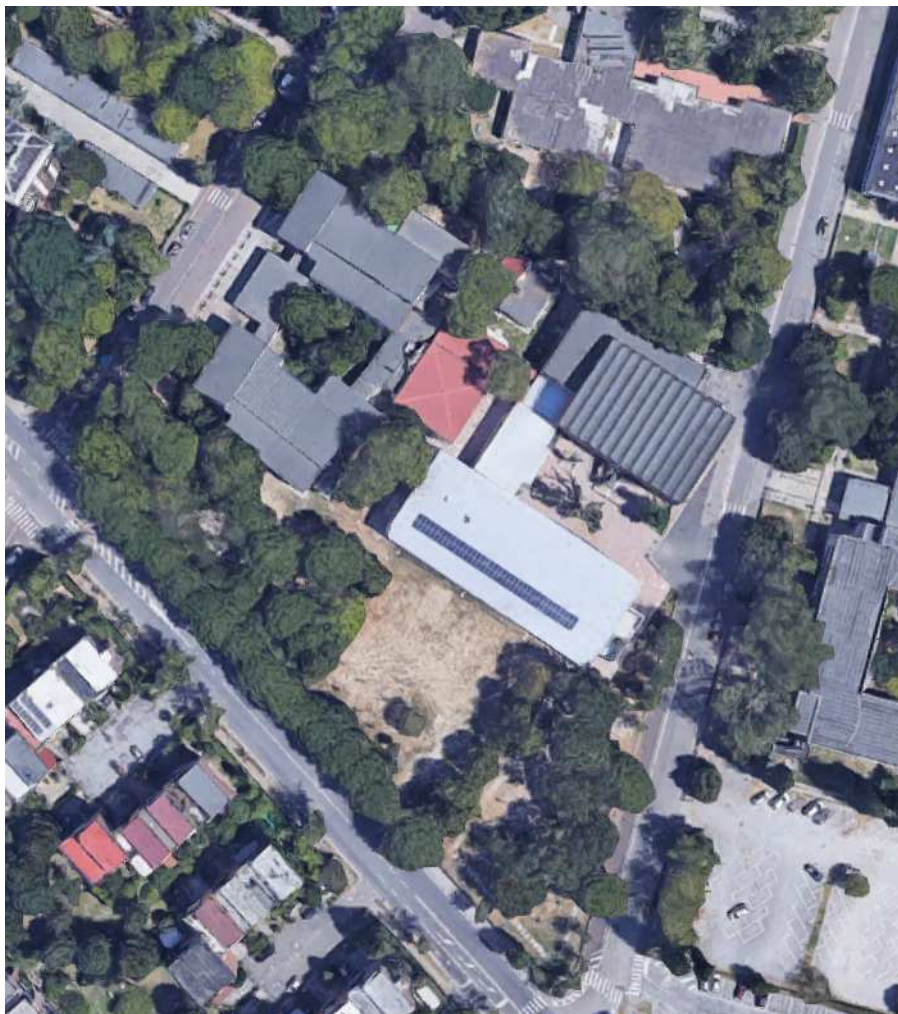


Codice Intervento:	Codice Edificio:	Codice Fase:	Codice Elaborato:
FASCICOLO: 429/2018	G037	E	RTG
Scala:	File:	Data:	Revisione:
==	G037-18_429- E-RTG-R1	13/11/2019	R1

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELL'INTERVENTO

PREMESSA

Oggetto del presente progetto è la Scuola Primaria “V. Randi” situato in via Marzabotto n.10.



L'edificio, ampio e luminoso è circondato da un'ampia area esterna utilizzata per attività didattiche e ludiche all'aperto con aree ombreggiate da alberi ad alto fusto, in particolare piantumate in prossimità delle recinzioni perimetrali del lotto. Sul lotto oggetto del presente intervento, in adiacenza con il corpo mensa-palestra, è stata recentemente edificata la nuova sede della scuola secondaria “V. Randi”.

Le destinazioni d'uso che compongono i locali all'interno degli edifici sono prevalentemente aule, uffici, laboratori, e spazi di transito (atri e corridoi), mensa, cucina e palestra.

I corpi di fabbrica destinati ad attività didattica sono composti da due piani fuori terra comunicanti tra mediante collegamenti ad un piano dotati di ampie superfici vetrate.

Un corpo di fabbrica con affaccio ed accesso diretto (locali cucina e depositi) anche su Via Marconi, comprende al piano terra i locali mensa, cucina servizi annessi, mentre al piano successivo si sviluppa in un “doppio volume”, l'area ludico motoria con palestra, spogliatoi e servizi annessi.

L'Amministrazione Comunale, nel perseguire l'obiettivo teso a sviluppare, migliorare e conservare il proprio patrimonio edilizio pubblico, continua gli interventi di adeguamento, ristrutturazione e manutenzione straordinaria dei fabbricati scolastici.

Il presente progetto prevede la sostituzione dei serramenti esterni nelle aule didattiche con installazione di frangisole esterni come evidenziato negli elaborati grafici di progetto, con nuovi serramenti in alluminio a taglio termico e vetrate termoacustiche al fine di contenere i consumi energetici e migliorare il comfort acustico nelle aule, nonché rimozione degli attuali tendaggi interni alle aule con funzione di ombreggiamento. Per alcune porzioni di edificio, a parete intonacata, si prevede la realizzazione di rivestimento isolante termico (cappotto esterno) nonché il ripristino dei calcestruzzi ammalorati con ciclo completo di trattamento nei punti più critici.

OBIETTIVO

Il progetto ha come fine una serie di obiettivi che possono essere così riassunti:

- 1) necessità di adeguare il fabbricato scolastico alla normativa vigente in materia di contenimento energetico (Deliberazione dell'Assemblea Legislativa dell'E.R n. 967 del 20/07/2015);
- 2) possibilità di migliorare il bilancio energetico del fabbricato sostituendo gli attuali infissi in alluminio con altri aventi caratteristiche prestazionali elevate;
- 3) miglioramento comfort termico e acustico;
- 4) limitare il consumo energetico per la climatizzazione invernale;
- 5) omogeneità nella fornitura degli infissi esterni del plesso scolastico oggetto di intervento, attraverso l'individuazione di un solo appaltatore mediante bando di gara unico.

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI PREVISTI

1) VETRO E PROFILO

La trasmittanza termica U [$W/(m^2K)$] è un parametro che indica la misura della quantità di calore trasmesso per metro quadro, in condizioni stazionarie, per effetto di una differenza di temperatura unitaria. Ogni elemento costituente il serramento finito contribuisce in maniera sostanziale alla prestazione globale del sistema in termini di trasmittanza termica e tra questi i principali sono sicuramente il vetro e il profilo.

Per la componente vetro la trasmittanza termica varia in base alle modalità di costruzione. E così l'utilizzo del vetrocamera, intercapedine tra due strati di vetro che singolarmente avrebbero scarse caratteristiche di isolamento, riduce il passaggio di calore. Nell'intercapedine di solito è presente aria che funge da strato resistenziale supplementare a bassa conducibilità. Questo valore è ulteriormente migliorabile con l'utilizzo di altri gas aventi una ancor più bassa conducibilità quali l'argon o il kripton. E possibile inoltre far leva anche su un altro parametro, come l'emissività del vetro, riducendo la radiazione ad onde lunghe scambiata tra le lastre di vetro, rivestendole con prodotti a bassa emissività.

L'altro componente fondamentale alla prestazione del serramento finito è naturalmente il profilo, avendo un'incidenza in termini di superficie esposta anche del 30% del totale.

Il meccanismo di trasmissione del calore per i profili è del tutto assimilabile a quello definitivo per il vetro.

Importante per determinare la prestazione di un serramento finito, è proprio l'abbinamento dei profili con cui esso è costituito dal momento che un serramento è in generale tanto più termicamente performante quanto più performante risulta il nodo ottenuto dai profili costituenti.

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alla norma UNI EN 572 (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.
- I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.
- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 (varie parti) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

1 - I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 12150-1 e UNI EN 12150-2 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

2 - I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1-2-3-4-5 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3 - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543 (varie parti);
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori.

I serramenti, forniti e posati, saranno del tipo in alluminio a taglio termico, eseguiti come da indicazioni in elenco prezzi e dell'elaborato abaco dei serramenti.

Ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per l'acquisto di serramenti esterni - D.M. 25 luglio 2011 (G.U. n. 220 del 21/9/2011).

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per “serramenti esterni” si intendono finestre (apribili, fisse, verticali, orizzontali, inclinate, manuali, motorizzate), portefinestre, porte esterne pedonali, comprensive degli infissi (telai fissi e mobili), dei tamponamenti trasparenti o opachi e delle eventuali chiusure oscuranti (avvolgibili/tapparelle e cassonetti, persiane, scuri, frangisole), che delimitano l’edificio verso l’esterno o verso locali non riscaldati, in edifici residenziali e scolastici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le “verifiche”, ossia la documentazione che l’offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

FORNITURA DI SERRAMENTI ESTERNI A RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE PER EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA

Specifiche tecniche - Criteri di base

Trasmittanza termica

I valori della trasmittanza termica dei serramenti esterni (U_w), devono rispettare la normativa locale (D.G.R. 967 / 2015) oltre che i valori del D.M. 26 gennaio 2010 “Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici” (G.U. n. 35 del 12/02/2010)” sotto riportati

Zona climatica	Trasmittanza termica per chiusure apribili e assimilabili (W/m^2K)
A	3,7
B	2,4
C	2,1
D	2,0
E	1,8
F	1,6

Verifiche: certificato di conformità del prodotto rilasciato da un organismo riconosciuto, secondo la norma UNI EN 14351-1, utilizzando la metodologia di calcolo indicata dalla UNI EN ISO 10077-1 e UNI EN ISO 10077-2.

Permeabilità dell'aria

La permeabilità all’aria dei serramenti esterni deve rispettare i seguenti requisiti:

- la permeabilità all’aria delle finestre e porte finestre a battente deve essere classificata almeno in classe 3 (almeno in classe 2 per finestre e porte-finestre scorrevoli), secondo la norma UNI EN 12207 (“Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione”), secondo il metodo di prova UNI EN 1026 (“Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Metodo di prova”);
- la permeabilità all’aria delle porte d’ingresso a battente con soglia inferiore di battuta, deve essere classificata almeno in classe 2 (in classe 1 le altre porte) secondo la norma UNI EN 12207.

Verifica: certificato di conformità del prodotto rilasciato da un organismo riconosciuto, secondo la norma UNI EN 14351-1.

Uso di plastiche, metalli, vetro

A) Il produttore di serramenti esterni in PVC deve utilizzare le Best Available Techniques (BAT) nella produzione del PVC.

B) I produttori dei principali componenti di alluminio dei serramenti esterni in metallo devono adottare le Best Available Techniques (BAT) nella produzione di tali materiali o devono attuare specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria (e in particolare di quella di origine fossile) necessaria al ciclo completo di fabbricazione di tali componenti.

C) I produttori dei principali componenti di vetro dei serramenti esterni devono adottare le Best Available Techniques (BAT) nella produzione di tali materiali o devono applicare specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria (e in particolare di quella di origine fossile) necessaria al ciclo completo di fabbricazione di tali componenti.

Verifica:

A) PVC: autodichiarazione del produttore da cui risulta partecipazione a Vinyl2010 o dimostrazione che le raccomandazioni di Vinyl2010 o equivalenti siano rispettate.

B) Metalli: il produttore deve fornire la documentazione tecnica necessaria per dimostrare l'adozione delle BAT o l'attuazione delle specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria ed i risultati conseguiti. La documentazione che attesti le azioni stabilite all'interno di un Sistema di Gestione Ambientale è considerata un valido mezzo di prova.

C) Vetro: il produttore deve fornire la documentazione tecnica necessaria per dimostrare l'adozione delle BAT o l'attuazione delle specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria ed i risultati conseguiti. La documentazione che attesti le azioni richieste all'interno di un Sistema di Gestione Ambientale è considerata un valido mezzo di prova.

In merito ai serramenti esterni, le chiusure oscuranti ed i pannelli vetrocamera, si richiede la marcatura CE ai sensi della Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106 e s.m.i. (Regolamento Reg. (CE) 9 marzo 2011, n. 305/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione). Per eventuali specifiche tecniche premianti su qualità e componenti nonché per le condizioni di garanzia dei prodotti si potrà fare riferimento allo specifico decreto in materia di criteri ambientali minimi (CAM).

Materiali non rinnovabili: contenuto di riciclato

Le parti di serramenti esterni composti da materiali non rinnovabili (metallo, plastica) devono contenere una percentuale di materiale riciclato. Saranno assegnati punteggi premianti proporzionalmente alle percentuali di contenuto riciclato, come definito dal punto 7.8 della norma UNI EN ISO 14021.

***Verifica:* scheda tecnica del produttore che attesti il contenuto di riciclato (percentuale in peso).**

PIANIFICAZIONE DELLE LAVORAZIONI

L'Amministrazione Comunale intende realizzare l'opera, ovvero il progetto, in una unica fase di lavori.

L'intervento avrà un'unica fase progettuale esecutiva espletata all'interno dell'ufficio Tecnico.

Il termine per l'esecuzione dei lavori è prevedibile in una soglia di 65 giorni, solari continuativi.

Le realizzazioni dell'opera, dall'approvazione, dovrà seguire il crono programma allegato al progetto, fermo restando la prescrizione all'impresa, in sede di capitolato speciale d'appalto, dell'obbligo della presentazione di un programma di esecuzione delle lavorazioni riguardante tutte le fasi costruttive intermedie.

RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

- NORMATIVA GENERALE DI RIFERIMENTO

Regolamento Comunale di Igiene approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n.250 del 16/12/2003 esecutivo dal 10/01/2004;

DECRETO MINISTERIALE 26 Agosto 1992 “Norme di prevenzione incendi per l’edilizia scolastica”;

DECRETO LEGISLATIVO N. 81 DEL 09/04/2008 TESTO UNICO SICUREZZA

- *NORMATIVA PER L'ELEMENTO INFISSO E OBBLIGO PER I PRODUTTORI*

UNI EN 14351-1 in vigore dal 01/02/2010 MARCATURA CE OBBLIGATORIA

Tutti i serramenti venduti nel mercato unico dell'Unione Europea dovranno avere la marcatura CE obbligatoriamente dal 1° febbraio 2010. La Marcatura CE si applica a finestre e porte siano esse esterne che interne secondo la norma UNI EN 14351-1 "Finestre e porte esterne pedonali, senza caratteristiche di resistenza a fuoco e/o di tenuta al fumo".

L'etichetta deve riportare i dati del produttore e le caratteristiche prestazionali del prodotto, come da UNI EN 14351-1 e quindi attestare che il prodotto finito risponde a specifici requisiti e fornisce determinate prestazioni dichiarate, di cui il produttore (serramentista) si assume la responsabilità.

Le etichette potranno essere applicate sul serramento oppure sull'imballo dello stesso, o ancora come foglio di accompagnamento dell'infisso. Su richiesta, oltre alla etichettatura, il produttore deve fornire anche la Dichiarazione di Conformità del serramento alle norme e direttive di riferimento.

Per potere apporre redigere la dichiarazione di conformità il fabbricante deve disporre:

- a) dei risultati delle prove eseguite sui serramenti campione presso un Laboratorio Notificato che attestano le caratteristiche prestazionali del serramento (prove ITT)
- b) del Piano di Controllo della Produzione (FPC) per garantire la conformità di tutti i serramenti prodotti alle caratteristiche attestate tramite le prove e le verifiche a calcolo del Laboratorio Notificato.

Sono requisiti obbligatori generali:

1. Permeabilità all'aria (UNI EN 1026-UNI EN 12207)
2. Tenuta all'acqua (UNI EN 1027-UNI EN 12208)
3. Resistenza al carico del vento (UNI EN 12211-UNI EN 12210)
4. Capacità portante dei dispositivi di sicurezza (UNI EN 14609)
5. Caratterizzazione della trasmittanza termica (UNI EN ISO 10077-1/2)
6. Caratterizzazione delle prestazioni acustiche (UNI EN 14351-1 app.B)

La responsabilità della corretta Marcatura CE, in conformità ai requisiti della Direttiva Prodotti da Costruzione e della norma EN 14351-1, compete in ogni caso esclusivamente al produttore del serramento. Rimane inalterata la responsabilità di ogni fornitore per quanto fornito al produttore, come da legislazione vigente sia nazionale che europea.

- *NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER L' ISOLAMENTO TERMICO*

Il sistema infisso e facciata, composti da vetri, struttura e pannellature cieche, devono avere valori di trasmittanza termica inferiori a quanto previsto nella Deliberazione di Assemblea Legislativa dell'E.R n. 20/07/2015 N. 967 e successive modificazioni - Zona Climatica E (<1.4 W/mq K).

- CARATTERISTICHE DI ISOLAMENTO ACUSTICO

Le prestazioni acustiche delle finestre: punti da considerare

Le prestazioni acustiche di una finestra sono valutate con il potere fonoisolante misurato in laboratorio, analogamente a quanto viene fatto per il vetro. Tuttavia esistono altri parametri importanti da considerare e cioè:

- l'accuratezza della posa della finestra
- la protezione acustica del cassonetto
- le caratteristiche della parte cieca della parete
- il rapporto di superficie tra la parte cieca della parete e quella delle finestre
- il funzionamento dell'insieme serramento-vetro.

NORMATIVA SICUREZZA VETRAZIONI

NORMA UNI 7697 CRITERI DI SICUREZZA NELLE APPLICAZIONI VETRARIE

UNI 7143:1972 “Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve”;

UNI EN 410 Vetro per l'edilizia- Determinazione delle caratteristiche luminose e solari

UNI EN 673 Vetro per l'edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) Metodo di calcolo

NORME TECNICHE EUROPEE DEI VETRI STRATIFICATI DI SICUREZZA

UNI EN ISO 12543_1 Vetro per l'edilizia – vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza- Parte 1 : Definizioni e descrizioni dei componenti

UNI EN ISO 12543-2 Vetro per l'edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 2 : vetro stratificato di sicurezza

UNI EN ISO 12543-3 Vetro per l'edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 3 : vetro stratificato

UNI EN ISO 12543-4 Vetro per l'edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 4 : metodi di prova della durabilità

UNI EN ISO 12543-5 Vetro per l'edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 5 : dimensioni e finitura dei bordi

UNI EN ISO 12543-6 Vetro per aspetto

UNI EN 12600 Vetro per l'edilizia – Prova del pendolo- Metodo di prova di impatto e classificazione per il vetro piano

- NORME SPECIFICHE SULL'ALLUMINIO

UNI 11401:2011 Linee guida per i profilati a taglio termico

Le linee guida costituiscono un completamento delle norme vigenti riguardanti i profilati ed i relativi sistemi a taglio termico, raccolgono una serie di informazioni sulle caratteristiche e sulle lavorazioni di tale tipologia di profilati, utilizzati nella fabbricazione di serramenti e facciate continue per migliorarne le prestazioni di isolamento termico.

UNI EN ISO 2085:2010 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe – Controllo della continuità degli strati di ossido anodico sottili – Prova al solfato di rame

Versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN ISO 2085 (edizione agosto 2010).

La norma specifica un metodo per controllare la continuità degli strati di ossido anodico sottili sull'alluminio e sue leghe mediante una prova di contatto con una soluzione al solfato di rame. L'utilizzo di questo metodo è limitato a strati di ossido anodico con spessore minore di 5 µm o a strati che sono stati deformati

Alluminio in Genere:

Alluminio - serramenti:

UNI 3952:1996 "Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia. Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali.";

UNI 7959:1988 "Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Analisi dei requisiti";

UNI 4720:1961 + A1:1995 "Trattamenti superficiali dei materiali metallici. Classificazione, caratteristiche e prove dei rivestimenti elettrolitici di cadmio su materiali ferrosi";

EN 12207:2000 "Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione";

UNI EN 12208:2000 "Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Classificazione";

UNI EN 12210:2000 "Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Classificazione";

UNI EN 1027:2001 "Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Metodo di prova";

UNI EN 1026:2001 "Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Metodo di prova";

UNI EN 12211:2001 "Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Metodo di prova";

UNI 7525:1976 "Metodi di prova per serramenti esterni. Sequenza normale per l'esecuzione di prove funzionali";

UNI 7357:1974+A101:1983+A83:1979+A3:1989 "Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici";

UNI EN ISO 140-5:2000 "Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate";

UNI 8204:1981 "Edilizia. Serramenti esterni. Classificazione in base alle prestazioni acustiche";

UNI EN 947:2000 "Porte incernierate o imperniate - Determinazione della resistenza al carico verticale";

UNI EN 948:2000 "Porte incernierate o imperniate - Determinazione della resistenza a torsione statica";

UNI EN 949:2000 "Finestre e facciate continue, porte e chiusure oscuranti - Determinazione della resistenza delle porte all'urto con corpo molle e pesante";

UNI 950:2000 "Ante di porta - Determinazione della resistenza all'urto con corpo duro";

UNI 951:2000 "Ante di porta - Metodo di misurazione dell'altezza, della larghezza, dello spessore e dell'ortogonalità";

UNI EN 952:2000 "Ante di porta - Planarità generale e locale - Metodo di misurazione";

UNI 7525:1976 "Metodi di prova per serramenti esterni. Sequenza normale per l'esecuzione di prove funzionali";

UNI 9158:1988 + A1:1994 "Edilizia. Accessori per finestre e porte finestre. Criteri di accettazione per prove meccaniche sull'insieme serramento-accessori";

UNI 8270-5:1982 "Acustica. Misura dell'isolamento acustico in edifici e elementi di edifici. Misura in opera dell'isolamento ai rumori aerei di facciate e di elementi di facciata";

Statica:

UNI 8634:1985 "Strutture di leghe di alluminio. Istruzioni per il calcolo e l'esecuzione";

D.L.vo 29 dicembre 2006 n. 311 (che integra e modifica il D.lgs. 192 del 19/08/2005)

- SCHERMATURE ESTERNE (AVVOLGIBILI ESTERNI)

UNI EN 13561 Tende esterne requisiti prestazionali compresa la sicurezza

UNI EN 13659 Chiusure oscuranti requisiti prestazionali compresa la sicurezza

UNI EN 14501 Benessere termico e visivo caratteristiche prestazionali e classificazione

UNI EN 13363-01 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate: calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo semplificato

UNI EN 13363-02 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate: calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo dettagliato.