



ABELLISCONO,  
MA LA LORO  
INSTALLAZIONE  
NON È SOLO  
UNA QUESTIONE  
DI ESTETICA  
E VI SPIEGHIAMO  
PERCHÉ

# LA PARTE MOBILE DELLE CASE: TUTTE LE VARIABILI POSSIBILI PER SCEGLIERE I SERRAMENTI

Serramenti e sistemi oscuranti sono soggetti a una serie di normative legate alla loro duplice natura di componenti edilizi e di prodotti destinati alla vendita diretta al cliente privato, di solito, con la relativa installazione.

In questo senso, essi devono rispettare sia le normative sui materiali da costruzione sia quelle norme volte alla protezione dell'utente finale. Alla luce di queste premesse appare chiaro come risulti un quadro normativo abbastanza complesso. Si cercherà di rappresentare tale quadro per sommi capi, mirando piuttosto alla spiegazione degli aspetti essenziali delle norme più rilevanti e significative. In questa prima parte ci occuperemo in particolare del sistema di attestazione e delle caratteristiche funzionali del prodotto.



*"I proprietari che avessero dalle dieci alle venti finestre pagheranno un totale di quattro scellini e chi dovesse superare le venti, otto scellini"*

*Windows Tax - Regno Unito - 1696*

La scelta dei serramenti per un'abitazione non è cosa di poco conto. Anzi, oggi più di ieri è indispensabile conoscere la normativa per effettuare una scelta corretta in base agli obiettivi che si intendono conseguire. Per quanto attiene la definizione dei termini e della nomenclatura dei serramenti, delle loro parti e delle loro movimentazioni, esistono due norme di riferimento, la UNI 8369 e la UNI 8370, alle quali si è attinto nei capitoli precedenti.

Va specificato che, anche se alcune di queste norme sono state ritirate e, in alcune parti, risultano a volta superate, tali norme rimangono comunque un punto di partenza

importante per evitare ambiguità lessicali; infatti molti termini che vengono utilizzati in ambito tecnico hanno un utilizzo nel parlato corrente, anche se a volte con semantiche diverse o imprecise.

## LE NORME COMUNITARIE

La direttiva europea 89/106 sui materiali da costruzione (o CPD), recepita a livello nazionale dal D.P.R. 246/93, punta alla tutela del consumatore favorendo la concorrenza con l'eliminazione o la riduzione delle barriere tecniche che impediscono il libero commercio intracomunitario di beni

I SERRAMENTI  
DEBONO  
RISPONDERE  
A REQUISITI  
DI SICUREZZA,  
RESISTENZA  
E RISPARMIO  
ENERGETICO

Sistema di attestazione	1+	1	2+	2	3	4
Emissione dell'attestazione	Organo notificato	Organo notificato	Produttore	Produttore	Produttore	Produttore
Prelievi periodici dei campioni	Organo notificato	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sorveglianza continuo del processo	Organo notificato	Organo notificato	Produttore	Organo notificato	Produttore	Produttore
Scelta dei campioni	Organo notificato	Organo notificato	Organo notificato	Organo notificato	Produttore	Produttore
Esecuzione delle prove	Organo notificato	Produttore				

Tabella 1: Compiti e responsabilità del produttore e dell'ente notificato per i vari sistemi di attestazione

destinati all'edilizia. La direttiva identifica sei parametri, definiti "requisiti essenziali" che devono essere garantiti dall'opera nel suo complesso, cioè dalla "costruzione edile":

1. resistenza meccanica e stabilità;
2. sicurezza in caso di incendio;
3. igiene, salute, ambiente;
4. sicurezza nell'impiego;
5. protezione acustica;
6. risparmio energetico ed isolamento termico.

A questi requisiti essenziali, definiti "per principio", è stata data maggior concretezza nei documenti interpretativi e nell'emissione di norme di prodotto armonizzate, che stabiliscono come ciascun prodotto debba garantire il rispetto dei requisiti essenziali.

Sono state pubblicate, o sono in via di pubblicazione, norme di prodotto per tutti i materiali edili, che vengono quindi assoggettati a marcatura CE.

La direttiva prevede che, prima dell'immissione sul mercato, il produttore rilasci un'attestazione di conformità a norma il cui effetto più evidente è l'apposizione sul prodotto di un'etichetta con simbolo CE seguito da una serie di informazioni che variano da prodotto a prodotto.

La norma armonizzata, per

un certo articolo destinato a essere incorporato nella costruzione, fissa i criteri di valutazione, i sistemi di attestazione a cui attenersi e le caratteristiche prestazionali obbligatoriamente da determinare e da chiarire.

L'insieme delle norme armonizzate ad oggi rilasciate copre la maggior parte dei prodotti da costruzione; per ciascuna norma armonizzata è prevista una data di entrata in vigore e un periodo di coesistenza durante il quale è ammessa la commercializzazione simultanea di prodotti marcati e non marcati CE: si evidenzia che, al termine del periodo di coesistenza, non possono più essere messi in commercio prodotti non marcati.

Le due norme di prodotto che riguardano più direttamente i sistemi oggetto di questa trattazione sono:

1. UNI EN ISO 14351: Finestre e porte esterne pedonali;
2. UNI EN ISO 16359: Chiusure oscuranti.

• **Aspetti comuni delle varie norme armonizzate**

Si ritiene preferibile, prima di entrare nel dettaglio delle singole norme, comprendere lo schema generale che le accomuna.

La norma armonizzata deve garantire che il prodotto a cui si

riferisce contribuisca al raggiungimento dei requisiti essenziali definiti dalla direttiva citata precedentemente. L'impostazione generale delle norme è di tipo prestazionale e non prescrittivo: viene indicata cioè una necessità funzionale da soddisfare, non il modo in cui questa debba essere materialmente soddisfatta.

Per ogni prodotto, sono quindi elencati quali sono i criteri di valutazione e le proprietà intrinseche che lo caratterizzano, indicando di volta in volta quale o quali dei requisiti essenziali sono correlati alla proprietà in oggetto.

Si specifica che non tutte le proprietà elencate sono necessariamente soggette a determinazione: per ciascun prodotto viene indicato quali proprietà siano necessariamente da determinare e quali invece rimangono di determinazione facoltativa.

Per esempio, delle diciassette proprietà che descrivono un sistema oscurante, si ritiene obbligatoria la determinazione della sola resistenza al carico del vento, lasciando alla facoltà del produttore determinare o meno tutte le altre caratteristiche, nel caso lo ritenesse opportuno.

In senso generale, si osserva che sono obbligatoriamente da

COME OGNI  
PRODOTTO ESISTE  
UNO SCHEMA  
DI ATTESTAZIONE  
CHE NE  
INDIVIDUA  
QUALITÀ  
E CARATTERISTICHE

garantire tutte le proprietà legate alla sicurezza in uso e alla salubrità.

La determinazione delle caratteristiche di un prodotto deve seguire uno schema di attestazione, cioè uno schema logico delle attività da compiere e dei soggetti incaricati di svolgerle.

In altri termini, per ciascun prodotto o famiglia di prodotti, la norma specifica il livello di severità del controllo di conformità alla norma, allo scopo di garantire il mercato riguardo alla significatività e alla rispondenza al vero delle dichiarazioni rese dal produttore, coinvolgendo un ente terzo, adeguatamente abilitato, che certifichi le prestazioni determinate.

La scelta di un sistema di attestazione più o meno severo è legata a tre fattori:

- la semplicità delle determinazioni da effettuare;
- la complessità intrinseca del prodotto;
- la pericolosità di attestazioni rilasciate in modo fraudolento o approssimativo.

A queste considerazioni, si contrappongono valutazioni di costo, in quanto l'intervento di un ente terzo rappresenta in ogni caso un onere aggiuntivo per i produttori che finirà a gravare sul prodotto finale e quindi sul consumatore.

Per i prodotti che interessano questa trattazione, il sistema di attestazione è di livello 3 per i serramenti e di livello 4 per i sistemi oscuranti (si veda la tabella nella pagina precedente).

All'interno della normativa sui serramenti vi è un'unica eccezione importante laddove si dispone che il sistema di attestazione sia di livello 1, quindi più severo, nel caso di aperture che costituiscono

vie di fuga.

Il motivo di tale scelta è evidente: le vie di fuga rappresentano un importante elemento di sicurezza passiva e richiedono pertanto specifiche garanzie che il processo e i prodotti siano rispondenti alle normative, la qual cosa è difficile da assicurare senza un controllo diretto di un ente terzo in tutte le fasi di produzione.

Tutte le norme armonizzate indicano come scegliere il campione e come eseguire i test di conformità (Initial Type Testing o più spesso ITT), di solito richiamando ulteriori norme più specifiche che riguardano i metodi e gli strumenti di prova, l'esecuzione dei test e la classificazione dei risultati.

Nelle norme armonizzate è anche fornita un'indicazione sulla scelta del campione da sottoporre a prova, scelta che rimane in ogni caso responsabilità del produttore.

Perché un qualsivoglia campione sia rappresentativo della produzione che verrà successivamente immessa sul mercato, è necessario che il produttore si doti di un piano di controllo della produzione, cioè di un insieme di procedure e di documenti che garantiscano la costanza dei processi produttivi, l'esistenza di controlli continui e cadenzati sia sul processo produttivo sia sulle materie prime e sui componenti impiegati, come anche sul prodotto finito.

In altri termini, si pretende che il produttore operi in regime di qualità, seppure in autocontrollo (sistema di attestazione 3 e 4).

Nel settore dei serramenti, l'introduzione di elementi e procedure riguardanti la qualità e la sua assicurazione nel tempo, rappresenta un'importante novità,

soprattutto per le filiere di produzione meno strutturate.

Le singole norme armonizzate descrivono poi quali informazioni siano tassativamente da comunicare al cliente finale e in quale modo debba avvenire tale comunicazione; in genere viene esplicitata la forma e il contenuto dell'etichetta o del cartellino che deve accompagnare il prodotto.

Tali prodotti marcati CE devono essere corredati da istruzioni relative alla movimentazione, allo stoccaggio, all'uso, alla manutenzione e allo smaltimento al termine della vita utile, con particolare attenzione alle istruzioni relative alla sicurezza in uso.

Il processo logico che deve seguire un produttore per poter apporre il marchio CE è quindi:

1. istruire un controllo della propria produzione (garantire cosa si produce);
2. effettuare le "prove iniziali di tipo", nei modi previsti e un suo numero di campioni significativo dell'intera produzione (garantire il raggiungimento di uno standard minimo prestazionale);
3. comunicare al cliente le prestazioni del prodotto che sta acquistando (garantire la trasparenza commerciale).

#### • Il "cascading" delle prove ITT

L'effettuazione delle prove iniziali di tipo (ITT) rappresenta un costo notevole soprattutto per le piccole realtà artigianali.

Allo scopo di non penalizzare eccessivamente i piccoli produttori e assemblatori, la norma prevede alcuni meccanismi di semplificazione che consentono di ridurre o di condividere i costi da sostenere.

Il più controverso di questi

I PARAMETRI  
DI VALUTAZIONE  
SONO CONSIDERATI  
FONDAMENTALI  
IN AMBITO NON  
SOLO NAZIONALE,  
MA ANCHE  
COMUNITARIO

meccanismi è la possibilità di “cessione dei risultati di prova”, meglio noto come “cascading”. In un sistema di attestazione di tipo 3, come quello previsto per i serramenti è consentito, alla *system house* (una figura a monte del processo produttivo che detenga il reale *know how* della realizzazione del prodotto e che possa quindi validamente istruire i produttori a valle nella filiera sui metodi di lavorazione, sui componenti da utilizzare, sui controlli da eseguire), di cedere il diritto d’uso dei risultati di “prove iniziali di tipo” da essa eseguite per propri partner produttori o assemblatori che vengono quindi sollevati da questa incombenza.

È evidente che in questo modo si ottengono due tipi di vantaggi: anzitutto il piano di prove predisposto dalla *system house* sarà più completo e significativo, poiché legato necessariamente a una intera gamma di prodotti diversi, inoltre il costo per ciascun operatore finale che fa riferimento alla stessa *system house* sarà nettamente inferiore.

È estremamente importante sottolineare che l’utilizzo di risultati di prova ottenuti da terzi non solleva il produttore né da tutti gli altri obblighi connessi alla marcatura CE (procedure di controllo dalla produzione, informativa, dichiarazione di conformità) né dalla responsabilità nei confronti del cliente finale.

#### • L’opzione NPD

Qualora una prestazione considerata obbligatoria dalla norma di prodotto non sia soggetta a limiti prestazionali definiti da norme nazionali, è possibile dichiarare la sua mancata valutazione con l’indicazione: no performance determined NPD. In questo modo, si

lascia la facoltà agli stati membri di decidere su base nazionale se una certa prestazione è fondamentale o meno sul proprio territorio.

L’opzione NPD è quindi di carattere locale e temporaneo.

Quindi, per concludere, per ogni prodotto o famiglia di prodotti si avrà in genere un elenco completo dei requisiti di valutazione, alcuni dei quali sono considerati fondamentali in ambito comunitario e quindi soggetti a valutazione obbligatoria, mentre altri sono considerati requisiti accessori.

Tra quelli considerati fondamentali in ambito comunitario, è obbligatoria la valutazione prestazionale anche in ambito nazionale se la legislazione dello stato membro fissa un valore di soglia per quella prestazione, mentre per le prestazioni non soggette a limite di legge, è consentita l’indicazione NPD.

Infine, prodotti che non superino i livelli minimi di accettazione fissati da ciascuno stato membro, anche solo per una delle caratteristiche ritenute cogenti e assoggettate a un limite di soglia, sono da considerarsi idonei all’immissione su quel mercato e non possono pertanto essere commercializzati in quello stato membro.

#### • Marcatura CE dei serramenti secondo UNI EN ISO 14351-1:2010

La norma di prodotto armonizzata è entrata in vigore (nella sua forma precedente 14351-1:2006) il 1/2/2007, con un periodo di coesistenza di due anni, poi prolungato a tre: dal 1/2/2010 non è pertanto più possibile commercializzare in Europa serramenti privi della marcatura CE.

L’ultima revisione della nor-

ma è entrata in vigore il 1/7/2010 con periodo di coesistenza di 6 mesi, quindi fino al 1/1/2011.

La norma riguarda le finestre e le porte pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo.

Nella tabella alla pagina seguente si riportano tutte le caratteristiche prese in considerazione per i vari manufatti contemplati nella norma; nell’apposita colonna sono indicate quelle ritenute cogenti a livello comunitario e, nell’ultima colonna, la normativa nazionale che, fissando dei limiti prestazionali, rende obbligatoria la determinazione della prestazione per l’immissione sul mercato nazionale.

Le informazioni di marcatura debbono riportare informazioni sufficienti alla tracciabilità del prodotto, nonché i valori prestazionali determinati sui campioni di quel particolare tipo di prodotto.

La complessità della comunicazione non consente la sua sintesi sotto forma di etichetta da apporre su ciascun manufatto, che pertanto non è obbligatoria: l’informazione può essere trasmessa al cliente tramite la documentazione commerciale o in altra forma scritta.

Sono fornite chiare indicazioni sulla scelta del campione e sull’estendibilità dei risultati di prova ottenuti su una tipologia di manufatto a tipologie diverse, allo scopo di ridurre il numero di campioni da sottoporre a prova.

#### • Marcatura CE dei sistemi oscuranti secondo UNI EN ISO 13659:2007

La norma di prodotto armonizzata è entrata in vigore (nella sua forma precedente 13659:2004) il 1/4/2005, con un periodo di co-

ESISTONO  
SPECIFICHE  
DI RESISTENZA  
A DIVERSI  
FATTORI,  
IN PARTICOLARE  
AL CARICO  
DI VENTO

Caratteristica funzionale	Finestre	Porte-finestre	Finestre da tetto	Note	Normativa nazionale
Resistenza al carico del vento	Si	Si	Si	-	-
Resistenza al carico della neve	No	No	Si	-	-
Caratteristiche di resistenza al fuoco	No	No	No	-	-
Tenuta all'acqua	Si	Si	Si	-	-
Rilascio di sostanze pericolose	Si	Si	Si	-	-
Resistenza all'urto	No	Si	Si	Solo se Presentano rischi	-
Capacità di tenuta dei sistemi di sicurezza	Si	Si	Si	-	-
Altezza di portefinestre	No	Si	No	-	-
Capacità di rilascio	No	Si	No	Solo se automatiche	-
Prestazioni acustiche	Si	Si	Si	Ove richiesto	-
Trasmittanza termica	Si	Si	Si	-	59/2009
Proprietà radiative (trasparenza)	Si	Si	Si	-	D.M. 2/4/98
Permeabilità all'aria	Si	Si	Si	Ove richiesto	D.M. 2/4/98
Durabilità	No	No	No	-	-
Forza di azionamento	No	No	No	-	-
Resistenza meccanica	No	No	No	-	-
Ventilazione	No	No	No	-	-
Resistenza al proiettili	No	No	No	-	-
Resistenza alle esplosioni	No	No	No	-	-
Resistenza ai cicli di apertura e chiusura ripetuti	No	No	No	-	-
Comportamenti tra climi diversi	No	No	No	-	-
Resistenza all'effrazione	No	No	No	-	-
Altre prestazioni speciali	No	No	No	-	-

Tabella 2: Caratteristiche prese in considerazione per i vari manufatti contemplati nella norma

esistenza di un anno: dal 1/4/2006 non è pertanto più possibile commercializzare in Europa sistemi oscuranti privi di marcatura CE.

Tra le caratteristiche prese in considerazione in base ai vari manufatti l'unica considerata cogente è la resistenza al carico del vento, per la quale non esiste tuttora un limite nazionale e per la quale quindi è ancora consentita l'indicazione NPD.

Le informazioni di marcatura riguardano la tracciabilità del prodotto e la prestazione ottenuta per la resistenza al carico di vento.

Una sintesi deve essere indicata in un'etichetta da apporre su ciascun manufatto, in modo visibile

e non facilmente asportabile. Sono in tal modo fornite chiare indicazioni sulla scelta del campione e sull'estendibilità dei risultati di prova ottenuti su una tipologia di manufatto a tipologie diverse, allo scopo di ridurre il numero di campioni da sottoporre a prova.

#### LA LEGISLAZIONE NAZIONALE

Oltre alle norme comunitarie sopraesposte, i serramenti, quali componenti dell'involucro edilizio, sono soggetti alle normative sul risparmio energetico, cioè alla successione delle norme che hanno portato alla riduzione del

fabbisogno per il riscaldamento e al condizionamento degli edifici, alle norme sull'isolamento acustico delle facciate e, più in generale, alle normative che regolano la sicurezza.

Le norme sul risparmio energetico, in particolare, hanno ricevuto un grosso impulso dall'introduzione dei meccanismi incentivati per il miglioramento delle prestazioni energetiche e hanno trascinato il settore in una vera e propria rivoluzione, non sempre del tutto ordinata, verso prestazioni di assoluto riguardo fino a qualche anno fa impensabili. Di ciascuna norma o sequenza di norme si prenderanno ovviamente in considerazione

PER CIASCUNA  
ZONA CLIMATICA  
VENGONO FISSATI  
I LIMITI MASSIMI  
DI TRASMITTANZA  
ANCHE  
DELLE CHIUSURE  
TRASPARENTI

i soli aspetti rilevanti al tema in questione, cercando di focalizzare l'attenzione sulle ricadute che si sono registrate.

• **La normativa sul contenimento dei consumi energetici degli edifici**

La prima organica disposizione legislativa in merito all'uso razionale dell'energia nelle abitazioni risale al 1991: la Legge 10/91 ha introdotto l'obbligo di redigere e depositare il calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento invernale per tutte le nuove costruzioni; il successivo provvedimento D.P.R. 412/93 ha suddiviso il territorio nazionale in sei zone climatiche e ha fissato un unico parametro per valutare le condizioni climatiche di un sito edificabile, rappresentato dalla sommatoria delle differenze tra i 20°C, considerati la temperatura interna ideale, e la media giornaliera della temperatura esterna della località in esame, estesa su tutti i giorni di riscaldamento consentiti per quella località.

Il parametro è chiamato gradi giorno (GG) della località ed è disponibile per tutti i comuni italiani nelle apposite tabelle.

Le sei zone climatiche raggruppano i comuni secondo la tabella 7.4.

Dai dati riportati nella tabella in alto si può osservare che quindi ai climi più caldi corrispondono i valori di GG più bassi e viceversa.

Con questa ripartizione per zona climatica la maggioranza dei comuni italiani ricade nelle zone C, D, ed E.

Il D.Lgs. 192/05 e la successiva integrazione 311/06 introducono due principi essenziali: non è più sufficiente calcolare e depositare

Zona climatica	Gradi giorno (GG)
A	Meno di 600
B	Tra 601 e 900
C	Tra 901 e 1400
D	Tra 1401 e 2100
E	Tra 2101 e 3000
F	Oltre i 3000

Tabella 3: Gradi giorno in base alle zone climatiche

il fabbisogno di energia primaria delle nuove costruzioni, ma vengono stabiliti precisi valori di trasmittanza da rispettare per i vari elementi che compongono l'involucro edilizio.

Per ciascuna zona climatica, vengono fissati limiti massimi di trasmittanza di coperture, pareti opache, chiusure trasparenti e zona centrale delle superfici vetrate.

I limiti sono progressivamente più stringenti nel tempo, con tre scalini discendenti ciascuno della durata di due anni; poiché la norma ha esaurito la sua transitorietà e tutti i valori hanno raggiunto il loro limite inferiore, si riportano quindi nella tabella in basso i valori limite della trasmittanza per gli infissi e per la zona centrale della vetratura attualmente in vigore. Un aspetto essenziale della norma è rappresentato dalla cosiddetta clausola di cedevolezza, che consente a Regioni e Comuni di fissare limiti più restrittivi nell'ambito delle loro prerogative in materia di edilizia e urbanistica. Da un lato, questo ha consentito alle Regioni e agli Enti

Locali che hanno voluto investire nel risparmio energetico di abbreviare le scadenze e migliorare la qualità del patrimonio edilizio sia di nuova costruzione sia soggetto a modifica e ristrutturazione, ma ha inevitabilmente, dall'altro, portato a una fioritura di limiti e scadenze che non hanno giovato alla chiarezza dei processi, ingenerando notevoli confusioni.

Oltre a fissare i limiti prescrittivi per ciascun componente dell'involucro, nel decreto in oggetto vi è la definizione delle classi di consumo di energia primaria per il riscaldamento, che rappresenta un indice complessivo della prestazione globale del sistema edificio + impianto. Senza entrare nei dettagli dei meccanismi di calcolo più o meno semplificati e sempre tenendo presente che nel frattempo le Regioni si sono comportate in modo diverso l'una dall'altra, questo costituiva comunque un ulteriore passo nella direzione di uso consapevole dei materiali e delle tecniche costruttive al fine di razionalizzare l'utilizzo dell'energia.

Zona climatica	Trasmittanza degli infissi	Trasmittanza della zona centrale dei vetri
A	4,6	3,7
B	3,0	2,7
C	2,6	2,1
D	2,4	1,9
E	2,2	1,7
F	2,0	1,3

Tabella 4: Valori limite della trasmittanza per infissi e zona centrale della vetratura

L'impostazione dei provvedimenti 192 e 311 è stata sostanzialmente rivista nel D.M. 59/2009 dove, almeno per le nuove costruzioni, vengono a cedere i singoli limiti per ogni componente dell'involucro edilizio a favore di una visione più complessiva dell'edificio; l'unico parametro da rispettare diviene infatti l'Epi, cioè il consumo di energia primaria, che deve essere inferiore a un valore Epilim che viene calcolato sulla base dei parametri climatici della località e il rapporto di forma dell'edificio.

I precedenti limiti specifici per i singoli componenti dell'involucro rimangono in vigore per gli interventi minori, quali le sostituzioni e le manutenzioni che interessino solo parti limitate di edifici preesistenti.

Inoltre, accanto alla prestazione invernale, quindi in periodo di riscaldamento, nel nuovo decreto vengono fissati decreti anche per quanto riguarda il comportamento estivo, quindi in periodo di raffrescamento, allo scopo di introdurre dei precisi requisiti prestazionali in termini di capacità dell'involucro di smorzare le punte di temperatura (attenuazione) e di introdurre una sfasatura temporale tra il picco di temperatura esterna e quella interna.

Come precedentemente accennato, un notevole impulso all'applicazione delle prescrizioni riportate in queste normative si è avuto per via indiretta con l'emanezioni di provvedimenti per l'incentivazione degli interventi sull'involucro, contenuti nelle leggi di indirizzo della finanza pubblica per gli anni 2007 e 2008: queste agevolazioni erano conces-

se, in modo tutto sommato abbastanza semplice, a condizione che venissero rispettati precisi limiti di trasmittanza dei componenti sostituiti; in genere, questi limiti erano anticipativi o migliorativi rispetto a quelli obbligatori in essere alla stessa data.

In particolare e sempre limitatamente ai manufatti di cui si sta trattando, i limiti di trasmittanza per l'anno 2010, poi confermati per il 2011, erano stati fissati come riportato in tabella che riporta-

Zona climatica	Trasmittanza finestra
A	3,7
B	2,4
C	2,1
D	2,0
E	1,8
F	1,6

Tabella 5: Limiti di trasmittanza per l'anno 2010 e successivi

mo in pagina. Come si evince dal confronto delle tabelle, i limiti per l'accesso alle agevolazioni sono più restrittivi di circa il 20%.

L'impatto che le normative riguardanti il risparmio energetico hanno avuto sullo sviluppo dei serramenti, dei vetri e di tutti gli accessori connessi verrà trattato diffusamente ed estremamente nei prossimi capitoli; da subito giova però sottolineare che sono stati proprio questi dispositivi di legge e il loro immediato riflesso economico il vero motore dell'innovazione a cui si è assistito.

#### • Le norme sull'abbattimento acustico

Le normative in merito alla prestazione acustica degli edifici che riguardano più direttamente i serramenti sono la legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/5/95 e il decreto attuativo

collegato D.P.C.M. 5/12/97.

Il secondo, in particolare, definisce cinque parametri che debbono essere tenuti in considerazione per la valutazione delle prestazioni acustiche passive di un edificio, che sono rispettivamente:

- ▣ l'isolamento acustico normalizzato dalla facciata, cioè la capacità dell'involucro da abbattere il rumore che proviene dall'esterno;
- ▣ il potere fonoisolante delle partizioni tra ambienti contigui, cioè la capacità dell'edificio di

non propagare rumori generati al suo interno;

- ▣ il livello del rumore del calpestio, cioè la capacità degli elementi di interpiano di smorzare i rumori che si generano per urto sul pavimento;
- ▣ la rumorosità degli impianti funzionanti in continuo;
- ▣ la rumorosità degli impianti funzionanti in modo discontinuo.

Ai fini della trattazione sui serramenti, l'unica prestazione rilevante è l'isolamento acustico di facciata normalizzato.

Il D.P.C.M. in oggetto classifica gli edifici in sette categorie per destinazione di utilizzo e fissa il valore minimo ammissibile del potere fonoisolante di facciata come da tabella della pagina seguente.

L'isolamento acustico di facciata normalizzato, indicato con la sigla D2m,nT,w è misurabile

sperimentalmente direttamente in cantiere sull'opera finita. Il mancato rispetto di quanto previsto nel decreto porta al declassamento qualitativo dell'immobile, con il conseguente deprezzamento del valore.

L'applicabilità del decreto si è dimostrata meno semplice del previsto e, soprattutto per favorire il riavvicinamento delle norme nazionali e quelle vigenti nella Comunità europea, la sua applicazione è stata parzialmente sospesa per quanto attiene alle cause tra privati e costruttori, in attesa del riordino della normativa e della legislazione.

• **La classificazione acustica degli edifici**

Il superamento delle difficoltà riscontrate nell'applicazione delle norme indicate al punto precedente ha portato all'emissione della norma UNI 11367 del luglio 2010 che fissa i criteri per la classificazione acustica delle unità immobiliari e precisa le procedure di valutazione e verifica in opera.

In sostanza, vengono riconfermati i cinque qualificatori della prestazione acustica già presenti nel D.P.C.M. 5/12/97, determinabili con le norme della serie UNI EN ISO 717 e UNI EN ISO 140.

La novità sostanziale della norma è costituita dalla definizione di una scala di classi acustiche di ciascuna prestazione e dall'indicazione di un metodo di valutazione complessivo della qualità acustica dell'unità immobiliare.

In altri termini, laddove nel decreto precedente era fissato un unico valore per ciascuna prestazione, da intendersi prescrittivo e inderogabile pena il declassamento dell'immobile, ora diviene pos-

Categoria	Destinazione	Isolamento acustico normalizzato
A	Residenze	40dB
B	Uffici	42dB
C	Alberghi e pensioni	40dB
D	Ospedali e case di cura	45dB
E	Scuole	48dB
F	Attività ricreative e di culto	42dB
G	Attività commerciali	42dB

Tabella 6: *Categorie per destinazione di utilizzo e valori minimi ammissibili del potere fonoisolante*

sibile una scelta progettuale sul limite di prestazione che si intende raggiungere, cui corrisponde una relativa classe qualitativa.

Così, ad esempio, per l'isolamento acustico di facciata, che prima era rigidamente fissato a 40 dB per le unità residenziali, ora è possibile ottenere un valore che va da oltre 43 dB fino a meno di 32 dB, con una classificazione che scende dalla classe I alla IV o addirittura NC (non classificabile).

Questa classificazione, applicata a tutti e cinque i parametri, consente di ottenere un valore medio dalla prestazione acustica dell'unità immobiliare.

Per alcune destinazioni d'uso, quali le attività ricettive, sono presi in considerazione due parametri ulteriori, che suggeriscono in sostanza di trattare i singoli alloggi come unità immobiliari distinte.

Per altre destinazioni d'uso, quali scuole, ospedali e chiese, la classificazione è limitata a due classi (prestazioni di base e prestazioni superiori).

Infine, la classificazione dell'isolamento acustico di facciata non è obbligatoria per quelle destinazioni d'uso che richiedono per loro natura di non avere eccessive separazioni fisiche tra interno ed esterno (negozi, bar, ristoranti, autorimesse e distributori di carburanti, ecc.).

Affinché una norma tecnica

assuma una valenza cogente, è necessaria l'emissione di un provvedimento legislativo, che, al momento, non è ancora stato emanato. In particolare, si attende che tale provvedimento chiuda il cerchio della valutazione acustica, fissando dei valori minimi di classificazione in funzione della zonizzazione acustica del territorio, così da rendere vincolante che, in zone fortemente interessate da inquinamento acustico, si debbano garantire prestazioni sufficientemente buone, riducendo invece gli obblighi per le costruzioni situate in zone meno rumorose.

• **Considerazioni sui parametri della norma UNI 11367 che interessano il serramento**

L'impianto complessivo della nuova normativa sulla classificazione acustica degli alloggi ha specifici riflessi sulle qualità acustiche dei serramenti.

L'unica prestazione che coinvolge il serramento esterno è l'isolamento acustico di facciata; mentre nel decreto precedente sussisteva qualche dubbio sulle prestazioni dei portoncini di separazione tra alloggi e parti comuni, la norma attuale, nel testo e negli esempi, esclude la valutazione del potere fonoisolante su questi tratti di parete.

Quindi, limitando l'analisi all'isolamento acustico di facciata (indicato come D2m,nT,w), si può desumere che la norma è meno

restrittiva rispetto al precedente decreto, per le classificazioni medie e basse, è sostanzialmente simile per classificazioni buone e diviene più restrittiva solo per classificazioni molto buone.

Ancora più marcata è la differenza tra scuole e ospedali, dove i limiti del D.P.C.M. 5/12/97 erano assai difficili da raggiungere, soprattutto in considerazione del fatto che vanno applicati a edifici che richiedono in genere ampie superfici vetrate.

• **Le norme sulla sicurezza**

Il serramento è interessato alle problematiche di sicurezza in triplice veste di prodotto da costruzione, cioè da movimentare e manipolare in cantiere, quindi sotto le linee guida della sicurezza in cantiere, sia come componente del prodotto finito e quindi sotto le linee guida delle regole di sicurezza passiva da applicarsi in progettazione sia, infine, come prodotto finito destinato all'utilizzo da parte dell'utilizzatore finale.

Per quanto riguarda il primo aspetto, si rimanda al D.Lgs. 81/2008, specificando che il serramento può arrivare sia nella sua forma finita e imballata, eventualmente su unità di carico pallettizzate da distribuire ai piani, sia mancante di superfici vetrate che vengono posate in cantiere, con problematiche diverse per quanto riguarda pesi e pericolosità del carico.

Per quanto attiene invece il secondo aspetto, si ricorda che per evitare il pericolo di caduta, l'altezza dell'apertura di finestre senza protezione deve essere almeno a 100 cm dal piano di calpestio.

Per il terzo aspetto, la norma armonizzata citata ai punti pre-

cedenti prevede l'esecuzione di prove di sicurezza sui meccanismi di tenuta, l'esecuzione di prove di resistenza all'urto accidentale e l'esecuzione di prove di tenuta ai carichi del vento.

Inoltre, la stessa normativa richiede che il cliente finale sia reso consapevole dei rischi potenziali connessi all'uso del prodotto, sia nelle situazioni normali sia in quelle conseguenti a errori di utilizzo.

Ulteriori disposizioni di sicurezza sono contenute nella norma UNI 7697:2007 riguardo alle applicazioni vetraie.

Per quanto questa norma non sia cogente, in tema di sicurezza vale il già ricordato principio che tutto ciò che era prevedibile e non lo è stato configura un comportamento colposo, per cui si ritiene utile riportare anche in questa sede le prescrizioni ivi contenute ai punti 8.2.1 e 8.2.2 del prospetto 1 UNI 11367, che possono riguardare il serramento con l'installazione di lastra temperata o stratificata di sicurezza per:

▣ serramenti in genere che presentino lastre con bordo inferiore a un'altezza inferiore a un metro dal piano di calpestio; nel caso sussista pericolo di caduta nel vuoto, la lastra può essere solo del tipo stratificato di sicurezza;

▣ serramenti sporgenti all'esterno quando aperti;

▣ serramenti per ambienti destinati ad attività sportive o ricreative;

▣ serramenti per scuole, ospedali, ambienti comuni di edifici residenziali;

▣ vetrine interne ed esterne che presentino lastre con la base a meno di un metro dal piano di calpestio.

• **Le norme di progettazione**

Il serramento è soggetto alle prescrizioni che dettano la realizzazione di ambienti salubri e sufficientemente illuminati, contenute nei regolamenti edilizi e nei regolamenti d'igiene comunali. In particolare, la superficie dei serramenti deve essere sufficientemente ampia da consentire la corretta illuminazione di tutto lo spazio abitabile e pertanto è fissato un valore minimo al rapporto tra superficie finestrata e superficie utile (per esempio 1/8, in genere, per destinazioni d'uso residenziali).

La superficie apribile, quindi aerante, è a sua volta soggetta a un limite inferiore, spesso fissato con lo stesso parametro. In tal caso, si parla in genere di rapporto aeroilluminante (RAI) che viene fissato in funzione della destinazione d'uso.

I singoli regolamenti possono differire per il metodo di calcolo della superficie utile, tenendo conto di sporti, aggetti e ostacoli che riducono la luminosità dell'apertura.

Si tenga presente inoltre che non tutti i tipi di manufatto sono completamente apribili, per cui non è scontato che la superficie architettonica coincida con la superficie utile al calcolo della RAI.

Ai sensi del regolamento attuativo della legge 13/89 sull'eliminazione delle barriere architettoniche, i serramenti devono rispettare dimensioni minime per consentire accesso, visitabilità e modificabilità.

Il primo requisito impone che gli ostacoli a terra (costituiti per esempio dai gocciolatoi di tenuta) possano essere facilmente superabili anche dalle sedie a rotelle (si ritiene che un'altezza massima di 25 mm con un profilo a rampa

soddisfi le esigenze normative).

Il secondo impone che tutte le porte interne abbiano una larghezza minima di 70 cm per consentire l'accesso a tutti i locali. Questi requisiti sono cogenti per quanto riguardano gli edifici pubblici, quelli privati a uso pubblico, e quelli privati a uso comune.

Per gli edifici a uso privato è comunque da prevedere che le eventuali barriere architettoniche possano essere facilmente rimosse in caso di sopravvenute necessità.

#### • Il codice al consumo

Il serramento, quale prodotto vendibile a sé stante, è soggetto alle clausole del D.Lgs. 6 settembre 2005, numero 206, più noto come Codice al consumo.

In particolare, gli articoli 104 e 105 riguardano la sicurezza e gli obblighi a essa connessi, di cui si fanno carico le già citate norme armonizzate, e dispongono il ritiro o la sospensione della vendita dei prodotti considerati pericolosi: ne consegue il divieto di commercializzazione di serramenti e sistemi oscuranti non adeguatamente marcati.

Gli articoli del medesimo testo che compongono il titolo II definiscono i criteri di valutazione della difettosità del prodotto e le procedure per il risarcimento del danno che ne sia conseguito.

Il titolo III fissa i termini di garanzia e le eventuali esclusioni; come per tutti gli altri prodotti, il termine di garanzia è di due anni (articolo 132), salvo che il cliente lasci trascorrere più di due mesi dal momento in cui si manifesta il difetto.

Vi è però da sottolineare che il serramento costituisce anche un prodotto destinato a essere

incorporato in beni più complessi, cosiddetti a lunga durata (art. 1669 codice civile): quindi, una sua grave non conformità può comportare la rovina o il grave difetto dell'intero edificio; in questi casi, i termini di garanzia sono estesi a 10 anni:

*“Quando si tratta di edifici o di altre cose immobili destinate per loro natura a lunga durata, se, nel corso di dieci anni dal compimento, l'opera, per vizio del suolo o per difetta della costruzione, rovina in tutto o in parte, ovvero presenta evidente pericolo di rovina o gravi difetti, l'appaltatore è responsabile nei confronti del committente e dei suoi aventi causa, purché sia fatta la denuncia entro un anno dalla scoperta”.*

### ALTRE DIRETTIVE EUROPEE

La direttiva (2010/30/UE) modifica e rinforza il sistema di etichettatura dei componenti e dei prodotti liberamente circolanti all'interno del mercato unico il cui uso abbia un riflesso diretto o indiretto sui consumi energetici.

Essa dispone che tutti i prodotti siano dotati di una targa energetica che ne dimostri la presentazione energetica all'interno della classe dei prodotti simili.

La direttiva precedente stabiliva l'obbligo di assegnazione e comunicazione della classe energetica solo per prodotti che utilizzano direttamente delle fonti energetiche (quali ad esempio gli elettrodomestici), mentre, nella nuova formulazione, l'obbligo viene esteso anche ai prodotti che con il loro comportamento determinano un maggiore o un minore consumo di energia, quali appunto

i componenti finestrati.

La 2010/30 UE - che darà origine a norme armonizzate per l'etichettatura dei prodotti e che verrà recepita dai vari stati membri con gli opportuni provvedimenti nazionali - porterà all'obbligo di etichettatura energetica dei vari manufatti e consentirà quindi un'immediata valorizzazione dei prodotti più performanti a scapito di quelli meno validi.

Inoltre, indica chiaramente che negli appalti pubblici andranno necessariamente preferiti quei prodotti che rientrano nella miglior classe prestazionale prevista per quei componenti.

Per questa, è previsto un iter applicativo particolarmente breve e l'adozione da parte degli stati membri è fissata nel termine di un anno.

#### • La presentazione energetica nell'edilizia (EPBD)

L'altra direttiva che avrà un impatto diretto sul complesso dei sistemi edilizi è la 2010/31/UE, che fissa l'obbligo di arrivare entro il 2020 alla costruzione di edifici con ridottissimo consumo energetico, definiti come edifici a consumo quasi-zero, e a porre in essere un sistema di incentivazioni in grado di migliorare il parco edificato esistente con lo stesso fine.

In particolare, la direttiva impone anzitutto agli stati membri di dotarsi di una metodologia standardizzata per il calcolo della prestazione energetica degli edifici, conforme a un quadro comune a tutto il territorio dell'Unione.

Ai singoli stati è poi imposto di emanare gli opportuni provvedimenti affinché siano fissati i limiti minimi prestazionali da rivedersi almeno ogni 5 anni con

l'obiettivo di arrivare a costruzioni ad altissima efficienza energetica. Dal 2020 è richiesto che tutte le nuove costruzioni appartengano a questa classe di edifici e che tutto il patrimonio pubblico che non ricada in particolari esenzioni paesaggistiche o storiche sia stato adeguato per ottenere uguali prestazioni.

Per quanto riguarda gli edifici, la direttiva chiede di incoraggiare il miglioramento del parco edilizio esistente anche con l'adozione di opportuni strumenti finanziari che incentivino la manutenzione straordinaria degli edifici.

Questa direttiva conferma e rafforza l'impegno dell'Unione in tema di risparmio energetico e avrà quindi l'effetto di spingere ulteriormente gli Stati membri sulla via del miglioramento della prestazione termica del parco edificato, che rappresenta una delle più immediate, sostanziali e tangibili forme di risparmio.

• **Norme UNI che riguardano il serramento non aventi validità prescrittiva**

La norma sulla posa in opera fissa un quadro generale delle operazioni di posa in opera, caratterizza gli operatori coinvolti nel processo e indica le loro rispettive responsabilità.

La norma non è richiamata in nessuna disposizione di legislativa e non ha e non potrebbe avere un carattere cogente.

Nel processo di installazione e posa in opera, è previsto che vengano coinvolte sei figure professionali distinte:

- il progettista (dell'opera edile);
- il direttore dei lavori;
- il produttore (degli infissi);
- l'installatore;

- il costruttore edile;
- l'appaltatore.

Per ciascuna figura la norma fissa i criteri di qualificazione e viene specificato che alcune figure possono essere accorpate da operatori aventi le necessarie competenze, come nel caso dei produttori che siano anche illustratori.

Una buona parte della norma è dedicata all'indicazione in dettaglio delle responsabilità che ciascun operatore è chiamato ad assumersi nell'esecuzione del processo di installazione.

In particolare, sono previste le seguenti responsabilità:

- al progettista fanno capo le scelte del tipo di infisso, dei livelli prestazionali che lo stesso deve possedere, la scelta del tipo di interconnessione muraria (la definizione e l'approfondimento), la valutazione delle compatibilità e il rispetto delle norme;

- al direttore dei lavori compete il controllo che l'esecuzione avvenga come stabilito nel progetto e nei capitolati;

- al produttore compete la realizzazione e la fornitura di prodotti secondo le specifiche richieste e accettate; è direttamente responsabile delle caratteristiche tecniche dichiarate all'uscita dalla fabbrica e pertanto deve adeguatamente istruire l'installatore sulle procedure da seguire per garantire che le caratteristiche della fornitura siano "il più possibile prossime a quelle ottenibili nella fase di produzione";

- all'installatore compete la responsabilità di eseguire il montaggio del serramento, seguendo le istruzioni del produttore e del costruttore edile; viene indicato che il comportamento del giunto tra controtelaio e vano murario



AL COSTRUTTORE  
SPETTA LA  
RESPONSABILITÀ  
DELLE OPERAZIONI  
CHE ATTENGONO  
ALL'OPERA  
MURARIA  
DI INSTALLAZIONE

è responsabilità del costruttore edile che lo ha realizzato, mentre il comportamento del giunto tra serramento e controtelaio è sua esclusiva responsabilità;

▣ al costruttore edile sono assegnate le responsabilità di tutte le operazioni che attengono all'opera muraria, quali la posa dei controtelai, se previsti, e la loro sigillatura come previsto dal progetto, la realizzazione di fori murari per cardini e perni.

La norma passa inoltre in rassegna le condizioni contrattuali standard, indicato quali dovrebbero essere i contenuti del contratto di posa.

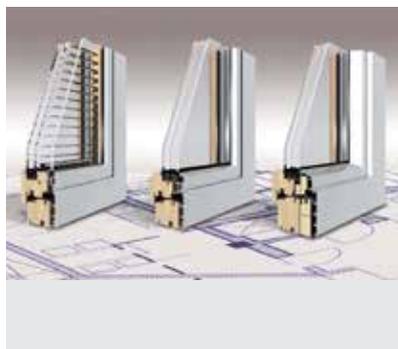
Da ultimo, vengono delineati i passi necessari alla posa in opera, che sono:

▣ il controllo iniziale dell'esecuzione muraria, della congruenza della fornitura con quanto previsto, dalla completezza e dalla congruenza delle istruzioni ricevute con la situazione di cantiere;

▣ il posizionamento dell'infisso nel vano murario;

▣ il suo fissaggio alla muratura o al controtelaio con le modalità indicate dal produttore, rispettando numero e posizione dei fissaggi previsti;

▣ la realizzazione dei giunti e la loro perfetta sigillatura con l'impiego di materiali e delle tecniche indicate dal produttore dei serramenti;



▣ l'installazione degli organi di manovra (maniglie, ferramenta ecc.);

▣ il controllo finale di quanto eseguito.

#### **Criteri per la scelta dei serramenti e delle vetrate continue**

La norma si pone l'obiettivo di fornire al progettista una chiara linea guida per la scelta delle prestazioni da richiedere ai produttori degli elementi trasparenti, in funzione della localizzazione della costruzione e delle sue caratteristiche geometriche.

La norma fissa alcuni parametri oggettivi che caratterizzano l'ubicazione generale della costruzione, quali la zona del vento comune (non diverse zone definite da una circolare ministeriale, descritte, nella tabella sotto) e la zona termica fissata nel D.P.R. 412/93 già citato in precedenza.

Definisce poi un parametro locale, che è la rugosità del terreno sulla scala delle centinaia di metri attorno all'edificio, fissata da appo-

sita Circolare ministeriale.

Altri parametri presi in considerazione sono la distanza del mare (espressa in chilometri e raggruppata in fasce), l'esposizione del serramento (cioè se è previsto o meno un riparo architettonico), l'altitudine del sito di costruzione e l'altezza totale dell'edificio.

Definito l'impianto, una serie di 20 tabelle detta le prestazioni minime consigliate di tenuta all'acqua e all'aria. Rinviando alla norma per la completa lettura dei singoli valori consigliati, in estrema sintesi, per cantieri in zona di vento 1, 2 e 3 ed edifici di altezza normale (esclusi i grattacieli), la classe consigliata di tenuta all'acqua varia da 4A a 5A, mentre nelle zone di vento è suggerita una prestazione pari a 6A; classi superiori sono richieste per edifici più alti, fino a richieste che superano la 9A in zone di vento severo e per altezze notevoli da terra.

Per quanto attiene alla tenuta all'aria, la classe consigliata è almeno 2 per le situazioni meno severe, ma più frequentemente è suggerita una classe 3 o 4; per questa prestazione viene presa in considerazione anche la zona climatica.

A dispetto di un impianto tanto rigoroso e mantenuto aggiornato al variare delle situazioni che riguardano la certificazione dei serramenti, la norma non mai stata resa cogente da un richiamo di legge e pertanto è assolutamente disattesa e per lo più sconosciuta ai progettisti, almeno nella sua parte relativa ai serramenti di uso comune.

**Angelo Deldossi**  
*ingegnere e costruttore*  
(prosegue  
nel prossimo numero)

Zona di vento	Descrizione
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino AA, Veneto, Friuli
2	Emilia Romagna
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Molise, Abruzzo, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria
4	Sicilia e Provincia di Reggio Calabria
5	Sardegna orientale
6	Sardegna occidentale
7	Liguria
8	Provincia di Trieste
9	Isole minori e mare aperto

Tabella 7: Classificazione delle zone di vento