PVC FORUM ITALIA

CENTRO DI INFORMAZIONE SUL PVC

I serramenti e le condotte in PVC per le strutture sanitarie

EXPOSANITA'

Mostra internazionale al servizio della sanità e dell'assistenza

International Health Care Exhibition

Bologna, 18 maggio 2016

Ing. Marco Piana

EDIFICI PER LA SANITA'

Edifici sanitari: ambienti

- Servizi
- Degenze
- Reparti differenti
- Pronto soccorso
- DEA
- Teatri operatori
- Aree comuni
- Aree per la riabilitazione
- Aree per lo sport
- …

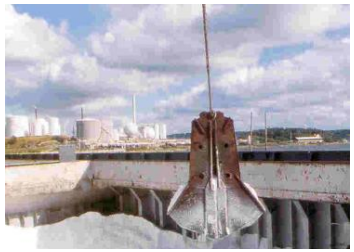
Requisiti specifici per edifici sanitari

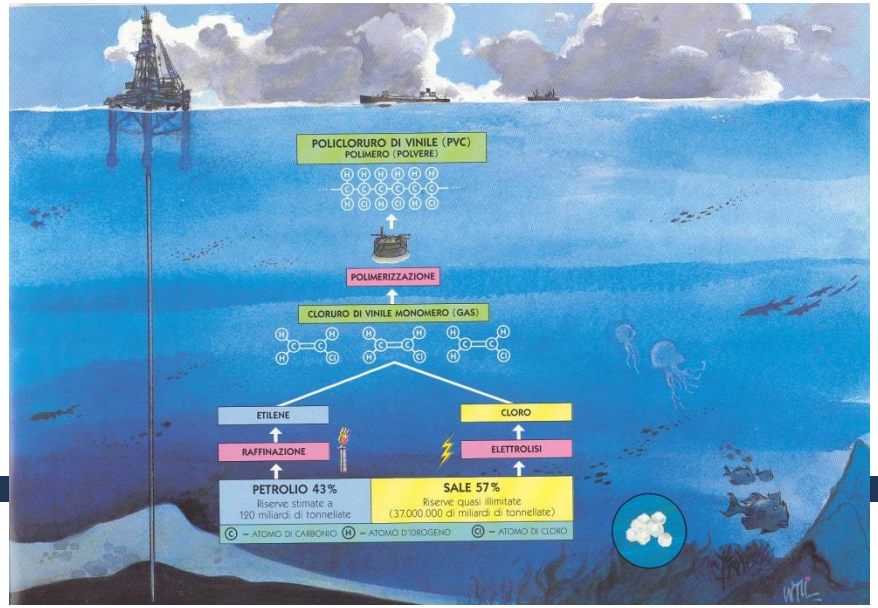
- Controllo permeabilità aira
- Pulviscolo
- Isolamento termico
- Isolamento acustico
- Tenuta ermetica (angolo saldato)
- Automatismi
- Colori per reparti differenti
- Messa a terra
- Pulizia-igiene
- Controllo ricambio aria per climatizzazioni controllate
- Asepsi: procedure atte a prevenire l'accesso di microorganismi patogeni in un ambiente controllato
- …

CHE COSA E' IL PVC?

- E' un materiale termoplastico che può essere riutilizzato e riciclato
- Il PVC, o Polivinlcloruro (a volte chiamato «vinile»), è una resina termoplastica, come il PE, PS, PP, PET…
- Deriva da **due** prodotti di partenza:

Gas naturale/petrolio (43%) + ***Sale (57%)*** = ***PVC***





CHE COSA E' IL PVC?

SALE + PETROLIO = PVC

PVC + ADDITIVI

Compound

Film e calandrati

Serramenti

Avvolgibili

Tubazioni

Posatori

Utenti finali

APPLICAZIONI DEL PVC IN EDILIZIA

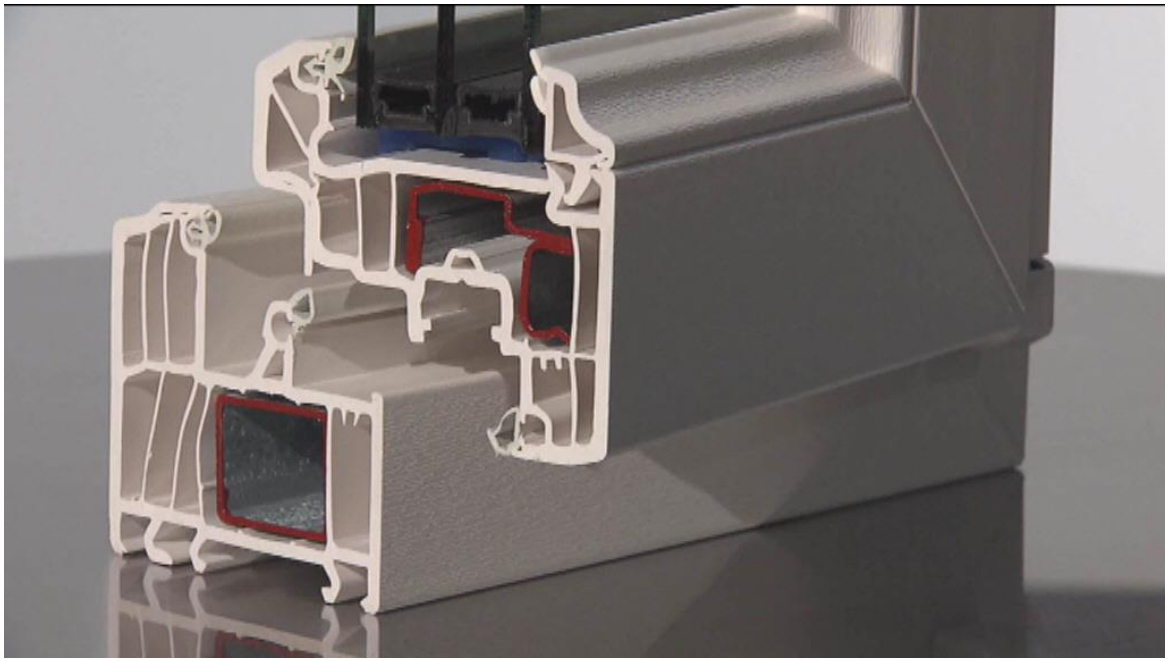
- Rivestimenti pareti
- Rivestimenti sedute/divani
- Film per laminati
- Cavi elettrici
- Tubi per fluidi in pressione
- Tubi per scarichi
- Tubi per aria di ventilazione
- Pavimenti
- Profili rigidi di finitura
- Porte interne
- Serramenti
- Porte interne
- Avvolgibili
- Persiane

I serramenti in PVC

I serramenti in PVC

RINFORZI

I criteri di base per la determinazione della posizione e dei tipi di rinforzo sono quelli elaborati dalla scienza delle costruzioni in funzione dei carichi assunti. I rinforzi devono essere resistenti alla corrosione (alluminio, acciaio zincato), tagliati a 90°C ed infilati nelle apposite camere dei profili, mantenendone le estremità a circa 1cm. Della zona di saldatura del profilo.
I rinforzi dovranno essere sempre fissati in profilo in PVC a mezzo rivetti o viti distanziate di 300-400 mm.



I serramenti in PVC

GUARNIZIONI

Le guarnizioni sono degli elementi elastici che hanno il compito di garantire la perfetta tenuta all'aria ed all'acqua della finestra.
L' inserimento di questo cordone morbido ed elastico tra elementi rigidi, come il profilato di PVC o il vetro, consento di compensare le tolleranze costruttive del sistema lungo le linee di battuta garantendo le tenute e smorzando rumori e vibrazioni.
I materiali utilizzati per la realizzazione delle guarnizioni sono:
- il PVC elasticizzato
- gli elastomeri semplici come le gomme
- gli elastomeri vulcanizzati come EPM ed EPDM

} termosaldabili

GUARNIZIONI DI BATTUTA

Le guarnizioni di battute esterne (con forma a palloncino) vengono inserite nell'apposita cava sulla ribalta del telaio e sulla ribalta esterna dell'anta partendo dalla mezzaria superiore del telaio; in pezzo unico senza tensionamenti. Negli angoli non necessita di taglio.
La guarnizione superiore viene assicurata con una goccia di colla cianoacrilica. Guarnizioni di forma diversa, come quella centrale (giunto aperto) vengono tagliate accuratamente a 45° negli angoli.

GUARNIZIONI DI VETRO

La guarnizione dovrà essere scelta in funzione dello spessore del vetro. Le guarnizioni per il vetro vengono impiegate sia sulla battuta esterna del vetro che sul femavetro, quando questo non è dotato di proprie labbra elastiche.

I serramenti in PVC

INDICAZIONI PER PROFILATI COLORATI

Come regola generale si consiglia di impiegare finestre colorate in climi temperati, in zone particolarmente calde e soggette a forte irraggiamento si dovrà valutare caso per caso.
Per lo stoccaggio e la movimentazione dei profilati seguire le indicazioni per i profili bianchi.
Si ricorda che i danni superficiali (rigature, scalfitture, ecc) risultano più evidenti sul colore che sul bianco e di conseguenza è necessario per i profilati in tinta una maggior cura e precisione durante il ciclo di lavorazione.

Per il pellicolati, i graffi, a meno che non si sia raggiunto lo strato di base, possono essere ritoccati con una piccola spazzola di acciaio.
Per motivi tecnici inoltre si ricorda che possono verificarsi delle lievi tolleranze di variazione della colorazione tra una partita di produzione ed un'altra.
Taglio profilati colorati: seguire indicazioni per il bianco, prestando maggiore attenzione agli aspetti dimensionati.
Si prevedono rinforzi metallici, come per i profili bianchi. (tutti i profili principali - ante, telai, traversi – devono essere rinforzati e i rinforzi avvitati al profilo con viti ogni 250 mm.)
Saldatura profilati colorati: come per i profili bianchi
Pulizia: per rimediare ai cambiamenti di colore lungo la linea di unghiatura si consiglia l'impiego di un dispositivo ad aria calda.
Montaggio della ferramenta: a causa dei maggiori coefficienti di dilatazione, usare tolleranze maggiori.
Applicazione dei vetri: assicurarsi che la pressione di contatto non sia eccessiva. Prima di iniziare la vetratura, controllare lo spessore del vetro e se necessario scegliere una guarnizione per il vetro di uno spessore più sottile.
Le finestre colorate hanno coefficienti di dilatazione più alti rispetto alle finestre bianche per cui devono essere posate in modo tale da permettere il movimento dovuto alla dilatazione.

Isolamento termico

Un serramento è un sistema complesso costituito da una **parte trasparente** e **una opaca** e da conformazioni geometriche dei componenti anche molto diverse.

La valutazione della coibenza termica del complesso richiede una analisi molto articolata.
In prima approssimazione la trasmittanza della finestra può essere data dalla relazione:

$$U_{tot} = \frac{U_v \cdot S_v + U_t \cdot S_t}{S_v + S_t}$$

dove:
U_{tot} = trasmittanza dell'intero serramento;
U_v = trasmittanza della vetratura;
U_t = trasmittanza del telaio;
S_v = superficie vetratura;
S_t = superficie telaio.

CONDUCIBILITÀ TERMICA		
Materiali	Densità (kg/m³)	Conducibilità termica λ (W/m K)
Calcestruzzo	2200	1,55
Laterizi	1400	0,40
Abete	450	0,10
Quercia	850	0,18
PVC	1400	0,16
Acciaio	7800	52,00
Alluminio	2700	220,00
Vetro	2500	1,00

Isolamento termico

TRASMISSIONE DEL CALORE E CONDENSA

Il flusso di calore avviene dalle temperature più alte a quelle più basse: da zone calde → zone fredde.
Nel periodo invernale il flusso di diffusione del vapore acqueo avviene dall'interno verso l'esterno

Se viene raggiunta la temperatura del punto di rugiada, il vapore acqueo in eccesso si trasforma in acqua di condensa.

In condizioni standard, la temperatura del punto di rugiada viene raggiunta a 9,3 ° C.
In pratica, si determina l'andamento dell'isoterma 10 ° C nell'involucro esterno. **Successivamente si deve scegliere la superficie di installazione della finestra in modo che l'isoterma 10 ° C non passi sulla superficie interna dell'involucro.**

Se il punto di rugiada si trova comunque all'interno dell'involucro esterno o sulla superficie interna,

- l'acqua di condensa deve poter defluire all'esterno
- o condotta in modo da evitare danni all'edificio

In prima battuta, tale risultato si ottiene se la superficie di installazione si trova
- al centro della parete in una parete monostrato,
- per pareti multistrato: nella zona dell'isolamento

Isolamento termico

PUNTO DI RUGIADA

La capacità di assorbimento di acqua da parte dell'aria dipende dalla temperatura, anche se in modo limitato.
Quando si supera la quantità massima di vapor d'acqua possibile, ovvero la quantità di saturazione, il vapore in eccesso si deposita sotto forma di acqua di condensazione.
L'aria calda assorbe una quantità maggiore di acqua rispetto all'aria fredda.
In presenza di umidità relativa al 100% si raggiunge il punto di rugiada.
Quando l'aria calda si raffredda e aumenta di conseguenza l'umidità relativa, il vapore acqueo in eccesso si condensa al raggiungimento del punto di rugiada e si separa sotto forma di acqua

Esempio:

Clima interno Ri= 20°C, umidità relativa U.R. 50%
Pressione vapore presente 1169 Pa
Pressione di saturazione vapore 2338 Pa
Temperatura del punto di rugiada secondo il diagramma = 9,25 °C

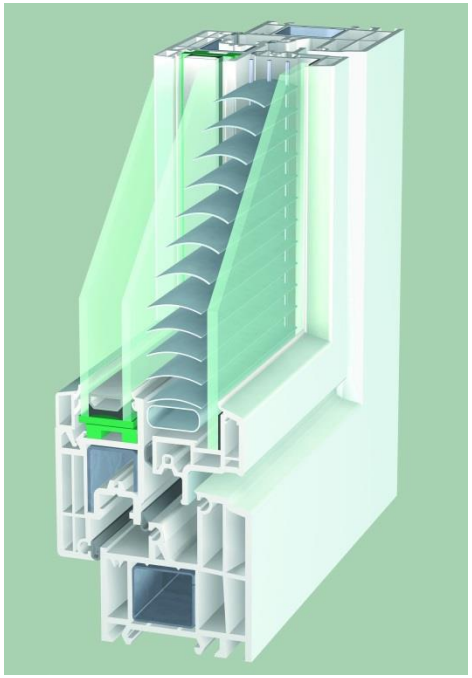
La quantità di saturazione, corrispondente all'umidità relativa dell'aria pari al 100% è ad esempio:

Temperatura (°C)	Quantità di saturazione (g/mc)
- 10°C	2,14
0 °C	4,84
+ 10 °C	9,4
+ 20 °C	17,3
+ 30 °C	30,3

Tale quantità può essere ricavata dalla curva del punto di rugiada o dalla tabella seguente

Isolamento termico

FINESTRA MULTIFUNZIONALE



- **Valore di isolamento finestra Uw 1,1 norma EN 10077;**
- **Configurazione a 5 camere con spessore di 70 mm;**
- **Classe di tenuta: all'aria classe 4 norma EN 12207;**
- **all'acqua classe 9A norma EN 12208;**
- **resistenza al vento classe 5B e 5C norma EN 12210**
- **Potere fonoisolante Rw è 40 dB**

CAMPO D'APPLICAZIONE

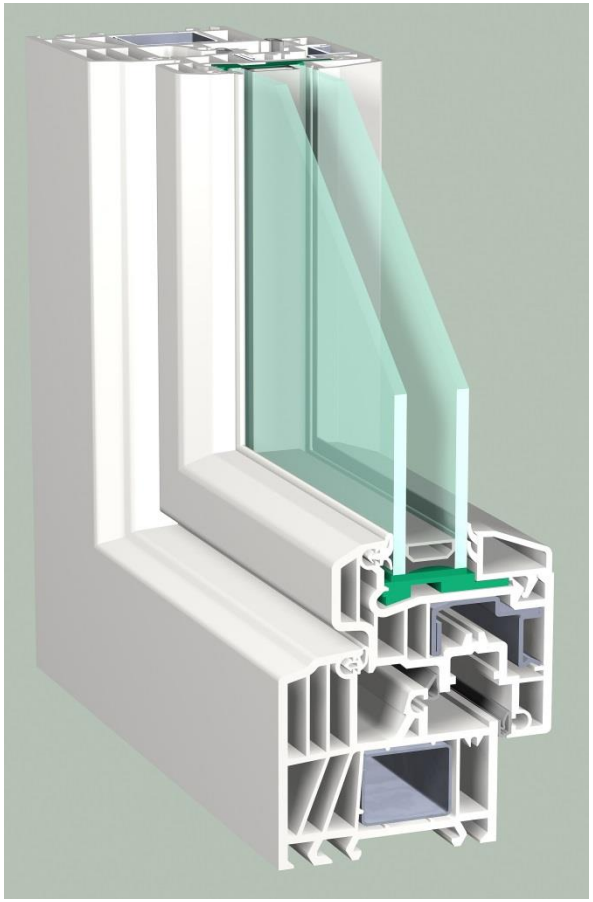
nuove costruzioni, ristrutturazioni e sostituzioni; per un alto valore di isolamento acustico. Ideale per edifici commerciali/terziari, Centri Direzionali ambienti dove non c'è oscuramento interno.

Isolamento termico

SERRAMENTO STANDARD

- profilo da 70 mm a giunto aperto
- Valore di Trasmittanza finestra **Uw 1,3** norma **EN 10077**;
- Configurazione a 5 camere con spessore di 70 mm
- Classe di tenuta: all'aria **classe 4** norma **EN 12207**;
- all'acqua **classe 9A** norma **EN 12208**;
- resistenza al vento classe **5B e 5C** norma **EN 12210**;

Potere fonoisolante Rw è 32 dB;



I serramenti in PVC

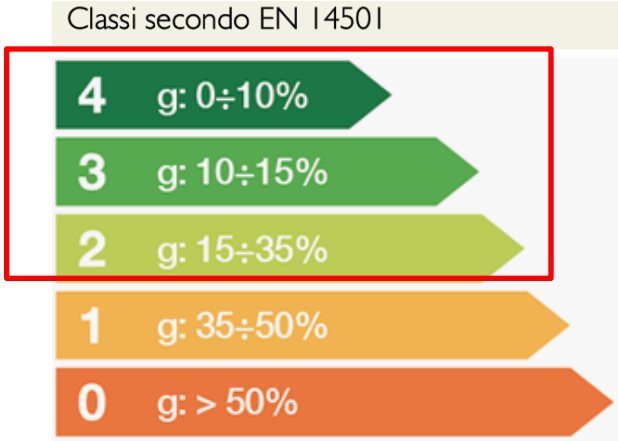
trasmittanza energetica solare totale": gtot (g_{vetro} + $g_{schermatura}$)

Tabella 6 – Valore del fattore d trasmissione solare g_{gl+sh} per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud

Zona climatica	g_{gl+sh}	
	2015 (1)	2019/2021 (2)
Tutte le zone	0,35	0,35

(1) Dal 1 luglio 2015 per tutti gli edifici
(2) Dal 1 gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1 gennaio 2021 per tutti gli altri edifici

La norma di prodotto UNI EN 13659:2015, di riferimento per la marcatura CE delle chiusure oscuranti, riporta tra le caratteristiche essenziali il parametro **gto**t e rimanda per la valutazione ai metodi di calcolo descritti dalle norme tecniche europee UNI EN 13363-1 e UNI EN 13363-2 e alla classificazione dei risultati ai sensi della norma tecnico europea UNI EN 14501.



Isolamento acustico

Legge 26 ottobre 1995 n. 447: Legge Quadro sull'inquinamento acustico
DPCM 5 dicembre 1997: Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

Classificazione degli ambienti abitativi (art.2)

CATEGORIA	TIPOLOGIA DI EDIFICI
A	edifici adibiti a residenza o assimilabili
B	edifici adibiti a uffici e assimilabili
C	edifici adibiti ad alberghi, pensioni e attività assimilabili
D	edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
E	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
F	edifici adibiti ad attività ricreative, di culto o assimilabili
G	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici (art. 3)

Categorie edifici	R'_w	$D_{2m.n}$ T_w	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

Isolamento acustico

→ **Norma per la CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEGLI EDIFICI:**

UNI 11367:2010 (+ EC-1 2011 e EC-2 2012)

Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera

La norma definisce, in riferimento ad alcuni requisiti acustici prestazionali degli edifici, i criteri per la loro misurazione e valutazione (in opera). Su tale base la norma stabilisce inoltre una classificazione acustica (in riferimento ad ognuno dei requisiti), per l'intera unità immobiliare (salvo alcune tipologie).
E' infine proposta una valutazione sintetica (con un unico indice descrittore) dell'insieme dei requisiti per unità immobiliare.
I criteri stabiliti nella presente norma sono applicabili a tutte le unità immobiliari con destinazione d'uso diversa da quella agricola, artigianale e industriale.

Classificazione acustica di unità immobiliari in funzione dei requisiti prestazionali aventi le seguenti destinazioni d'uso:
residenze, uffici, attività ricettive (alberghi, pensioni e simili), attività ricreative, di culto e attività commerciali.

Classe	a) Isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ dB	b) Potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari R'_w dB	c) Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L'_{nw} dB	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo L_{ic} dB(A)	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo L_{id} dB(A)
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42

NC non classificabile

Isolamento acustico: UNI 11367 e «ospedali»

La **UNI 11367** NON prevede la classificazione per SCUOLE, OSPEDALI, CLINICHE, CASE DI CURA

APPENDICE A: Per questi immobili sono previsti valori di riferimento per ognuno dei requisiti considerati.

in questo caso si fissano dei valori di soglia perché per queste destinazioni d'uso non si può scendere sotto un determinato livello indipendentemente dal contesto.

	Prestazione di base	Prestazione superiore
Isolamento acustico normalizzato di facciata, $D_{2m,nT,w}$ [dB]	38	43
Potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti di differenti unità immobiliari, R'_w **[dB]**	50	56
Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari, L'_{nw} **[dB]**	63	53
Livello sonoro immesso da impianti a funzionamento continuo, L_{ic} in ambienti diversi da quelli di installazione **[dB(A)]**	32	28
Livello sonoro massimo immesso da impianti a funzionamento discontinuo, L_{id} in ambienti diversi da quelli di installazione **[dB(A)]**	39	34
Isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ **[dB]**	50	55
Isolamento acustico normalizzato di partizioni i fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ **[dB]**	45	50
Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, L'_{nw} **[dB]**	63	53

Per il livello di calpestio tra ambienti adiacenti appartenenti alla stessa unità immobiliare degli edifici **ad uso ospedaliero e scolastico**, con solaio caratterizzato da massetto di ripartizione continuo e comune ad ambienti acusticamente contigui, si applica il termine di adattamento CI.
Si sommano quindi **L'nw** e **CI**.

	Prestazione di base $L'_{nw} + C_I$ (dB)	Prestazione superiore $L'_{nw} + C_I$ (dB)
Livello di pressione sonora di calpestio fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare	63	53

Isolamento acustico

UNI EN 14351-1:
alcuni riferimenti al potere fonoisolante nella norma di prodotto per i serramenti in PVC

prospetto B.1 **R_w per le finestre basate su R_w per IGU (del vetrocamera/vetro isolante)**

IGU R_w a) [dB]	Finestre singole b)		Finestre singole, scorrevoli c)	
	R_w finestra [dB]	Numero di guarnizioni richieste d)	R_w finestra [dB]	Numero di guarnizioni richieste d)
27	30	1	25	1
28	31	1	26	1
29	32	1	27	1
30	33	1	28	1
32	34	1	29	1
34	35	1	29	1
36	36	2	30	1
38	37	2	N/A	N/A
40	38	2	N/A	N/A

a) Prova secondo la EN ISO 140-3 (metodo di riferimento) o dati generici secondo la EN 12758 o EN 12354-3.
b) Finestre singole fisse o apribili (incernierate in alto/lateralmente/alla base o a bilico) della classe di permeabilità all'aria 3, vedere punto 4.14.
c) Finestre singole, scorrevoli della classe di permeabilità all'aria 2, vedere punto 4.14.
d) Solo finestre apribili.

Emissioni VOC

A livello europeo il **gruppo di esperti per le sostanze pericolose della Commissione Europea (EGDS)** sta sviluppando un progetto con lo scopo di *armonizzare a livello europeo le dichiarazioni sulle emissioni dai prodotti da costruzione*. La bozza elaborata, ancora nella fase di proposta preliminare, per lo sviluppo di un sistema europeo di dichiarazioni delle emissioni di VOC (classi) dai prodotti da costruzione usati negli ambienti interni, ha cercato di abbinare il regolamento AgBB tedesco a quello francese sull'etichettatura per quel che riguarda le emissioni di inquinanti volatili in quanto rappresentano, a livello formale, i primi due regolamenti notificati alla Commissione europea.

Alcuni Stati Membri hanno già provveduto "autonomamente" a regolamentare sul proprio territorio la tematica delle emissioni indoor, proponendo approcci e modalità applicative differenti (per esempio le tipologie di prodotti da costruzione a cui si applicano):

- **FRANCIA:**

Decreto n° 2011 - 321 del 23 marzo 2011 e Delibera del 19 aprile 2011

- **GERMANIA:**

Regolamento AgBB/DIBt

- **BELGIO:**

Regio decreto 8 marzo 2014 (pubblicato il 18 agosto 2014)

Francia: emissioni VOC

Per prodotti da costruzione il decreto intende:

- rivestimenti di pavimenti, muri e soffitti; moquette, pavimenti, linoleum, carta da parati, rivestimenti, vernici, intonaci, soffitti
- contropareti e controsoffitti (parete divisoria in PVC, legno, gesso, pareti mobili, controsoffitti, battiscopa, pannelli di legno ...)
- prodotti isolanti (si intende qualsiasi tipo di isolante o di isolante interno supplementare, termico o acustico ...)
- porte e finestre (porte e finestre; porte, finestre, lucernari ...)
- prodotti destinati alla posa o alla preparazione dei prodotti suddetti (adesivi, mastici, colle, guarnizioni, sigillanti, ...)

Valori limite di concentrazione di esposizione [µg/m³] e classi corrispondenti

Classi	C	B	A	A+
Formaldeide	>120	<120	<60	<10
Acetaldeide	>400	<400	<300	<200
Toluene	>600	<600	<450	<300
Tetracloroetilene	>500	<500	<350	<250
Xilene	>400	<400	<300	<200
1,2,4 -Trimetilbenzene	>2000	<2000	<1500	<1000
1,4 - Diclorobenzene	>120	<120	<90	<60
Etilbenzene	>1500	<1500	<1000	<750
2- Butossietanolo	>2000	<2000	<1500	<1000
Stirene	>500	< 500	< 350	<250
TCOV	>2000	<2000	<1500	<1000

ETICHETTA

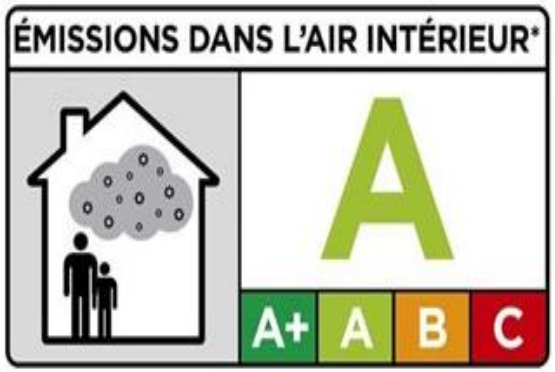


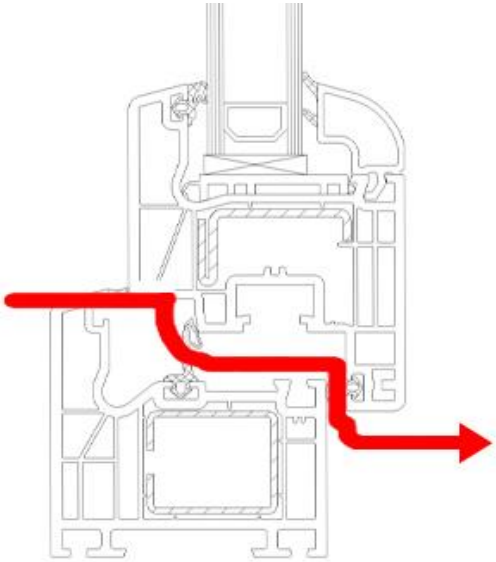
FIG. 2: ETICHETTATURA A COLORI PER EMISSIONI DI SOSTANZE VOLATILI

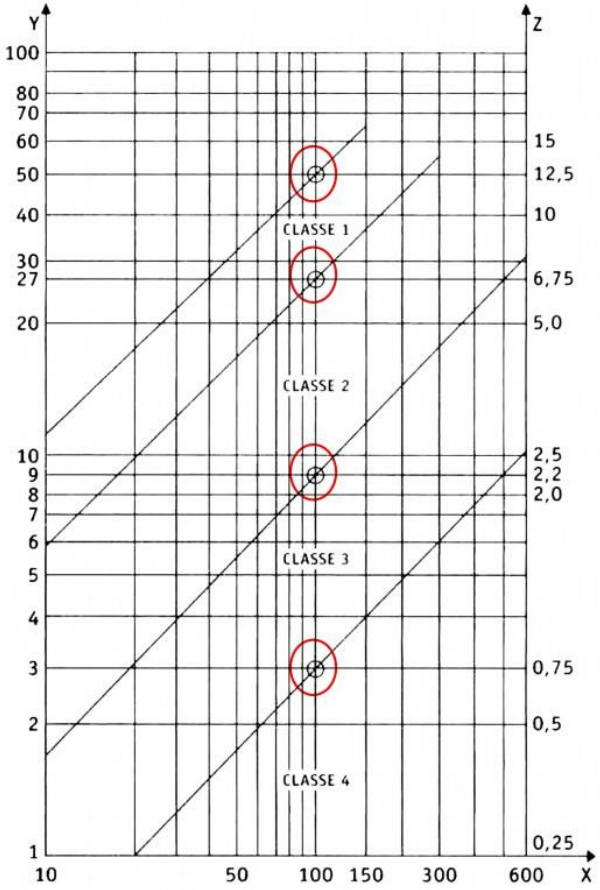
I serramenti in PVC: prestazioni fisico-meccaniche

	Permeabilità all'aria	Tenuta all'acqua	Resistenza al carico del vento
Metodologia di prova	UNI EN 1026	UNI EN 1027	UNI EN 12211
Criteri di classificazione	UNI EN 12207	UNI EN 12208	UNI EN 12210

PERMEABILITA' ALL'ARIA

La **UNI EN 12207** definisce cinque classi, dalla 0 alla 4; la migliore è la Classe 4, che identifica un serramento con un'ottima tenuta all'aria.





Classe	Permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa M²/hm²	Pressione massima di prova Pa
0	Non sottoposto a prova	Non sottoposto a prova
1	50	150
2	27	300
3	9	600
4	3	600

Legenda

X Pressione (Pa)
Y m^3/hm^2
Z m^3/hm

Classificazione Permeabilità all'aria **UNI En 12207**

I serramenti in PVC: prestazioni fisico-meccaniche

TENUTA ALL'ACQUA

Pressione di prova	Classificazione		Specifiche
P_{max} in Pa[a)]	Metodo di prova A	Metodo di prova B	
-	0	0	Nessun requisito
0	1 A	1 B	Irrorazione per 15 min
50	2 A	2 B	Come classe 1 + 5 min
100	3 A	3 B	Come classe 2 + 5 min
150	4 A	4 B	Come classe 3 + 5 min
200	5 A	5 B	Come classe 4 + 5 min
250	6 A	6 B	Come classe 5 + 5 min
300	7 A	7 B	Come classe 6 + 5 min
450	8 A	-	Come classe 7 + 5 min
600	9 A	-	Come classe 8 + 5 min
>600	Exxx	-	Al di sopra di 600Pa con cadenza di 150 Pa, la durata di ciascuna fase deve essere di 5 min

Nota – Il metodo A è adatto per prodotti pienamente esposti
Il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti

a) Dopo 15 min a pressione zero e 5 min alle fasi susseguenti.

RESISTENZA AL CARICO DEL VENTO

Classe	P1 (Pa)	P2* (Pa)	P3 (Pa)
0	Non sottoposto a prova		
1	400	200	600
2	800	400	1200
3	1200	600	1800
4	1600	800	2400
5	2000	1000	3000
Exxxx**	xxxx		

* Pressione ripetuta 50 volte
** xxxx è la pressione reale di prova

Classe	Freccia relativa frontale
A	< 1/150
B	< 1/200
C	< 1/300

I serramenti in PVC: «FUOCO»

- **GUIDA TECNICA su "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili - Aggiornamento"**

(lettera-circolare n°5043 del 15 aprile 2013 pubblicata dal Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Ministero dell'Interno - sostituisce la prima versione emessa con lettera circolare 5643 del 31 marzo 2010).

REQUISITI DI REAZIONE AL FUOCO (paragrafo 4 della guida tecnica)

Per quanto riguarda gli altri componenti della facciata, se occupano complessivamente una superficie maggiore del 40% dell'intera superficie della facciata, dovranno garantire gli stessi gli stessi requisiti di reazione al fuoco indicati per gli isolanti.

Per cui:

Persiane, avvolgibili, scuri, frangisole e componenti: B S3 d0 se occupano complessivamente una superficie maggiore del 40% dell'intera superficie della facciata

Telaio per finestre: B S3 d0

Per i vetri, non viene richiesta una specifica classe di reazione al fuoco.

- **DECRETO 19 marzo 2015** "Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto dell'interno 18 settembre 2002"

Serramenti in PVC

PULIZIA DEL SERRAMENTO

normali soluzioni acquose di detergenti che non contengono sostanze abrasive (detergenti liquidi o in polvere). Sono idonei anche i detergenti per vetri.
Sono da evitare invece le soluzioni contenenti solventi organici di tipo chetonico (acetone), aromatico (benzolo) e clorurati (trielina) e detergenti a base di cloro o suoi composti acidi.
Per mantenere l'elasticità e l'aspetto superficiale delle guarnizioni, nonostante l'esposizione ai raggi del sole e a calore, è consigliabile lubrificarle periodicamente con olio di silicone. Lubrificare inoltre in modo leggere la ferramenta di chiusura con vaselina o olio di silicone (evitare oli a base acida).

MANUTENZIONE:

Si interviene in maniera semplice per eventuale ripristino di danneggiamenti superficiali e per un funzionamento corretto della ferramenta e delle guarnizioni

DURABILITA'

Le prestazioni dei serramenti in PVC sono mantenute nel tempo per 50 anni

EDIFICI SANITARI

La risposta del serramento in PVC

- Isolamento termico elevato (valori di U per finestre e porte fra reparti condizionati)
- Isolamento acustico: valori di R ottimali
- Tenuta aria con guarnizioni adeguate a garantire la prestazione necessaria (classi di permeabilità all'aria)
- Tenuta ermetica: se necessaria è possibile realizzarla con ferramenta adeguata e con saldatura ad angolo
- E' possibile controllare la permeabilità all'aria dei locali con particolari richieste (sale operatorie e di pronto intervento). Ad es. locali sotto pressione con aria proveniente da trattamenti adeguati per garantire la completa asepsi
- Il serramento deve garantire una debole permeabilità per permettere la sovrappressione all'interno del locale

EDIFICI SANITARI

La risposta del serramento in PVC

- Il PVC è un isolante termico ed elettrico, non necessita di alcuna messa a terra
- I serramenti sono realizzabili con tutti i colori necessari alla identificazione dei differenti reparti della struttura sanitaria in funzione dell'attività svolta e delle esigenze
- Il PVC prevede operazioni di pulizia con i prodotti per l'igiene interna della sanità. E' possibile utilizzare i prodotti per l'igiene dei locali utilizzati nei locali
- Serramenti e porte possono essere dotate di automatismi per differenti funzioni richieste

Esempio di capitolato

Servizio Sanitario Regionale
AZIENDA OSPEDALIERO – UNIVERSITARIA
"Ospedali Riuniti" di Trieste
Ospedale di rilievo nazionale e di alta specializzazione
(D.P.C.M. 8 aprile 1993)

HEALTH PROMOTING HOSPITAL
Ospedali per la Promozione della Salute
HPH
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

DIPARTIMENTO TECNICO TECNOLOGICO
SC Gestione Stabilimenti - Direttore: ing. Elena Clio Pavan

PROGETTO ESECUTIVO

SOSTITUZIONE DEI SERRAMENTI ESTERNI DELLE TORRI DELL'OSPEDALE DI CATTINARA

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	1207 02 es

Responsabile del procedimento	[redacted]	
Consulente sanitario		
Progettazione:		Collaborazione:
-coordinatore della progettazione (ex art.9 co.6 L.R. 14/02 e s.m.i.)		
- architettonica		
- edilizia storico-artistica		
- strutturale	.	
- impianti meccanici		
- impianti elettrici e speciali		
- prevenzione incendi		
Coordinamento della sicurezza:	.	.
- in fase di progettazione		.
- in fase di esecuzione		.
Direzione lavori		.

Trieste, maggio 2013

ACCREDITED FOR ORGANIZATION BY JOINT COMMISSION INTERNATIONAL

SC Gestione Stabilimenti
Sede: Ospedale Maggiore – Via Nordio 15 – 34 124 TRIESTE
Sede Legale: Via Farneto 3 - 34 125 TRIESTE
tel. 040/399 2303; fax 040/399 2613
e-mail: elena.pavan@aots.sanita.fvg.it; www.aots.sanita.fvg.it

EDIFICI SANITARI

NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Con la firma della presente relazione il sottoscritto tecnico attesta la conformità delle opere da realizzare agli strumenti urbanistici e ai regolamenti edilizi vigenti e l'assenza di contrasto con quelli adottati, nonché il rispetto delle norme di sicurezza e igienico sanitarie.

Elencazione della normativa di riferimento e specifica di settore utilizzata per lo sviluppo del progetto:

LAVORI PUBBLICI

- DM n. 236/1989 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata ed agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- DPR n. 503/1996 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- Legge regionale 19/2009 "Codice regionale dell'edilizia" e relativo regolamento attuativo.
- D. Lgs. 12.04.2006 n° 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive2004/17/CE e 2004/18/CE"
- D.P.R. 207/2010 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del d.lgs. 163/2006"
- D.M.LL.PP. 19.04.2000 n°145

URBANISTICA

L.R. 23 febbraio 2007, n. 5

IMPIANTI

- D.M. 37/08 37/2008 del 22/01/2008
- CEI 64 8/2007, Sez.710 locali uso medico (gli ambulatori veterinari sono locali "assimilati" ai locali a uso medico)
- CEI 64 56/2007 linee guida alle norme di cui al punto precedente
- EN 62305 (CEI 81 10) impianto protezione contro i fulmini

ACUSTICA

- D.P.C.M. 05.12.1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- UNI 11367:2010 Acustica in edilizia Classificazione acustica delle unità immobiliari Procedura di valutazione e verifica in opera

SICUREZZA CANTIERI

- D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.

ANTINCENDIO

- D.M. 18.09.2002 e ss.mm. "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio di strutture sanitarie, pubbliche e private"
- D.M. 10.03.1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"
- D.M. 16.02.2007 "Criteri di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione"
- D.P.R. n.151/2011, Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi
- Lettera circolare del Ministero dell'Interno – Dipartimento Vigili del Fuoco 31 marzo 2010 prot. n.5643

STRUTTURE

- D.M. Infrastrutture 14.01.2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare ministero infrastrutture 5 agosto 2009
- Circolare ministero infrastrutture 11 dicembre 2009

SERRAMENTI E VETRI

- UNI 7697/2007 sicurezza vetrazioni
- UNI EN 14351 1/2010: Finestre e porte Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo

REQUISTI MINIMI STRUTTURE SANITARIE

- D.P.R. 14.01.1997 "Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni ed alle provincie autonome di Trento e Bolzano in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private".

Tipologie di impianti di scarico

Le tubazioni di scarico sono quelle al cui interno scorrono:

- **Acque bianche** (quando provengono da pluviali)
- **Acque nere** (quando provengono da servizi igienici, lavelli, vasche da bagno, elettrodomestici).

IMPIANTI PLUVIALI

Sono costituiti da:

- Canali di gronda
- Pluviali
- Doccioni

Il PVC ha caratteristiche che lo rendono adatto a questo impiego specifico: si installa con facilità, è resistente all'aggressione chimica degli agenti atmosferici con durabilità eccellente, resiste alle varie sollecitazioni meccaniche, è imputrescibile.

Impianti di scarico delle acque reflue

Devono assicurare il moto del fluido misto acqua-aria.

Le caratteristiche che deve soddisfare un buon impianto di scarico sono:

1) impedire che gli odori della fognatura e degli scarichi tornino verso l'interno;
2) non dare luogo a corrosione per effetto delle sostanze con le quali è posto in contatto;
3) evacuare rapidamente e per la via più breve le acque di rifiuto.

Per quanto riguarda i **collettori**, la pendenza ottimale è il 2%.Il diametro adeguato di un collettore è quello che consente una velocità di 0,6 m/s.

Norma UNI EN 1329:

“Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi all'interno dei fabbricati”

- Parte 1: Specificazione per i tubi, i raccordi ed il sistema
- Parte 2: Guida per la valutazione della conformità
- Parte 3: Guida per l'installazione

Scopo e campo di applicazione

La norma specifica gli aspetti generali dei sistemi di tubazioni di poli cloruro di vinile non plastificato (PVC-U) nel campo degli scarichi sia all'interno della struttura degli edifici che nel sottosuolo entro la struttura degli edifici. Si applica a

- *Tubazioni di scarico per il deflusso delle acque di scarico domestiche (a bassa e alta temperatura);*
- *Tubi di ventilazione collegati agli scarichi;*
- *Scarichi di acque piovane all'interno della struttura dell'edificio.*

La materia prima

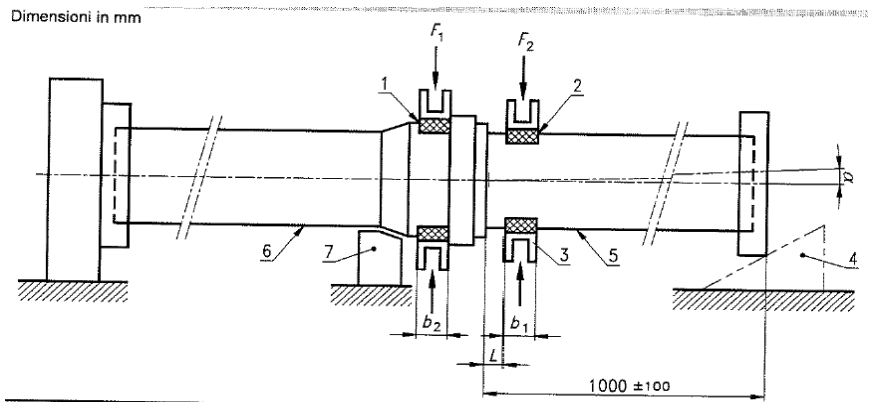
Prova	PVC UNI EN 1452	PVC UNI EN 1401	PVC UNI EN 1329	PVC UNI 1453	PVC UNI EN 13476
	Metodo di prova	Metodo di prova	Metodo di prova	Metodo di prova	Metodo di prova
Materiale dell'anello di tenuta	EN 681	EN 681	EN 681	EN 681	EN 681
Minimum strength required (M.R.S.)	ISO/TR 9080	===	===	===	===
Resistenza alla pressione interna		EN 921	EN 921	===	EN 921
Contenuto di PVC	===	EN 1905	EN 1905	EN 1905	EN 1905
Massa volumica	ISO 1183	ISO 1183	ISO 1183	===	ISO 1183
Contenuto di VCM	ISO 6401	===	===	===	===
Effetto sulla qualità dell'acqua	Disposizioni di legge	===	===	===	===
Materiale	Disposizioni di	===	===	===	===

L'idoneità del sistema

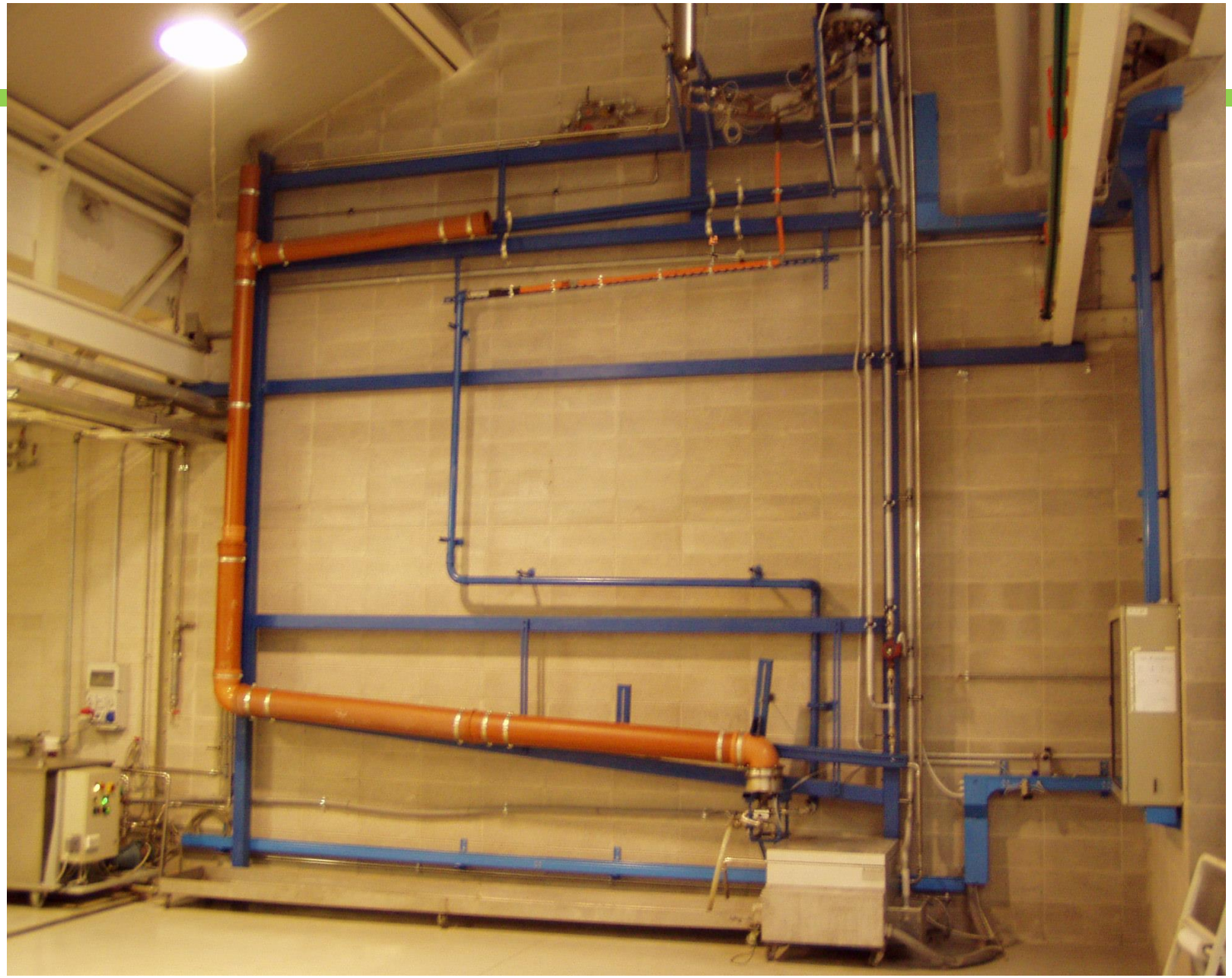
Prova	PVC UNI EN 1452	PVC UNI EN 1401	PVC UNI EN 1329	PVC UNI 1453	PVC UNI EN 13476
	Metodo di prova	Metodo di prova	Metodo di prova	Metodo di prova	Metodo di prova
Tenuta dei manicotti a doppio bicchiere con trasmissione di carico a 20°C	EN ISO 13873	===	===	===	===
Proprietà funzionali delle valvole	EN 28233	===	===	===	===
Prova di tenuta a breve termine degli assemblaggi	EN 917 Metodo B	===	===	===	===
Prova di tenuta a lungo termine degli assemblaggi	EN 28659	===	===	===	===
Prova a pressione a breve termine per la tenuta degli assiemi	EN ISO 13845	===	===	===	===
Prova a breve termine con pressione negativa per tenuta degli assisemi	EN ISO 13844	===	===	===	===
Tenuta alla pressione idrostatica a lungo termine	EN ISO 13846	===	===	===	===
Prove di tenuta dei giunti con guarnizione elastomerica	===	EN 1277	EN 1277	EN 1277	EN 1277
Cicli termici ad elevata temperatura	===	EN 1055	EN 1055	EN 1055	EN 1055
Cicli termici ad elevata temperatura combinati con carico esterno	===	===	===	===	EN 1437
Prestazioni a lungo termine delle guarnizioni in TPE	===	EN 1989	EN 1989	EN 1989	EN 1989
Prove di tenuta all'acqua dei giunti	===	===	===	===	===
Prove di tenuta all'aria dei giunti	===	===	===	===	===

Le condotte in PVC

Esempio – La prova di tenuta dei giunti



Esempio
La prova di schiacciamento



I processi di degradazione del PVC

I processi di degradazione del PVC possono essere:

1) Degradazione chimica: deidroclorinazione, ossidazione e foto-ossidazione;
2) Invecchiamento fisico
3) Degradazione meccanica: distribuzione di microfessurazioni, cricche, difetti ed altri dati microscopici.

I **fattori che possono limitare la durabilità** delle condotte sono molteplici e dipendono da:

1) Caratteristiche fisico-meccaniche dei singoli manufatti;
2) La posa in opera;
3) La regolare operatività-gestione delle condotte;
4) Le condizioni del fluido trasportato (temperatura e pressione).

Durata delle condotte non in pressione

Le garanzie prestazionali in opera per le tubazioni in materia plastica utilizzate per le reti non in pressione sono date dal rispetto delle specifiche norme UNI, EN ed ISO.

Per assicurare una vita in opera di almeno 50 anni le norme prevedono il superamento di:

- test di tenuta dei giunti in condizioni di pressione positiva e negativa;
- Test di disassamento delle tubazioni e di cicli ripetuti di sollecitazione, come 1500 cicli di acqua calda e fredda di durata pari a 4 minuti ciascuno
- Test di resistenza alla pressione per la mescola delle materie prime delle corrispondenti tubazioni a garanzia della loro validità e costanza.

Analisi LCA: il reale impatto dei manufatti in PVC

Ogni settore è stato verificato in modo coerente con le indicazioni fornite dalla normativa di riferimento adattando le unità funzionali utili ad una corretta valutazione degli impatti ambientali per un confronto omogeneo con i materiali alternativi:

→ è importante definire in modo coerente la cosiddetta **"unità funzionale"** che fissa l'"unità di misura" sulla base della quale calcolare i vari impatti ambientali, per una corretta valutazione dei risultati di una LCA. Tale "unità funzionale" **deve essere scelta sulla base della specifica applicazione e può quindi essere diversa per uno stesso materiale/articolo utilizzabile in differenti modalità.**

PVC FORUM ITALIA
CENTRO DI INFORMAZIONE SUL PVC

Grazie per l'attenzione

PVC FORUM ITALIA – CENTRO DIINFORMAZIONE SUL PVC
Via M. A. Colonna, 46 - 20149 Milano
Tel. 02 33604030 fax. 02 33604282
e-mail: **info@pvcforum.it**

www.pvcforum.it

Serramenti di qualità

CENTRO DI INFORMAZIONE SUL PVC

Quality & Sustainability

www.tubipvc.it

compound

Vinyl Quality Film