipologie di edifici è indicato:

- a) in tabella A.1 per gli edifici di nuova costruzione residenziali della classe E1, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme;
- b) in tabella A.2 nel caso di demolizione e totale ricostruzione di edifici esistenti ovvero di interventi di ristrutturazione integrale di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 metri quadrati per edifici residenziali della classe E1, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme;
- c) in tabella A.3 per edifici di nuova costruzione non appartenenti alla categoria di cui alla lettera a) precedente;
- d) in tabella A.4 nel caso di demolizione e totale ricostruzione di edifici esistenti ovvero di interventi di ristrutturazione integrale di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 metri quadrati, non appartenenti alla categoria di cui alla lettera b) precedente;

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica Comune di Ravenna	
	E	
	2227 GG.	
	Epi (kWh/m <sup>2</sup> anno)	
≤ 0,2	35,7	
≥ 0,7	76	

**Tab. A.1** Valore limite dell'indice di prestazione energetica EPI per Edifici residenziali di nuova costruzione della classe E1, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme.

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica Comune di Ravenna	
	E	
	2227 GG.	
	Epi (kWh/m <sup>2</sup> anno)	
≤ 0,2	35,7	
≥ 0,9	91,8	

**Tab. A.2** Valore limite dell'indice di prestazione energetica EPI per Edifici residenziali della classe E1, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme, nel caso di demolizione e totale ricostruzione di edifici esistenti ovvero di interventi di ristrutturazione integrale di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 metri quadrati.

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica Comune di Ravenna	
	E	
	2227 GG.	
	Epi (kWh/m <sup>2</sup> anno)	
≤ 0,2	9,9	
≥ 0,7	19,8	

**Tab. A.3** Valore limite dell'indice di prestazione energetica EPi per tutti gli altri edifici di nuova costruzione.

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica Comune di Ravenna	
	E	
	2227 GG.	
	Epi (kWh/m <sup>2</sup> anno)	
≤ 0,2	9,9	
≥ 0,9	23,8	

**Tab. A.4** Valore limite dell'indice di prestazione energetica EPi per tutti gli altri edifici nel caso di demolizione e totale ricostruzione di edifici esistenti ovvero di interventi di ristrutturazione integrale di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 metri quadrati.

I valori limite riportati nelle tabelle A.1, A.2, A3, A4 sono espressi in funzione della zona climatica, così come individuata all'articolo 2 del Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, e del rapporto di forma dell'edificio S/V, dove: a) b)

S, espressa in metri quadrati, è la superficie che delimita verso l'esterno (ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento ovvero verso zone termiche e/o unità immobiliari dotati di impianto di climatizzazione diverso rispetto a quello dell'unità immobiliare oggetto della valutazione), il volume riscaldato V;

V è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano.

I valori limite sono riferiti alla prestazione energetica per la sola climatizzazione invernale. Nel caso di edifici dotati di impianto di climatizzazione invernale combinato con la produzione di ACS, i valori limite sopra indicati sono da ritenersi riferiti alla prestazione energetica complessiva.

### **B. Indice di prestazione energetica per la produzione di ACS**

Nel caso di edifici dotati di impianti per la sola produzione di acqua calda sanitaria, il valore limite del relativo indice di prestazione energetica (EPacs) è indicato nelle tabelle seguenti, in relazione alla tipologia di edificio.

Superficie utile	<50 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	>200 m <sup>2</sup>	
EPacs	15,70	16,00	11,70	12,00	Per edifici situati in centri storici
EPacs	9,80	10,00	7,30	7,50	Per tutti gli altri edifici

**Tab. B.1** Valore limite dell'indice di prestazione energetica EP<sub>acs</sub> in kWh/mq anno per Edifici residenziali della classe E1 esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme nonché edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari.

I valori limite dell'indice EP<sub>acs</sub> di cui alla Tabella B. 1 precedente è calcolato per valori di superficie utile compresi tra 50 e 200 m<sup>2</sup> per interpolazione lineare dei valori riferiti a 50 e 200 m<sup>2</sup>

Destinazione d'uso	Unità di misura	Per edifici situati in centri	Per tutti gli altri
		storici EP <sub>acs</sub>	edifici EP <sub>acs</sub>
Attività ricettive (annuali)	per ogni posto letto	<b>544,00</b>	<b>340,00</b>
Attività ricettive (stagionali)	per ogni posto letto e n,° giorni	<b>1,60</b>	<b>1,00</b>
Altre attività ricettiva	per ogni posto letto e n,° giorni	<b>0,72</b>	<b>0,45</b>
Ospedali (con pernottamento e lavanderia)	per ogni posto letto	<b>820,80</b>	<b>513,00</b>
Ospedali (day hospital)	per ogni posto letto	<b>91,20</b>	<b>57,00</b>
Scuole	per ogni alunno	<b>91,20</b>	<b>57,00</b>
Attività sportive	per ogni doccia	<b>912,00</b>	<b>570,00</b>
Uffici	per ogni addetto	<b>182,40</b>	<b>114,00</b>
Negozi e grande distribuzione	per ogni addetto	<b>182,40</b>	<b>114,00</b>
Ristoranti e self services	per ogni posto pasto	<b>36,48</b>	<b>22,80</b>

**Tab. B.2** Valore limite dell'indice di prestazione energetica EP<sub>acs</sub>, in kWh/unità di misura/anno<sup>2</sup> per le altre tipologie di edifici.

Per la conversione in kWh/m<sup>3</sup>/anno occorre moltiplicare il valore di EP<sub>acs</sub> di Tabella B.2 per il numero dell'unità di misura considerato e dividere il totale per il volume netto dell'edificio.

### **C. Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico**

Il valore limite del rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico è espresso dalla formula:

$$\eta_g = (75 + 3 \log P_n) \%$$

dove log P<sub>n</sub> è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore o dei generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW.

Per valori di P<sub>n</sub> superiori a 1000 kW la formula precedente non si applica, e la soglia minima per rendimento globale medio stagionale è pari a 84%.

### **D. Trasmittanza termica delle strutture di separazione tra edifici o unità immobiliari**

Per tutte le categorie di edifici (art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412), il valore della trasmittanza (U) delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti nel caso di pareti divisorie verticali e orizzontali, nonché delle strutture opache, verticali, orizzontali e inclinate, che delimitano verso l'ambiente

esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento, deve essere inferiore o uguale a  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### **E. Calcolo semplificato**

Quando il rapporto tra la superficie trasparente complessiva dell'edificio e la sua superficie utile è inferiore a 0,18, il calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria deve essere comunque effettuato mentre la verifica può essere omessa, se gli edifici e le opere sono progettati e realizzati nel rispetto dei limiti fissati nelle tabelle C e D del successivo requisito 6.1.2 ed E del presente requisito e sono rispettate le seguenti prescrizioni impiantistiche:

- a. siano installati generatori di calore con rendimento termico utile a carico pari al 100% della potenza termica nominale, maggiore o uguale a  $X + 2 \log P_n$ , dove  $\log P_n$  è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale dei singolo generatore, espressa in kW e X vale 93 nelle zone climatiche D, E ed F. Per valori di  $P_n$  maggiori di 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW;
- b. la temperatura media del fluido termovettore in corrispondenza delle condizioni di progetto sia non superiore a  $60^\circ\text{C}$ ;
- c. siano installati almeno una centralina di termoregolazione programmabile in ogni unità immobiliare e dispositivi modulanti per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi al fine di non determinare sovrariscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni;
- d. nel caso di installazione di pompe di calore elettriche o a gas queste abbiano un rendimento utile in condizioni nominali  $\eta_u$ , riferito all'energia primaria, maggiore o uguale al valore limite calcolato con la formula  $90 + \log P_n$ , dove  $\log P_n$  è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale dei singolo generatore, espressa in kW; la verifica per le pompe di calore elettriche è fatta utilizzando come fattore di conversione tra energia elettrica ed energia primaria  $0,36 \text{ Wh}_{\text{en-elettr}}/\text{Wh}_{\text{en- primaria}}$ , per le pompe di calore a gas il fattore di conversione è da considerarsi pari a 1.

In tal caso, all'edificio o porzione interessata, si attribuisce il valore del fabbisogno annuo di energia primaria limite massimo applicabile ricavato dalla pertinente tabella A.1, A.2, A3 o A4.

**PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI****ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Ridurre i consumi energetici per la climatizzazione invernale.

**CAMPO D'APPLICAZIONE**

---

Usi di cui all'art.3, DPR 412/96 e s.m.<sup>177</sup>:

- tutte le destinazioni d'uso degli edifici

Tipologia di interventi:

applicazione limitata a specifici parametri, livelli prestazionali e prescrizioni nel caso di interventi su edifici esistenti quali:

- ampliamenti volumetrici (se il volume a temperatura controllata della nuova porzione dell'edificio non risulti superiore al 20% di quello esistente e comunque in tutti i casi in cui l'ampliamento sia inferiore agli 80 metri quadrati)
- ristrutturazione totale o parziale di edifici esistenti di superficie utile non superiore a 1000 m<sup>2</sup>
- manutenzione straordinaria dell'involucro edilizio (quali ad esempio il rifacimento di pareti esterne, di intonaci esterni, del tetto o dell'impermeabilizzazione delle coperture)
- recupero di sottotetti per finalità d'uso

**LIVELLO DI PRESTAZIONE**

---

Al fine di garantire il contenimento dei consumi energetici devono essere verificate le seguenti condizioni:

- A. verifica che la trasmittanza termica delle chiusure opache (strutture edilizie opache che costituiscono l'involucro dell'edificio) non superi i valori limite riportati nelle relative tabelle.
- B. verifica che la trasmittanza termica delle chiusure trasparenti che delimitano l'edificio non superi i valori limite riportati nelle relative tabelle.
- C. che il valore della trasmittanza termica (U) delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti nel caso di pareti divisorie verticali e orizzontali, nonché delle strutture opache, verticali, orizzontali e inclinate, che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento, sia inferiore o uguale al limite previsto nel successivo punto C.

**A. Trasmittanza termica delle chiusure opache**

Il valore della trasmittanza termica (U) per le chiusure opache verticali, orizzontali o inclinate, a ponte termico corretto, delimitanti il volume riscaldato verso l'esterno, ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento, deve essere inferiore o uguale a quello riportato nella pertinente tabella A, in funzione della fascia climatica di riferimento. Qualora il ponte termico non dovesse risultare corretto o qualora la progettazione dell'involucro edilizio non preveda la correzione dei ponti termici, i valori limite della trasmittanza termica riportati in tabella A devono essere rispettati dalla trasmittanza termica media (parete corrente più ponte termico).

Nel caso di pareti opache verticali esterne in cui fossero previste aree limitate oggetto di riduzione di spessore (sottofinestre ed altri componenti) devono essere rispettati i limiti previsti nella pertinente tabella A con riferimento alla superficie totale di calcolo.

Nel caso di chiusure orizzontali sul suolo i valori di trasmittanza termica da confrontare con quelli riportati nella pertinente tabella sono calcolati con riferimento al sistema struttura-terreno.

Il valore limite della trasmittanza termica delle chiusure opache (U) espressa in  $W/m^2K$ , riferito alle varie tipologie di strutture ed alla zona climatica, è nel seguito indicato:

Zona Climatica Comune di Ravenna	U ( $W/m^2K$ )
E	<b>0,34</b>

**Tab. A.1** Valore limite della trasmittanza termica delle chiusure opache verticali (pareti perimetrali verticali) tra spazi climatizzati ed ambiente esterno.

Zona Climatica Comune di Ravenna	U ( $W/m^2K$ )
E	<b>0,30</b>

**Tab. A.2** Valore limite della trasmittanza termica delle chiusure opache orizzontali o inclinate superiori di copertura.

Zona Climatica Comune di Ravenna	U ( $W/m^2K$ )
E	<b>0,33</b>

**Tab. A.3** Valore limite della trasmittanza termica delle chiusure opache orizzontali inferiori (solai a terra) e su spazi esterni (solai su spazi aperti) nonché delle partizioni interne orizzontali (solai) tra spazi climatizzati e spazi non climatizzati.

## **B. Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti**

Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, il valore massimo della trasmittanza (U) delle chiusure trasparenti comprensive dell'infisso, deve rispettare i limiti riportati nella pertinente tabella B.

Zona Climatica Comune di Ravenna	U ( $W/m^2K$ )
E	<b>2,2</b>

**Tab. B.1** Valore limite della Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti (finestre, porte-finestre luci fisse) verticali, orizzontali o inclinate, comprensive degli infissi.

<sup>177</sup> Vedi nota 178

Zona Climatica	U (W/m <sup>2</sup> K)
Comune di Ravenna	
E	1,7

**Tab. B.2** Valore limite della trasmittanza termica della sola componente vetrata dei serramenti esterni (finestre, porte-finestre luci fisse) verticali, orizzontali o inclinati.

I valori limite della trasmittanza termica riportati alle tabelle B.1 e B.2 devono essere rispettati da tutte le chiusure apribili ed assimilabili, quali porte, finestre e vetrine anche se non apribili, considerando le parti trasparenti e/o opache che le compongono. Restano esclusi dal rispetto di detti requisiti gli ingressi pedonali automatizzati, da considerare solo ai fini dei ricambi di aria in relazione alle dimensioni, tempi e frequenze di apertura, conformazione e differenze di pressione tra l'ambiente interno ed esterno.

**E. Trasmittanza termica delle strutture di separazione tra edifici o unità immobiliari e tra ambienti non riscaldati e l'esterno**

Per tutte le categorie di edifici (art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412), il valore della trasmittanza (U) delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti nel caso di pareti divisorie verticali e orizzontali, nonché delle strutture opache, verticali, orizzontali e inclinate, che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento, deve essere inferiore o uguale a 0,8 W/m<sup>2</sup>K .

**ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Ridurre i consumi energetici per la climatizzazione invernale.

**CAMPO D'APPLICAZIONE**

---

Usi di cui all'art.3, DPR 412/96 e s.m.<sup>178</sup>:

- tutte le destinazioni d'uso degli edifici

Tipologia di interventi:

applicazione limitata a specifici parametri, livelli prestazionali e prescrizioni nel caso di interventi su edifici esistenti quali:

- nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti
- sostituzione di generatori di calore.

**LIVELLO DI PRESTAZIONE**

---

Calcolo del rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico e verifica che lo stesso risulti superiore al valore limite previsto.

**A1)** Per tutti gli usi, nel caso di nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore, si procede al calcolo del rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico ed alla verifica che lo stesso risulti superiore al seguente limite:

$$\eta_g = (75 + 3 \log P_n) \%$$

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

Per valori di  $P_n$  superiori a 1000 kW la formula precedente non si applica, e la soglia minima per rendimento globale medio stagionale è pari a 84%.

Nel caso di installazioni di potenze nominali del focolare maggiori o uguali a 100 kW, è fatto obbligo di allegare alla relazione tecnica di cui all'art. 28, comma 1 della legge 9 gennaio 1991, n. 10 una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto nella quale si individuano gli interventi di riduzione della spesa energetica, i relativi tempi di ritorno degli investimenti ed i possibili miglioramenti di classe dell'edificio nel sistema di certificazione energetica in vigore, e sulla base del quale sono determinate le scelte impiantistiche che si vanno a realizzare.

In caso di installazione di impianti termici individuali, anche a seguito di decisione condominiale di dismissione dell'impianto centralizzato o di decisione autonoma dei singoli, l'obbligo di allegare una diagnosi energetica, come sopra specificato, si applica quando il limite di 100 kW è raggiunto o superato dalla somma delle potenze dei singoli generatori di calore da installare nell'edificio, o dalla potenza nominale dell'impianto termico preesistente, se superiore.

**A2)** Nel caso di mera sostituzione di generatori il livello di prestazione sopra indicato si intende rispettato qualora

---

<sup>178</sup> Vedi nota 178

coesistano le seguenti condizioni:

- a. i nuovi generatori di calore a combustione abbiano rendimento termico utile, in corrispondenza di un carico pari al 100% della potenza termica nominale utile maggiore o uguale al valore limite calcolato con la formula  $90 + 2 \log P_n$ , dove  $\log P_n$  è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore, espressa in kW. Per valori di  $P_n$  maggiori di 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW;
- b. le nuove pompe di calore elettriche o a gas abbiano un rendimento utile in condizioni nominali  $\eta_u$ , riferito all'energia primaria, maggiore o uguale al valore limite calcolato con la formula  $90 + 2 \log P_n$ ; dove  $\log P_n$  è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore, espressa in kW.; la verifica è fatta utilizzando come fattore di conversione tra energia elettrica ed energia primaria  $0,36 \text{ Wh}_{\text{en.elettr}}/\text{Wh}_{\text{en. primaria}}$ , per le pompe di calore a gas il fattore di conversione è da considerarsi pari a 1 per il solo consumo di gas;
- c. siano presenti salvo che ne sia dimostrata inequivocabilmente la non fattibilità tecnica nel caso specifico, almeno una centralina di termoregolazione programmabile per ogni generatore di calore e dispositivi modulanti per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali e nelle zone che, per le loro caratteristiche di uso ed esposizione possano godere, a differenza degli ambienti riscaldati, di apporti di calore solari o comunque gratuiti. Detta centralina di termoregolazione si differenzia in relazione alla tipologia impiantistica e deve possedere almeno i requisiti già previsti all'art. 7 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, nei casi di nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici. In ogni caso detta centralina deve:
  - essere pilotata da sonde di rilevamento della temperatura interna, supportate eventualmente da una analoga centralina per la temperatura esterna, con programmatore che consenta la regolazione della temperatura ambiente su due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore, nel caso di impianti termici centralizzati;
  - consentire la programmazione e la regolazione della temperatura ambiente su due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore, nel caso di impianti termici per singole unità immobiliari;
- d. nel caso di installazioni di generatori con potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente, l'aumento di potenza sia motivato con la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento;
- e. nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, sia verificata la corretta equilibratura del sistema di distribuzione, al fine di consentire contemporaneamente, in ogni unità immobiliare, il rispetto dei limiti minimi di confort e dei limiti massimi di temperatura interna, e sia installato un sistema di contabilizzazione del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare;
- f. nel caso di sostituzione dei generatori di calore di potenza nominale del focolare inferiore a 35 kW, con altri della stessa potenza, la relazione tecnica di cui all'art. 28 comma 1 della Legge 9 gennaio 1991 n. 10 può essere omessa a fronte dell'obbligo di presentazione della dichiarazione di conformità ai sensi della legge 5 marzo 1990, n. 46 e successive modificazioni e integrazioni.

Qualora, nella mera sostituzione del generatore, per garantire la sicurezza, non fosse possibile rispettare le condizioni di cui al presente punto A.2, lett. a) (in particolare nel caso in cui il sistema fumario per l'evacuazione dei prodotti della combustione è al servizio di più utenze ed è di tipo collettivo ramificato), e qualora sussistano motivi tecnici o regolamentari locali che impediscano di avvalersi della deroga prevista all'art. 2, comma 2 del decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 551, la semplificazione di cui al punto precedente può applicarsi ugualmente, fermo restando il rispetto delle altre condizioni previste, a condizione di:

- a. installare generatori di calore che abbiano rendimento termico utile a carico parziale pari al 30% della potenza termica utile nominale maggiore o uguale a  $85 + 3 \log P_n$ , dove  $\log P_n$  è il logaritmo in base 10 della potenza

utile nominale del generatore o dei generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW;

- b. predisporre una dettagliata relazione che attesti i motivi della deroga dalle disposizioni del precedente punto 4, da allegare alla relazione tecnica di cui al successivo punto 15, ove prevista, o alla dichiarazione di conformità, ai sensi del D.M. 22/01/2008 n.37, correlata all'intervento.

**ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Assenza di condensazioni superficiali e limitazione delle condensazioni interstiziali delle pareti opache alla quantità rievaporabile ai fini di limitare i consumi energetici per la climatizzazione invernale e del benessere igrometrico.

**CAMPO D'APPLICAZIONE**

---

Usi di cui all'art.3, DPR 412/96 e s.m.<sup>179</sup>:

- tutte le destinazioni d'uso degli edifici, eccetto edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili (cat. E8 art. 3 DPR 412/93).

Tipologia di interventi:

applicazione integrale nel caso di:

- edifici di nuova costruzione e impianti in essi installati;
- demolizione totale e ricostruzione degli edifici esistenti;
- ristrutturazione integrale di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 m<sup>2</sup>.

applicazione limitata a specifici parametri, livelli prestazionali e prescrizioni nel caso di interventi su edifici esistenti quali:

- ampliamenti volumetrici (se il volume a temperatura controllata della nuova porzione dell'edificio non risulti superiore al 20% di quello esistente e comunque in tutti i casi in cui l'ampliamento sia inferiore agli 80 metri quadrati).

**LIVELLO DI PRESTAZIONE**

---

Conformemente alla normativa tecnica vigente si procede alla verifica dell'assenza di condensazioni superficiali e che le condensazioni interstiziali delle pareti opache siano limitate alla quantità rievaporabile, conformemente alla normativa tecnica vigente. Qualora non esista un sistema di controllo dell'umidità relativa interna per i calcoli necessari, questa verrà assunta pari al 65% alla temperatura interna di 20°C

---

<sup>179</sup> Vedi nota 178

**ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Ridurre gli apporti termici dovuti all'irraggiamento solare durante il regime estivo.

**CAMPO D'APPLICAZIONE**

---

Usi di cui all'art.3, DPR 412/96 e s.m.<sup>180</sup>:

- tutte le destinazioni d'uso degli edifici esclusi gli edifici ad attività industriali e artigianali e assimilabili (cat. E.8) ed edifici adibiti ad attività sportive (cat. E6 art. 3 DPR 412/96).
- tutte le funzioni d'uso (come individuate nell'art.X.4).

Tipologia di interventi:

applicazione integrale nel caso di:

- edifici di nuova costruzione e impianti in essi installati;
- demolizione totale e ricostruzione degli edifici esistenti;
- ristrutturazione integrale di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 m<sup>2</sup>.

applicazione limitata a specifici parametri, livelli prestazionali e prescrizioni nel caso di interventi su edifici esistenti quali:

- ampliamenti volumetrici (se il volume a temperatura controllata della nuova porzione dell'edificio non risulti superiore al 20% di quello esistente e comunque in tutti i casi in cui l'ampliamento sia inferiore agli 80 metri quadrati).

**LIVELLO DI PRESTAZIONE**

---

Al fine di contenere la temperatura interna degli ambienti e di limitare conseguentemente i fabbisogni energetici per il raffrescamento degli edifici, devono essere adottati sistemi che contribuiscano a ridurre gli apporti termici dovuti all'irraggiamento solare durante il regime estivo, considerando in modo sinergico i seguenti aspetti:

- a) adozione di sistemi che consentono la protezione delle chiusure maggiormente esposte all'irraggiamento solare;
- b) adozione di soluzioni che consentono la riduzione dell'apporto di calore per irraggiamento solare attraverso le superfici vetrate;
- c) adozione di sistemi costruttivi che conferiscono alle chiusure un adeguato comportamento in termini di inerzia termica, sfasamento e attenuazione dell'onda termica;
- d) utilizzo delle condizioni ambientali esterne e delle caratteristiche distributive degli spazi per favorire la ventilazione naturale degli ambienti.
- e) per quanto attiene alle nuove costruzioni il progettista è tenuto a presentare il "diagramma solare" da cui risulti la corretta scelta progettuale, anche indicando le peculiarità del sito che ne hanno condizionato la progettazione, al fine di ridurre la dispersione energetica invernale e il surriscaldamento estivo. In particolare dovranno essere evidenziate le scelte compiute per ombreggiare l'edificio d'estate e per ridurre le pavimentazioni esterne e le zone lastricate o limitare

---

<sup>180</sup> Vedi nota 178

la loro riflessione luminosa e termica.

Tenendo conto di tali aspetti, il progettista dovrà individuare le strategie più opportune per garantire la massima efficacia delle soluzioni adottate, garantendo comunque i livelli minimi di prestazione di seguito indicati.

## **A) SISTEMI PER LA PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE**

### **A.1) Chiusure trasparenti (serramenti).**

Si dovranno adottare soluzioni che garantiscano la schermatura delle aperture e/o dei serramenti verticali rivolti verso sud e verso ovest, così come dei serramenti orizzontali o inclinati (se delimitanti una zona termica) mediante sistemi schermanti fissi (aggetti, brise soleil, balconi, porticati, frangisole fissi, etc) o la installazione di schermi flessibili (ante mobili oscuranti, frangisole mobili, chiusure avvolgibili, tende esterne, etc) dei quali sia assicurata la presenza e manutenzione, tenendo anche conto delle eventuali ombre portate da altri edifici o parti dell'organismo edilizio o da elementi vegetali, piante etc. presenti nell'edificio o nell'area interessata facenti parte integrante del progetto elaborato.

Il requisito è espresso come percentuale della superficie schermata rispetto alla superficie di ciascuna apertura e/o serramento rivolto verso sud e verso ovest. Tale percentuale deve essere superiore al 50%.

Il requisito può non essere applicato alle aperture e/o serramenti che risultino non esposti alla radiazione solare (perché protetti, ad esempio, da ombre portate da altri edifici o parti dell'organismo edilizio).

La verifica del requisito deve essere effettuata con riferimento alla posizione del sole e alla radiazione solare incidente anche a est, alle ore 10, alle ore 13 e alle ore 16 del 25 giugno e del 25 luglio.

Nel caso di adozione di sistemi schermanti fissi e non regolabili, deve essere comunque garantito il rispetto il requisito di illuminazione naturale (fattore medio di luce diurna), quando pertinente, anche in condizione di ombreggiamento.

Il requisito non si applica nel caso di componenti vetrate (verticali, inclinate o orizzontali) utilizzate nell'ambito di sistemi di captazione dell'energia solare (serre, etc.) appositamente progettati per tale scopo, purché ne sia garantito il corretto funzionamento in regime estivo.

Nel caso di vincoli oggettivi<sup>181</sup> da documentare per quanto attiene l'impossibilità di soddisfare le indicazioni sopra riportate, il requisito si intende soddisfatto se vengono adottate vetrate con caratteristiche di controllo del fattore solare (g) conforme alle prescrizioni riportate nella tabella B.1.

### **A.2) Chiusure opache.**

Si dovranno adottare soluzioni che garantiscano la mitigazione degli effetti dell'irraggiamento solare delle chiusure verticali (pareti perimetrali) rivolte verso sud e verso ovest, e delle chiusure orizzontali superiori (coperture, terrazzi, lastrici solari) se delimitanti la zona termica.

A tal fine, il progettista dovrà valutare puntualmente, con riferimento alla posizione del sole e alla radiazione solare incidente alle ore 13.00 ed alle ore 15.00 del 25 luglio, e documentare:

---

<sup>181</sup> Vincolo oggettivo: si intendono quei vincoli inerenti:

a) gli immobili ricadenti nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'art. 136, comma 1, lett. b) e c) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, nonché quelli di valore storico architettonico e gli edifici di pregio storico-culturale e testimoniale individuati dalla pianificazione urbanistica ai sensi dell'art. A-9, commi 1 e 2 dell'Allegato alla L.R. 20/2000, nei casi in cui il rispetto delle prescrizioni implicherebbe una alterazione inaccettabile del loro carattere o aspetto con particolare riferimento ai caratteri storici o artistici;

b) i fabbricati industriali, artigianali e agricoli non residenziali quando gli ambienti sono riscaldati in virtù delle particolari esigenze del processo produttivo o utilizzando reflui energetici del processo produttivo non altrimenti utilizzabili;

c) i fabbricati isolati con una superficie utile totale inferiore a 50 metri quadrati;

d) gli impianti installati ai fini del processo produttivo realizzato nell'edificio, anche se utilizzati, in parte non preponderante, per usi

- gli effetti dell'adozione di sistemi schermanti fissi (aggetti, brise soleil, balconi, porticati, frangisole fissi, etc) o di schermi flessibili (frangisole mobili, tende esterne, etc) dei quali sia assicurata la presenza e manutenzione
- gli effetti di eventuali ombre portate da altri edifici o parti dell'organismo edilizio o da elementi vegetali, piante etc.;
- il comportamento del pacchetto di chiusura in termini di inerzia termica, sfasamento e attenuazione dell'onda termica (vedi successivo punto C.).

Non vengono indicati livelli minimi di prestazione da rispettare obbligatoriamente, ma devono essere preferite soluzioni che garantiscono una efficace protezione delle chiusure nel periodo estivo, senza compromettere la possibilità di beneficiare degli apporti della radiazione solare diretta nel periodo invernale.

Il requisito si intende completamente soddisfatto se la protezione delle chiusure dagli effetti dell'irraggiamento solare è ottenuta mediante l'adozione di un rivestimento esterno in grado di formare una sottile intercapedine costantemente ventilata (parete ventilata, tetto ventilato).

## **B) RIDUZIONE DELL'APPORTO DI CALORE PER IRRAGGIAMENTO SOLARE ATTRAVERSO LE SUPERFICI VETRATE**

Si dovranno adottare soluzioni che garantiscano la mitigazione degli effetti della radiazione solare che entra attraverso le superfici vetrate, soprattutto quando non sia possibile adottare i sistemi schermanti di cui al punto A.1.

A tal fine, il progettista dovrà valutare puntualmente e documentare l'efficacia dei sistemi filtranti delle superfici vetrate, tali da ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare.

Nel caso di edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure opache verticali e delle chiusure trasparenti inferiori al 50% è obbligatorio garantire la riduzione dell'apporto di calore per irraggiamento solare attraverso le superfici vetrate mediante il controllo del fattore solare (g) delle vetrate non protette da sistemi di ombreggiamento, (vedi A.1), così come in tutti i casi di superfici vetrate orizzontali o inclinate.

Tale soluzione è altresì praticabile, in alternativa alle soluzioni indicate in A.1, e solo nel caso di vincoli oggettivi da documentare per quanto attiene l'impossibilità di soddisfare tali indicazioni.

Il Fattore Solare (g) si riferisce al fattore di trasmissione dell'energia solare totale, calcolato come la somma del fattore di trasmissione solare diretta e del fattore di scambio termico secondario della vetrata verso l'interno, così come indicato nella normativa Uni En 410. Il valore del Fattore Solare (g) esprime in maniera adimensionale le caratteristiche dell'elemento trasparente di trasmettere calore verso l'ambiente interno. Maggiore è il valore del Fattore Solare (g), maggiore è la quantità di energia raggiante incidente trasmessa verso l'interno.

Il requisito si intende soddisfatto quando il valore limite del fattore di trasmissione (g) della componente vetrata dei serramenti esterni (finestre, porte-finestre, luci fisse) verticali, orizzontali ed inclinati risulti inferiore o uguale ai valori riportati nella seguente tabella:

<b>Tipo di chiusura</b>	<b>Fattore di trasmissione g</b>
orizzontale superiore	0,65
Inclinata	0,75
verticale	0,70

**Tabella B.1** Fattore solare (g) della componente vetrata degli infissi esterni.

Il requisito non si applica nel caso di componenti vetrate (verticali, inclinate o orizzontali) utilizzate nell'ambito di sistemi di captazione dell'energia solare (serre, etc.) appositamente progettati per tale scopo, purché ne sia garantito il corretto funzionamento in regime estivo.

Il requisito può non essere applicato alle vetrate che risultino non esposte alla radiazione solare (per orientamento o perché protette, ad esempio, da ombre portate da altri edifici o parti dell'organismo edilizio). La relativa verifica deve essere effettuata con riferimento alla posizione del sole e alla radiazione solare incidente alle ore 10, alle ore 13 e alle ore 16 del 25 giugno e del 25 luglio e debitamente documentata.

In ogni caso, deve essere comunque garantito il rispetto il requisito di illuminazione naturale (fattore medio di luce diurna), quando pertinente.

### C) COMPORTAMENTO TERMICO DELLE CHIUSURE OPACHE

#### C.1) Massa termica delle pareti opache verticali orizzontali e/o inclinate dell'involucro

La massa termica esprime la massa superficiale  $M$  espressa in  $\text{kg/m}^2$  delle chiusure verticali opache dell'edificio, ed influisce direttamente sul comportamento dinamico della parete in relazione allo sfasamento dell'onda termica dovuta agli apporti termici solari e all'irraggiamento termico.

Ad esclusione della zona F, per le località nelle quali il valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva,  $I_{m,s}$ , sia maggiore o uguale a  $290 \text{ W/m}^2$ , il valore della massa superficiale  $M_s$  delle chiusure opache verticali, orizzontali o inclinate deve essere superiore a  $230 \text{ kg/m}^2$ .

#### C.2) Controllo del comportamento termico dell'involucro in regime estivo.

Gli effetti positivi che si ottengono con il rispetto dei valori di massa superficiale delle pareti opache previsti in C.1, possono essere raggiunti, in alternativa, con l'utilizzo di tecniche e materiali anche innovativi, che permettano di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti in funzione dell'andamento dell'irraggiamento solare.

La capacità della struttura edilizia di contenere queste oscillazioni può essere utilmente rappresentata dagli indicatori prestazionali "sfasamento" ( $S$ ), espresso in ore, ed "attenuazione" ( $fa$ ), coefficiente adimensionale, valutabili in base alle norme tecniche UNI EN ISO 13786.

Sulla base dei valori assunti da tali parametri si definisce la seguente classificazione:

<b>Sfasamento</b> <b>S (h)</b>	<b>Attenuazione</b> <b>fa</b>	<b>Prestazioni</b>	<b>Classe</b> <b>Prestazionale</b>
$S > 12$	$fa \leq 0,15$	Ottima	I
$12 \geq S > 10$	$0,15 < fa \leq 0,30$	Buona	II
$10 \geq S > 8$	$0,30 < fa \leq 0,4$	Sufficiente	III
$8 \geq S > 6$	$0,40 < fa \leq 0,60$	Mediocre	IV
$6 \geq S$	$0,60 < fa$	Cattiva	V

**Tab. C.2** Classi prestazionali della struttura edilizia di contenimento delle oscillazioni della temperatura degli ambienti in funzione dell'irraggiamento solare.

Il requisito si intende soddisfatto quando l'edificio raggiunge una classe di prestazione non inferiore alla classe III così come indicata dalla tabella C.2.

## **D) VENTILAZIONE NATURALE DEGLI EDIFICI**

Al fine di ridurre gli apporti termici durante il regime estivo e raffrescare gli spazi dell'edificio devono essere adottate soluzioni progettuali che garantiscano di utilizzare al meglio le condizioni ambientali esterne e le caratteristiche distributive degli spazi per favorire la ventilazione naturale dell'edificio, con particolare riferimento alla ventilazione notturna (free cooling).

La ventilazione naturale può essere realizzata mediante:

- ventilazione incrociata dell'unità immobiliare,
- captazione di aria raffrescata da elementi naturali e/o facciate esposte alle brezze estive e/o da zona dell'edificio con aria raffrescata (patii, porticati, zona a nord, spazi cantinati, etc),
- camini di ventilazione o altre soluzioni progettuali e/o tecnologiche.

Nel caso che il ricorso a tali sistemi non sia praticabile o efficace, è possibile prevedere l'impiego di sistemi di ventilazione ibrida (naturale e meccanica) o ventilazione meccanica nel rispetto del comma 13, articolo 5, Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412.

## **SISTEMI E DISPOSITIVI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E PER L'USO RAZIONALE DELL'ENERGIA MEDIANTE IL CONTROLLO E LA GESTIONE DEGLI EDIFICI (BACS)**

### **ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Uso razionale dell'energia e corretta gestione degli impianti energetici.

### **CAMPO D'APPLICAZIONE**

---

Usi di cui all'art.3, DPR 412/96 e s.m.<sup>182</sup>:

- tutte le destinazioni d'uso degli edifici.

Tipologia di interventi:

applicazione integrale nel caso di:

- edifici di nuova costruzione;
- demolizione totale e ricostruzione degli edifici esistenti;
- ristrutturazione integrale di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 m<sup>2</sup>

applicazione limitata a specifici parametri, livelli prestazionali e prescrizioni nel caso di interventi su edifici esistenti quali:

- ampliamenti volumetrici (se il volume a temperatura controllata della nuova porzione dell'edificio non risulti superiore al 20% di quello esistente e comunque in tutti i casi in cui l'ampliamento sia inferiore agli 80 metri quadrati);

applicazione limitata al rispetto di specifici parametri, livelli prestazionali e prescrizioni nel caso di interventi su edifici esistenti quali:

- nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE**

---

I sistemi e dispositivi per la regolazione degli impianti energetici comprendono tutti i sistemi per regolare l'erogazione di energia da parte del sistema impiantistico (sottosistema di produzione, di distribuzione e di regolazione) in base all'effettiva domanda dell'utenza o alla temperatura ambiente nei singoli locali e/o zone termiche ai fini dell'uso razionale dell'energia.

Tali sistemi e dispositivi si dividono in:

- a) sistemi e dispositivi per la regolazione del funzionamento degli impianti termici;
- b) sistemi e dispositivi per il controllo e la gestione automatica degli edifici (Building Automation Control System – BACS).

#### **A.1) Sistemi di regolazione impianti termici**

Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 occorre che:

- sia presente almeno una centralina di termoregolazione programmabile per ogni generatore di calore

- siano presenti dispositivi modulanti per la regolazione automatica di temperatura ambiente nei singoli locali e/o nelle singole zone che per le loro caratteristiche di uso ed esposizione possano godere, a differenza degli altri ambienti riscaldati, di apporti di calore solari o comunque gratuiti.

La centralina di termoregolazione si differenzia in relazione alla tipologia impiantistica e deve possedere almeno i requisiti già previsti all'articolo 7 del Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, nei casi di nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici.

In ogni caso detta centralina deve:

- essere pilotata da sonde di rilevamento della temperatura interna, supportate eventualmente da una analoga centralina per la temperatura esterna, con programmatore che consenta la regolazione della temperatura ambiente su due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore, nel caso di impianti termici centralizzati
- consentire la programmazione e la regolazione della temperatura ambiente su due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore, nel caso di impianti termici per singole unità immobiliari.

### **A.2) Sistemi di regolazione della temperatura ambiente per i singoli locali**

Per tutti gli edifici e gli impianti termici nuovi o ristrutturati, è prescritta l'installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi al fine di non determinare sovrariscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni.

L'installazione di detti dispositivi è aggiuntiva rispetto ai sistemi di regolazione di cui all'art. 7, commi 2, 4, 5 e 6 del Decreto Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, e successive modifiche, e deve comunque essere tecnicamente compatibile con l'eventuale sistema di contabilizzazione.

### **A.3) Sistemi di contabilizzazione per impianti centralizzati**

Per gli edifici di nuova costruzione dotati di impianti termici centralizzati adibiti al riscaldamento ambientale per una pluralità di utenze e nel caso di installazione di nuovi impianti centralizzati o ristrutturazione degli stessi, è prescritta l'adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore per ogni singola unità immobiliare.

## **B) Dispositivi per la gestione e il controllo degli edifici BACS**

L'insieme dei dispositivi e sistemi per la gestione e il controllo degli impianti energetici a servizio dell'edificio, impianti termici, elettrici, elettronici e di comunicazione si definiscono con BACS (Buildings Automation Control and System).

Sono inclusi in questa definizione tanto i singoli dispositivi (quali, ad esempio, i dispositivi per la termoregolazione, i cronotermostati, etc) quanto i sistemi complessi come i sistemi BUS o domotici.

I dispositivi per la gestione e il controllo degli edifici (BACS) si dividono in base alle Classi di Efficienza.

Le Classi di efficienza sono 4:

- Classe D: sistema di automazione e gestione dell'edificio (BACS) energeticamente NON efficiente, solo per edifici esistenti. Gli edifici senza dispositivi BACS dovrebbero essere ristrutturati;
- Classe C: corrisponde alla dotazione minima dei dispositivi BACS necessaria per una corretta gestione degli impianti energetici;
- Classe B: corrisponde alla dotazione avanzata di BACS e sistemi di gestione dell'edificio;
- Classe A: corrisponde ad alte prestazioni del sistema BACS e di gestione dell'edificio.

La dotazione minima dei dispositivi BACS per gli edifici di nuova costruzione o oggetto di interventi di ristrutturazione è quella riportata nella colonna relativa alla classe C nella lista dei dispositivi di cui alla seguente tabella.

---

<sup>182</sup> Vedi nota 178

Nel caso di edifici pubblici o adibiti ad uso pubblico di nuova costruzione o oggetto di interventi di ristrutturazione e comunque unicamente destinati ad usi non residenziali, la dotazione minima dei dispositivi BACS è quella riportata nella colonna relativa alla classe B nella lista dei dispositivi di cui alla seguente tabella.

Lista delle funzioni ed elenco dei dispositivi relativi ai sistemi di automazione (BACS) al servizio degli edifici.

		Definizione delle Classi							
		Residenziale				Non residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
<b>CONTROLLO AUTOMATICO</b>									
<b>CONTROLLO RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO</b>									
<b>Sistema di emissione (terminali impiantistici)</b>									
0	Senza controllo automatico	X				X			
1	Controllo centralizzato	X				X			
2	Controllo individuale per zona con termostato o controllo elettronico	X	X			X	X		
3	Controllo individuale per stanza con termostato o controllo elettronico con comunicazione tra i controllori	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Controllo rete di distribuzione ad acqua</b>									
0	Senza controllo automatico	X				X			
1	Controllo temperatura esterna di compensazione	X	X			X	X		
2	Controllo temperatura interna	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Controllo pompe di distribuzione</b>									
0	Senza controllo automatico	X				X			
1	Controllo On/Off	X	X			X			
2	Velocità della pompa variabile con pressione costante	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Velocità della pompa variabile con pressione variabile	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Intermittenza controllo sistema di emissione (terminali)</b>									
0	Senza controllo automatico	X				X			
1	Controllo automatico programmato a tempo	X	X			X			
2	Controllo automatico con opzione start/stop	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Interlink tra riscaldamento e climatizzazione</b>									
0	Senza collegamento	X				X			
1	Con interlink parziale	X	X	X		X	X	X	
2	Con interlink totale	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Controllo generatori</b>									
0	Temperatura costante	X				X			
1	Variazione della temperatura in relazione alla temperatura esterna	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Variazione della temperatura in relazione ai carichi	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>CONTROLLO VENTILAZIONE ARIA CONDIZIONATA</b>									
<b>Controllo del flusso d'aria negli ambienti</b>									
0	Senza controllo	X				X			
1	Controllo manuale	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Controllo a tempo	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Controllo a presenza	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Controllo a domanda (ad es. n.° di persone)	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Controllo del flusso d'aria nell'emissione del flusso d'aria</b>									
0	Senza controllo	X	X			X			
1	Controllo On/Off temporizzato	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Controllo del flusso o della pressione automatico	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Scambiatore di calore con controllo defrost</b>									
0	Senza controllo defrost	X				X			
1	Con controllo defrost	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Controllo umidità</b>									
0	Senza controllo	X				X			
1	Limitazione fornitura aria umida (suppli air humidity limitation)	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Controllo fornitura aria umida (suppli air humidity control)	X	X	X	X	X	X	X	
3	Controllo aria umida ambiente o aria esausta	X	X	X	X	X	X	X	X

**CONTROLLO ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE**

<b>Controllo occupanti</b>									
0	Controllo manuale accensione On/Off	X	X	X	X	X	X		
1	Controllo manuale accensione On/Off + sistema addizionale per l'estinzione del segnale	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Rilevazione automatica Auto-On/Dimmed	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Rilevazione automatica Auto-On/Auto-Off	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Rilevazione automatica Manual-On/Dimmed	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Rilevazione automatica Manual-On/Auto-Off	X	X	X	X	X	X	X	X

**Controllo daylight (luce naturale-fattore medio luce diurna)**

0	Manuale	X				X			
1	Automatico	X	X	X	X	X	X	X	X

**CONTROLLO SCHERMATURE/CHIUSURE ESTERNE**

0	Operazione manuale	X				X			
1	Chiusure motorizzate a controllo manuale	X	X			X	X		
2	Chiusure motorizzate a controllo automatico	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Sistema di controllo combinato illuminazione/chiusure/climatizzazione	X	X	X	X	X	X	X	X

**AUTOMAZIONE EDIFICI (Building Automation)**

0	Senza funzioni di Building Automation								
1	Adattamento al fabbisogno degli utenti delle operazioni dell'edificio e dei dispositivi di controllo	X	X	X	X	X	X		
2	Ottimizzazione delle operazioni per la sintonizzazione/integrazione dei diversi dispositivi di controllo	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Funzioni di allarme standard	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Funzioni di monitoraggio standard	X	X	X	X	X	X	X	X

**TECHNICAL BUILDING MANAGEMENT (TBM) Gestione tecnica degli edifici)**

0	Senza funzioni TBM	X							
1	Rivelazione guasti dell'edificio e dei sistemi tecnologici e attività di supporto e diagnosi dei guasti	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Report informazioni sui consumi energetici, condizioni interne e possibilità di miglioramento	X	X	X	X	X	X	X	X

**ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Limitare i consumi di energia primaria non rinnovabile e di contribuire alla limitazione delle emissioni inquinanti e climalteranti.

**CAMPO D'APPLICAZIONE**

---

Usi di cui all'art.3, DPR 412/96 e s.m.<sup>183</sup>:

- tutte le destinazioni d'uso degli edifici.

Tipologia di interventi:

applicazione integrale nel caso di:

- nuova costruzione;
- demolizione totale e ricostruzione;
- ristrutturazione integrale di edifici

applicazione limitata al rispetto di specifici parametri, livelli prestazionali e prescrizioni nel caso di interventi su edifici esistenti quali:

- nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti.

**LIVELLO DI PRESTAZIONE**

---

Al fine limitare i consumi di energia primaria non rinnovabile e di contribuire alla limitazione delle emissioni inquinanti e climalteranti è obbligatorio l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica ed elettrica.

In particolare, il requisito prevede:

- A) l'adozione di impianti o sistemi di produzione di energia termica da FER
  - B) l'allacciamento a reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento
  - C) l'adozione di impianti o sistemi di produzione di energia elettrica da FER
- o il ricorso ad eventuali modalità compensative rese disponibili a livello locale.

**A) Produzione di energia termica da FER**

L'impianto di produzione di energia termica deve essere progettato e realizzato in modo da coprire almeno il 60% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria con l'utilizzo delle predette fonti di energia rinnovabile. Tale limite è ridotto al 20% per gli edifici situati nei centri storici ai sensi dell'art. A-7 della L.R. n. 20/00.

**B) Teleriscaldamento e teleraffrescamento**

E' obbligatoria la predisposizione delle opere necessarie a favorire il collegamento a reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento, nel caso di presenza di tratte di rete ad una distanza inferiore a metri 1000 ovvero in presenza di progetti previsti dai vigenti strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica e in corso di realizzazione.

---

<sup>183</sup> Vedi nota 178

### C) Produzione di energia elettrica da FER

Per gli interventi di nuova costruzione ed impianti in essi installati, demolizione totale e ricostruzione degli edifici esistenti, interventi di ristrutturazione integrale di edifici esistenti di superficie superiore a 1000 m<sup>2</sup> è obbligatoria l'installazione di impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica per una potenza installata non inferiore a 1 kW per unità abitativa e 0,5 kW per ogni 100 m<sup>2</sup> di superficie utile di edifici non residenziali.

### D) Sistemi compensativi

L'eventuale impossibilità tecnica di rispettare le disposizioni di cui ai precedenti punti A e C va sopperita con l'adozione di impianti di micro-cogenerazione, con l'acquisizione di quote equivalenti in potenza di impianti a fonti rinnovabili siti nel territorio del comune dove è ubicato l'immobile ovvero con il collegamento ad impianti di cogenerazione ad alto rendimento o reti di teleriscaldamento comunali.

#### PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

**Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici** – approvato dall'Assemblea Legislativa Regionale il 04/03/2008 pubblicato sul BUR n.47 del 2008.

**D.M.22/01/2008 N.37** “Riordino della disciplina per la sicurezza degli impianti all'interno degli edifici”.

**D.Lgs 192/2005** “Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”.

#### FABBISOGNO ENERGETICO PRIMARIO

<b>UNI 10339</b>	Impianti aeraulici ai fini del benessere – Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
<b>UNI 10347</b>	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante – Metodo di calcolo
<b>UNI 10348</b>	Riscaldamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento – Metodo di calcolo
<b>UNI EN 13465</b>	Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali
<b>UNI EN 13779</b>	Ventilazione negli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento
<b>UNI EN ISO 13789</b>	Prestazione termica degli edifici – Coefficiente di perdita di calore per la trasmissione – Metodo di calcolo
<b>UNI EN ISO 13790</b>	Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento
<b>UNI EN ISO 13370</b>	Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – metodi di calcolo

## PRESTAZIONI DEI COMPONENTI EDILIZI

<b>UNI EN SIO 6946</b>	Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – metodo di calcolo
<b>UNI EN ISO 13786</b>	Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – metodi di calcolo
<b>UNI EN ISO 10077-1</b>	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Generalità
<b>UNI EN ISO 10077-2</b>	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – metodo numerico per i telai
<b>UNI EN ISO 13788</b>	Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l’edilizia – Temperatura superficiale interna per evitare l’umidità superficiale critica e condensazione interstiziale – Metodo di Calcolo
<b>UNI EN 1745:2005</b>	Muratura e prodotti per muratura – Metodi per determinare i valori termici di progetto

### PONTI TERMICI

<b>UNI EN ISO 10211-1</b>	Ponti termici in edilizia – Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali – metodi generali
<b>UNI EN ISO 10211-2</b>	Ponti termici in edilizia – Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali – Ponti termici lineari
<b>UNI EN ISO 14683</b>	Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimenti

### VALUTAZIONI PER IL PERIODO ESTIVO

<b>UNI 10375</b>	Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti
<b>UNI EN ISO 13791</b>	Prestazione termica degli edifici – Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione – Criteri generali e procedure di validazione
<b>UNI EN ISO 13792</b>	Prestazione termica degli edifici – Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione – Metodi semplificati

### SCHERMATURE ESTERNE

<b>UNI EN 13561</b>	Tende esterne requisiti prestazionali compresa la sicurezza (in obbligatorietà della marcature CE)
<b>UNI EN 13569</b>	Chiusure oscuranti requisiti prestazioni compresa la sicurezza (in obbligatorietà della marcature CE)
<b>UNI EN 14501</b>	Tende e chiusure oscuranti – Benessere termico e visivo – Caratteristiche prestazionali e classificazione
<b>UNI EN 13363-1</b>	Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza solare e luminosa – Metodo semplificato
<b>UNI EN 13363-2</b>	Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza solare e luminosa, metodo di calcolo dettagliato

### NORME E ATTI DI SUPPORTO

<b>UNI 10349</b>	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
<b>UNI 10351</b>	Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore
<b>UNI 10355</b>	Murature e solai – Valori della resistenza termica e metodo di calcolo
<b>UNI EN 410</b>	Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
<b>UNI EN 673</b>	Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo
<b>UNI EN ISO 7345</b>	Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni
<b>UNI EN ISO 15927-1</b>	Prestazione termoigrometrica degli edifici – Calcolo e presentazione dei dati climatici – Medie mensili dei singoli elementi meteorologici
<b>UNI-CTI TS 11300</b>	Prestazioni energetiche degli edifici
<b>prEN 15603</b>	Energy performance of buildings – Overall energy use and definition of energy ratings

**GRUPPO**                    **A/1**    **FAMIGLIA**    **7**  
**FRUIBILITA' DI SPAZI ED ATTREZZATURE**

**PROPOSIZIONE ESIGENZIALE ( SECONDO LA DIRETTIVA 89/106 CEE)**

---

L'opera deve essere concepita e realizzata in modo tale da garantire:

- la massima fruibilità degli spazi in funzione della destinazione d'uso, tramite un'adeguata articolazione spaziale;
- il soddisfacimento delle specifiche esigenze degli utenti ed in particolare dei portatori di handicap motorio e/o sensoriale, in ordine alle problematiche relative alla accessibilità e fruibilità degli spazi e delle attrezzature;
- la dotazione e fruizione delle attrezzature minime impiantistiche.

Fanno parte della presente famiglia, i seguenti requisiti:

**RC 7.1 :ASSENZA DI BARRIERE ARCHITETTONICHE**

**RC 7.2 :DISPONIBILITÀ DI SPAZI MINIMI**

**RC 7.3 :DOTAZIONI IMPIANTISTICHE MINIME**

**ASSENZA DI BARRIERE ARCHITETTONICHE****ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Gli organismi edilizi, le loro parti e le loro pertinenze non devono presentare:

- ostacoli fisici fonte di disagio per la mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi causa, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- ostacoli che impediscano la comoda e sicura utilizzazione di spazi, attrezzature e componenti;
- ostacoli all'orientamento e alla riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque ed in particolare per i non vedenti, gli ipovedenti ed i non udenti <sup>184</sup>.

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1, limitatamente a quanto stabilito dalla normativa vigente<sup>185</sup>, relativamente a:

- spazi dell'organismo edilizio e/o delle sue pertinenze sia della singola unità immobiliare sia comuni a più unità immobiliari;
- spazi esterni così come definiti dal D.M. n° 236 /1989

**LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

I livelli di prestazione richiesti è quello previsto dalla normativa vigente e dalle prescrizioni descrittive relative ai singoli spazi ed elementi normati da parte del progetto, garantisce l'effettivo soddisfacimento dell'esigenza.

I livelli di prestazione sono articolati in:

- **ACCESSIBILITÀ**<sup>186</sup>, cioè possibilità, anche per persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, di raggiungere l'organismo edilizio e le sue singole unità immobiliari e ambientali, di entrarvi agevolmente e di fruirne spazi ed attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza ed autonomia: l'accessibilità consente nell'immediato la totale fruizione dell'organismo edilizio e delle sue unità immobiliari;
- **VISITABILITÀ**, cioè possibilità, anche da parte di persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, di accedere agli spazi di relazione e ad almeno un servizio igienico di ogni unità immobiliare. Sono spazi di relazione gli spazi per attività principale e secondaria come il soggiorno o il pranzo dell'alloggio e quelli dei luoghi di lavoro, servizi ed incontro, nei quali il cittadino entra in rapporto con la funzione ivi svolta. La visitabilità rappresenta quindi un livello di accessibilità limitato ad una parte dell'organismo edilizio o delle sue unità immobiliari, consentendo le relazioni fondamentali anche alla persona con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale;
- **ADATTABILITÀ**, cioè la possibilità di modificare nel tempo lo spazio costruito, a costi limitati, allo scopo di renderlo completamente ed agevolmente fruibile anche da parte di persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale. L'adattabilità rappresenta quindi un livello ridotto di qualità, potenzialmente suscettibile, per originaria previsione progettuale, di trasformazione in livello di accessibilità; l'adattabilità è, pertanto, un'accessibilità differita.

---

<sup>184</sup> Ai sensi art.1 del D.P.R. 24/7/1996, n.503.

<sup>185</sup> Vedere " principali riferimenti normativi" nell'ALLEGATO A/2.

<sup>186</sup> Ai sensi dell'art.2 del D.M. 14 giugno 1989, n.236.

#### INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7

Il requisito si ritiene soddisfatto quando nella progettazione<sup>187</sup> e realizzazione<sup>188</sup> dell'opera, in relazione alla destinazione d'uso, alla tipologia di organismo edilizio, allo spazio, alla componente tecnologica e al tipo d'intervento<sup>189</sup>, sono garantiti uno o più dei livelli richiesti dalla normativa vigente sopraindicati e sono rispettate le vigenti disposizioni procedurali<sup>190</sup>.

#### INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART. X.7

Il requisito si ritiene soddisfatto quando sono presenti i livelli di cui al punto precedente, nella misura stabilita dalla vigente normativa<sup>224</sup> in relazione alla tipologia di intervento (ed allo spazio interessato dall'intervento), fermo restando il rispetto della normativa a tutela dei beni ambientali, artistici, archeologici, storici e culturali<sup>191</sup>. Le eventuali possibilità di deroga<sup>192</sup> dal rispetto dei precedenti livelli di prestazione sono specificate dalla normativa vigente, così come la possibilità di derogare altre normative al fine di consentire il rispetto del requisito.

---

<sup>187</sup> **L.13/89, art.1** - " La PROGETTAZIONE deve comunque prevedere:

- a) accorgimenti tecnici idonei all'installazione di meccanismi per l'accesso ai piani superiori, ivi compresi servoscala;
- b) idonei accessi alle parti comuni degli edifici e alle singole unità immobiliari;
- c) almeno un accesso in piano, rampe prive di gradini o idonei mezzi di sollevamento;
- d) l'installazione, nel caso di immobili con più di tre livelli fuori terra, di un ascensore per ogni scala principale raggiungibile mediante rampe prive di gradini.

E' fatto obbligo di allegare al progetto la dichiarazione del professionista abilitato di conformità degli elaborati alle disposizioni adottate ai sensi della presente legge. "

**DM 236/89, capo III, art.7:** " Le specificazioni contenute nel capo IV all'art.8 hanno valore prescrittivo, le soluzioni tecniche contenute all'art.9, anche se non basate su tali specificazioni, sono ritenute rispondenti ai criteri di progettazione e quindi accettabili in quanto sopperiscono alle riduzioni dimensionali con particolari soluzioni spaziali o tecnologiche.

Tuttavia in sede di progetto possono essere proposte soluzioni alternative alle specificazioni e alle soluzioni tecniche, purché rispondano alle esigenze sottintese dai criteri di progettazione.

In questo caso, la dichiarazione di cui all'art.1, comma 4 della L.13/89 deve essere accompagnata da una relazione, corredata dai grafici necessari, con la quale viene illustrata l'alternativa proposta e l'equivalente o migliore qualità degli esiti ottenibili.

La conformità del progetto alle prescrizioni dettate dal presente decreto, e l'idoneità delle eventuali soluzioni alternative alle specificazioni e alle soluzioni tecniche di cui sopra sono certificate dal professionista abilitato ai sensi dell'art.1 della legge (L.13/89). Il rilascio del permesso di costruire è subordinato alla verifica di tale conformità compiuta dall'ufficio tecnico o dal tecnico incaricato dal comune competente ad adottare tali atti.

L'eventuale dichiarazione di non conformità del progetto o il mancato accoglimento di eventuali soluzioni tecniche alternative devono essere motivati.(omissis) "

**Art.10, DM 236/89:** " Gli elaborati tecnici devono chiaramente evidenziare le soluzioni progettuali e gli accorgimenti tecnici adottati per garantire il soddisfacimento delle prescrizioni di accessibilità, visitabilità e adattabilità di cui al presente decreto.

In particolare, per quanto concerne l'adattabilità, le soluzioni progettuali e gli accorgimenti tecnici atti a garantire il soddisfacimento devono essere descritti tramite specifici elaborati grafici.

Al fine di consentire una più chiara valutazione di merito gli elaborati tecnici devono essere accompagnati da una relazione specifica contenente la descrizione delle soluzioni progettuali e delle opere previste per l'eliminazione delle barriere architettoniche, degli accorgimenti tecnico-strutturali ed impiantistici e dei materiali previsti a tale scopo; del grado di accessibilità delle soluzioni previste per garantire l'adeguamento dell'edificio."

Vedere inoltre anche l'art.20, del DPR 503/96.

<sup>188</sup> **Art.6 - L.13/89:** " L'esecuzione delle opere edilizie di cui all'art.2, da realizzare nel rispetto delle norme antisismiche e di prevenzione degli incendi e degli infortuni, non è soggetta all'autorizzazione di cui all'art.18 della legge 2-2-1974, n.64.

Resta ferma l'obbligo del preavviso e dell'invio del progetto alle competenti autorità, a norma dell'art.17 della stessa legge 2-2-1974, n.64."

**art.7 - L.13/89:** " L'esecuzione delle opere edilizie di cui all'art.2 (L.13/89) non è soggetta al permesso di costruire. Per la realizzazione delle opere interne, come definite dall'art.26 della L.47/85, contestualmente all'inizio dei lavori, in luogo di quella prevista dal predetto art.26, l'interessato presenta al sindaco apposita relazione a firma di un professionista abilitato.

Qualora le opere di cui al comma 1(*precedente*) consistano in rampe o ascensori esterni ovvero in manufatti che alterino la sagoma dell'edificio, si applicano le disposizioni relative all'autorizzazione di cui all'art.48 della L.457/78 e succ. modific.ed integraz. (*N.d.r. Oggi Dichiarazione di inizio attività*)".

<sup>189</sup> Si riporta nell'ALLEGATO A/2 in "PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI" una tabella allo scopo di indicare, a titolo esemplificativo, i riferimenti normativi in materia, in funzione della tipologia degli edifici e del tipo d'intervento.

<sup>190</sup> **Art.24, L.104/92:** " (omissis) ... Il rilascio del permesso di costruire per le opere di cui al primo comma è subordinato alla verifica di conformità del progetto compiuta dall'ufficio tecnico o dal tecnico incaricato del comune. ... (omissis - vedi art.11, DM 236/89)"

**Art.11, DM 236/89:** " Il Sindaco (*n.d.r - oggi tale competenza è del responsabile del procedimento ai sensi dell'art.6, della L.127/97così come int. e modif.*) nel rilasciare la licenza di abitabilità o di agibilità (*n.d.r. - certificato di conformità edilizia ai sensi della L.R. 33/90 così come modif. ed int. )* deve accertare che le opere siano state realizzate nel rispetto della legge.

A tal fine egli può richiedere al proprietario dell'immobile una dichiarazione resa sotto forma di perizia giurata redatta da un tecnico abilitato. "

<sup>191</sup> Per gli interventi di cui all'art.2, della L.13/89, nel caso in cui l'immobile sia soggetto a vincolo di cui al DLgs 490/99 l'autorizzazione di cui all'art.151 può essere negata solo ove non sia possibile realizzare le opere senza pregiudizio del bene tutelato.

La deroga, ai sensi degli art. 7.4. e 7.5 del DM 236/89, è concessa dall'amministrazione comunale previa valutazione della Commissione per la Qualità architettonica e per il Paesaggio per gli interventi: in singoli locali tecnici il cui accesso è riservato ai soli addetti specializzati;

- di restauro e risanamento conservativo, deroghe alle norme su motivata richiesta del progettista che dimostri l'impossibilità tecnica connessa agli elementi strutturali e impiantistici in particolare negli edifici di valore ambientale, artistico, archeologico, storico e culturale.

---

<sup>192</sup> **DEROGHE:**

- **art.7 - DM 236/89:**“ ....(omissis) Le prescrizioni del presente decreto sono derogabili solo per gli edifici o loro parti che, nel rispetto di normative tecniche specifiche, non possono essere realizzati senza barriere architettoniche, ovvero per singoli locali tecnici il cui accesso è riservato ai soli addetti specializzati.

Negli interventi di ristrutturazione, fermo restando il rispetto dell'art.1, comma 3, della legge ( L.13/89) sono ammesse deroghe alle norme del presente decreto in caso di dimostrata impossibilità tecnica connessa agli elementi strutturali ed impiantistici.

Le suddette deroghe sono concesse dal Sindaco in sede di provvedimento autorizzativo previo parere favorevole dell'ufficio tecnico o del tecnico incaricato dal comune per l'istruttoria dei progetti.”

- **art.3 - L. 13/89 :** “ ... (omissis) Le opere di cui all'art.2 possono essere realizzate in deroga alle norme sulle distanze previste dai regolamenti edilizi, anche per i cortili e le chiostrine interni ai fabbricati o comuni o di uso comune a più fabbricati.

E' fatto salvo l'obbligo di rispetto delle distanze di cui agli artt.873 e 907 del codice civile nell'ipotesi in cui tra le opere da realizzare e i fabbricati alieni non sia interposto alcuno spazio o alcuna area di proprietà o di uso comune.”

- **art.19, L.503/1996:** “ ... ( omissis) Le prescrizioni del presente regolamento sono derogabili solo per gli edifici o loro parti che, nel rispetto di normative tecniche specifiche, non possono essere realizzati senza dar luogo a barriere architettoniche, ovvero per singoli locali tecnici il cui accesso è riservato ai soli addetti specializzati. Negli edifici esistenti sono ammesse deroghe alle norme del presente regolamento in caso di dimostrata impossibilità tecnica connessa agli elementi strutturali o impiantistici. Per gli edifici soggetti al vincolo di cui all'art.1 della legge 26/06/1939, n. 1497 e dell'art.2 della legge 01/06/1939, n.1089, la deroga è consentita nel caso in cui le opere di adeguamento costituiscono pregiudizio per valori storici ed estetici del bene tutelato; in tal caso il soddisfacimento del requisito di accessibilità è realizzato attraverso opere provvisoriale ovvero, in subordine, con attrezzature d'ausilio e apparecchiature mobili non stabilmente ancorate alle strutture edilizie. La mancata applicazione delle presenti norme deve essere motivata con la specificazione della natura e della serietà del pregiudizio. La deroga è concessa dall'amministrazione cui è demandata l'approvazione del progetto e della stessa si dà conto nell'ambito dell'atto autorizzativo. La stessa deroga viene inoltre comunicata alla Commissione di cui all'art.22. Sono ammesse eventuali soluzioni alternative, così come definite dall'art.7.2 del decreto del Ministro dei lavori pubblici 14/6/1989, n.236 purché rispondenti ai criteri di progettazione di cui all'art.4 dello stesso decreto .

**ASSENZA DI BARRIERE ARCHITETTONICHE****IN SEDE PROGETTUALE**

Il progettista allega:

- DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ degli elaborati alle disposizioni adottate<sup>193</sup>,
- ELABORATI TECNICI ai sensi di legge;
- RELAZIONE.

I suddetti allegati costituiscono la **PROGETTAZIONE** necessaria ai sensi della normativa vigente ed evidenziano (con riferimento ai livelli di accessibilità, visitabilità e adattabilità<sup>194</sup>) le soluzioni progettuali e le opere previste per l'eliminazione delle barriere architettoniche, gli accorgimenti tecnico-strutturali ed impiantistici previsti allo scopo e i materiali (eventuali **soluzioni tecniche certificate**) di cui è previsto l'impiego.

Nel caso di edifici esistenti in cui siano proposte soluzioni alternative a quelle delle norme vigenti, la relazione illustra tali soluzioni alternative e dimostra l'equivalente o migliore livello del requisito ottenibile<sup>195</sup>.

**A LAVORI ULTIMATI**

Il requisito, con riferimento alle condizioni d'uso effettivo dell'opera edilizia, è verificato da:

- **GIUDIZIO SINTETICO**<sup>196</sup> espresso sulla base di un'ispezione dettagliata tesa ad accertare, eventualmente con misure, la realizzazione delle soluzioni descritte in fase progettuale, specialmente nel caso in cui sia stata utilizzata una soluzione tecnica alternativa<sup>197</sup>.

Nel caso si sia utilizzata, in sede progettuale, una SOLUZIONE TECNICA CERTIFICATA, il giudizio è supportato anche dalla **certificazione** del produttore dei materiali e componenti utilizzati.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**

Si riporta la seguente tabella allo scopo di indicare, a titolo esemplificativo, i riferimenti normativi in materia, in funzione della tipologia degli edifici e del tipo d'intervento.

TIPOLOGIA EDIFICI	NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART.81	INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART.81
EDIFICI PUBBLICI O APERTI AL PUBBLICO (compreso le istituzioni scolastiche, prescolastiche e d'interesse sociale)  SPAZI SCOPERTI PUBBLICI O DI PERTINENZA DI EDIFICI PUBBLICI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L.30 marzo 1971, n.118, art.27</li> <li>- L.5 febbraio 1992, n.104, art.24, comma 1</li> <li>- DPR 24 luglio 1996, n.503, art.1-Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici</li> <li>- D.M. 14 giugno 1989, n.236</li> <li>- Circolare Min.LL.PP.22 giugno 1989, n.1669, art.1 e art.2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L.30 marzo 1971, n.118, art.27</li> <li>- L.5 febbraio 1992, n.104, art.24, comma2 e 3</li> <li>- DPR 24 luglio 1996, n.503</li> <li>- D.M. 14 giugno 1989, n.236</li> <li>- Circolare Min.LL.PP.22 giugno 1989, n.1669, art.3</li> </ul>
EDIFICI PRIVATI RESIDENZIALI E NON,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L.9 gennaio 1989, n.13</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L.9 gennaio 1989, n.13, dall'art.2</li> </ul>

<sup>193</sup> Ai sensi dell'art.1, comma 4, L.13/89.

<sup>194</sup> Vedi D.Lgs.19.3.1996, n.242, art.16.

<sup>195</sup> Ai sensi dell'art.7 e 10 del DPR 236/89, dell'art.19 del D.P.R.503/96.

<sup>196</sup> Ai sensi dell'art.3, comma 4, della L.104/92, il Comune può richiedere che il giudizio sintetico sia espresso in forma di perizia giurata.

<sup>197</sup> Ai sensi dell'art.7, comma 7.2 del DPR 236/89.

COMPRESI QUELLI DI EDILIZIA RESIDENZIALE CONVENZIONATA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D.M. 14 giugno 1989, n.236</li> <li>- Circolare Min.LL.PP.22 giugno 1989, n.1669, art.1 e art.2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>all'art.7</li> <li>- D.M. 14 giugno 1989, n.236</li> <li>- Circolare Min.LL.PP.22 giugno 1989, n.1669, art.3</li> </ul>
EDIFICI DI EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA SOVVENZIONATA ED AGEVOLATA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L.9 gennaio 1989, n.13</li> <li>- D.M. 14 giugno 1989, n.236</li> <li>- Circolare Min.LL.PP.22 giugno 1989, n.1669, art.1 e 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L.9 gennaio 1989, n.13 dall'art.2 all'art.7</li> <li>- D.M. 14 giugno 1989, n.236</li> <li>- Circolare Min.LL.PP.22 giugno 1989, n.1669, art.3</li> </ul>
SPAZI ESTERNI DI PERTINENZA DEGLI EDIFICI PRIVATI E DI QUELLI SOGGETTI AD EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA SOVVENZIONATA ED AGEVOLATA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L.9 gennaio 1989, n.13</li> <li>- D.M. 14 giugno 1989, n.236</li> <li>- Circolare Min.LL.PP.22 giugno 1989, n.1669, art.1 e art.2</li> </ul>	
SPAZI ESTERNI PUBBLICI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L.24.7.1996, n.503</li> </ul>	
EDIFICI RURALI sedi di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- riunioni o spettacoli all'aperto o al chiuso, temporanei o permanenti;</li> <li>- circoli privati</li> <li>- attività di ristorazione</li> <li>- attività ricettive</li> <li>- attività aperte al pubblico</li> <li>- villaggi turistici e campeggi</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circolare Regione Emilia Romagna, n.19 del 24 aprile 1995: Indirizzi in materia igienico-edilizia in applicazione della legge regionale 28 giugno1994, n.26 sull'esercizio dell'agriturismo</li> <li>- L. 9 gennaio 1989, n.13 dall'art.2 all'art.7</li> <li>- D.M. 14 giugno 1989, n.236</li> <li>- Circolare Min.LL.PP 22 giugno 1989, n.1669, art.3</li> </ul>

**DISPONIBILITÀ DI SPAZI MINIMI****ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Gli spazi per attività principale e secondaria dell'organismo edilizio devono rispondere alle esigenze connesse allo svolgimento delle attività previste mediante un'adeguata distribuzione e dimensionamento dello spazio, tenuto conto:

- delle possibili sovrapposizioni e/o contemporaneità delle singole attività e dei movimenti che le persone devono compiere in relazione alle attività abitative o lavorative previste;
- della dotazione di attrezzature.

In particolare per la funzione residenziale devono essere prese in considerazione almeno le esigenze relative alle seguenti attività:

SPAZI PER ATTIVITÀ PRINCIPALI:

- riposo e sonno
- preparazione e consumo dei cibi
- soggiorno
- studio

SPAZI PER ATTIVITÀ SECONDARIA:

- cura e igiene della persona
- guardaroba
- fruizione degli spazi aperti come ad esempio balconi, terrazze, ecc.

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1 e tutti gli spazi dell'organismo edilizio e delle sue pertinenze.

Il requisito è articolato rispetto alla destinazione d'uso in:

- **RC 7.2.1:** FUNZIONE ABITATIVA (funzioni di cui all'art. X.1, comma 4, lettera A e D, per quest'ultima limitatamente alla funzione abitativa)
- **RC 7.2.2:** TUTTE LE ALTRE FUNZIONI.

**LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

**R.C. 7.2.1- FUNZIONE ABITATIVA**

INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7

ALTEZZA UTILE (Hi), ALTEZZA VIRTUALE<sup>198</sup>

L'altezza utile o virtuale degli spazi è una caratteristica dimensionale correlata alla disponibilità di adeguate cubature d'aria (volume utile - Vu).

Nel caso di soffitti orizzontali si fa riferimento all'altezza utile (Hi).

Nel caso di soffitti non orizzontali si fa riferimento all'altezza virtuale e non vanno computate nella superficie del locale<sup>199</sup> o nel volume utile le parti dello spazio aventi altezza minima inferiore a m 1,80.

Tali parti, pur potendo non essere chiuse con opere murarie o arredi fissi (soprattutto se interessate da superfici ventilanti

---

<sup>198</sup> Entrambe definite all'art. VII.9 del presente R.U.E.

<sup>199</sup> Ai fini del rispetto delle superfici minime richiamate al punto successivo.

o illuminanti) devono essere opportunamente evidenziate negli elaborati di progetto, al fine di verificare la compatibilità della superficie e della forma residua dello spazio (stanza) con lo svolgimento delle attività previste.

Valori minimi previsti:

- m 2,40 per spazi chiusi per attività secondaria; per spazi chiusi di pertinenza dell'organismo edilizio, comprese le autorimesse ad uso privato<sup>200</sup>; per i soppalchi relativamente all'altezza delle parti sovrastanti e sottostanti. Sono esclusi gli spazi per salette condominiali o per locali assimilabili;
- m 2.70<sup>201</sup> per gli spazi chiusi per attività principale, per gli spazi chiusi di circolazione e collegamento riferiti sia alla singola unità immobiliare che comuni a più unità immobiliari e per le salette condominiali o per locali assimilabili.

Non è consentito l'uso abitativo di locali interrati o seminterrati <sup>202</sup> che sono utilizzabili solo come spazi per attività secondaria.

#### SUPERFICI E VOLUMI

Gli spazi per attività principale e secondaria degli alloggi devono rispondere per forma e dimensione alle esigenze funzionali, rispettando in particolare le superfici minime indicate dalla vigente normativa<sup>203</sup> e le esigenze di utenti con impedita o ridotta capacità motoria o sensoriale, qualora si tratti di spazi accessibili o visitabili (si veda R.C.7.2).

E' ammessa la realizzazione di cucine in nicchia o di altre zone di cottura purchè realizzate in superficie aggiuntiva a quella minima per lo spazio di pranzo soggiorno (mq 14) e purchè siano rispettati i R.C. 3.10.1. e R.C. 3.6.1. La superficie aggiuntiva della cucina in nicchia non dovrà essere inferiore a mq.3,60, ed il locale dovrà essere collegato al vano principale con una apertura di larghezza minima di mt. 1,50. La cucina realizzata in vano autonomo deve avere una superficie minima di mq 9.00; con esclusione ovviamente per i monolocali.

Ogni alloggio monocale o bilocale, per una o due persone, deve avere una superficie utile (Su) minima pari a m<sup>2</sup> 38, nel caso di spazi con soffitti non orizzontali o in cui tale superficie sia raggiunta con soppalchi il volume utile (Vu) minimo è di m<sup>3</sup> 103.

Ogni unità abitativa (escluso i monolocali) deve prevedere una camera da letto di almeno mq 14,00 ; ed almeno un bagno, deve avere una superficie di pavimento non inferiore a mq 4.00, senza accesso diretto da stanze per attività principali eccezion fatta per le camere da letto.

#### INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3°COMMA DELL'ART. X.7

Per gli interventi che mantengono la destinazione d'uso è consentito conservare le esistenti altezze utili o virtuali, anche se inferiori alle altezze utili o virtuali stabilite al punto precedente, qualora non s'intervenga sulle strutture orizzontali e/o non sia possibile adeguare le altezze esistenti dei vani per vincoli oggettivi<sup>204</sup> e fermo restando quanto prescritto, per il recupero a fini abitativi dei sottotetti esistenti, ne "I QUADERNI del RUE - Allegato G – Attenzioni e regole per interventi" e nell'art. XII.8 del RUE.

Nel caso di recupero abitativo di spazi diversamente destinati si applicano i livelli richiesti per le nuove costruzioni salvo

<sup>200</sup> Da dimensionare anche nel rispetto della normativa per la prevenzione degli incendi.

<sup>201</sup> **D.M. 5/7/1975, art.1** : " L'altezza minima interna utile dei locali adibiti ad abitazione è fissata in m 2.70, riducibili a m 2.40 per i corridoi, i disimpegni in genere, i bagni, i gabinetti ed i ripostigli. Nei comuni montani al di sopra dei m 1000 s.l.m. può essere consentita, tenuto conto delle condizioni climatiche locali e della locale tipologia edilizia, una riduzione dell'altezza minima dei locali abitabili a m 2.55. " In proposito si veda anche il Decreto del Ministero della Sanità del 9/6/1999 e l'art.43 della legge 457/78.

<sup>202</sup> Vedi definizioni all'art. VII.12.

<sup>203</sup> Il punto 2 del D.M.5.7.1975 indica che "Le stanze da letto debbono avere una superficie minima di mq 9 se per una persona e di mq 14 se per due persone. Ogni alloggio deve essere dotato di una stanza di soggiorno di almeno mq.14."

<sup>204</sup> Per vincoli oggettivi s'intendono quelli del Dlgs n.42/2004, vincoli di pianificazione urbanistica al restauro scientifico o al restauro e risanamento conservativo ovvero vincoli di salvaguardia dell'unitarietà dei prospetti ai sensi dell'art.36 della LR 47/1978 e s.m. Per l'agriturismo è consentito derogare ai limiti di altezza delle norme vigenti ( L.R. 26/94 ).

diverse disposizioni normative vigenti<sup>205</sup>.

Non sono ammessi interventi di recupero di spazi per attività principale o secondaria con altezza utile o virtuale inferiore a m 2.20.

La realizzazione di soppalchi è ammessa quando:

- la proiezione della superficie utile del soppalco sul locale sottostante non eccede la metà della superficie utile dello stesso con altezza minima (sia dello spazio sovrastante che sottostante) di  $h \geq 2,20$ ;
- nel caso di soffitti orizzontali, l'altezza utile è  $\geq m 2.20$  ;
- nel caso di soffitti inclinati, l'altezza minima è  $\geq m 1.80$  e l'altezza virtuale è  $\geq m 2.20$ ;
- lo spazio occupato dallo stesso è aperto sullo spazio sottostante<sup>206</sup>;
- quando uno degli spazi non raggiunge i minimi, tale spazio deve essere considerato spazio secondario e quindi non computabile al fine del dimensionamento degli spazi;
- l'altezza utile o l'altezza virtuale della parte dello spazio non soppalcato è  $\geq a m 2.70$  ;
- lo spazio in cui deve essere realizzato il soppalco è dotato del livello di prestazione richiesto nei requisiti relativi all'illuminazione naturale<sup>207</sup> e alla ventilazione.

L'AUTORIMESSA, di capacità inferiore a 9 autovetture, è ammessa quando:

- l'altezza utile è  $\geq m 2.00$  ;
- è rispettata la normativa per la prevenzione degli incendi<sup>208</sup>.

#### **R.C. 7.2.2 – TUTTE LE ALTRE FUNZIONI**

##### **INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7**

Gli spazi devono rispondere per forma e dimensioni a esigenze funzionali, rispettare i minimi funzionali di seguito specificati, le prescrizioni dimensionali definite dalla normativa igienico-sanitaria vigente<sup>209</sup>.

##### **ALTEZZA UTILE (Hu), ALTEZZA VIRTUALE**

Sono dimensionate in relazione alle specifiche attività lavorative da svolgere, ma non devono essere inferiori a :

- m 2.70 per gli spazi principali destinati ad ufficio o ad aziende commerciali<sup>210</sup> e per gli spazi per attività secondaria assimilabili a mensa, ambulatorio, archivio con permanenza di persone; artigianato di servizio (escluso rosticcerie e lavanderie per emissioni fumi), odontotecnici ( se attività isolata, parificata a laboratori ed uffici), piccole attività (se isolata senza emissioni finalizzata al commercio), alberghi (escluso cucine), ristoranti (escluso cucine) cucine per piccola ristorazione.
- m 3.00 per gli spazi per attività principale diversi dai precedenti, comprese le cucine di ristorante o di tipo professionale.
- m 2.40 per gli spazi di circolazione e collegamento, per i bagni, i ripostigli, gli archivi senza permanenza di persone e spogliatoi, ecc.;

<sup>205</sup> E' possibile stabilire limiti di altezza diversi, purché nel rispetto dei minimi fissati dalla medesima L.R.11/98.

Per l'agriturismo è consentito derogare ai limiti di altezza delle norme vigenti ( L.R. 26/94 ).

<sup>206</sup> In tal caso dovrà essere garantito contestualmente anche il rispetto del RC 4.1 - SICUREZZA CONTRO LE CADUTE .

<sup>207</sup> Si veda RC 3.6 - ILLUMINAMENTO NATURALE e il RC 3.10 - VENTILAZIONE.

<sup>208</sup> Si veda il R.C.2.1

<sup>209</sup> Particolari indicazioni sul modo di realizzare gli spazi e sui materiali e accorgimenti da usare sono contenute nella normativa vigente relative l'igiene e alla sicurezza dei luoghi di lavoro. Si ricorda che influiscono contemporaneamente anche altri requisiti del presente regolamento edilizio.

- nei soli locali adibiti ad ufficio è ammessa la realizzazione di soppalchi con le medesime caratteristiche della funzione abitativa purchè utilizzati come spazio secondario.

#### SUPERFICI E VOLUMI

Gli spazi chiusi per attività principali di tipo lavorativo vanno dimensionati in relazione allo specifico tipo di lavoro da svolgere, nel rispetto della normativa sull'igiene e sicurezza dei luoghi di lavoro (con un minimo di 14 m<sup>2</sup> ; la superficie degli spazi adibiti ad ufficio non deve essere inferiore a 9 m<sup>2</sup>), ed aumentata di mq 6,00 ogni posto di lavoro.

I SERVIZI IGIENICI, in particolare, dovranno avere superficie utile  $\geq 1.2$  m<sup>2</sup>, oltre a possedere le caratteristiche indicate nel successivo requisito R.C.7.3.2<sup>211</sup>.

#### INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3°COMMA DELL'ART. X.7

Il requisito si ritiene soddisfatto quando sono presenti le caratteristiche indicate al punto precedente, una volta valutato quanto disposto dal 3°comma dell'art.204. Negli interventi senza cambio della destinazione d'uso possono essere mantenute altezze e superfici esistenti, qualora non in contrasto con la vigente normativa sulla salute nei luoghi di lavoro<sup>212</sup>.

E' ammessa la realizzazione di cucine in nicchie o di zone cottura purchè realizzate in superficie aggiuntiva a quella minima per lo spazio soggiorno (m<sup>2</sup> 14) e purchè sia rispettato il R.C. 3.10.1.

Per le autorimesse deve essere rispettata la normativa vigente alla prevenzione degli incendi.

---

<sup>210</sup> Vedi D.Lgs.19.3.1996, n.242, art.16.

<sup>211</sup> Vedere il RC 7.3 - CARATTERISTICHE E DOTAZIONI IMPIANTISTICHE DEGLI SPAZI.

<sup>212</sup> Vanno tenute presenti le possibilità di deroga offerte dal D.Lgs.19.3.1996, n.242, art.15.

## **DISPONIBILITÀ DI SPAZI MINIMI**

### **IN SEDE PROGETTUALE**

---

Il progettista riporta sugli elaborati grafici e nella relazione di progetto le dimensioni planimetriche, altimetriche, di volume e di superficie dei singoli spazi (**PROGETTAZIONE**).

### **A LAVORI ULTIMATI**

---

Il tecnico competente dimostra la conformità delle opere realizzate al requisito mediante **DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ** di quanto realizzato al progetto, eventualmente supportata da misurazioni in opera.

### **PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**

---

**D.P.R. 27/4/1955, n. 547**

Prevenzione degli infortuni sul lavoro e igiene del lavoro.

**D.P.R. 19/3/1956, n. 303**

Norme generali per l'igiene del lavoro.

**D.M. Sanità 5/7/75 e s. m.**

Modificazioni alle istruzioni ministeriali 20/06/1896, relative all'altezza minima ed ai requisiti igienico sanitari principali dei locali d'abitazione.

**L. 5/8/1978, n. 457, art. 43**

Norme per l'edilizia residenziale.

**L.R. 9/11/1984, n. 48**

Prima normativa tecnica regionale per la disciplina delle opere di edilizia pubblica.

**D.P.C.M. 22/12/1989**

Atto di indirizzo e coordinamento dell'attività amministrativa delle regioni .....concernente la realizzazione di strutture sanitarie residenziali per anziani non autosufficienti non assimilabili a domicilio o nei servizi semiresidenziali.

**L.R. 28/6/1994, n. 26**

Norme per l'esercizio dell'agriturismo e del turismo rurale ed interventi per la loro formazione. Abrogazione della Circolare 11/03/1987, n.8.

**D.Lgs.19/9/1994, n. 626 e s. m.**

Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

**D.Lgs 19/3/1996, n. 242**

Modifiche e integrazioni al D.Lgs.626/94.

**D.P.R. 14/1/1997**

Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni.....per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private.

**L.R. 6/4/1998, n.11**

Recupero ai fini abitativi dei sottotetti.

**D.M. 9/6/1999**

Modificazioni in materia dell'altezza minima e dei requisiti igienico – sanitari principali dei locali di abitazione.

**DOTAZIONI IMPIANTISTICHE MINIME****ESIGENZE DA SODDISFARE**

---

Gli spazi devono essere dotati delle attrezzature impiantistiche minime necessarie per lo svolgimento delle attività previste. La posizione delle attrezzature impiantistiche deve garantire l'effettiva possibilità d'uso<sup>213</sup>.

**CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni dell'art. X.1; inoltre il requisito si articola in:

- **RC 7.3.1:** per quanto riguarda la FUNZIONI ABITATIVE E ASSIMILABILI all'art.201, comma 4, lettere A, E, e D, per quest'ultima limitatamente alla funzione abitativa)
- **RC 7.3.2:** per quanto riguarda TUTTE LE ALTRE FUNZIONI.

**LIVELLI DI PRESTAZIONE**

---

**R.C. 7.3.1 - FUNZIONI ABITATIVE E ASSIMILABILI****INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART.X.7.**

Il requisito si ritiene soddisfatto quando gli spazi dell'organismo edilizio, in funzione dell'attività svolta negli stessi, sono dotati almeno dei seguenti impianti:

CUCINA (spazio per attività principale):

- un terminale collegato alla rete di distribuzione dell'acqua potabile calda e fredda, dotato di rubinetto/i per la regolazione della temperatura da parte dell'utente (miscelatore) e per la regolazione della portata;
- un terminale (collegato alla rete di distribuzione dell'acqua potabile) dotato di rubinetto e predisposto per il collegamento con un'eventuale lavastoviglie, se l'installazione non è prevista in altro locale apposito all'interno dell'alloggio;
- due terminali distinti per lo scarico di acque domestiche provenienti dal lavello e dalla lavastoviglie;
- un lavello di dimensioni tali da consentirne un uso appropriato;
- terminali per l'erogazione di gas per il collegamento con l'apparecchiatura cucina e, ove sia presente, con la caldaia dell'impianto termico; e/o punto presa per il collegamento di cucina elettrica.
- una canna per l'espulsione all'esterno, mediante aspirazione meccanica, di una quantità d'aria tale da ottenere il numero di ricambi d'aria idoneo<sup>214</sup>;
- impianto elettrico progettato e realizzato secondo la normativa vigente<sup>215</sup>.

BAGNO (spazio per attività secondaria):

- tre terminali, a servizio del lavabo, del bidet e della vasca da bagno o piatto doccia, dotati di rubinetto/i collegati alla rete di approvvigionamento dell'acqua potabile calda e fredda per l'erogazione di un'adeguata quantità d'acqua con

---

<sup>213</sup> Oltre a garantire la sicurezza degli utenti, ottenuta rispettando il R.C. 4.1.

<sup>214</sup> Si veda ad esempio il RC 3.10 – VENTILAZIONE, oltre a quanto previsto dal D.M. 21.4.93, "approvazione delle tabelle UNI - CIG 7129/92" e il R.C.4.2 - SICUREZZA DEGLI IMPIANTI (per la progettazione, l'installazione e la manutenzione degli impianti a gas per uso domestico).

<sup>215</sup> Si vedano, ad esempio, il RC 4.2 - SICUREZZA DEGLI IMPIANTI.

temperatura regolabile da parte dell'utente (miscelatore). Per i "bagni ridotti"<sup>216</sup> non occorre il relativo terminale se non è prevista la vasca.

- un terminale, a servizio del water, per l'erogazione di una quantità d'acqua tale da garantire la pulizia del water stesso (possibilmente regolabile);
- un terminale a servizio della lavatrice, dotato di rubinetto (se non previsto in altro spazio dell'alloggio);
- tre terminali per lo scarico di acque domestiche, collegati al bidet, al lavabo ed alla vasca da bagno o piatto doccia;
- un terminale, collegato al water, per lo scarico delle acque fecali;
- un terminale per lo scarico della lavatrice, se è previsto l'approvvigionamento idrico per la stessa;
- i seguenti apparecchi idrosanitari: water; bidet, lavabo, vasca o piatto doccia (la vasca o il piatto doccia devono esistere almeno in un bagno per ogni alloggio; non sono indispensabili nel bagno "ridotto");
- impianto elettrico progettato e realizzato secondo le norme vigenti.

Sono fatte salve le normative specifiche per l'edilizia alberghiera e per il soggiorno temporaneo<sup>217</sup>.

#### INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL'ART.X.7

Il requisito si ritiene soddisfatto quando sono presenti le caratteristiche di cui al punto precedente, una volta valutato quanto disposto dal 3° comma dell'art.X.7.

#### R.C. 7.3.2 - TUTTE LE ALTRE FUNZIONI

##### INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL'ART. X.7.

Il requisito si ritiene soddisfatto se gli spazi chiusi per le attività principali (come ad esempio mense, locali di ristoro, ecc.), gli spazi chiusi per attività secondarie (come ad esempio servizi igienici, spogliatoi, ecc.), dell'organismo edilizio possiedono le caratteristiche e le dotazioni impiantistiche minime previste dalla normativa vigente<sup>218</sup>.

In particolare i SERVIZI IGIENICI devono:

- avere un water e un lavabo; quest'ultimo può anche essere collocato nel locale antibagno;
- essere dotati almeno di un water e di un lavabo, oltre ad avere accessibilità attraverso un antibagno (dove è collocato di norma il lavabo)
- essere distinti per sesso<sup>219</sup>, sopra i 10 addetti a seconda del tipo di attività specifica;
- essere in numero non inferiore a 1 ogni 10 (o frazione di 10) persone occupate e contemporaneamente presenti;
- avere almeno 1 lavandino ogni 5 persone contemporaneamente presenti;
- avere almeno un terminale di alimentazione di acqua intercettabile;
- essere raggiungibili con percorsi coperti;
- essere dotati di docce e spogliatoi, nel caso che l'attività svolta comporti l'esposizione a prodotti e materiali insudicanti, pericolosi o nocivi. Le docce devono avere dimensioni adeguate, pavimenti e pareti lavabili, essere individuali, distinte per sesso ed in numero non inferiore a 1 ogni 10 (o frazione di 10)<sup>258</sup> persone occupate e contemporaneamente presenti, dotate di sufficienti terminali per l'acqua potabile calda e fredda, con dispositivo miscelatore e regolatore della portata, collocate in comunicazione con gli spogliatoi. Gli spogliatoi devono essere

<sup>216</sup> Per bagno ridotto s'intende il secondo bagno di un alloggio in cui esista già un bagno dotato di water, bidet, lavabo, vasca da bagno o doccia (vedi DM 5.7.1975)

<sup>217</sup> Si vedano i PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI NELL'ALLEGATO A/2.

<sup>218</sup> Particolari indicazioni di come dovranno essere realizzati gli spazi, con quali materiali e accorgimenti, sono disciplinate dalla normativa igienico-sanitaria vigente.

dimensionati per contenere gli arredi (armadietti personali, sedie o panche, ecc.) per tutto il personale occupato e per consentire la fruizione dei medesimi arredi; vanno inoltre distinti per sesso, qualora si superino il numero di 5 addetti.

- gabinetti, docce e spogliatoi devono avere ogni altra dotazione impiantistica eventualmente richiesta da normativa vigente<sup>220</sup> in rapporto alla specifica attività.

La MENSA, il LOCALE o la ZONA DI RISTORO dovranno avere:

- dimensione in rapporto al numero di utenti;
- essere realizzati nei luoghi di lavoro ogni volta che le persone occupate rimangono nel fabbricato a consumare cibi o bevande durante gli intervalli e le pause di lavoro;

Per L'AMBULATORIO negli ambienti di lavoro si rimanda alla normativa vigente<sup>221</sup>.

Per l'EDILIZIA SPECIALE e per ATTIVITÀ SPECIFICHE valgono le disposizioni normative vigenti in materia: nei casi non contemplati dalle norme vigenti, è compito del progettista definire ed indicare i minimi funzionali in relazione agli specifici obiettivi di progettazione.

#### **INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3°COMMA DELL'ART. X.7**

Il requisito si ritiene soddisfatto quando sono presenti le caratteristiche precedentemente indicate, una volta valutato quanto disposto dal 3°comma dell'art. X.7<sup>222</sup>.

Per gli edifici storici, in presenza di particolari e specifici vincoli di adattamento, per le attività di pubblici esercizi, è ammessa una dotazione di servizi igienici minima.

---

<sup>219</sup> Salvo le deroghe ammesse dall'art.16 del D.Lgs.19.3.1996, n.242.

<sup>220</sup> Si vedano ad esempio il RC 7.1 - ASSENZA DI BARRIERE ARCHITETTONICHE e il RC 7.2 DISPONIBILITÀ DI SPAZI MINIMI (FRUIBILITÀ).

<sup>221</sup> Vedere l'art.30 del DPR 303/56.

<sup>222</sup> Va tenuto conto anche delle possibilità di deroga, con conseguente adozione di misure alternative, previste dall'art.15 del D.Lgs.242/96, previa autorizzazione dell'organo di vigilanza competente per territorio.

## DOTAZIONI IMPIANTISTICHE MINIME

### IN SEDE PROGETTUALE

---

Il progettista verifica i livelli di prestazione del requisito, evidenziando negli elaborati grafici e nella relazione allegata al progetto, gli impianti da realizzare, i relativi terminali, gli ingombri fisici e funzionali (**PROGETTAZIONE**).

### A LAVORI ULTIMATI

---

Il controllo della rispondenza del requisito si basa su:

- **GIUDIZIO SINTETICO** espresso sulla base di un'ispezione dettagliata tesa ad accertare la realizzazione delle soluzioni descritte in sede progettuale.

### PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

---

**D.M. Sanità 5/7/75 e s. m.**

Modificazioni alle istruzioni ministeriali 20/06/1896, relative all'altezza minima ed ai requisiti igienico sanitari principali dei locali di abitazione.

**L.R. 30/11/1982, n. 42**

"Classificazione delle aziende alberghiere" ALLEGATO modificato con L.R. 18/01/82, n. 5 e L.R.14/06/84, n.30.

**L.R. 7/1/85, n. 1,**

**modificata con L.R. 21/12/87, n. 41**

Nuova disciplina dei complessi turistici all'aria aperta.

**L.R. 25/8/88, n. 34,**

**modificata con L.R. 02/08/97, n. 27**

Disciplina della gestione della struttura ricettiva extra alberghiera.

**L.R. 28/6/94, n. 26**

Norme per l'esercizio dell'agriturismo e del turismo rurale ed interventi per la loro formazione. Abrogazione della Circolare 11/03/1987, n.8.

**D.Lgs.19/9/1994, n. 626**

Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

**D.Lgs. 19/3/1996, n. 242**

Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 626/1994.

**R.R.3/5/96, n. 11**

Regolamento regionale relativo agli edifici e ai servizi di turismo rurale in applicazione dell'art.20, comma 3, della L.R. 28/06/94, n. 26.

**Deliberazione del Consiglio regionale**

**del 15/12/98, n. 1051**

Approvazione dei requisiti funzionali e prestazionali minimi delle strutture adibite a soggiorni permanenti e dei criteri per l'espletamento delle funzioni di controllo e di vigilanza sul loro esercizio (art.3 L.R. 25/10/97, n. 34).

**D.M. 9/6/1999**

Modificazioni in materia dell'altezza minima e dei requisiti igienico – sanitari principali dei locali di abitazione.



COMUNE DI RAVENNA  
**GRUPPO B**

### **REQUISITI VOLONTARI**

**(Deliberazione della Giunta Regionale 22 febbraio 2000, n.268**

**B.U.R. 21 marzo 2000, n.47)**

REGOLAMENTO EDILIZIO TIPO REGIONALE (L.R. 31/02) DELIBERA DI GIUNTA  
REGIONALE N.268 DEL 22/2/2000

**NOTA BENE: Sui riferimenti normativi riportati, qualora modificati e/o integrati, prevalgono sempre le normative legislative sovraordinate vigenti.**

**GRUPPO "B"****REQUISITI VOLONTARI****PAG.**

P.V.1 – Prerequisito "Analisi del sito" (complementare ai Requisiti delle famiglie 6,8, 9)	<b>3</b>
<b>FAMIGLIA 3 – BENESSERE AMBIENTALE</b>	
RV 3.1 - Temperatura superficiale nel periodo invernale	<b>9</b>
RV 3.2 - Riverberazione sonora	<b>11</b>
<b>FAMIGLIA 6 – RISPARMIO ENERGETICO</b>	
RV 6.1 – Orientamento dell'edificio e uso dell'apporto energetico da soleggiamento	<b>15</b>
RV 6.2 – Incremento dell'efficienza energetica degli edifici	<b>19</b>
<b>FAMIGLIA 7 – FRUIBILITA' DI SPAZI E ATTREZZATURE</b>	
RV 7.1 – Accessibilità all'intero organismo edilizio	<b>23</b>
RV 7.2 – Arredabilità	<b>25</b>
RV 7.3 – Dotazione di impianti per aumentare il benessere e il senso di sicurezza	<b>27</b>
<b>FAMIGLIA 8 – USO RAZIONALE DELLE RISORSE IDRICHE</b>	
RV 8.1 – Riduzione del consumo di acqua potabile	<b>29</b>
RV 8.2 – Recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche provenienti dalle coperture	<b>31</b>
RV 8.3 – Recupero, per usi compatibili, delle acque grigie	<b>35</b>
<b>FAMIGLIA 9 – CONTROLLO DELLE CARATTERISTICHE NOCIVE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE</b>	
RV 9.1 – Controllo delle emissioni nocive nei materiali delle strutture, degli impianti e delle finiture	<b>37</b>
RV 9.2 – Asetticità	<b>42</b>
RV 9.3 – Riciclabilità dei materiali da costruzione	<b>44</b>
RV 9.4 – Contenimento dell'inquinamento elettromagnetico interno agli edifici	<b>46</b>
<b>ALLEGATO. CRITERI PER GRADUARE EVENTUALI INCENTIVI IN RAPPORTO AL SODDISFACIMENTO DEI REQUISITI VOLONTARI</b>	<b>48</b>

GRUPPO B	PREREQUISITO Collegato alle famiglie 6, 8 e 9	PAG. 3
P.V. 1 ANALISI DEL SITO		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

L'analisi del sito è la prima indispensabile fase di un processo di progettazione bioclimatica-ecosostenibile: essa è necessaria per acquisire le informazioni ed i dati per soddisfare i requisiti volontari. Rappresenta la valutazione del sito all'interno del quale viene realizzato l'intervento edilizio per analizzare gli agenti fisici ed i fattori ambientali in grado di influire sulle prestazioni dell'edificio e sulla qualità dell'abitare.

### **CAMPO DI APPLICAZIONE**

Tutte le funzioni.

### **SPAZI O ELEMENTI DEL COMPLESSO INSEDIATIVO, DELL'ORGANISMO EDILIZIO (EDIFICIO) E PERTINENZE INTERESSATE**

- Complesso edilizio insediativi.
- Spazi e pertinenze dell'organismo edilizio aperti e chiusi.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE**

Esauriente caratterizzazione del sito oggetto dell'intervento per quanto riguarda gli agenti fisici caratteristici di seguito riportati.

Gli agenti fisici caratteristici del sito sono gli elementi che, letteralmente, agiscono sull'opera/edificio da realizzare condizionando il progetto edilizio: essi sono perciò elementi attivi del sito e sono spesso direttamente dati di progetto.

Fra gli elementi oggetto dell'analisi del sito possono essere chiaramente distinti due diverse categorie (si vedano le LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DELL'ANALISI DEL SITO): gli agenti fisici caratteristici del sito (1. clima igrotermico e precipitazioni, 2. Disponibilità di fonti energetiche rinnovabili, 3. Disponibilità di luce naturale, 4. clima acustico, 5. Campi elettromagnetici) necessari alla progettazione dell'organismo edilizio ed i fattori ambientali (aria; ciclo dell'acqua/bilancio idrico; suolo, sottosuolo e acque sotterranee; ambiente naturale ed ecosistemi; paesaggio e aspetti storico tipologici) influenzati positivamente o negativamente dal progetto.

L'analisi del sito va estesa ad un intorno opportunamente individuato dal progettista, più ampio dell'area oggetto dell'intervento, salvo indicazioni specifiche contenute nelle LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DELL'ANALISI DEL SITO.

L'analisi comprende tutti gli agenti fisici caratteristici del sito indipendentemente dalla scelta dei requisiti volontari bioclimatici-ecosostenibili, in quanto ha la funzione di guidare la scelta dei medesimi requisiti volontari:

- per gli agenti fisici caratteristici del sito che non incidono direttamente sui requisiti volontari prescelti è sufficiente un'analisi semplificata;
- per gli agenti fisici caratteristici del sito interferenti direttamente con requisiti prescelti l'analisi deve determinare con sufficiente precisione i fattori necessari alle verifiche progettuali.

***Il Clima igrotermico e le precipitazioni interferiscono con i requisiti:***

- *RV3.1 Temperatura superficiale nel periodo invernale;*

- RC6.1.1 Prestazione energetica degli edifici;
- RC6.2 Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico;
- RC6.3 Controllo della condensazione;
- RC6.4 Contenimento dei consumi energetici in regime estivo;
- RC6.5 Sistemi e dispositivi per la regolazione degli impianti termici e per l'uso razionale dell'energia mediante il controllo e la gestione degli edifici (BACS);
- RC6.6 Utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER) o assimilate;
- RV6.1 Orientamento dell'edificio e uso dell'apporto energetico da soleggiamento;
- RV6.2 Incremento dell'efficienza energetica degli edifici
- RV8.1 Riduzione del consumo di acqua potabile;
- RV8.2 Recupero per usi compatibili, delle acque meteoriche provenienti dalle coperture;
- RV8.3 Recupero, per usi compatibili, delle acque grigie;
- RV9.1 Controllo delle emissioni nocive nei materiali delle strutture, degli impianti e delle finiture;
- RV9.2 Asetticità.

La **Disponibilità di fonti energetiche rinnovabili** interferisce con i requisiti:

- RC6.1.1 Prestazione energetica degli edifici;
- RC6.2 Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico;
- RC6.4 Contenimento dei consumi energetici in regime estivo
- RC6.5 Sistemi e dispositivi per la regolazione degli impianti termici e per l'uso razionale dell'energia mediante il controllo e la gestione degli edifici (BACS); RV8.1 Riduzione del consumo di acqua potabile;
- RC6.6 Utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER) o assimilate
- RV8.3 Recupero, per usi compatibili, delle acque grigie.

**Disponibilità di luce naturale.**

**Clima acustico.**

**Campi elettromagnetici.**

Si dovrà considerare l'interferenza con i requisiti cogenti:

Il **Clima igrotermico e precipitazioni** interferisce con i requisiti:

- RC3.8 Temperatura interna;
- RC3.9 Temperatura superficiale;
- RC3.10 Ventilazione;
- RC6.3 Controllo della condensazione.

La **Disponibilità di fonti energetiche rinnovabili** interferisce con i requisiti:

- RC 6 Risparmio energetico.

La **Disponibilità di luce naturale** interferisce con i requisiti:

- RC3.6 Illuminamento naturale;
- RC3.7 Oscurabilità.

**Clima acustico.**

I **Campi elettromagnetici** interferiscono con il requisito RC 3.1 Controllo delle emissioni dannose.

## **METODO DI VERIFICA:**

---

Relazione tecnica del progettista conformemente a quanto indicato nelle LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DELL'ANALISI DEL SITO.

## **ALLEGATO 1** - Linee guida per la redazione della documentazione di Analisi del Sito.

Come evidenza il diagramma a blocchi dell'ALLEGATO 2 al presente prerequisite, gli elementi oggetto dell'analisi del sito possono essere distinti in

- **agenti fisici** caratteristici del sito,
- **fattori ambientali**.

Gli **agenti fisici** caratteristici del sito sono gli elementi che agiscono sull'opera/edificio da realizzare, condizionando il progetto edilizio e divenendo dati del progetto. La conoscenza degli **agenti fisici** caratteristici del sito è necessaria per:

- l'uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche al fine di realizzare il benessere ambientale (igrotermico, visivo, acustico, etc.);
- l'uso razionale delle risorse idriche;
- soddisfare le esigenze di benessere, igiene e salute (disponibilità di luce naturale, clima acustico, campi elettromagnetici, accesso al sole, al vento, ecc.).

I **fattori ambientali** sono invece quegli elementi dell'ambiente che vengono influenzati dal progetto. Non sono perciò, di norma, dati di progetto ma piuttosto elementi di attenzione o componenti dello studio di impatto ambientale (SIA) eventualmente da effettuare per l'opera da progettare ai sensi delle normative vigenti (es.: qualità delle acque superficiali o livello di inquinamento dell'aria). La conoscenza dei fattori ambientali interagisce con i requisiti legati alla salvaguardia dell'ambiente durante la vita dell'opera progettata:

- salvaguardia della salubrità dell'aria;
- salvaguardia delle risorse idriche;
- salvaguardia del suolo e del sottosuolo;
- salvaguardia del verde e del sistema del verde;
- salvaguardia delle risorse storico culturali.

Si ritiene importante segnalare come, nel processo progettuale, i requisiti legati alla salvaguardia dell'ambiente definiscano gli **obiettivi** di eco-sostenibilità del progetto ma che questi obiettivi, per essere raggiunti, debbano basarsi sui dati ricavati da una specifica **analisi del sito** (vedi diagramma a blocchi dell'Allegato 2 al presente prerequisite).

Di seguito vengono riportati alcuni elementi di metodo per la redazione della documentazione di Analisi del Sito in riferimento agli **agenti fisici** caratteristici del sito, mentre per i fattori ambientali, non essendone richiesta l'analisi, si rimanda alle normative vigenti <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Si veda in particolare: Direttiva 85/337/CEE, Direttiva del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.  
Direttiva 96/61/CE, Direttiva del Consiglio sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento.  
Direttiva 97/11/CE, Direttiva del Consiglio che modifica la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.  
Legge 8/7/86, n. 349, Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale.  
D.P.C.M. 27/12/88, Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377.  
D.P.R. 27 aprile 1992, Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale e norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, per gli elettrodotti aerei esterni.  
D.P.R. 12 aprile 1996, Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della L. 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale.  
L.R. 18 maggio 1999, n. 9, Disciplina della procedura di valutazione dell'impatto ambientale.

## **1. Clima Igrotermico e precipitazioni**

Vanno reperiti i dati relativi alla **localizzazione geografica** dell'area di intervento (latitudine, longitudine e altezza sul livello del mare).

In secondo luogo vanno reperiti i **dati climatici** (si vedano la norma UNI 10349, i dati del Servizio meteorologico dell'ARPA, le cartografie tecniche e tematiche regionali, ecc.):

- andamento della temperatura dell'aria: massime, minime, medie, escursioni termiche;
- andamento della pressione parziale del vapore nell'aria ;
- andamento della velocità e direzione del vento;
- piovosità media annuale e media mensile;
- andamento della irradiazione solare diretta e diffusa sul piano orizzontale;
- andamento della irradianza solare per diversi orientamenti di una superficie;
- caratterizzazione delle ostruzioni alla radiazione solare (esterne o interne all'area/comparto oggetto di intervento).

I dati climatici disponibili presso gli uffici meteorologici possono essere riferiti:

- ad un particolare periodo temporale di rilievo dei dati;
- ad un "anno tipo", definito su base deterministica attraverso medie matematiche di dati rilevati durante un periodo di osservazione adeguatamente lungo;
- ad un "anno tipo probabile", definito a partire da dati rilevati durante un periodo di osservazione adeguatamente lungo e rielaborati con criteri probabilistici.

Gli elementi reperiti vanno adattati alla zona oggetto di analisi per tenere conto di elementi che possono influenzare la formazione di un microclima caratteristico:

- topografia: altezza relativa, pendenza del terreno e suo orientamento, ostruzioni alla radiazione solare ed al vento, nei diversi orientamenti;
- relazione con l'acqua;
- relazione con la vegetazione;
- tipo di forma urbana, densità edilizia, altezza degli edifici, tipo di tessuto (orientamento edifici nel lotto e rispetto alla viabilità, rapporto reciproco tra edifici), previsioni urbanistiche.

Alcuni dati climatici (geometria della radiazione solare, irradianza solare) sono utili anche per l'analisi della disponibilità di luce naturale di cui al punto 3 c).

## **2. Disponibilità di luce naturale**

Si valuta la disponibilità di luce naturale (a e b) e la visibilità del cielo attraverso le ostruzioni (c).

- a) **valutazione del modello di cielo coperto standard CIE**; per la determinazione dei livelli di illuminamento in un'area si definisce il modello di cielo (visto come sorgente di luce) caratteristico di quel luogo, determinando la distribuzione della luminanza della volta celeste specifica del luogo (in assenza di quello specifico del sito si assume come riferimento il cielo standard della città nella quale si progetta);
- b) **valutazione del modello di cielo sereno** in riferimento alla posizione del sole per alcuni periodi dell'anno (per esempio uno per la stagione fredda, gennaio, uno per la stagione calda, luglio); la posizione apparente del sole viene determinata attraverso la conoscenza di due angoli, azimutale e di altezza solare, variabili in funzione della latitudine e longitudine e consente di valutare la presenza dell'irraggiamento solare diretto, la sua disponibilità temporale e nonché gli angoli di incidenza dei raggi solari sulla zona di analisi (raggi solari bassi o alti rispetto all'orizzonte).
- c) **valutazione della visibilità del cielo attraverso le ostruzioni esterne** - L'analisi delle ostruzioni è già stata richiamata al punto 1 – clima igrotermico e precipitazioni:
  - ostruzioni dovute all'orografia del terreno (terrapieni, rilevati stradali, colline, ecc.);
  - ostruzioni dovute alla presenza del verde (alberi e vegetazione che si frappongono tra l'area ed il cielo), con oscuramento variabile in funzione della stagione (alberi sempreverdi o a foglia caduca);
  - ostruzioni dovute alla presenza di edifici, esistenti o di futura realizzazione secondo la vigente pianificazione urbanistica generale o attuativa.

### **3. Clima acustico**

Occorre reperire la zonizzazione acustica del Comune ai sensi della “Legge quadro sull’inquinamento acustico”, n.447 del 1995 e i relativi decreti attuativi e della relativa normativa regionale, al fine di valutare la classe acustica dell’area di intervento e quella delle aree adiacenti. Successivamente occorre la rilevazione strumentale dei livelli di rumore esistenti con localizzazione e descrizione delle principali sorgenti di rumore; valutazione dei relativi contributi alla rumorosità ambientale specificando i parametri di misura (posizione, periodo, durata, ecc.);

### **4. Campi elettromagnetici**

Per un intorno di dimensioni opportune (sotto specificate) è necessario analizzare:

- se sono presenti conduttori in tensione (linee elettriche, cabine di trasformazione, ecc);
- se sono presenti ripetitori per la telefonia mobile o radio.

Nel caso di presenza di queste sorgenti sarà necessaria un’analisi più approfondita volta ad indagare i livelli di esposizione al campo elettrico ed elettromagnetico degli utenti del progetto con particolare riferimento ai limiti di legge (si vedano il D.M. 381/98 e la L.R. 30/2000).

In particolare, per le sorgenti elettriche, si consiglia l’analisi dei livelli di esposizione in presenza di conduttori che distino dall’area di intervento meno di:

- 100 m nel caso di linee elettriche aeree ad altissima tensione (200 - 380 kV);
- 70 m nel caso di linee elettriche aeree ad alta tensione (132 – 150 kV);
- 10 m nel caso di linee elettriche aeree a media tensione (15 – 30 kV);
- 10 m nel caso di cabine primarie;
- 5 m nel caso di cabine secondarie (cabine di trasformazione MT/BT).

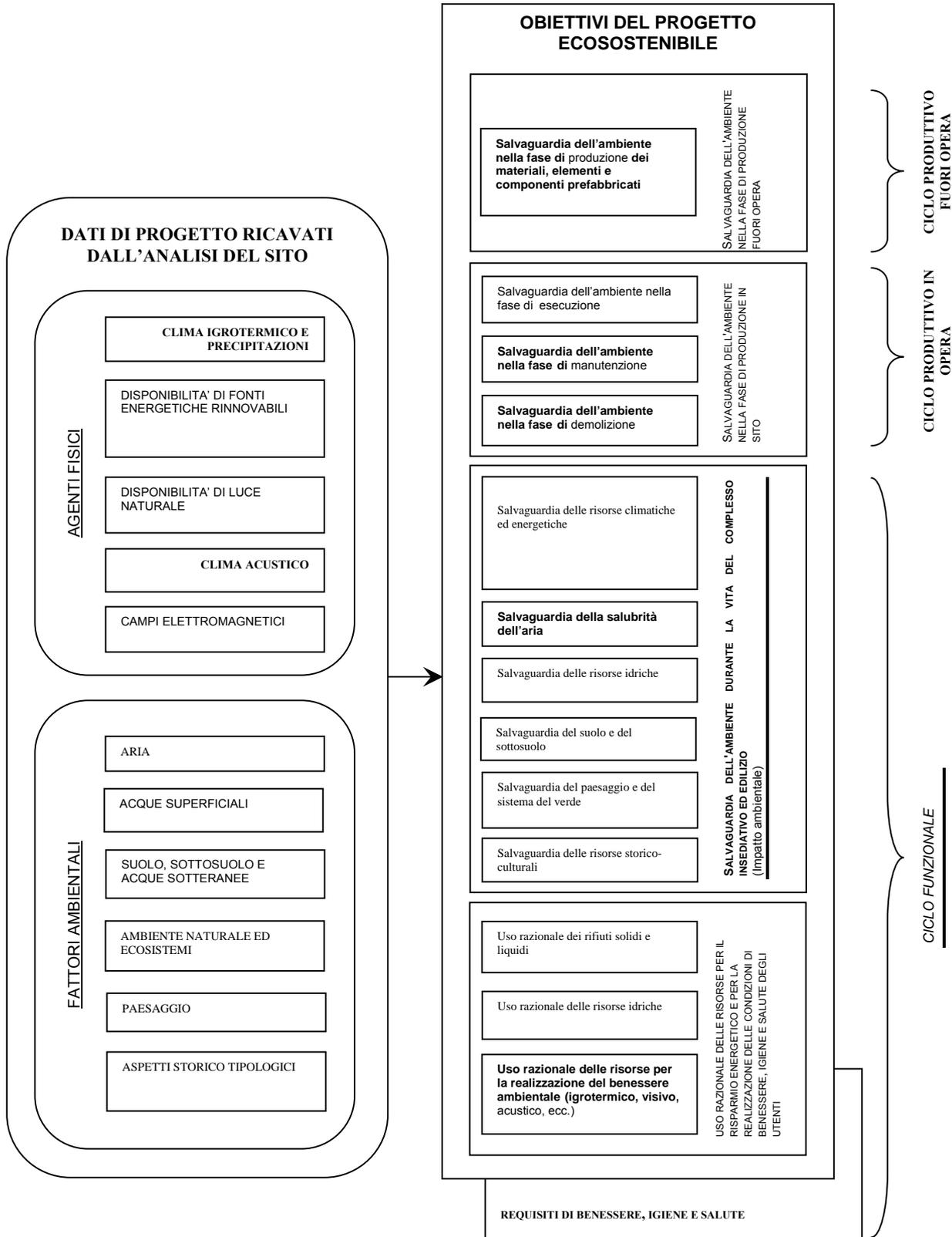
In caso di presenza di **sorgenti elettriche** entro le distanze indicate sarà necessario valutare, attraverso prove sperimentali, i livelli del campo elettrico e magnetico attraverso misure in continuo su un periodo di almeno 12 ore o comunque in corrispondenza dei momenti di massimo carico del conduttore.

Vista la facilità con cui il campo elettrico è schermato dall’involucro edilizio, sarà possibile limitare le misure alle aree ove è prevista permanenza prolungata di persone all’esterno (giardini, cortili, terrazzi).

Nel caso di **antenne per la telefonia mobile**, dovranno essere presi in considerazione gli impianti ricadenti entro un raggio di 200 m dall’area oggetto di intervento.

I rilievi di campo elettromagnetico andranno effettuati per un arco di tempo significativo (almeno 24 ore) o in corrispondenza del periodo di maggior traffico telefonico. I rilievi dovranno essere effettuati secondo il D.M. 381/98.

Allegato B



GRUPPO B	FAMIGLIA 3 – BENESSERE AMBIENTALE	PAG. 9
R.V. 3.1 TEMPERATURA SUPERFICIALE NEL PERIODO INVERNALE		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

Il controllo della temperatura superficiale concorre al soddisfacimento dell'esigenza di benessere termoigrometrico.

Le temperature delle superfici interne degli spazi chiusi vanno contenute entro opportuni valori, al fine di:

- limitare i disagi avvertiti quando le superfici dello spazio abitato irradiano energia termica ad una temperatura sensibilmente differente rispetto a quella dell'aria interna dello spazio stesso;
  - limitare i disagi provocati da una eccessiva disuniformità delle temperature radianti delle superfici dello spazio;
  - limitare i disagi provocati dal contatto con pavimenti troppo caldi o troppo freddi;
- impedire la formazione di umidità superficiale non momentanea.

### **CAMPO DI APPLICAZIONE**

Funzione abitativa (lettera A), funzione abitativa della lettera D, funzioni della lettera B con esclusione delle funzioni produttive, funzioni alberghiere (lettera E).

### **SPAZI O ELEMENTI DEL COMPLESSO INSEDIATIVO, DELL'ORGANISMO EDILIZIO (EDIFICIO) E PERTINENZE INTERESSATE**

Per la funzione abitativa:

- spazi dell'organismo edilizio per attività principale e secondaria;
- spazi di circolazione e collegamento della singola unità immobiliare.

Per le altre funzioni:

- spazi per attività principale con permanenza di persone.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER LE NUOVE COSTRUZIONI**

- La temperatura delle pareti opache è contenuta entro l'intervallo di  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  rispetto alla temperatura dell'aria interna.
- La temperatura delle chiusure trasparenti è contenuta in un intervallo di  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  rispetto alla temperatura dell'aria interna.
- La disuniformità delle temperature tra le pareti opache di uno spazio è contenuta entro  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .
- Nelle pareti interessate da canne fumarie è tollerata una variazione di temperatura fino a  $+2^{\circ}\text{C}$ .
- La temperatura di progetto dei pavimenti è compresa fra  $19^{\circ}\text{C}$  e  $26^{\circ}\text{C}$ .

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

Uguale al livello per le nuove costruzioni, nei limiti dell'art. X.7.

### **LIVELLI DI PRESTAZIONE DIFFERENZIABILI IN RAPPORTO AL MODELLO DI SCOMPOSIZIONE DEL SISTEMA AMBIENTALE (COMPLESSO INSEDIATIVO, ORGANISMO EDILIZIO E RELATIVE PERTINENZE)**

Ammissa una tolleranza di +3 °C per la temperatura dei pavimenti dei bagni.

### **INTERFERENZA CON ALTRI REQUISITI**

---

*Si dovrà considerare l'interferenza con i requisiti:*

- *R.C.3.2 Smaltimento degli aeriformi;*
- *R.C.3.9 Temperatura superficiale;*
- *R.C.6 Risparmio energetico*

### **METODO DI VERIFICA PROGETTUALE:**

---

Si calcola la temperatura superficiale  $\vartheta_i$  delle partizioni e delle chiusure secondo il metodo del R.C.3.9 "Temperatura superficiale".

### **METODO DI VERIFICA A LAVORI ULTIMATI:**

---

Si eseguono le misure della temperatura dell'aria e della temperatura superficiale secondo i metodi dei requisiti R.C.3.8 e R.C.3.9.

E' ammessa nella prova una tolleranza di +3 °C rispetto al livello di prestazione per le nuove costruzioni.

GRUPPO B	FAMIGLIA 3 – BENESSERE AMBIENTALE	PAG. 11
R.V. 3.2 RIVERBERAZIONE SONORA		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

---

Evitare i disagi provocati da una cattiva audizione controllando il tempo di riverberazione negli spazi destinati alle attività collettive e al collegamento

### **CAMPO DI APPLICAZIONE**

---

Funzione abitativa (lettera A), funzioni della lettera B (limitatamente alle direzionali, finanziarie, assicurative), funzioni alberghiere (lettera E).

### **SPAZI O ELEMENTI DEL COMPLESSO INSEDIATIVO, DELL'ORGANISMO EDILIZIO (EDIFICIO) E PERTINENZE INTERESSATE**

---

- Spazi ad uso comune per attività collettive (sale riunioni e spazi assimilabili).
- Spazi di circolazione e collegamento comuni a più unità immobiliari.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER LE NUOVE COSTRUZIONI**

---

Il parametro di misura è il tempo di riverberazione che è il tempo necessario affinché il livello di pressione sonora si riduca di 60 dB rispetto a quello che si ha nell'istante in cui la sorgente sonora cessa di funzionare.

Il tempo di riverberazione, per le frequenze di riferimento 250, 500, 1000, 2000, 4000 HZ, deve essere contenuto entro i limiti massimi ricavabili dai grafici dell'allegato 1 al presente requisito, in funzione del volume dell'ambiente.

Nella figura 1 è riportato il grafico del tempo di riverberazione massimo ammesso in funzione del volume dello spazio, riferito alla frequenza di 2000 Hz.

Dalla figura 2 si ricavano i tempi di riverberazione massimi ammessi per le restanti frequenze di riferimento, procedendo in questo modo:

- si fissa sull'asse orizzontale uno dei sopraindicati valori di frequenza e sull'asse verticale si legge il valore del fattore moltiplicativo corrispondente a quella frequenza;
- moltiplicando questo fattore per il tempo di riverberazione precedentemente ricavato sul grafico n.1 (per 2000 Hz) si ottiene il tempo di riverberazione massimo ammesso per la frequenza in oggetto;
- si ripete l'operazione per tutte le frequenze di riferimento.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

---

Uguale al livello per le nuove costruzioni, con i limiti di cui al 3° comma dell'art. X.7.

### **LIVELLI DI PRESTAZIONE DIFFERENZIABILI IN RAPPORTO AL MODELLO DI SCOMPOSIZIONE DEL SISTEMA AMBIENTALE (COMPLESSO INSEDIATIVO, ORGANISMO EDILIZIO E RELATIVE PERTINENZE)**

---

Il requisito si riferisce a parti comuni dell'organismo edilizio perché il livello di riverberazione (tempo di riverberazione) è in funzione del volume dello spazio

**METODO DI VERIFICA:**

---

Metodo di verifica progettuale

**METODO DI VERIFICA A LAVORI ULTIMATI:**

---

Dichiarazione di conformità da parte del professionista.

Fig. 1

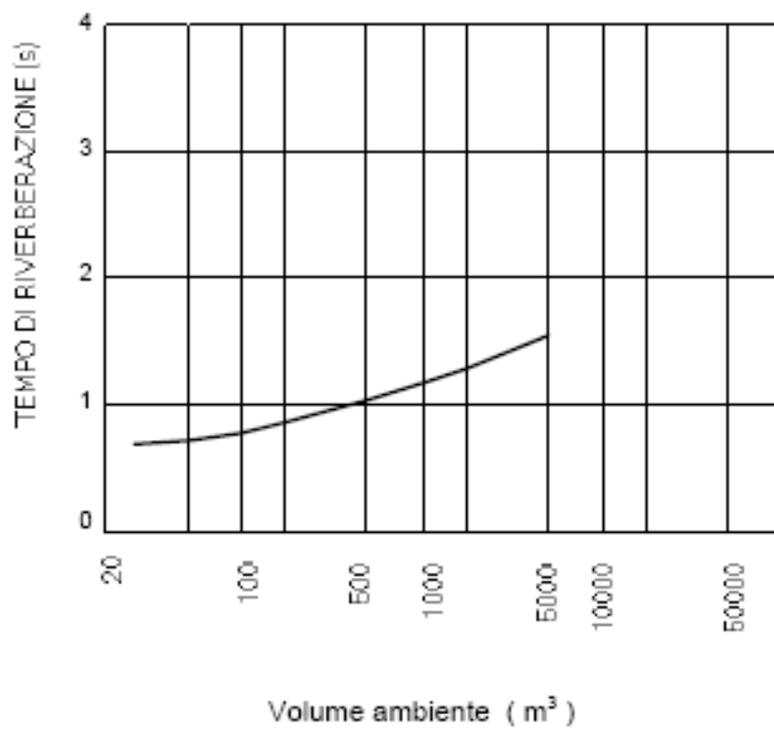
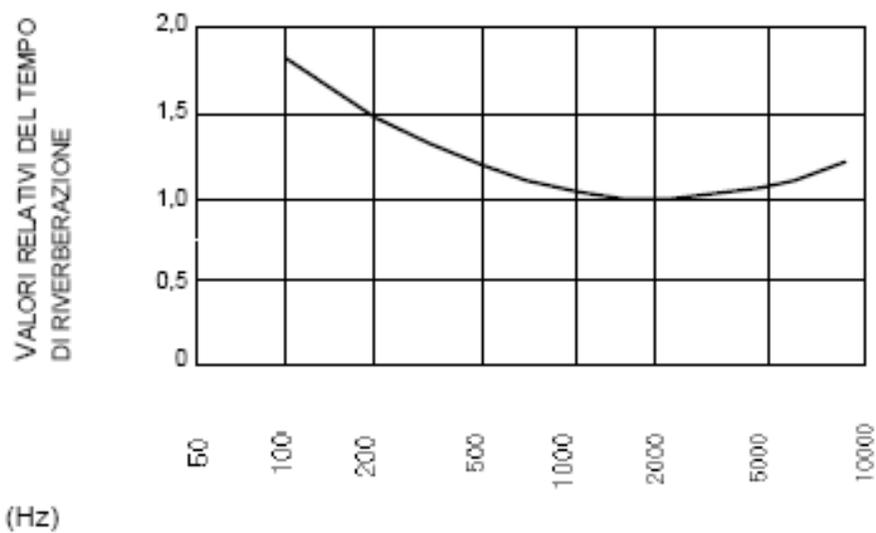


Fig. 2



ALLEGATO 2 - Valori del coefficiente di assorbimento acustico per alcuni materiali

Descrizione	Frequenza (Hz)					$\alpha_w$
	250	500	1000	2000	4000	
Pannello in lana di legno mineralizzata, spessore 25 mm applicato a contatto con la parete	0.10	0.30	0.70	0.50	0.50	<b>0.3</b>
Pannello in lana di legno mineralizzata, spessore 35 mm applicato a contatto con la parete	0.15	0.25	0.50	0.90	0.65	<b>0.3</b>
Pannello in lana di legno mineralizzata, spessore 50 mm applicato a contatto con la parete	0.25	0.65	0.60	0.55	0.90	<b>0.5</b>
Pannello rigido in gesso rivestito, spessore 13 mm, con il 18% della superficie perforata, montato a 200 mm dal soffitto	0.75	0.78	0.64	0.60	0.58	<b>0.6</b>
Pannello rigido in gesso rivestito, spessore 13 mm, con il 18% della superficie perforata, montato a 58 mm dal soffitto	0.40	0.63	0.82	0.64	0.43	<b>0.6</b>
Linoleum	0.10	0.10	0.09	0.10	0.12	<b>0.1</b>
Moquette	0.05	0.10	0.20	0.40	0.81	<b>0.1</b>
Poliuretano espanso, 30 kg/m <sup>3</sup> spessore 13 mm	0.11	0.40	0.90	0.90	0.82	<b>0.4</b>
Poliuretano espanso, 30 kg/m <sup>3</sup> spessore 60 mm	0.30	0.62	0.90	0.99	0.98	<b>0.5</b>
Sedia di metallo	0.015	0.030	0.035	0.025	0.035	<b>0</b>
Sedia imbottita	0.23	0.37	0.27	0.25	0.25	<b>0.3</b>
Sughero	0.04	0.08	0.12	0.03	0.10	<b>0.1</b>
Tappeto pesante	0.20	0.25	0.30	0.30	0.30	<b>0.3</b>
Tappeto sottile	0.10	0.15	0.20	0.20	0.20	<b>0.2</b>

GRUPPO B	FAMIGLIA 6 – RISPARMIO ENERGETICO	PAG. 15
R.V. 6.1 ORIENTAMENTO DELL'EDIFICIO E USO DELL'APPORTO ENERGETICO DA SOLEGGIAMENTO		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

La posizione degli edifici all'interno di un lotto o un settore urbano deve privilegiare il rapporto tra l'edificio e l'ambiente circostante e climatico, allo scopo di migliorarne il microclima interno e la riduzione dei consumi energetici (utilizzando l'apporto solare e la facilità di ventilazione naturale).

L'edificio può essere considerato come un sistema passivo che definisce la propria qualità degli spazi interni attraverso una giusta combinazione tra orientamento, forma, disposizione nel lotto per l'ombreggiamento delle facciate ed ottenimento di superfici cortilive permeabili, rapporto superficie/volume, tecnologie costruttive, materiali ed elementi tecnici. Il termine "passivo" sta ad indicare la capacità dell'edificio di interagire con il clima grazie alle sue qualità intrinseche, senza demandare la regolazione del microclima interno ad impianti meccanici.

Raffrescare gli spazi dell'organismo edilizio e diminuire la percentuale di umidità presente al fine di assicurare il benessere igrotermico nel periodo estivo, utilizzando la ventilazione naturale, senza impedire la protezione dai venti invernali.

### **CAMPO DI APPLICAZIONE**

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER LE NUOVE COSTRUZIONI**

In assenza di documentati impedimenti di natura tecnica e funzionale, gli edifici di nuova costruzione devono essere posizionati con l'asse longitudinale lungo la direzione Est-Ovest (ampio affaccio a Sud per ricevere la maggiore radiazione solare nel periodo invernale) con flessibilità di tolleranza di 45° verso Est e 15° Ovest. E' possibile concedere una deroga per quanto riguarda l'esposizione a NORD, se il progettista redige una relazione tecnica, nella quale dimostra che la soluzione proposta offre gli stessi vantaggi energetici. L'applicazione di questa norma deve tenere conto degli eventuali impedimenti (ad esempio disposizione del lotto non conveniente, rapporto con la morfologia urbana, elementi naturali o edifici che generano ombre portate, ecc.). In tal caso possono essere concesse deroghe.

Le interdistanze fra edifici contigui all'interno dello stesso lotto devono garantire nel peggior soleggiamento (21 dicembre) il minimo ombreggiamento possibile sulle facciate Est-Sud.

Gli ambienti nei quali si svolge la maggior parte della vita abitativa devono essere disposti a Sud, Sud-Est e Sud-Ovest. Gli spazi di servizio che hanno meno bisogno di riscaldamento e di illuminazione (box, ripostigli, lavanderie, corridoi, giardini d'inverno) possono preferibilmente disporsi lungo il lato Nord e servire da cuscinetto fra il fronte più freddo e gli spazi più utilizzati. Le camere da letto con posizione vantaggiosa sono collocate con affaccio a Nord-Est. Le aperture massime devono essere collocate da Sud-Est a Sud-Ovest. Il posizionamento ed il dimensionamento delle finestre e delle serre solari, adottando i criteri della bioclimatica, devono consentire di ottenere condizioni di un maggiore benessere abitativo.

Nella progettazione degli edifici è necessario adottare alcune strategie, a livello di involucro, per ridurre gli effetti indesiderati della radiazione solare quali:

- evitare disagi provocati da una insufficiente attenuazione della luce entrante, in relazione ad attività di riposo e sonno;
- contribuire al raggiungimento di adeguate condizioni di benessere termico estivo ed invernale.

Le parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne devono essere dotate di dispositivi che consentano la schermatura e l'oscuramento. Le schermature fisse (aggetti, frangisole, logge, ecc.) debbono essere congruenti con l'orientamento della facciata di riferimento (aggetti orizzontali per le facciate esposte a Sud e aggetti verticali per le facciate esposte ad Est e a Ovest), e comunque tali da garantire nel periodo invernale il soleggiamento di ciascuno degli elementi trasparenti superiore o uguale all'80%; la stessa percentuale è riferita nel periodo estivo all'ombreggiamento.

Nel periodo invernale il requisito è verificato alle ore 10, 12, 14 del 21 dicembre (ora solare), mentre in quello estivo il livello è verificato alle ore 11,13,15,17 del 25 luglio (ora solare).

In assenza di vincoli geomorfologici occorre disporre essenze arboree ad alto fusto caducifoglie in prossimità dei lati sud est ed ovest e piante sempreverdi in prossimità del lato nord. La scelta delle essenze arboree può essere svolta in base all'allegato C del Regolamento Comunale del Verde.

Ventilazione incrociata dell'unità immobiliare (riscontro), con captazione dell'aria già raffrescata ovvero con captazione dell'aria dalle facciate esposte alle brezze estive prevalenti e/o predisposizione di sistemi di camini e/o di aperture tra solai funzionali all'uscita di aria calda dall'alto e/o al richiamo di aria fresca da ambienti sotterranei.

## **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

---

Uguale al livello per le nuove costruzioni esclusivamente per quanto concerne la prestazione relativa alla ventilazione naturale.

### **METODO DI VERIFICA PROGETTUALE:**

---

Verifica sulla base delle scelte progettuali, delle prestazioni termiche (pareti verticali e orizzontamenti) e di luminosità, per quantificare il guadagno energetico diretto ed il comportamento termico dell'edificio.

Uso di maschere di ombreggiamento (costruite mediante diagramma solare, assonometria solare o goniometro solare) per il controllo progettuale di:

- orientamento dell'organismo edilizio nel lotto;
  - posizione, dimensione e caratteristiche delle chiusure trasparenti;
  - posizione, dimensione e caratteristiche degli aggetti esterni (si veda anche l'appendice E - Determinazione dei fattori di trasmissione solare delle superfici vetrate - della norma UNI 10344) dell'organismo edilizio e degli elementi di finitura esterni anche mobili (tendoni e schermi verticali);
  - posizione, dimensione e caratteristiche di eventuali elementi di vegetazione nelle pertinenze.
- Verifica delle prestazioni applicando le Norme Europee: Norme EN ISO 6946/1966, EN ISO 13786/1999, e EN ISO 13788/1977

Il livello prestazionale connesso alla ventilazione dell'edificio si ritiene convenzionalmente raggiunto se:

- il progetto documenta la ventilazione incrociata dell'unità immobiliare (riscontro):
  - con captazione dell'aria già raffrescata da porticati, gallerie, patii coperti esposti opportunamente;
  - con captazione di aria preraffrescata dall'ambiente circostante;
  - con captazione dell'aria dalle facciate esposte alle brezze estive prevalenti (l'analisi del sito documenta lo studio dei modelli stagionali di comportamento delle brezze estive).
  - le finestre sono dotate di aperture regolabili in più posizioni per garantire all'utenza il controllo della ventilazione;

e/o

- il progetto contiene la descrizione dettagliata dei sistemi di camini e/o di aperture tra solai funzionali all'uscita di aria calda dall'alto e/o al richiamo di aria fresca da ambienti sotterranei.

## **METODI DI VERIFICA A LAVORI ULTIMATI**

---

Dichiarazione di conformità (da parte di tecnico abilitato) dell'opera realizzata al progetto approvato.

### **NOTE:**

E' Indispensabile lo studio del clima igrotermico e del costruito per facilitare l'utilizzo delle brezze prevalenti ed il conseguente corretto orientamento delle aperture dell'edificio e degli eventuali spazi di pre-raffrescamento dell'aria (porticati, logge, ecc.).

Eventuali "serre solari" (vetrate completamente apribili, non riscaldabili ed ombreggiabili) e/o le "finestre solari" previste sul fronte dell'edificio esposto a Sud/Sud-Est e Sud/Sud-Ovest sono in grado di garantire ad esempio, nelle stagioni fredde, rilevanti apporti calorici gratuiti alle zone di soggiorno degli alloggi.

Per ottenere delle zone filtro nei locali posti a Nord/Nord-Ovest e un contributo al contenimento delle dispersioni termiche della zona Nord/Nord-Ovest, su tale fronte dell'edificio si possono prevedere delle verande finestrate (giardini d'inverno).

### **NOTE SULL'OMBREGGIAMENTO NATURALE:**

La disposizione della vegetazione in modo tale da massimizzare l'ombreggiamento estivo dell'edificio deve avvenire sulle seguenti superfici, in ordine di priorità:

- le superfici vetrate e/o trasparenti esposte a sud e sud ovest;
- le sezioni esterne di dissipazione del calore degli impianti di climatizzazione i tetti e le coperture;
- le pareti esterne esposte a ovest;
- le pareti esterne esposte a est e a sud;
- le superfici orizzontali adiacenti alle sezioni esterne di dissipazione del calore degli impianti di climatizzazione;
- le superfici capaci di assorbire radiazione solare entro 6 metri dall'edificio;
- il terreno entro 1,5 m dall'edificio.

Le ore in cui, nella stagione estiva, l'effetto di schermatura consente maggiori risparmi, sono:

- per superfici esposte ad ovest: dalle 14.30 alle 19.30
- per superfici esposte a est: dalle 7.30 alle 12.00
- per superfici esposte a sud dalle 9.30 alle 17.30

Per ottenere un efficace ombreggiamento degli edifici occorre che gli alberi utilizzati vengano piantati a distanze tali che la chioma venga a situarsi a:

- non più di 1,5 metri di distanza dalla facciata da ombreggiare quando esposta ad est o ovest;
- non più di 1 metro di distanza dalla facciata da ombreggiare quando esposta a sud.

È consigliabile che anche le parti più basse delle pareti perimetrali degli edifici esposte a est, ovest e sud, vengano ombreggiate per mezzo di cespugli. Anche l'uso di rampicanti sulle facciate consente buone riduzioni dell'assorbimento della radiazione solare in estate e una riduzione delle dispersioni per convezione in inverno.

Per quanto riguarda l'ombreggiamento delle zone adibite a parcheggio o di altre zone stradali utilizzate per lo stazionamento dei veicoli risultati significativi vengono ottenuti attenendosi alle seguenti prescrizioni:

- il numero di alberi piantumati garantisca che la superficie coperta dalla loro chioma sia almeno il 50% dell'area lorda;
- il perimetro dell'area sia delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 m e di opacità superiore al 75%;
- almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio sia costituita di copertura verde;

Ogni intervento di piantumazione dovrà prevedere l'uso di essenze che dimostrino un buon adattamento all'ambiente urbano, siano preferibilmente caratteristiche del luogo, abbiano solo in estate una chioma folta (in modo da consentire apporti solari invernali).

Condizionamento da parte dell'utenza

Sono utili manuali d'uso dell'alloggio e dell'organismo edilizio per l'efficace gestione delle aperture delle finestre e dei camini.

Interferenza con eventuali servizi offerti dal soggetto attuatore (gestione, manutenzione, servizi complementari)

- Servizi di manutenzione del verde.
- Servizi di gestione degli impianti tecnici (es.: camini ventilanti) e servizi di pulizia.

Condizionamenti da parte degli agenti caratteristici del sito

- Presenza di rilievi o elementi naturali, capaci di pre-raffrescare l'aria.
- Comportamenti prevalenti delle brezze estive.

GRUPPO B	FAMIGLIA 6 – RISPARMIO ENERGETICO	PAG. 19
R.V. 6.2 INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

Riduzione delle dispersioni termiche degli edifici e del consumo energetico per la climatizzazione dei locali, sia per il riscaldamento invernale che per il raffrescamento estivo.

### **CAMPO D'APPLICAZIONE**

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER LE NUOVE COSTRUZIONI**

*L'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale* per metro quadro di superficie utile dell'edificio ( $EP_i$ ) espresso in kWh/m<sup>2</sup> anno, calcolato in base a quanto previsto dalla legislazione e normativa vigente, deve essere inferiore ai limiti di seguito riportati, in funzione del rapporto di forma dell'edificio (S/V):

- 25 kWh/m<sup>2</sup> anno per  $S/V \leq 0,2$
- 40 kWh/m<sup>2</sup> anno per  $S/V \geq 0,7$

Per valori di S/V compresi tra i due valori limite, si procede per interpolazione lineare.

Ai fini del conseguimento dei predetti valori di  $EP_i$  si riportano in allegato 1 alcune tecnologie che, unitamente ad una adeguata progettazione dell'isolamento termico edificio, permettono la riduzione del fabbisogno energetico per la climatizzazione invernale.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

*L'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale* per metro quadro di superficie utile dell'edificio ( $EP_i$ ) espresso in kWh/m<sup>2</sup> anno, calcolato in base a quanto previsto dalla legislazione e normativa vigente, deve essere inferiore ai limiti di seguito riportati, in funzione del rapporto di forma dell'edificio (S/V):

- 25 Kwh/m<sup>2</sup> anno per  $S/V \leq 0,2$
- 70 Kwh/m<sup>2</sup> anno per  $S/V \geq 0,7$

Per valori di S/V compresi tra i due valori limite, si procede per interpolazione lineare

I valori limite sono riferiti alla prestazione energetica per la sola climatizzazione invernale. Nel caso di edifici dotati di impianto di climatizzazione invernale combinato con la produzione di ACS, i valori limite sopra indicati sono da ritenersi riferiti alla prestazione energetica complessiva.

### **METODO DI VERIFICA PROGETTUALE**

Attestato di qualificazione energetica che attesti il rispetto dei limiti di  $EP_i$  imposti dal requisito, calcolato in base a quanto previsto dalla normativa vigente in materia.

#### NORME DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO PRIMARIO:

UNI EN 832 Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali  
UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo  
UNI 10399 Impianti aerulici ai fini del benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta  
UNI 10347 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante – Metodo di calcolo  
UNI 10348, Riscaldamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento – Metodo di calcolo  
UNI 10349, Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici  
UNI EN 13465 Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali  
UNI EN 13779 Ventilazione negli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento  
UNI EN 13789, Prestazione termica degli edifici – Coefficiente di perdita di calore per trasmissione – Metodo di calcolo  
UNI EN ISO 13790, Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento  
UNI EN ISO 10077-1, Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato  
UNI EN ISO 10077-2, Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per i telai  
UNI EN ISO 13370, Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo

#### NORME DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO DEI PONTI TERMICI:

UNI EN ISO 10211-1, Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Metodi generali di calcolo  
UNI EN ISO 10211-2, Ponti termici in edilizia – Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali – Ponti termici lineari  
UNI EN ISO 14683, Ponti termici nelle costruzioni edili – Trasmittanza termica lineare – Metodi semplificati e valori di progetto

#### VERIFICHE CONDENSA

UNI EN ISO 13788 Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensa interstiziale – Metodo di Calcolo  
UNI EN ISO 15927-1, Prestazione termoigrometrica degli edifici – Calcolo e presentazione dei dati climatici – Medie mensili dei singoli elementi meteorologici

#### NORME DI RIFERIMENTO PER LE VALUTAZIONI PER IL PERIODO ESTIVO

UNI EN ISO 13786, Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo

Nel caso di impiego di una o più tecnologie di cui all'allegato 1, il progetto deve comprendere la seguente documentazione:

- documentazione che attesti realizzazione e tipologia del tetto verde previsto;
- valutazione del guadagno energetico della serra o dei sistemi solari passivi, tenuto conto dell'irraggiamento solare, calcolato secondo la normativa UNI, su tutta la stagione di riscaldamento. Come guadagno si intende la differenza tra l'energia dispersa in assenza della serra e quella dispersa in presenza della serra;

- valutazione del guadagno energetico del giardino d'inverno sia sulla stagione di riscaldamento che di raffrescamento. Come guadagno si intende la differenza tra l'energia dispersa in assenza del giardino d'inverno e quella dispersa in presenza del giardino;

## **METODI DI VERIFICA A LAVORI ULTIMATI**

---

Dichiarazione di conformità (da parte di tecnico abilitato) dell'opera realizzata al progetto approvato.  
Attestazione di qualificazione energetica

### **NOTE**

Condizionamento da parte dell'utenza

Utili manuali d'uso dell'alloggio e dell'organismo edilizio perché il comportamento dell'utenza è fondamentale per la corretta gestione stagionale o giornaliera del tetto verde.

Condizionamenti da parte degli agenti caratteristici del sito

Elevato condizionamento da parte di:

- clima igrotermico;
- disponibilità di fonti energetiche rinnovabili (soleggiamento).

## ALLEGATO 1 – Tecnologie per la riduzione del fabbisogno di energia primaria

1. Realizzazione di tetti verdi sulle coperture degli edifici per ridurre gli effetti ambientali in estate dovuti all'insolazione sulle superficie orizzontali, nonché per ridurre la necessità di impiego di impianti di raffrescamento estivo dei locali. Per lo sfruttamento di questa tecnologia, deve essere garantito l'accesso per la manutenzione. La realizzazione del tetto verde contribuisce all'incremento delle aree permeabili e pertanto va valutato nel dimensionamento delle vasche di laminazione e/o dei sistemi di raccolta delle acque meteoriche.

2. Predisposizione di sistemi solari passivi quali serre solari da inserire sui balconi o integrate nell'organismo edilizio, per ridurre i consumi energetici per il riscaldamento invernale, purché rispettino tutte le seguenti condizioni:

- dimostrino, attraverso calcoli energetici che il progettista dovrà allegare al progetto, la loro funzione di riduzione dei consumi di combustibile per riscaldamento invernale, attraverso lo sfruttamento passivo e/o attivo dell'energia solare e/o la funzione di spazio intermedio;
- siano integrate nelle facciate esposte nell'angolo compreso tra sud/est e sud/ovest;
- i locali retrostanti mantengano il prescritto rapporto aerante;
- sia dotata di opportune schermature e/o dispositivi mobili o rimovibili, per evitare il surriscaldamento estivo;
- la struttura di chiusura deve essere completamente trasparente, fatto salvo l'ingombro della struttura di supporto;
- la pavimentazione della serra deve possedere un'elevata inerzia termica, ovvero un coefficiente di sfasamento  $\geq 10$  h;

3. Predisposizione di sistemi naturali di protezione dell'edificio dal freddo quali giardini di inverno, da inserire sui balconi o integrate nell'organismo edilizio, per ridurre i consumi energetici per il riscaldamento invernale e fornire un apporto naturale al raffrescamento estivo purché rispettino tutte le seguenti condizioni:

- dimostrino, attraverso calcoli energetici che il progettista dovrà allegare al progetto, la loro funzione di riduzione dei consumi di combustibile per riscaldamento invernale, attraverso lo sfruttamento passivo e/o attivo dell'isolamento termico;
- siano integrate nelle facciate esposte nell'angolo compreso tra nord/est e nord/ovest;
- i locali retrostanti mantengano il prescritto rapporto aerante;
- la struttura di chiusura deve essere completamente trasparente, fatto salvo l'ingombro della struttura di supporto.

4. Predisposizione di sistemi passivi basati su captazione dell'energia solare (muri di trombe, pareti areate, etc.) per ridurre i consumi energetici per il riscaldamento invernale, che dimostrino guadagni solari attraverso calcoli energetici che il progettista dovrà allegare al progetto di cui alla L. 10/91 e ss.mm.ii., attraverso lo sfruttamento passivo e/o attivo dell'energia solare.

Sia per le nuove costruzioni che per il patrimoni edilizio esistente, le serre solari, i giardini d'inverno e i sistemi solari passivi per la captazione e lo sfruttamento dell'energia solare non concorrono al calcolo della **Suc**, così come indicato all'art. VII.1.

GRUPPO B	FAMIGLIA 7 – FRUIBILITA' DI SPAZI E ATTREZZATURE	PAG. 23
R.V. 7.1 ACCESSIBILITA' ALL'INTERO ORGANISMO EDILIZIO		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

Migliorare l'accessibilità a tutti gli spazi chiusi e aperti degli organismi edilizi (edifici) e alle relative pertinenze (chiuse e aperte) rispetto ai minimi di legge, in modo da garantire, anche per persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, la possibilità di raggiungerli, di entrarvi agevolmente e di fruirli in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia.

### **CAMPO D'APPLICAZIONE**

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1.

### **SPAZI O ELEMENTI DEL COMPLESSO INSEDIATIVO, DELL'ORGANISMO EDILIZIO (EDIFICIO) E PERTINENZE INTERESSATE**

- Spazi chiusi e aperti per attività principale e secondaria.
- Spazi di circolazione e collegamento della singola unità immobiliare o comuni a più unità immobiliari.
- Pertinenze chiuse o aperte della singola unità immobiliare o comuni a più unità.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER LE NUOVE COSTRUZIONI**

**1.- Per edilizia residenziale destinata ad anziani e a portatori di handicap** è assicurata l'accessibilità a tutte le unità immobiliari e a tutti gli spazi dell'organismo edilizio ed inoltre:

1A - ascensore anche per edifici costituiti da soli due piani fuori terra (compreso il piano terra) ed in alternativa servoscala (quando esistano solo due piani fuori terra);

1B - bagno conforme all'art.4 del D.M.236/89 ed inoltre con porta con serratura apribile anche dall'esterno e con piatto doccia a pavimento dotato di sedile ribaltabile;

1C - tutti gli spazi di circolazione e collegamento comuni a più unità immobiliari, le pertinenze chiuse e aperte comuni a più unità immobiliari ed i relativi percorsi di accesso e collegamento, tutti gli spazi di uso collettivo sono un sistema totalmente accessibile ai sensi del D.M.236/89;

1D - nel caso di piani serviti da servoscala, le scale di uso comune alle varie unità immobiliari ed i relativi pianerottoli intermedi, oltre a rispondere ai punti 4.1.10 del D.M.236/89, hanno larghezza sufficiente a consentire il passaggio contemporaneo di due persone (120 cm al netto dell'ingombro della struttura fissa del servoscala) ed a garantire il passaggio orizzontale di una lettiga con un'inclinazione massima del 15% lungo il suo asse longitudinale (tenuto conto dell'ingombro fisso del servoscala);

1.E – le rampe esterne servite da servoscala sono adeguatamente protette dalle intemperie;

1F – le porte interne alle unità immobiliari hanno luce minima netta di m 0,80.

**2 – Per tutte le altre funzioni** vanno rispettate le prescrizioni indicate ai precedenti punti 1B, 1C, 1D, 1E , 1F e l'accessibilità ai sensi della L.13/89 e del D.M.236/1989 va estesa almeno ad una quantità di unità immobiliari o di spazi superiore a quella indicata dal D.M.236/1989.

## **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

---

Uguale al livello per le nuove costruzioni, nei limiti dell'art. X.1, fermo restando che per tutte le soluzioni e specificazioni tecniche indicate dal D.M.236/89 possono essere proposte soluzioni alternative ai sensi dell'art 7 del medesimo decreto.

## **LIVELLI DI PRESTAZIONE DIFFERENZIABILI IN RAPPORTO AL MODELLO DI SCOMPOSIZIONE DEL SISTEMA AMBIENTALE (COMPLESSO INSEDIATIVO, ORGANISMO EDILIZIO E RELATIVE PERTINENZE)**

---

- Vedi D.M.236/1989.
- Per gli spazi ad uso collettivo (sale riunioni, locali per servizi comuni come lavanderia, ecc.) è sempre richiesta l'accessibilità.

## **METODI DI VERIFICA PROGETTUALE**

---

Progettazione rispondente all'art.10 del D.M.236/1989 ed alle specifiche del presente requisito volontario, con puntuale indicazione degli spazi e delle unità immobiliari resi accessibili in aggiunta a quelli minimi richiesti dalla normativa nazionale.

## **METODI DI VERIFICA A LAVORI ULTIMATI**

---

Giudizio del tecnico abilitato (vedi art.11 del D.M.236/1989), basato sul rispetto dei criteri di progettazione per l'accessibilità di cui all'art.4 del D.M.14.6.1989 n.236 e delle specifiche tecniche di cui al capo IV, nei limiti individuati all'art.7 del medesimo decreto.

GRUPPO B	FAMIGLIA 7 – FRUIBILITA' DI SPAZI E ATTREZZATURE	PAG. 25
R.V. 7.2 ARREDABILITA'		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

---

In tutti gli spazi degli alloggi va garantito un sufficiente grado di arredabilità, tenuto conto dei vincoli edilizi (elementi strutturali e presenza di aperture ed infissi) ed impiantistici (presenza di terminali degli impianti).

Gli spazi devono possedere forme e dimensioni tali da consentire soluzioni di arredo compatibili con la piena fruizione degli spazi, per l'uso a cui sono destinati, da parte della tipologia di utenza prevista

### **CAMPO D'APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1.

### **SPAZI O ELEMENTI DEL COMPLESSO INSEDIATIVO, DELL'ORGANISMO EDILIZIO (EDIFICIO) E PERTINENZE INTERESSATE**

---

- Spazi chiusi e aperti per attività principale.
- Spazi di circolazione e collegamento.
- Spazi aperti di pertinenza dell'organismo edilizio (comuni a più unità immobiliari).
- Spazi chiusi per attività comuni

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER LE NUOVE COSTRUZIONI**

---

La forma degli spazi per attività principale consente più soluzioni di arredo.

Le soluzioni di arredo previste rispetto all'uso degli spazi non interferiscono negativamente con l'illuminamento naturale e la ventilazione, con i vincoli edilizi (elementi strutturali, aperture e spazio di manovra degli infissi) e con i terminali degli impianti, compresi quelli di climatizzazione.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

---

Uguale a quello per le nuove costruzioni, ma può essere sufficiente anche una sola soluzione di arredo.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE DIFFERENZIABILE IN RAPPORTO ALLE TIPOLOGIE DI UTENZA**

---

#### **Anziani e portatori di handicap:**

- Le soluzioni di arredamento possibili (con mobilia di standard commerciale) e la posizione degli impianti (es. caldaie ed elementi terminali dell'impianto di riscaldamento) devono consentire in tutti gli spazi dell'alloggio la manovra e la rotazione di una sedia a rotelle.
- La stanza da letto (negli alloggi per due persone anziane) deve poter consentire la sistemazione di due letti singoli con intorno spazio adeguato a consentire l'accostamento con sedia a rotelle, operazioni di assistenza, utilizzo di ausili medico-sanitari o di apparecchi di sollevamento.
- Gli spazi di circolazione e collegamento e le pertinenze aperte di uso comune comprendono alcuni punti arredabili come spazi di soggiorno.

## **LIVELLI DI PRESTAZIONE DIFFERENZIABILI IN RAPPORTO AL MODELLO DI SCOMPOSIZIONE DEL SISTEMA AMBIENTALE (COMPLESSO INSEDIATIVO, ORGANISMO EDILIZIO E RELATIVE PERTINENZE)**

---

- Nella residenza gli spazi aperti di pertinenza dell'alloggio sono dimensionati in modo da consentire l'utilizzo come spazi di soggiorno o di pranzo.
- Nella residenza e nelle attrezzature sociosanitarie gli spazi aperti costituenti pertinenze comuni a più unità immobiliari (portici, logge, cortile, terrazzo di copertura, aree verdi ecc.) includono punti riparati dalle intemperie e arredabili come spazi di soggiorno, tenuto conto delle esigenze dell'utenza anziana o di portatori di handicap.

## **METODI DI VERIFICA PROGETTUALE**

---

Il progetto contiene l'indicazione quotata della posizione dei terminali degli impianti (con particolare riferimento a quelli di climatizzazione, dotati di particolare ingombro) e degli spazi di apertura degli infissi e dimostra più possibili soluzioni di arredo compatibili.

## **METODI DI VERIFICA A LAVORI ULTIMATI**

---

Giudizio sintetico di tecnico abilitato basato su (lista di controllo):

posizione infissi e relative aperture;

- posizione degli elementi dell'impianto di climatizzazione (caldaia e radiatori, termoconvettori, elementi dell'impianto di raffrescamento, ecc.);
- posizione dei terminali degli impianti (elettrico, idrico, telefono, citofono, videocitofono, ecc.);
- schema di circolazione interno, tenuto conto anche del requisito R.V.7.1 (Accessibilità all'intero organismo edilizio), dove proposto.

GRUPPO B	FAMIGLIA 7 – FRUIBILITA' DI SPAZI E ATTREZZATURE	PAG. 27
R.V. 7.3 DOTAZIONE DI IMPIANTI PER AUMENTARE IL BENESSERE E IL SENSO DI SICUREZZA		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

---

Dotare l'organismo edilizio degli impianti necessari ad aumentare nell'utente il senso di sicurezza (*contro possibili intrusioni o altri pericoli o nel caso di malori*) ed a facilitare il mantenimento di condizioni di benessere ambientale richiesto dalla specifica utenza.

### **CAMPO D'APPLICAZIONE**

---

Funzioni A e D, limitatamente agli alloggi.

### **SPAZI O ELEMENTI DEL COMPLESSO INSEDIATIVO, DELL'ORGANISMO EDILIZIO (EDIFICIO) E PERTINENZE INTERESSATE**

---

- Spazi chiusi per attività principale e per attività secondaria delle unità immobiliari.
- Spazi chiusi di pertinenza di più unità immobiliari (portineria).

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER LE NUOVE COSTRUZIONI**

---

Il requisito è raggiunto se:

1. le singole unità immobiliari sono dotate di:

1A controllo personalizzato del microclima con sistemi manuali o automatici;

1B impianto di luci di sicurezza negli spazi adibiti a bagno e a camera da letto;

1C videocitofono;

1D porta di ingresso all'u.i. blindata ovvero cancello esterno alla porta d'ingresso.

Deve essere assicurata la manovrabilità dei relativi sistemi di controllo anche da persone con ridotta o impedita capacità motoria (vedi D.M.236/89, punto 4.1.5 e punto 8.1.5);

2. sono inoltre previste le predisposizioni (semplice installazione delle apposite guaine corrugate) per l'installazione di impianti di:

2A telesoccorso o televideo assistenza;

2B apertura e chiusura automatica di porte e finestre (con terminali rispondenti ai punti 4.1.5 e 8.1.5 del D.M.236/89);

3. solo in presenza di un servizio complementare di portineria ovvero in caso in cui sia garantito il collegamento telematico ad una centrale operativa sono previsti i seguenti impianti:

3A impianto di rilevazione dei fumi collegato a centrale operativa

3B impianto di rilevazione del gas collegato a centrale operativa (sconsigliato il rilevatore gas isolato)

3C impianto di sicurezza antintrusioni collegato a centrale operativa

Tutti gli impianti di cui al punto 3 devono essere dotati di possibilità di interruzione (elettrovalvole) da parte dell'utente, manovrabile anche da utenti con handicap (punti 4.1.5 e 8.1.5 del DM 236/89).

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

---

Per gli interventi sul patrimonio esistente è sufficiente assicurare la presenza degli impianti di cui al gruppo 1 anche con l'utilizzo di canalizzazioni esterne.

#### **LIVELLI DI PRESTAZIONE DIFFERENZIABILI IN RAPPORTO ALLE TIPOLOGIE DI UTENZA**

---

- Per utenze anziane sono richieste tutte le installazioni di cui ai punti 1, 2, 3.
- Per portatori di handicap sono richieste le installazioni di cui ai punti 1 e 3 (queste ultime sempre subordinatamente all'esistenza di servizi di guardia) e le installazioni di cui alla lettera B del punto 2.
- Per altri tipi di utenza sono sufficienti per le installazioni di cui ai punti 1B, 1C, 1D, 2B e almeno una delle installazioni di cui al punto 3, solo se collegate ad apposita centrale operativa.

#### **LIVELLI DI PRESTAZIONE DIFFERENZIABILI IN RAPPORTO AL MODELLO DI SCOMPOSIZIONE DEL SISTEMA AMBIENTALE (COMPLESSO INSEDIATIVO, ORGANISMO EDILIZIO E RELATIVE PERTINENZE)**

---

Si veda quanto detto nella specifica di prestazione al punto 1B per bagni e camere da letto.

#### **METODI DI VERIFICA PROGETTUALI**

---

- Vedi R.C.4.2 –Sicurezza degli impianti.
- Progettazione ex art.10 del D.M.236/89 per quanto riguarda l'accessibilità ai terminali degli impianti.

#### **METODI DI VERIFICA A LAVORI ULTIMATI**

---

- Vedi requisito cogente R.C.4.2 – Sicurezza degli impianti.
- Eventuale giudizio sintetico del tecnico abilitato per quanto riguarda le predisposizioni impiantistiche

GRUPPO B	FAMIGLIA 8 – USO RAZIONALE DELLE RISORSE IDRICHE	PAG. 29
R.V. 8.1 RIDUZIONE DEL CONSUMO DI ACQUA POTABILE		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

Gli organismi edilizi (edifici) devono essere concepiti e realizzati in modo tale da consentire la riduzione del consumo di acqua potabile

### **CAMPO D'APPLICAZIONE**

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1.

### **SPAZI O ELEMENTI DEL COMPLESSO INSEDIATIVO, DELL'ORGANISMO EDILIZIO (EDIFICIO) E PERTINENZE INTERESSATE**

- Spazi chiusi e aperti per attività principale e secondaria e relative pertinenze chiuse e aperte dell'organismo edilizio e delle unità immobiliari.
- Locali e vani tecnici.
- Impianti idrico-sanitario e di riscaldamento.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER LE NUOVE COSTRUZIONI**

- Per le funzioni A, B (esclusi gli impianti sportivi e le piscine), C, D dell'art. X.1 l'esigenza è soddisfatta se gli impianti idrico-sanitario e di riscaldamento prevedono una serie di dispositivi, tra loro compatibili, capaci di assicurare una riduzione del consumo di acqua potabile al fine di raggiungere un livello di consumo medio previsto pari a 130 l/giorno/abitante;
- Per le funzioni C e D il requisito è soddisfatto con il precedente livello, raggiunto escludendo le acque utilizzate per il processo produttivo, soggette ad apposita normativa;
- Per le funzioni E dell'art. X.1, per gli impianti sportivi comprese le piscine, i dispositivi devono garantire un risparmio del 40% rispetto al consumo medio previsto.
- Per gli impianti sportivi e le piscine occorre provvedere all'installazione di rubinetti termostatici.
- Per le singole attività riferite alle funzioni non abitative si può far riferimento a consumi medi stimati in fase di progetto.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

Il cambio d'uso richiede il livello delle prestazioni stabilite per le nuove costruzioni.

Per le funzioni A, B (esclusi gli impianti sportivi e le piscine), C e D l'esigenza è soddisfatta se gli impianti idrico-sanitario e di riscaldamento prevedono dispositivi capaci di assicurare una riduzione del consumo di acqua potabile di almeno il 20% del consumo medio documentato per l'organismo edilizio o l'unità immobiliare preesistenti.

Per le funzioni C e D, comprese le piscine, occorre un risparmio del 30% rispetto al consumo medio previsto.

Per gli impianti sportivi e le piscine occorre provvedere all'installazione di rubinetti termostatici.

### **METODO DI VERIFICA PROGETTUALE**

Installazione, nei nuovi edifici e negli edifici esistenti, di contatori dell'acqua omologati CEE per le singole unità immobiliari e di reti duali interne;

Descrizione dettagliata dell'impianto idrico sanitario (analogamente a quanto richiesto dal R.C.3.3 - Approvvigionamento idrico), con calcolo della riduzione del consumo medio previsto per l'attività progettata, svolto con riferimento alle schede tecniche del produttore relative ai sistemi di cui si prevede l'applicazione all'impianto idrico-sanitario.

Eventuale progetto con relazione tecnica, relativo all'impianto di riscaldamento dell'acqua per uso sanitario per ridurre i consumi idrici

## **METODI DI VERIFICA A LAVORI ULTIMATI**

---

- Giudizio sintetico di un tecnico abilitato (in corso d'opera e a lavori ultimati) basato sulla presenza dei dispositivi per il risparmio idrico, sulla loro compatibilità reciproca, sull'idoneità dell'installazione (vedi modalità di verifica di cui al R.C.3.3 – Approvvigionamento idrico);
- dichiarazione di conformità rilasciata ai sensi del D.M 22 gennaio 2008 n. 37 dall'impresa installatrice dell'impianto idro-sanitario;
- eventuale dichiarazione di conformità resa da tecnico abilitato ai sensi della DLgs 192/2005 ed eventuale certificazione o eventuale collaudo (ove previsto dalla vigente normativa) (vedi R.C.6 -Contenimento dei consumi energetici)

### **NOTE**

Si fornisce un elenco esemplificativo e non esaustivo di dispositivi da applicare all'impianto idricosanitario per raggiungere i livelli di risparmio idrico richiesti:

1. dispositivi per ridurre i tempi di erogazione dell'acqua calda ai singoli elementi erogatori;
2. dispositivi di controllo della pressione dell'acqua di adduzione in entrata nell'edificio;
3. idoneo dimensionamento delle reti idriche per evitare cali di portata in caso di contemporaneità d'uso degli erogatori;
4. dispositivi di controllo della pressione dell'acqua di adduzione in entrata nelle singole unità immobiliari;

Condizionamento da parte dell'utenza

Sono particolarmente utili strumenti tecnici come manuali d'uso dell'alloggio e dell'organismo edilizio per la corretta gestione di impianti ed elementi

Interferenza con eventuali servizi offerti dal soggetto attuatore (gestione, manutenzione, servizi complementari)

E' importante che venga indicata la necessità di manutenzione periodica dei dispositivi applicati agli impianti e che l'eventuale impresa di gestione definisca un adeguato programma di controlli, (suddividendo le attività manutentive che devono essere svolte direttamente dall'utenza e quelle svolte dall'impresa di gestione del servizio di manutenzione).

Il programma di conduzione degli impianti ed il tipo di tariffa applicato deve valorizzare i dispositivi per la riduzione dei consumi idrici.

Sono particolarmente utili strumenti tecnici come:

- programma di manutenzione;
- capitolato appalti dei servizi;
- manuale di manutenzione impianti;
- qualificazione degli operatori di gestione.

GRUPPO B	FAMIGLIA 8 – USO RAZIONALE DELLE RISORSE IDRICHE	PAG. 31
R.V. 8.2 RECUPERO PER USI COMPATIBILI DELLE ACQUE METEORICHE PROVENIENTI DALLE COPERTURE		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

Gli organismi edilizi (edifici) devono essere concepiti e realizzati in modo da consentire il recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche provenienti dalle coperture.

Il requisito, concorre a ridurre il volume degli scarichi di punta delle acque meteoriche sulle reti di smaltimento.

### **CAMPO D'APPLICAZIONE**

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1.

### **SPAZI O ELEMENTI DEL COMPLESSO INSEDIATIVO, DELL'ORGANISMO EDILIZIO (EDIFICIO) E PERTINENZE INTERESSATE**

- Complesso edilizio insediativo.
- Organismo edilizio.
- Spazi chiusi e aperti per attività principali e secondarie.
- Locali e vani tecnici.
- Pertinenze dell'organismo edilizio chiuse e aperte, relative a singole unità immobiliari o all'intero organismo edilizio.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER LE NUOVE COSTRUZIONI**

L'esigenza è convenzionalmente soddisfatta se vengono predisposti sistemi di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche, provenienti dal coperto degli edifici, per consentirne l'impiego per usi compatibili e se viene contestualmente predisposta una rete di adduzione e distribuzione idrica delle stesse acque (rete duale) all'interno e all'esterno dell'organismo edilizio.

Le coperture dei tetti devono essere munite, tanto verso il suolo pubblico quanto verso il cortile interno e altri spazi scoperti, di canali di gronda impermeabili, atti a convogliare le acque meteoriche nei pluviali e nel sistema di raccolta per poter essere riutilizzate.

Usi compatibili delle acque meteoriche: risciacquo w.c., lavaggio automezzi, lavaggio spazi esterni, sistema antincendio, innaffio giardini.

Per le acque raccolte: rete autonoma di distribuzione, all'interno e all'esterno degli edifici, per gli usi compatibili; vasche d'accumulo ispezionabili, con presa d'aria dotata di filtro e chiusura di sicurezza, e con scarico di troppo pieno collegato alla rete disperdente.

Le acque reflue provenienti da insediamenti residenziali in zona agricola sono riutilizzabili per fertirrigazione previo trattamento di biofitodepurazione (biodegradazione della sostanza organica ad opera di batteri e successivo fitoassorbimento dei prodotti mineralizzati mediante l'energia solare), e comunque compatibilmente con la normativa statale e regionale (*Deliberazione della Giunta regionale n. 1053/2003*) ed in particolare con la tabella C della deliberazione medesima, con specifiche limitazioni anche in relazione alle condizioni locali di vulnerabilità delle falde acquifere.

La cisterna deve essere dotata di un sistema di filtratura per l'acqua in entrata, di uno sfioratore sifonato collegato alla fognatura per gli scarichi su strada per smaltire l'eventuale acqua in eccesso e

di un adeguato sistema di pompaggio per fornire l'acqua alla pressione necessaria agli usi suddetti. L'impianto idrico così formato non può essere collegato alla normale rete idrica e le sue bocchette devono essere dotate di dicitura "acqua non potabile", secondo la normativa vigente.

L'eventuale realizzazione del tetto verde, contribuisce all'incremento delle aree permeabili e pertanto va valutato nel dimensionamento delle opere di cui al presente requisito.

## **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

Uguale a quello per le nuove costruzioni, ma è sufficiente garantire un uso compatibile esterno\* (e di conseguenza la rete di adduzione può essere limitata alle parti esterne dell'organismo edilizio).

\* Se l'edificio dispone di aree pertinenziali esterne

## **METODI DI VERIFICA PROGETTUALE**

I metodi di verifica progettuale consistono in:

A. calcolo del volume della vasca;

B. soluzione conforme per la realizzazione del sistema di captazione, filtro, accumulo.

A. Calcolo del volume della vasca d'accumulo in funzione di quanto specificato ai successivi punti:

1) volume di acqua meteorica captabile in un anno dalla copertura dell'edificio (V.C.), espresso in m<sup>3</sup>; si calcola in base alla seguente relazione:

$$V.C. = 0,85 * S.C. * P.C.$$

dove:

- S.C., Superficie utile di Captazione, espressa in m<sup>2</sup>, è la superficie di raccolta del tetto, balconi, terrazze e altre superfici contribuenti non contaminate;
- P.C., Valore medio delle precipitazioni meteoriche, è espresso in (litri/mq) mm di pioggia annui (dati forniti dalle stazioni meteorologiche più vicine o dal Servizio Meteorologico Regionale (ARPA)).

2) Il fabbisogno idrico (F.I., espresso in litri), per gli usi compatibili selezionati, per le nuove costruzioni si determinerà, ai sensi della norma DIN 1989-1; 2000-12, compilando la seguente tabella:

Oggetto di scarico	Fabbisogno di acqua (litri/giorno persona)	Numero di persone	Periodo (365 giorni)	Fabbisogno di acqua di servizio (litri/anno)
WC con scarico in casa	24		365	
WC in ufficio	12		365	
WC a scuola	6		365	
Lavatrice	10		365	
Pulizie	2		365	
<b>Somma del fabbisogno annuo di acqua di servizio (litri/anno) (1)</b>				
Tipo di irrigazione	Fabbisogno annuo specifico (litri/mq)	Superficie (mq)	Fabbisogno di acqua di servizio (litri/anno)	
Giardino/orto	60			
Impianti sportivi (periodo vegetativo)	200			
Aree verdi con terreno leggero	200			

Aree verdi con terreno pesante	150		
<b>Somma del fabbisogno annuo di acqua di servizio (litri/anno) (2)</b>			
<b>F.I. = fabbisogno annuo di acqua di servizio (1) + fabbisogno annuo</b>			

3) Il volume del serbatoio di accumulo (S.A.) delle acque meteoriche captate, espresso in m<sup>3</sup>, si calcola in relazione al fabbisogno idrico (F.I) secondo la seguente relazione:

$$S.A. = (F.I. * 21)/365000$$

(salvo che V.C. non risulti inferiore al volume così calcolato).

**B. La soluzione tecnica conforme per il sistema di captazione, filtro e accumulo, consiste in:**

- manto di copertura privo di sostanze nocive;
- collettori di raccolta e di scarico impermeabili, idoneamente dimensionati e collegati al manto di copertura privi di sostanze nocive;
- sistema di esclusione dell'acqua di prima pioggia, corrispondente a 5 mm di pioggia x i primi 15 min.;
- pozzetto ispezionabile con sistema di filtrazione meccanica;
- vasca di accumulo ispezionabile collegata ai collettori di raccolta, priva di materiali nocivi, preferibilmente interrata;
- sistema antisvuotamento, collegato alla rete idrica principale, con relativo disgiuntore;
- valvole e condotta di sfogo per il troppo pieno delle vasche, collegate alla rete fognaria delle acque chiare;
- pompe di adduzione dell'acqua tipo autoadescante;
- rete autonoma di adduzione e distribuzione collegata alle vasche d'accumulo idoneamente dimensionata e separata dalla rete idrica principale a norma UNI 9182, con adeguate segnalazioni visive delle tubature e dicitura «non potabile» e relativo contatore omologato in entrata;
- eventuale condotta di immissione nella rete duale di uso pubblico a norma UNI 9182 con relativo disgiuntore e contatore.

#### **METODI DI VERIFICA A LAVORI ULTIMATI**

Giudizio sintetico di un tecnico abilitato, basato sulla presenza dei dispositivi descritti nella soluzione tecnica, sull'idoneità del modo in cui sono installati, sulla reciproca compatibilità, sull'idoneità degli usi idrici previsti (vedi anche metodi di verifica del R.C. 3.3 – Approvvigionamento idrico) e dichiarazione di conformità al progetto rilasciata dall'impresa installatrice dell'impianto di adduzione e distribuzione, ai sensi della L. 46/90.

#### **NOTE**

Si fornisce un elenco esemplificativo e non esaustivo degli usi compatibili:

A) Usi compatibili esterni agli o.e.:

- annaffiatura delle aree verdi;
- lavaggio delle aree pavimentate;
- lavaggio auto;
- usi tecnologici.

B) Usi compatibili interni agli o.e.:

- alimentazione delle cassette di scarico dei W.C.;
- alimentazione di lavatrici (a ciò predisposte);
- alimentazione idrica per piani interrati e lavaggio auto;
- usi tecnologici relativi, per esempio, a sistemi di climatizzazione passiva/attiva.

- In presenza sul territorio oggetto di intervento di una rete duale di uso collettivo gestita da Ente pubblico o privato, come prevista dal D.Lgs. 11/5/99 n.152, è ammesso, come uso compatibile, l'immissione di una parte dell'acqua recuperata all'interno della rete duale, secondo le disposizioni impartite dal gestore.

Condizionamento da parte dell'utenza

Sono utili i manuali d'uso dell'alloggio e dell'organismo edilizio per favorire il corretto uso delle acque meteoriche.

Interferenza con eventuali servizi offerti dal soggetto attuatore (gestione, manutenzione, servizi complementari)

Sono particolarmente utili strumenti tecnici come:

- programma di manutenzione degli impianti tecnologici,
- capitolato appalti dei servizi di manutenzione,
- manuale di manutenzione impianti.

Condizionamenti da parte degli agenti caratteristici del sito

- Clima igrotermico e precipitazioni.

GRUPPO B	FAMIGLIA 8 – USO RAZIONALE DELLE RISORSE IDRICHE	PAG. 35
R.V. 8.3 RECUPERO, PER USI COMPATIBILI, DELLE ACQUE GRIGIE		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

---

Gli organismi edilizi (edifici) vanno concepiti e realizzati in modo tale da favorire il recupero delle acque grigie provenienti dagli scarichi di lavabi, docce, vasche da bagno, lavatrici

### **CAMPO D'APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1.

### **SPAZI O ELEMENTI DEL COMPLESSO INSEDIATIVO, DELL'ORGANISMO EDILIZIO (EDIFICIO) E PERTINENZE INTERESSATE**

---

- Complesso edilizio insediativo.
- Organismo edilizio.
- Spazi chiusi e aperti per attività principali e secondarie.
- Locali e vani tecnici.
- Pertinenze dell'organismo edilizio e delle unità immobiliari aperte e chiuse.
- Impianti tecnologici.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER LE NUOVE COSTRUZIONI**

---

Il requisito è soddisfatto se:

- i sistemi di captazione e di accumulo delle acque grigie assicurano un recupero, pari ad almeno al 70%, delle acque provenienti dagli scarichi di lavabi, docce, vasche da bagno, lavatrici;
- sono predisposti filtri idonei a garantire caratteristiche igieniche (corrispondenti ai livelli di qualità dell'acqua concordati con l'ASL) che le rendano atte agli usi compatibili all'interno dell'edificio o nelle sue pertinenze esterne;

sono previsti per i terminali della rete duale (escluso il W.C.) idonei accorgimenti per evitare usi impropri (colore, forma, posizione).

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

---

Il requisito è soddisfatto se:

- il sistema di cui al punto 5 garantisce un recupero pari ad almeno il 50% delle acque grigie per un uso compatibile esterno (e di conseguenza la rete di adduzione può essere limitata alle parti esterne dell'organismo edilizio);

si prevedono, per i terminali della rete duale esterna, idonei accorgimenti per evitare usi impropri (colore, forma, posizione).

### **METODO DI VERIFICA**

---

Metodo di verifica progettuale.

## **METODI DI VERIFICA A LAVORI ULTIMATI**

---

Giudizio sintetico di un tecnico abilitato (avviato in corso d'opera e concluso a lavori ultimati) basato sulla presenza dei dispositivi descritti nella specifica di prestazione, sull'idoneità del modo in cui sono installati, sulla reciproca compatibilità, sull'idoneità degli usi idrici assicurati (vedi anche le modalità di verifica del R.C. 3.3 - Approvvigionamento idrico);

GRUPPO B	FAMIGLIA 9 – CONTROLLO DELLE CARATTERISTICHE NOCIVE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	PAG. 37
R.V. 9.1 CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI NOCIVE NEI MATERIALI DELLE STRUTTURE DEGLI IMPIANTI E DELLE FINITURE		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

---

In tutti gli organismi edilizi vanno documentati i materiali componenti gli elementi strutturali, le finiture e gli impianti, evidenziando la presenza di sostanze non escluse dalla normativa vigente, ma potenzialmente nocive alla salute dei fruitori, (vedi tabella 1) al fine di favorirne la riduzione dell'impiego nell'edilizia.

### **CAMPO D'APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1.

### **SPAZI O ELEMENTI DEL COMPLESSO INSEDIATIVO, DELL'ORGANISMO EDILIZIO (EDIFICIO) E PERTINENZE INTERESSATE**

---

- Organismo edilizio.
- Spazi per attività principali e secondarie e pertinenze.
- Locali e vani tecnici.
- Spazi per la circolazione e il collegamento.
- Elementi tecnologici.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER LE NUOVE COSTRUZIONI**

---

Documentare, a lavori ultimati, i materiali impiegati nell'opera edilizia, evidenziando la presenza di sostanze potenzialmente nocive (vedi tab.1) negli elementi strutturali, nelle finiture e negli impianti.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

---

Come per le nuove costruzioni, con riferimento anche ai materiali preesistenti e conservati (Per i materiali esistenti nella costruzione recuperata è sufficiente una descrizione sommaria di quanto risulta al giudizio del tecnico: non sono richieste prove di laboratorio).

### **METODO DI VERIFICA PROGETTUALE**

---

La relazione tecnica, allegata alla domanda di permesso di costruire, contiene l'impegno a documentare quanto richiesto nel presente requisito.

### **METODI DI VERIFICA A LAVORI ULTIMATI**

---

Il tecnico incaricato di ottenere il certificato di conformità edilizia documenta i materiali impiegati e i componenti, allegando le schede tecniche dei materiali e dei componenti rilasciate dal produttore ed utilizzando anche l'eventuale supporto di dichiarazioni del direttore dei lavori.  
La documentazione presentata dovrebbe soddisfare alle Norme UNI vigenti:

- UNI 8690-1 - 31/10/1984 - Edilizia. Informazione tecnica. Terminologia.
- UNI 8690-2 - 31/10/1984 - Edilizia. Informazione tecnica. Classificazione dei livelli di completezza dei contenuti.
- UNI 8690-3 - 31/10/1984 - Edilizia. Informazione tecnica. Articolazione ed ordine espositivo dei contenuti.
- UNI 9038 - 30/06/1987 - Edilizia. Guida per la stesura di schede tecniche per prodotti e servizi.

In particolare vanno impiegati esclusivamente materiali da costruzione che garantiscano il rispetto dei seguenti parametri:

**Alta traspirabilità:** vanno impiegati solo materiali con coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore acqueo  $\mu \leq 50$ . Va garantita la traspirabilità delle pareti perimetrali. E' fatta eccezione per le porzioni di edificio interrato, per elementi in c.a. con funzione strutturale, per materiali con funzione specificatamente impermeabilizzante.

**Produzione locale e materiali tradizionali:** vanno impiegati preferibilmente e principalmente materiali e tecnologie di produzione locale e tradizionali (pietra, legno, laterizio).

**Legni ed essenze locali:** vanno impiegati solo legni di provenienza locale o provenienti da zone temperate a riforestazione programmata. Legni di altre provenienze sono ammessi a condizione che siano conformi al marchio Forest Stewardship Council (FSC).

**Isolanti termici ed acustici:** per la coibentazione termica ed acustica di grandi superfici (muri, solai e coperture) vanno impiegati esclusivamente materiali isolanti naturali, con componenti di derivazione di sintesi chimica inferiori al 10% ed esenti da fibre potenzialmente dannose o sospette tali secondo lo stato della scienza. I materiali isolanti termoacustici devono essere permeabili al vapore ed altamente traspiranti; elettricamente neutri ovvero tali da non alterare il campo elettrico naturale dell'aria e il campo magnetico terrestre; inattaccabili da insetti e roditori, inalterabili nel tempo.

Non vanno usati materiali di sintesi petrolchimica per pavimenti e porte interne. Sono altresì ammessi isolanti di sintesi chimica per l'isolamento di terrazzi, tetti piani e muri esterni a contatto con il terreno. **Impianto idrico-sanitario:** per il sistema di distribuzione dell'impianto idrico vanno utilizzate condutture che non rilascino sostanze nocive.

**Malte per intonaci e sottofondi:** Per sottofondi e intonaci vanno impiegate solo malte di calce naturale e pura o a base di argilla o a base di gesso, non contenenti cemento ed additivi di sintesi chimica.

**Tinteggiature:** per la tinteggiatura di ambienti confinati vanno impiegate esclusivamente vernici conformi alla Decisione 1999/10/CE del 18 dicembre 1998 (GUCE L5 del 9.01.99), che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica ai prodotti vernicianti per interni. In ambienti confinati vanno evitati colori, vernici ed impregnanti contenenti solventi; è ammesso l'utilizzo di prodotti contenenti al massimo un 10% di solventi in peso; questa limitazione non riguarda i prodotti contenenti esclusivamente solventi naturali. Colori, vernici ed impregnanti devono essere inoltre esenti da elementi di derivazione petrolchimica ed essere altamente traspiranti. Vanno impiegati solo vernici, resine e colle, cere ed oli, impregnanti, antimuffa, antitarlo ecologici e naturali, a base vegetale, minerale o animale.

#### NOTE

La produzione di documentazioni già obbligatorie ai sensi di legge o l'esclusione di sostanze già vietate da leggi vigenti non soddisfa il Requisito Volontario e quindi non è incentivabile.

Condizionamento da parte dell'utenza

Pulizia e manutenzione con sostanze idonee a contenere le emissioni.

Accorgimenti da utilizzare in caso di piccole demolizioni.

Il manuale d'uso dell'organismo edilizio e quello degli alloggi dovrebbero contenere indicazioni per la corretta pulizia e manutenzione delle superfici e per gli accorgimenti in caso di piccole demolizioni. Interferenza con eventuali servizi offerti dal soggetto attuatore (gestione, manutenzione, servizi complementari)

Servizi di pulizia ed igienizzazione degli alloggi (interferenze con i materiali e le tecniche impiegati e con le emissioni specifiche dei prodotti di pulizia).

Servizi di manutenzione dell'organismo edilizio.

Documenti di riferimento:

- note tecniche dei fornitori,
- normative (Italiane ed europee),
- agreements techniques europei,
- manuali per la manutenzione,
- manuali per la gestione impianti,
- manuali d'uso alloggi e organismo edilizio,
- capitolati servizi complementari di pulizia e di manutenzione dell'organismo edilizio.

Condizionamenti da parte degli agenti caratteristici del sito

Il clima igrotermico del sito (temperatura, umidità, ecc.) è fondamentale nella scelta dei materiali e può contribuire alle emissioni interne

**Tabella 1**  
**Prospetto delle principali emissioni da parte di materiali da costruzione e finitura negli ambienti confinati**

<b>ELEMENTI, MATERIALI (E PRINCIPALI INQUINANTI)</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>
<p><b>Materiali strutturali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>conglomerati cementizi e malte</b> (radon, fibre minerali);</li> <li>● <b>laterizi, pietre naturali</b> (radon);</li> <li>● <b>materiali compositi, rinforzi fibrosi</b> (fibre di vetro e di carbonio).</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Radon (Dir. 96/29/EURATOM - metodi: camera a scintillazione, a ionizzazione, a elettretti).</li> <li>2. UNI 8942-3 - "Prodotti di laterizio per murature. Metodi di prova".</li> <li>3. Polveri/fibre: UNI 10469 "Determinazione delle polveri e delle fibre libere di amianto nei manufatti di amianto-cemento".</li> <li>4. Circ. 25.11.91, n. 23 Min. Sanità "Usi delle fibre di vetro isolanti – Problematiche igienico-sanitarie Istruzioni per il corretto impiego". S. O. G. U. n. 298, 20.12.91.</li> <li>5. D.M. 12/2/97 Criteri per l'omologazione dei prodotti sostitutivi dell'amianto.</li> </ol>
<p><b>Materiali accessori per elementi tecnologici (pavimenti, partizioni, etc.):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Materiali termo/fono/elettroisolanti e fonoassorbenti:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– fibre minerali;</li> <li>– Sostanze Organiche Volatili SOV: clorofluorocarburi CFC, formaldeide, etc; polarizzazione elettrostatica.</li> </ul> </li> <li>● <b>Materiali da rivestimento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– solventi, vernici (SOV e fibre);</li> <li>– collanti, adesivi ( SOV e fibre).</li> </ul> </li> <li>● <b>Arredi fissi e semifissi in legno, pannelli truciolari, compensati, laminati, etc.</b> (SOV : antiparassitari, pentaclorofenolo, etc., formaldeide, etc.)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Circ. 25.11.91, n. 23 Min. Sanità "Usi delle fibre di vetro isolanti – Problematiche igienico-sanitarie Istruzioni per il corretto impiego". S. O. G. U. n. 298, 20.12.91.</li> <li>2. D.M. 12/2/97 Criteri per l'omologazione dei prodotti sostitutivi dell'amianto.</li> <li>3. Circ 22/6/83, n. 57 del Min. San. Usi della formaldeide – rischi connessi alle possibili modalità di impiego.</li> <li>4. Polarizzabilità elettrica (conducibilità el. UNI 4288, fatt. perdita e cost. dielettr. UNI 4289, ASTM D149, 257).</li> <li>5. Presenza e LMS (Livello Minimo di Sicurezza) di SOV e CFC (D. M. 28.01.92, Dir. CEE 67/548, procedure EPA, Circ. n. 57 del 22.06.83 e segg. C. S. Min. Sanità)</li> <li>6. UNI 10522 "Prodotti di fibre minerali per isolamento termico e acustico. Fibre, feltri, pannelli e coppelle. Determinazione del contenuto di sostanze volatili".</li> </ol>
<p><b>Sistemi di pulizia ed igienizzazione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prodotti per pulizia (SOV),</li> <li>- prodotti di reazione tra i prodotti di pulizia ed i materiali edilizi (Prodotti vari pericolosi)</li> </ul>	<p><b>Informativa/Etichette - Art. 2 L. 29.05.1974, n.256</b></p>
<p><b>Impianti tecnici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Impianti di condizionamento, climatizzazione (CFC)</b></li> <li>● <b>Impianti di riscaldamento (caldaie, etc.)</b> (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, idrocarburi policiclici</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presenza e LMS (Livello Minimo di Sicurezza) di SOV e CFC (D. M. 28.01.92, Dir. CEE 67/548.</li> <li>2. Procedure EPA.</li> <li>3. Circ. n. 57 del 22.06 .83 e segg. (C. S. Min. Sanità).</li> </ol>

<p>aromatici, particelle aerodisperse, formaldeide)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Impianto elettrico</b> (campi ed induzione elettromagnetica)</li></ul>	<p>4. UNI 10522 "Prodotti di fibre minerali per isolamento termico e acustico. Fibre, feltri, pannelli e cospelle. Determinazione del contenuto di sostanze.</p>
---	--

GRUPPO B	FAMIGLIA 9 – CONTROLLO DELLE CARATTERISTICHE NOCIVE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	PAG. 42
R.V. 9.2 ASETTICITA'		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

---

La superficie degli elementi costituenti le chiusure e partizioni dell'organismo edilizio deve resistere all'aggressione di agenti biologici (funghi, muffe, ecc.) e non deve favorire l'accumulo di scorie. Gli impianti (idro-sanitario, di raffrescamento naturale, di climatizzazione ecc.) devono utilizzare materiali che non favoriscano lo sviluppo di agenti biologici patogeni.

### **CAMPO D'APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1.

### **SPAZI O ELEMENTI DEL COMPLESSO INSEDIATIVO, DELL'ORGANISMO EDILIZIO (EDIFICIO) E PERTINENZE INTERESSATE**

---

Tutti gli spazi e tutti gli impianti tecnologici.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER LE NUOVE COSTRUZIONI**

---

Documentare a lavori ultimati:

- i materiali impiegati per le finiture superficiali di chiusura esterna e per le partizioni interne e descrivere le modalità esecutive adottate per evitare l'aggressione degli agenti biologici che possono alterare materiali, componenti, giunzioni ecc. o che possono risultare patogeni per l'utente;
- i materiali e le soluzioni tecniche utilizzate per gli impianti (idrico-sanitario, di raffrescamento naturale, di climatizzazione, ecc.).

Valutare l'attitudine di chiusure esterne e partizioni interne, elementi di finitura, particolari costruttivi ad accumulare scorie.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

---

Uguale al livello per le nuove costruzioni, con riferimento anche ai materiali preesistenti e conservati nell'organismo edilizio recuperato.

### **Metodi di verifica progettuale**

---

La relazione tecnica allegata alla domanda di permesso di costruire contiene l'impegno a documentare quanto richiesto per le nuove costruzioni.

### **METODI DI VERIFICA A LAVORI ULTIMATI**

---

Giudizio sintetico e Dichiarazione di conformità.

**Il Giudizio sintetico** del tecnico incaricato di ottenere il certificato di conformità edilizia si basa su una ispezione visiva dettagliata, sulle dichiarazioni del direttore dei lavori e sulle schede tecniche del produttore dei materiali e componenti.

In particolare andranno controllate:

- le caratteristiche di finitura superficiale;
- la composizione chimica dei materiali utilizzati (sia per l'elemento tecnico in quanto tale che per i giunti, le impermeabilizzazioni e le sigillature) tramite le schede tecniche del produttore, (basate su prove eseguite in laboratorio, secondo le modalità previste dalle norme relative ai diversi materiali);
- le modalità di esecuzione e posa in opera, con particolare attenzione alle giunzioni e sigillature e al raccordo tra pavimentazione e pareti verticali, ecc.;

**La dichiarazione di conformità** degli impianti realizzati è rilasciata, al termine dei lavori, dall'impresa installatrice degli impianti, al committente,

GRUPPO B	FAMIGLIA 9 – CONTROLLO DELLE CARATTERISTICHE NOCIVE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	PAG. 44
R.V. 9.3 RICICLABILITA' DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

---

Per favorire indirettamente la limitazione della quantità di rifiuti edilizi, specie se indifferenziati, documentare i materiali presenti in elementi strutturali, in elementi di finitura e negli impianti, nelle pertinenze dell'organismo edilizio, indicando le caratteristiche di reimpiegabilità/riciclabilità dei medesimi materiali in caso di demolizione futura ed evidenziando l'eventuale uso di materiali reimpiegati o riciclati.

### **CAMPO D'APPLICAZIONE**

---

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1.

### **SPAZI O ELEMENTI DEL COMPLESSO INSEDIATIVO, DELL'ORGANISMO EDILIZIO (EDIFICIO) E PERTINENZE INTERESSATE**

---

- Complesso insediativo.
- Organismo edilizio e relative pertinenze aperte e chiuse.
- Spazi per attività principale e secondaria.
- Spazi per la circolazione e il collegamento.
- Locali e vani tecnici.
- Impianti tecnologici.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER LE NUOVE COSTRUZIONI**

---

Descrizione dettagliata a lavori ultimati dei materiali utilizzati nell'organismo edilizio e nelle sue pertinenze, anche aperte, descrivendo in particolare:

- le quantità impiegate;
- se si tratta di materiali o componenti edilizi provenienti da una precedente demolizione;
- se i materiali utilizzati nei componenti edilizi sono in forma semplice o associati con altri materiali e quindi più o meno riciclabili in futuro, in caso di demolizione parziale o totale;
- i motivi per cui il materiale non è eventualmente riciclabile utilizzando anche le indicazioni fornite dalla documentazione prevista dal R.V. 9.1 (Controllo delle emissioni nocive nei materiali delle strutture, delle finiture e degli impianti);
- le fasi che possono essere critiche per l'utilizzo o la lavorazione di detto materiale (nella manutenzione o nella eventuale demolizione anche parziale). Le fasi critiche vanno indicate con riferimento alla salute degli operatori e degli utenti (se la demolizione parziale o la manutenzione sono effettuabili in presenza dell'utenza), con riferimento alla salute degli operatori nel caso di demolizione totale.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

---

Uguale al livello per le nuove costruzioni, con riferimento agli elementi aggiunti.

Per la presenza di amianto nella costruzione esistente si veda il R.C. 3.1 (Controllo delle emissioni di sostanze nocive).

### **METODI DI VERIFICA PROGETTUALI**

---

La relazione tecnica allegata alla domanda di permesso di costruire contiene l'impegno a documentare quanto richiesto dal presente requisito.

### **METODI DI VERIFICA IN OPERA**

---

Giudizio sintetico del tecnico incaricato di ottenere il certificato di conformità edilizia, supportato eventualmente dalle dichiarazioni del direttore dei lavori e corredato dalla descrizione dettagliata a lavori ultimati dei materiali utilizzati nell'organismo edilizio e nelle sue pertinenze attesti il soddisfacimento del requisito (oltre che da eventuali richiami alla documentazione di cui al R.V.9.1).

#### **NOTE**

Condizionamento da parte dell'utenza

Utili manuali d'uso dell'alloggio e dell'organismo edilizio per la corretta gestione, da parte dell'utenza, dei materiali in fase di demolizione localizzata o di manutenzione.

Interferenza con eventuali servizi offerti dal soggetto attuatore (gestione, manutenzione, servizi complementari)

Utili riferimenti nei capitolati di appalto dei servizi di manutenzione dell'organismo edilizio.

GRUPPO B	FAMIGLIA 9 – CONTROLLO DELLE CARATTERISTICHE NOCIVE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	PAG. 46
R.V. 9.4 CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO INTERNO AGLI EDIFICI		

### **ESIGENZE DA SODDISFARE:**

Il requisito si pone l'obiettivo di ridurre l'inquinamento elettromagnetico interno agli edifici, grazie all'introduzione di soluzioni tecnologiche migliorative in grado di ridurre la formazione di campi elettromagnetici e l'entità delle dispersioni. Progettazione degli impianti elettrici con adozione degli accorgimenti consigliati anche dalla bioedilizia per la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico indoor.

### **CAMPO D'APPLICAZIONE**

Tutte le funzioni di cui all'art. X.1.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER LE NUOVE COSTRUZIONI**

Posizionare, dopo il salvavita, il disgiuntore di tensione a controllo delle linee destinate all'illuminazione o almeno alle camere da letto. Tracciamento e posa degli impianti elettrici con schema di tipo "a stella". Schermatura dei cavi interessanti le zone letto e schermatura delle scatole ad incasso di prese ed interruttori, collegate con apposita linea separata al nodo equipotenziale e quindi al dispersore di terra. Per la zona notte dei diversi appartamenti, installazione di "disgiuntori bipolari automatici" funzionanti con c.c. a bassa tensione.

Prevedere in fase di costruzione una colonna montante con scatole di derivazione su ogni piano e tubo predisposto all'interno di ogni appartamento nei pressi della presa telefonica ai fini di agevolare l'installazione di sistemi domotici di telerilevazione e telecontrollo. Tale colonna confluirà nel locale contatori e da qui dovrà essere predisposto un tubo fino al pozzetto TLC predisposto in prossimità dell'edificio.

### **LIVELLO DI PRESTAZIONE PER INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE**

Uguale al livello per le nuove costruzioni, ad eccezione dell'ultima prestazione inerente la costruzione della colonna montante.

### **METODI DI VERIFICA PROGETTUALI**

La relazione tecnica allegata alla domanda di permesso di costruire comprende il progetto che documenta quanto richiesto dal presente requisito.

### **METODI DI VERIFICA IN OPERA**

Verifica in opera dell'entità del campo elettromagnetico a impianti eseguiti attraverso misurazioni a impianti funzionanti del campo statico ed alternato.

NOTE

Condizionamento da parte dell'utenza

Utili manuali d'uso dell'alloggio e dell'organismo edilizio per la corretta gestione da parte dell'utenza.

CRITERI PER GRADUARE EVENTUALI INCENTIVI IN RAPPORTO AL  
SODDISFACIMENTO DEI REQUISITI VOLONTARI

## **1 – Criteri per l'applicazione degli sconti sugli oneri di urbanizzazione secondaria previsti al punto 1.6.3 della delibera di C.C. n.32561/169 del 30/7/1998 e successive modifiche in recepimento del punto 1.6.4 della delibera di Consiglio regionale n.849/1998 (costruzioni bioclimatiche, ecologiche o realizzate con tecnologie alternative e non inquinanti)**

Condizione necessaria per poter accedere agli incentivi relativi alle costruzioni bioclimatiche ed ecologiche o con tecnologia alternativa è l'acquisizione, in sede preliminare alla progettazione, dei dati sugli "agenti fisici caratteristici del sito" in cui si interviene, indicati nelle linee guida per la redazione del documento corrispondente al Prerequisito *Analisi del Sito (clima igrotermico e precipitazioni, disponibilità di fonti energetiche rinnovabili, disponibilità di luce naturale, clima acustico, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, limitatamente ai campi elettromagnetici)*. I dati vanno riferiti ad un intorno opportunamente individuato dal progettista, più ampio dell'area oggetto dell'intervento (almeno a scala di complesso insediativo).

Non sono incentivabili come bioclimatici ed ecologici i "Requisiti volontari" delle famiglie 6, 8 e 9 in assenza dell'*Analisi del Sito* riferita almeno ai corrispondenti agenti caratteristici.

I pesi da assegnare ad ogni R.V. sono indicati nella tabella 1 alla colonna *Peso da assegnare (a)*. Tale peso è puramente indicativo, infatti il Comune ha la possibilità di modificare il peso di ogni R.V. in rapporto al contesto ambientale, al contesto urbanistico, all'esistenza di servizi complementari o di manuali d'uso, come specificato nei singoli R.V.

Poiché fare edilizia bioclimatica ed ecosostenibile significa soddisfare un sistema di requisiti atti a contenere i consumi energetici, a ridurre il consumo di acqua e di altre risorse naturali, a favorire l'impiego di materiali compatibili con il sistema ambientale e non nocivi alla salute dell'uomo, si vuole incentivare la soddisfazione organica di questi requisiti con un *premio di sinergia (c)*.

Il totale dell'ultima colonna (a + c) è proporzionale quindi al contributo di ciascun requisito allo sconto complessivo sull'onere di U2 ammesso di cui al punto 1.6.3 delibera C.C. 30/7/98 n.32561/169 e successive modifiche, fino al 50% fissato al punto 1.6.4 della del. C.R. n.849/1998.

Il raggiungimento del punteggio 100 consentirà lo sconto del 50% degli oneri di urbanizzazione. Il committente potrà accontentarsi di una percentuale di sconto relativa ai singoli requisiti oppure cercare di raggiungere uno sconto maggiore con opportuni gruppi di requisiti grazie ai premi di sinergia o potrà addirittura accedere allo sconto massimo realizzando tutti i requisiti. (1)

(1) Es. : nella tabella 1 proposta di seguito, il R.V. 3.1 corrisponde a 6 punti, quindi darà diritto al 3% di sconto sulle U2 nell'ipotesi di sconto massimo del 50%. Il soddisfacimento in blocco dei R.V. 3.1 e 3.2 darà diritto al premio di sinergia, in questo caso di 5 punti che, sommato al peso proposto, porta ad un totale di 15 punti, corrispondenti al 7,5% di sconto sulle U2.

**TABELLA 1**

Prerequisito volontario 1. Analisi del sito	<i>Non sono incentivabili come bioclimatici ed ecologici i RV delle famiglie 6, 8 e 9 in assenza dell'analisi riferita ai corrispondenti agenti fisici caratteristici del sito</i>		
<b>Requisito</b>	<b>Peso proposto punti (a)</b>	<b>Premio di sinergia (c)</b>	<b>Totale Punti (a) + (c)</b>
3.1 Temperatura superficiale nel periodo invernale	<b>6</b>		
3.2 Riverberazione sonora	<b>4</b>		
<b>Totale con un premio di sinergia di 5 punti se vengono soddisfatti in blocco i RV 3.1, 3.2 (a+ c)</b>	(10)	(5)	<b>15</b>
6.1 Orientamento dell'edificio e uso dell'apporto energetico da soleggiamento	<b>15</b>		
6.2 Incremento dell'efficienza energetica degli edifici	<b>10</b>		
<b>Totale con un premio di sinergia di 10 punti se vengono soddisfatti i RV 6.1 e 6.2 (a + c)</b>	(25)	(10)	<b>35</b>
8.1 Riduzione del consumo di acqua potabile	<b>6</b>		
8.2 Recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche provenienti dalle coperture	<b>6</b>		
8.3 Recupero, per usi compatibili, delle acque grigie	<b>6</b>		
<b>Totale con un premio di sinergia di 7 punti se vengono soddisfatti i RV della famiglia 8 (a) + (c)</b>	(18)	(7)	<b>25</b>
9.1 Controllo delle emissioni nocive nei materiali delle strutture, degli impianti e delle finiture	<b>8</b>		
9.2 Asetticità	<b>4</b>		
9.3 Riciclabilità dei materiali da costruzione	<b>8</b>		
<b>Totale con un premio di sinergia di 5 punti se vengono soddisfatti i R.V. della famiglia 9 (a) + (c)</b>	(20)	(5)	<b>25</b>
<b>Totale generale</b>	(68)	(32)	<b>100</b>