

sommario

In questo numero 2

Riassunti 3

Studi

**Contenitori in vetro e ceramica:
idoneità al contatto con alimenti**
Glass and ceramic packaging: food contact compliance ... 5
Nicola Favaro, Martina Scarpa

**Integrazione di celle solari di terza generazione
nel vetromattone per la realizzazione di involucri
edilizi traslucidi fotovoltaici**
*Integration of third generation solar cells with the
glassblock for the construction of translucent
photovoltaic building envelopes* 11
Rossella Corrao, Marco Morini

**Il controllo del rottame esterno in accettazione:
esempio di un nuovo metodo rapido e rappresentativo**
*The acceptance control of external glass cullet:
example of a new, quick and reliable method* 24
Alberto Biavati, Grazia Verzola

Direttore responsabile
Antonio Tucci

Redazione
Erica Ladogana
e-mail: eladogana@spevetro.it

Impaginazione e grafica
Betti Bertoncello

Direzione e Redazione - Proprietà
Stazione Sperimentale del Vetro
Via Briati 10 - 30141 Murano (VE)
Tel.: +39 041 2737011
Fax: +39 041 2737048
e-mail: mail@spevetro.it
<http://www.spevetro.it>

Autorizzazione del Tribunale di Venezia n. 271
in data 23.01.1971- R.O.C. 3913

Rivista Associata alla Unione
Stampa Periodica Italiana



**Quando i rottami di vetro cessano di essere
considerati rifiuti?**
When does cullet cease to be waste? 28
Maria Rosa Cappellaro

**Curve standardizzate di buckling per la verifica
di colonne, travi e pannelli in vetro**
*Standardized buckling curves for the verification
of glass columns, beams and panels* 30
Claudio Amadio, Chiara Bedon

**Indagine sperimentale sulla risposta alla compressione
di elementi [costruttivi] in vetro laminato**
*Experimental investigation on the compressive response
of laminated glass members* 38
Giuseppe Campione, Giovanni Minafò, Francesco Poma

Manifestazioni 22

12th ESG Conference 43

Dal mondo del vetro 47
a cura di Erica Ladogana

Agenda 59

Istruzioni per gli Autori

La Rivista pubblica studi, ricerche ed esperienze sulla tecnologia e sulla scienza del vetro e dei materiali ad esso collegati. Chiunque può mandare elaborati, memorie ecc.

La Redazione si riserva o meno la loro pubblicazione.

I testi, corredati da un breve riassunto di circa dieci righe, in italiano e inglese, dovranno pervenire in forma elettronica (preferibilmente in *Microsoft Word*).

Immagini e tabelle dovranno essere in file separati: le immagini preferibilmente in formato *tif* o *jpg* (minimo 300 dpi); le tabelle in *Microsoft Excel* o *Microsoft Word*. La Rivista diventa proprietaria dei lavori pubblicati e questi non possono essere riprodotti altrove senza autorizzazione. I testi accettati per la pubblicazione saranno considerati definitivi. Eventuali sostanziali variazioni dovranno essere concordate con la Redazione.

La Direzione è estranea alle tesi sostenute nei loro articoli dai singoli collaboratori. Questi assumono la piena responsabilità dei loro scritti.

È vietata la riproduzione, anche parziale, dei testi e delle illustrazioni senza la preventiva autorizzazione della Redazione.

Il primo articolo che presentiamo ai nostri lettori è *“Glass and ceramic packaging: food contact compliance”* a firma Favaro-Scarpa (Stazione Sperimentale del Vetro). Il vetro e la ceramica sono tra i principali materiali utilizzati a contatto con prodotti alimentari e trovano largo impiego come contenitori per alimenti (bottiglie e vasi), oggetti da tavola (piatti, bicchieri, terrine ecc.) ed elementi per cottura (pirofile ecc.). L'articolo si propone di dare un'indicazione delle principali norme tecniche che regolamentano il settore al fine di fornire una utile guida per i produttori e utilizzatori di articoli in vetro e ceramica ad uso alimentare.

Segue poi l'articolo *“Integrazione di celle solari di terza generazione nel vetromattone per la realizzazione di pannelli traslucidi fotovoltaici”* a firma Corrao-Morini, tratto da una delle tesi partecipanti al premio di laurea Giuseppe Breviari, la cui terza ed ultima edizione si è appena conclusa.

“Rottami di vetro: determinati i criteri per l'End of Waste (Regolamento n° 1179/2012)” è il titolo della Giornata promossa da ATIV - Associazione Tecnici Italiani del Vetro lo scorso 9 maggio 2013 presso il Centro Congressi Santa Elisabetta dell'Università degli Studi di Parma. L'incontro, organizzato in collaborazione con il Dipartimento di Chimica dell'Università di Parma e la Società DNV Business Assurance in Italia, fa parte dell'attività istituzionale di ATIV per promuovere la conoscenza e favorire la divulgazione di informazioni tecnico scientifiche tra i tecnici delle vetrerie e i settori collaterali. In questo numero pubblichiamo un'ampia descrizione dell'evento a cura di Barbara Ferrari (ATIV) e due dei lavori presentati durante la giornata: *“Il controllo del rottame esterno in accettazione: esempio di un nuovo metodo rapido e rappresentativo”* a firma Biavati-Verzola (Bormioli Rocco) e *“Quando i rottami di vetro cessano di essere considerati rifiuti? Certificazione dei sistemi di gestione e dichiarazione di conformità tra i requisiti del Regolamento n.1179/2012”* a firma Maria Rosa Cappellaro di DNV Assurance in Italia.

Continua infine la pubblicazione dei lavori relativi al vetro piano presentati al seminario ATIV tenutosi nel mese di novembre 2012. In questo numero: *“Standardized buckling curves for the verification of glass columns, beams and panels”* ed *“Experimental investigation on the compressive response of laminated glass members”*.

Antonio Tucci

Contenitori in vetro e ceramica: idoneità al contatto con alimenti

Glass and ceramic packaging: food contact compliance

Nicola Favaro,
Martina Scarpa
Riv. Staz. Sper. Vetro 43
(2013), 3, p. 5-10

Il vetro e la ceramica sono tra i materiali più utilizzati a contatto con prodotti alimentari e trovano largo impiego come contenitori per alimenti (bottiglie e vasi), oggetti da tavola (piatti, bicchieri, terrine ecc.) ed elementi per cottura (pirofile ecc.). Il presente articolo si propone di fornire una indicazione delle principali norme tecniche che regolamentano il settore, al fine di offrire una utile guida per produttori e utilizzatori di articoli in vetro e ceramica ad uso alimentare.

Glass and ceramics are the main materials used in contact with food and they are widely used as food containers (as bottles and jars), tableware (plates, cups, bowls etc.) and utensils for cooking. This paper aims to provide an indication of the main technical standards governing the sector in order to furnish a useful guide for manufacturers and users of glassware and ceramics for food use.

Integrazione di celle solari di terza generazione nel vetromattone per la realizzazione di involucri edilizi traslucidi fotovoltaici

Integration of third generation solar cells with the glassblock for the construction of translucent photovoltaic building envelopes

Rossella Corrao,
Marco Morini
Riv. Staz. Sper. Vetro 43
(2013), 3, p. 11-21

L'integrazione di celle solari di terza generazione - Dye-sensitised Solar Cells (DSSC) - nel vetromattone consente di ottenere un prodotto edilizio in grado di generare energia pulita, personalizzabile in termini di colore, livelli di trasparenza e finiture, adatto alla realizzazione di componenti edilizi fotovoltaici, traslucidi e multifunzionali, facilmente integrabili nelle chiusure degli edifici per la costruzione di involucri edilizi energeticamente efficienti ed attivi anche in contesti climatici avversi, quali possono essere quelli del Mediterraneo e delle aree subtropicali. L'articolo illustra 4 differenti ipotesi di integrazione delle DSSC nel vetromattone fornendo, per ciascuna, una stima della produzione fotovoltaica e delle performance energetiche (termiche ed ottiche). Anche gli aspetti relativi al sistema di assemblaggio "a secco" dei vetromattoni modificati tramite l'integrazione delle DSSC, per la realizzazione dei componenti edilizi fotovoltaici, vengono qui illustrati in uno ad alcune riflessioni sulla necessità di ripensare il fotovoltaico nell'ottica della building integration.

The integration of third generation Dye-sensitised Solar Cells (DSSC) with the glassblock allows to obtain a building product able to produce clean energy, customizable in terms of colours, transparency levels and finishing, for the assembly of multifunctional, translucent and photovoltaic building components, which can be easily integrated for the construction of energy efficient and active building envelopes also in adverse climate areas, such as the Mediterranean and subtropical zones. The paper illustrates 4 different hypotheses of integration of the DSSC with the glassblock and for each provides an evaluation of photovoltaic production and energy performance (thermal and optical). The aspects related to the dry assembly system of the DSSC-integrated glassblocks for the construction of the photovoltaic building components will also be illustrated, together with some considerations about the necessity of rethinking photovoltaic at the prospect of building integration.

Il controllo del rottame esterno in accettazione: esempio di un nuovo metodo rapido e rappresentativo

The acceptance control of external glass cullet: example of a new, quick and reliable method

Alberto Biavati,
Grazia Verzola
Riv. Staz. Sper. Vetro 43
(2013), 3, p. 24-27

La natura eterogenea del rottame proveniente dalla raccolta differenziata fornito alla vetreria rende difficile il campionamento rappresentativo ai fini del controllo in accettazione. Il rottame misto è composto da ogni tipo di vetro colorato e non, presente in forma di una miscellanea di pezzature. I limiti molto bassi previsti per alcuni inquinanti, quali per esempio la ceramica e altri materiali estranei, di fatto rendono la loro individuazione più casuale che statistica. In questo contesto si inserisce il metodo di controllo ideato e qui descritto, che presenta il vantaggio della rapidità e della maggiore rappresentatività in confronto ai metodi tradizionali di campionamento.

The heterogeneous nature of the glass cullet coming from waste recycling, complicates a reliable sampling during acceptance controls at the glass factory. The mixed cullet is composed by every kind of coloured or colourless glass in a large range of sizes. Some common contaminants like ceramic and others are not only difficult but even fortuitous to detect, due to their presence at trace level, according to the very low fixed limits. Considering this context a new reliable control method, by far quicker than the common sampling methods, is here introduced and described.

Quando i rottami di vetro cessano di essere considerati rifiuti?

When does cullet cease to be waste?

Maria Rosa Cappellaro
Riv. Staz. Sper. Vetro 43
(2013), 3, p. 28-29

L'entrata in vigore del Regolamento 1179, che stabilisce i criteri in base ai quali i rottami di vetro, destinati al recupero da parte dell'industria, cessano di essere considerati rifiuti ai sensi della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, rappresenterà un ulteriore stimolo al riciclo e a raggiungere gli obiettivi europei del "20-20-20 entro il 2020". I produttori di rottami di vetro e le vetrerie non dovranno più gestire i rottami di vetro come rifiuti ma come semplici residui di lavorazione, se in linea con quanto stabilito. Il legislatore ha regolamentato sia la tipologia dei rifiuti processabili, sia le operazioni di recupero da seguire, gli standard qualitativi minimi dei prodotti ottenuti e tutti i tipi di riutilizzo possibili. Stabilisce anche che è essenziale che l'impresa implementi un sistema di gestione di tutti questi processi e rediga una certificazione di conformità, in cui si attesta che i rottami sono stati trattati secondo le modalità previste cessando, perciò, di essere rifiuti.

The entry into force of Regulation 1179, which sets out the criteria under which the cullet, for recovery by the industry, ceases to be waste under Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of Council, will be a further incentive to recycle and to achieving European goals of the "20-20-20 by 2020". The producers of scrap glass and glassworks no longer have to manage the cullet as waste but as mere scrap, if in line with the requirements. The legislature has regulated both the type of waste processable and the recovery operations to follow, the minimum quality standards of the products obtained and all kinds of possible reuse. It also states that it is essential that the company implements a system to manage all these processes and draws up a certification of conformity, stating that the scrap was treated in the manner prescribed ceasing, therefore, to be waste.

Curve standardizzate di buckling per la verifica di colonne, travi e pannelli in vetro

Standardized buckling curves for the verification of glass columns, beams and panels

Claudio Amadio,
Chiara Bedon
Riv. Staz. Sper. Vetro 43
(2013), 3, p. 30-37

Elementi [costruttivi] in vetro monolitico o laminato sono spesso soggetti a fenomeni di instabilità al carico di punta (buckling). Cionondimeno, la descrizione della loro risposta strutturale attraverso i modelli analitici di comune applicabilità può non essere agevole a causa di una serie di diversi aspetti. Inoltre, i modelli classici proposti dalle norme per la verifica di strutture in acciaio, legno o materiale composito non possono essere direttamente applicati al vetro, dal momento che non tengono in considerazione alcuni aspetti caratteristici degli elementi in vetro. Questo articolo propone un approccio generalizzato per la verifica dell'instabilità a carico di punta di colonne, travi e pannelli in vetro monolitico o laminato (2 o 3 strati), sottoposti a compressione complanare o a sforzo di taglio. Vengono proposte per l'applicazione nella pratica quotidiana curve standardizzate di buckling, calibrate sulla base di dati sperimentali e simulati raccolti in letteratura.

Monolithic and laminated glass elements are frequently subjected to buckling phenomena. Nevertheless, the description of their structural response through analytical models of general applicability can be not very easy due to a series of different aspects. In addition, classical models proposed by standards for the verification of steel, timber or composite structures cannot be directly applied to glass, since they do not take into account some aspects typical of glass elements. The paper proposes a general approach for the buckling verification of monolithic and 2 or 3-layer laminated glass columns, beams and panels under in-plane compression or shear. Calibrated to experimental and numerical data collected from literature, standardized buckling curves are proposed to be applied in daily practice.

Indagine sperimentale sulla risposta alla compressione di elementi [costruttivi] in vetro laminato

Experimental investigation on the compressive response of laminated glass members

Giuseppe Campione,
Giovanni Minafò,
Francesco Poma
Riv. Staz. Sper. Vetro 43
(2013), 3, p. 38-42

In questo studio vengono presentati i risultati di prove di compressione su elementi in vetro. È stata realizzata una serie di dodici colonne assemblando assieme pannelli di vetro laminato con del silicone per impieghi strutturali. L'altezza e la forma della sezione di tali campioni erano varie. Inoltre, sono stati effettuati test di compressione su pannelli singoli di diverso spessore al fine di studiare il comportamento sotto carico di punta, mentre si sono effettuate prove di flessione su pannelli di vetro monolitico o laminato per caratterizzare le proprietà meccaniche e il grado di connessione tra i due strati di vetro.

In this study the results of compressive tests on glass members are presented. A series of twelve columns were manufactured by assembling laminated glass panels with structural silicone. The specimens had different cross-section shapes and different heights. Additionally, compressive tests were performed on single panels with varying slenderness in order to study buckling behaviour, while bending tests were undertaken on laminated and monolithic glass panels to characterize the mechanical properties and the level of connection between the two glass foils.

Glass and ceramic packaging: food contact compliance

Nicola Favaro, Martina Scarpa

Premessa

Il vetro e la ceramica sono tra i materiali più utilizzati a contatto con prodotti alimentari e trovano largo impiego come contenitori per alimenti (bottiglie e vasi), oggetti da tavola (piatti, bicchieri, terrine ecc.) ed elementi per cottura (pirofile ecc.).

Il loro largo utilizzo è legato prevalentemente alla conoscenza storica dei materiali, alla percezione positiva del consumatore nei loro confronti e soprattutto alla loro indiscussa inerzia chimica e impermeabilità agli agenti esterni.

L'utilizzo dei materiali destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari è regolamentato a livello europeo dal Regolamento 1935/2004, il cui obiettivo è garantire il funzionamento efficace del mercato e costituire la base per assicurare un elevato livello di tutela della salute umana e degli interessi dei consumatori.

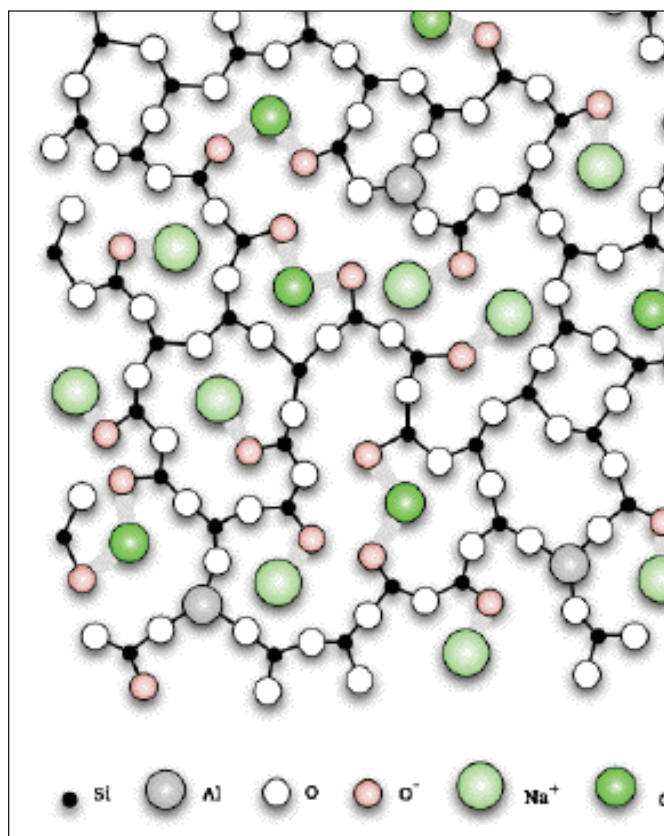
A livello nazionale i materiali a contatto con gli alimenti sono regolamentati dal Decreto Ministeriale del 21 marzo 1973 e succ. agg. "Disciplina igienica degli imballaggi, recipienti, utensili destinati a venire in contatto con le sostanze alimentari o con sostanze d'uso personale".

Il presente articolo si propone di fornire una indicazione delle principali norme tecniche che regolamentano il settore, al fine di fornire una utile guida per produttori e utilizzatori di articoli in vetro e ceramica ad uso alimentare.

1. Brevi cenni tecnici

La capacità di un materiale di resistere al contatto con un alimento è legata alla tipologia di utilizzo e soprattutto alla sua inerzia chimica.

Il pH dell'alimento in contatto con la superficie del contenitore, la temperatura e il tempo di contatto sono i principali parametri che influenzano la migrazione di metalli pesanti dalla superficie del materiale silicatico all'alimento o alla bevanda. Una eccellente review sulla durabilità del vetro per contatto con differenti materiali può essere trovata nei lavori di R.G. Newton¹, F.R. Bacon² ed E. Guadagnino³⁻⁴.



In ambiente acido il principale processo responsabile della migrazione dei metalli è il rilascio del metallo dai primi strati della superficie silicatica secondo un processo di tipo diffusivo. Tale processo di diffusione lascia uno strato superficiale arricchito in silice il quale inibisce l'ulteriore migrazione di metalli dalla matrice silicatica alla soluzione di contatto. Contatti ripetuti con una soluzione simulante fresca mostrano che la quantità di metallo rilasciato diminuisce con il numero di contatti (E. Guadagnino et al.⁵) in maniera abbastanza marcata, portandosi a valori praticamente nulli dopo poco tempo (passivazione del vetro).

Per pH superiori a 9 (alimento o bevanda alcalina), il processo di diffusione lascia il posto a un più aggressivo processo di corrosione, nel quale viene attaccata la struttura silicatica della matrice vetrosa/ceramica con conseguente dissoluzione continua del materiale.

Il comportamento delle matrici silicatiche a diversi pH è la chiave del successo di tali materiali nella produzione di oggetti ad uso alimentare. Infatti la maggior parte degli alimenti e delle bevande presenta un pH decisamente acido, condizione questa particolarmente favorevole per i materiali silicatici.

Nella tabella 1 vengono riportati i valori di pH dei principali alimenti e bevande in commercio. Come si può osservare, la maggioranza dei prodotti presenta un pH inferiore a 6.

2. Principali normative di settore

2.1 Vetro

Regolamento 1935/2004 del 27/10/2004 (Europa)

Il vetro è elencato nel Regolamento 1935/2004 tra i gruppi di materiali che dovrebbero essere disciplinati da misure specifiche (allegato 1 del Regolamento), tuttavia ad oggi ciò non è ancora stato fatto.

Sono in corso consultazioni per adottare misure specifiche in relazione alla migrazione di piombo e cadmio da contenitori ad uso alimentare in vetro che dovrebbero portare ad una drastica riduzione dei valori limite. La Stazione Sperimentale del Vetro sta par-

Tab. 1 - pH prodotti alimentari

Alimento	pH
Succo di mela	3.4-4.0
Succo di albicocca	3.3-4.0
Succo di pompelmo	3.0
Succo di arancia	3.1-4.1
Marmellata	3.0
Tonno	5.2-6.1
Gamberetti	6.8-7.0
Latte	6.3-8.5
Vino	2.8-3.8
Coca cola	2.5
Whisky	4.3
Mele	3.4
Ciliegie	3.5
Succo di limone	2.4
Pesche	3.8
Sottaceti	3.9
Succo di pomodoro	4.3
Asparagi	5.5
Fagioli	5.4
Carote	5.2
Funghi	5.8
Acque minerali	6.5-8.0

tecipando al gruppo di lavoro Europeo coordinato da DG SANCO e dal EURL (European Union Reference Laboratory) per la definizione delle nuove norme tecniche per la determinazione delle cessioni specifiche di piombo e cadmio e altri metalli pesanti.



Ad integrazione di tale Regolamento, nel 2006 è entrato in vigore un secondo regolamento sulle buone pratiche di fabbricazione dei materiali e degli oggetti destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari (Regolamento 2023/2006/CE del 22/12/2006). Quest'ultimo definisce le 'Buone Pratiche di fabbricazione' per garantire che il prodotto ottenuto sia conforme ai requisiti del Regolamento quadro 1935/2004.

In Italia, nel 2007 nasce il Progetto CAST (*Contatto Alimentare Sicurezza e Tecnologia*) con l'obiettivo di sperimentare nuove strategie di approccio integrato alla sicurezza alimentare, per la tematica dei materiali a contatto con gli alimenti. La Stazione Sperimentale del Vetro ha contribuito attivamente a tale importante e prestigioso progetto, che ha portato alla stesura di una Linea Guida per l'applicazione del Regolamento 2023/2006/CE alla filiera dei materiali e oggetti destinati al contatto con gli alimenti. Questa linea guida è scaricabile dal sito dell'Istituto Superiore di Sanità (Rapporti ISTISAN 09/33).

Decreto Ministeriale del 21 marzo 1973 e succ. agg. (Italia)

Il Decreto Ministeriale classifica il vetro in tre categorie, per ognuna delle quali sono previsti degli specifici test di migrazione e i relativi limiti. Tali test di cessione sono ritenuti i più gravosi tra quelli applicabili. Si riportano di seguito i metodi utilizzati dalla SSV in funzione dell'utilizzo del contenitore:

- **DM 21/3/1973 SO GU n° 104 20/4/73 + DM n° 220 26/04/1993 SO n° 64 GU n° 162 13/07/1993 + DM n° 735 28/10/1994 GU n° 2/1/1995 + REG CE n° 1935/2004 GU n° L 338/4 13/11/2004**

Vetri Tipo A: vetri borosilicati e sodico-calcici incolori e colorati da utilizzare per manufatti in qualsiasi condizione di contatto, compresa la sterilizzazione.

- Determinazione della migrazione globale in acqua dopo contatto per 30 minuti a 120°C.

Vetri Tipo B: vetri sodico-calcici anche opacizzati (vetro opale bianco e colorato) il cui impiego è previsto per contenitori e vasellame da utilizzare in condizioni di contatto non superiori a 80°C.

- Determinazione della migrazione globale in acqua dopo contatto per 2 ore a 80°C.

Vetri Tipo C: vetri al piombo per articoli casalinghi e cristalleria, destinati a contatto breve e ripetuto, per cui è previsto un limite di cessione specifica per il piombo.

- Determinazione della migrazione in acqua dopo 3 prove di contatto successivo, ciascuna di 40°C per 24 ore e determinazione della migrazione globale sul liquido di cessione proveniente dal terzo attacco.

- Determinazione della migrazione specifica del piombo in acido acetico al 3%, ciascuna a 40°C, con determinazione specifica del piombo sul liquido di cessione proveniente dal terzo attacco.

Sono possibili, ove ritenuto opportuno, prove specifiche che tengano conto della tipologia di alimento a contatto con il materiale e delle reali condizioni di utilizzo del contenitore/articolo a contatto con l'alimento. Tali prove possono essere eseguite con l'alimento reale, oppure con opportuni simulanti scelti in funzione della tipologia di alimento e del pH.

Per la verifica di materiali provenienti da paesi come la Cina è importante la determinazione in massa dell'arsenico secondo il **D.L. n. 10 25/01/1992 n. 108** 'Attuazione della direttiva 89/109/CEE concernente i materiali e gli oggetti destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari'. La Direttiva 89/109/CEE è stata abrogata dal nuovo Regolamento Reg. 1935/2004, ma il D.L. è ancora in vigore. Si riporta l'articolo .2 bis e il punto d del suddetto articolo:

'È vietato produrre, detenere per vendere, porre in commercio o usare materiali e oggetti che allo stato di prodotti finiti siano destinati a venire a contatto con le sostanze alimentari o con l'acqua destinata al consumo umano, che siano:

- d) costituiti da materiale nella cui composizione si trovi più di tre centigrammi di arsenico per 100 grammi di materiale'*

Food and Drug Administration e California Proposition 65 (Stati Uniti)

A livello internazionale vale la pena di citare la Le-

gisolazione Americana FDA (Food and Drug Administration) che si occupa della regolamentazione dei prodotti alimentari e farmaceutici. Per i materiali a contatto con gli alimenti sono previsti una serie di test di migrazione che contemplano la determinazione di piombo e cadmio sia all'interno dei contenitori, sia nella zona a contatto bocca. I metodi di analisi utilizzati sono i seguenti:

- **ASTM C738-94 (Reapproved 2011): Lead and Cadmium extracted from Glazed Ceramic surfaces**

Determinazione di piombo e cadmio dopo test contatto con acido acetico al 4% a 22°C per 24 ore.

- **ASTM C927-80 (Reapproved 2009): Lead and Cadmium extracted from lip and rim area of glass tumblers externally decorated with ceramic glass enamels**

Determinazione del piombo e cadmio nell'area contatto bocca (20 mm dal bordo) dopo contatto con acido acetico al 4% a 22°C per 24 ore (prova che non prevede limiti ma viene citata in tutte le normative americane).



Nello Stato della California è applicata, in aggiunta alla normativa federale, anche la "California Proposition 65", la quale prevede per articoli a contatto con gli alimenti, oltre ai normali test di cessione con determinazione di piombo e cadmio nei prodotti finiti, anche la determinazione dei metalli pesanti negli smalti ceramici utilizzati per eventuali decori.

Norme tecniche internazionali

Esistono diverse norme tecniche internazionali che pur non avendo un carattere di cogenza vengono regolarmente adottate per verificare le migrazioni specifiche di un contenitore in vetro o di un casalingo con particolare riferimento alle cessioni di piombo e cadmio. Si riportano di seguito le più significative:

- **ISO 7086-1/2: Glass hollowware in contact**

- **with food - Release of lead and cadmium**

Determinazione di piombo e cadmio dopo contatto con acido acetico al 4% a 22°C per 24 ore.

- **EN 1388-2(1997): Determination of the release of lead and cadmium from silicate surfaces other than ceramic ware**

Determinazione della cessione di piombo e cadmio da superfici silicatiche diverse da quelle ceramiche. È prevista la determinazione di piombo e cadmio dopo test contatto con acido acetico al 4% a 22°C per 24 ore.

Questa norma in Italia è recepita come UNI EN 1388-2 (1997).

- **DIN 51031-51032: Determination of release of lead and cadmium from silicate surface article intended for used in contact with foodstuff**

Determinazione della cessione di piombo e cadmio da superfici silicatiche in contatto con gli alimenti. È prevista la determinazione di piombo e cadmio dopo contatto con acido acetico al 4% a 22°C per 24 ore.

- **BS6748:1986+A1:2011: Limits of metal release from ceramic ware, glassware, glass ceramic ware and vitreous enamel ware**

Determinazione della cessione di piombo e cadmio da superfici silicatiche in contatto con gli alimenti. È prevista la determinazione di piombo e cadmio dopo contatto con acido acetico al 4% a 22°C per 24 ore.

Come è possibile osservare, le quattro norme sono metodologicamente uguali, cambiano effettivamente solo i limiti, ove previsti, e la valutazione dei risultati.

Particolarmente interessanti sono infine le norme tecniche che definiscono le modalità di analisi del piombo e del cadmio nella zona di contatto bocca contenitore. Tali norme tecniche forniscono quindi una base per valutare l'idoneità di tutti quei decori applicati all'interno dei 20 mm dal bordo del contenitore o meglio del bicchiere e che possono quindi entrare contatto con la bocca dell'utilizzatore.

- **ASTM C927-80 (Reapproved 2009): Lead and Cadmium extracted from lip and rim area of glass tumblers externally decorated with ceramic glass enamels**

Determinazione del piombo e cadmio nell'area con-

tatto bocca (20 mm dal bordo) dopo contatto con acido acetico al 4% a 22°C per 24 ore (prova che non prevede limiti ma viene citata in tutte le normative americane).

- **DIN 51031-51032: Determination of release of lead and cadmium from silicate surface article intended for used in contact with foodstuff**

Determinazione della cessione di piombo e cadmio da superfici silicatiche in contatto con gli alimenti. È prevista la determinazione di piombo e cadmio dopo contatto con acido acetico al 4% a 22°C per 24 ore.

- **ISO 7086-1/2: Glass hollowware in contact with food - Release of lead and cadmium**

Determinazione di piombo e cadmio dopo contatto con acido acetico al 4% a 22°C per 24 ore. Tale normativa descrive la procedura per la valutazione del piombo e cadmio nella zona di contatto bocca come una procedura opzionale e non prevede dei limiti.

2.2 Ceramica

Per la ceramica il Regolamento 1935/2004 prevede delle misure specifiche. La Direttiva del Consiglio del 15/10/1984 relativa al riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri per quanto riguarda gli oggetti di ceramica destinati ad entrare in contatto con i prodotti alimentari (84/500/CEE) definisce dei limiti di cessione per il piombo e il cadmio e il metodo di misura da adottare.

La Direttiva Europea 84/500/CEE è stata recepita in Italia dal Decreto Ministeriale del 4/04/1985, il quale disciplina gli oggetti di ceramica destinati ad



entrare in contatto con gli alimenti. Anche nel suddetto decreto è previsto un test di contatto con acido acetico al 4% per 24 ore a temperatura ambiente e la successiva determinazione di piombo e cadmio.

La Direttiva 2005/31/CE della Commissione del 29 aprile 2005 modifica la Direttiva 84/500/CEE per quanto riguarda una dichiarazione di conformità e i criteri di efficienza dei metodi di analisi per gli oggetti di ceramica destinati ad entrare in contatto con i prodotti alimentari.

La nuova Direttiva ha introdotto ulteriori articoli riguardanti la Dichiarazione di conformità scritta secondo l'articolo 16 del regolamento 1935/2004 e un nuovo Allegato (Allegato II) circa i metodi di analisi per la determinazione del piombo e del cadmio.

La Direttiva Europea 2005/31/CE è stata recepita in Italia da un Decreto del 1° febbraio 2007: Recepimento della direttiva n. 2005/31/CE che modifica la Direttiva 84/500/CEE del Consiglio, per quanto riguarda una dichiarazione di conformità e i criteri di efficienza dei metodi di analisi per gli oggetti di ceramica, destinati ad entrare in contatto con i prodotti alimentari.

Tenendo conto delle diverse Direttive, la SSV esegue la verifica delle cessioni secondo il seguente metodo:

- **Dir CE 500/1984 15/10/1984 GU L277/12 15/10/1984 + DM 04/04/1985 GU n.98 26/04/1985 + Dir CE 31/2005 29/4/2005 GU L 198 28/7/2005 + DM 01/02/2007 GU n. 66 20/3/2007**

Determinazione di piombo e cadmio dopo contatto con acido acetico al 4% a 22°C per 24 ore.

Negli Stati Uniti le norme in vigore per i materiali ceramici sono le medesime di quelle in vigore per il vetro. Si rimanda quindi al capitolo precedente per le metodiche.

Norme tecniche internazionali

Metodi di prova analoghi per la ceramica sono previsti dalle sotto citate normative:

- **ISO 6486-1/2:1999: Ceramic ware, glass**

ceramic ware and glass dinnerware in contact with food-release of lead and cadmium

Determinazione di piombo e cadmio dopo contatto con acido acetico al 4% a 22°C per 24 ore.

- ***EN 1388-1 (1997): Determination of the release of lead and cadmium from ceramic ware***

Determinazione della cessione di piombo e cadmio da superfici silicatiche ceramiche. È prevista la determinazione di piombo e cadmio dopo in contatto con acido acetico al 4% a 22°C per 24 ore. Questa norma in Italia è recepita come UNI EN 1388-1 (1997).

- ***DIN 51031-51032: Determination of release of lead and cadmium from silicate surface article intended for used in contact with foodstuff***

Determinazione della cessione di piombo e cadmio da superfici silicatiche in contatto con gli alimenti. È prevista la determinazione di piombo e cadmio dopo test contatto con acido acetico al 4% a 22°C per 24 ore.

- ***BS6748:1986+A1:2011: Limits of metal release from ceramic ware, glassware, glass ceramic ware and vitreous enamel ware***

Determinazione della cessione di piombo e cadmio da superfici silicatiche in contatto con gli alimenti. È prevista la determinazione di piombo e cadmio dopo contatto con acido acetico al 4% 22°C per 24 ore.

Come è possibile osservare anche in questo caso, come per il vetro, le norme sono metodologicamente uguali, cambiano effettivamente solo i limiti, ove previsti, e la valutazione dei risultati.

Bibliografia

¹ R.G. Newton, *The durability of glass - a review*, Glass Technology, 26, 1985, 21-38

² F.R. Bacon, *Chemical durability of silicate glass*, Glass Ind. 49, (8), 1968, 438-46

³ D. Festa, E. Guadagnino, *Proprietà chimiche del vetro Parte I - Generalità*, Rivista della Stazione Sperimentale del Vetro, n. 5, 1995, 189-193

⁴ E. Guadagnino, *Proprietà chimiche del vetro Parte II - Resistenza chimica dei vetri commerciali*, Rivista della Stazione Sperimentale del Vetro, n. 5, 1995, 195-205

⁵ E. Guadagnino et al., *Estimation of lead intake from crystalware under condition of consumer use*, Food additives and contaminants, 17, (3), 2000, 205-218

Autori

Nicola Favaro, Martina Scarpa
Stazione Sperimentale del Vetro
Murano, Venezia

Integrazione di celle solari di terza generazione nel vetromattone per la realizzazione di involucri edilizi traslucidi fotovoltaici

Rossella Corrao, Marco Morini

Introduzione

Nell'ambito della lotta al cambiamento climatico l'Unione Europea ha emanato una serie di direttive, assimilate poi dai provvedimenti nazionali degli Stati membri, finalizzate al risparmio energetico negli edifici, imponendo nuovi standard prestazionali per gli elementi tecnici dell'organismo edilizio e definendo parametri restrittivi da adottare nel corso della progettazione. Quest'ultima, infatti, non può più prescindere dal tenere in considerazione - sin dalle fasi di ideazione dell'edificio - le problematiche connesse alla riduzione dei consumi energetici e all'utilizzo di fonti di energia rinnovabile.

Se si guarda alla distribuzione globale dei consumi energetici il settore edilizio risulta il principale responsabile delle emissioni di CO₂ nell'atmosfera e, pertanto, uno dei primi ambiti su cui è necessario intervenire per una radicale riduzione dei consumi ed una ottimizzazione nell'utilizzo delle risorse. Occorre, da un lato, ridurre al minimo le richieste energetiche degli edifici, senza ovviamente intaccare le condizioni di comfort indoor e la qualità dell'ambiente costruito; dall'altro, trasformare l'edificio da semplice consumatore a produttore di energia generata in loco ed in maniera pulita, attraverso l'impiego di fonti rinnovabili. In quest'ottica il fotovoltaico, in particolare, può rivestire un ruolo fondamentale, per via della sua capacità di generare energia pulita in grado di soddisfare i consumi degli edifici su/in cui è installato, ma anche per le importanti implicazioni di natura formale che può determinare (sia a scala edilizia che urbana e territoriale¹).

Per troppo tempo architettura e fotovoltaico sono stati considerati come due mondi a parte e solo negli ultimi dieci anni si è cominciato a diffondere, in maniera più estesa, un nuovo modo di vedere il fotovoltaico, non più inteso come qualcosa "da aggiun-

gere" a posteriori ad un edificio ma, piuttosto, qualcosa che ne fa parte integrante, rappresentandone un insostituibile punto di forza, sin dallo sviluppo del concept e fino alla sua costruzione e gestione. Ciò è stato possibile anche grazie ai progressi tecnologici che hanno caratterizzato, negli ultimi anni, il settore fotovoltaico e che hanno permesso, da un lato, di abbassare i costi per la produzione dei moduli solari e, dall'altro, di realizzare prodotti fotovoltaici con nuove caratteristiche (leggerezza, semitrasparenza, flessibilità, varietà di colori), che ben si prestano alla realizzazione di "superfici edilizie attive" dalle particolari proprietà estetiche e funzionali.

Un importante contributo in questa direzione può essere dato dalle celle solari di terza generazione come le DSSC², da anni in fase di sviluppo e prototipazione ed oggi alle soglie della commercializzazione su vasta scala.

1. Le Dye-Sensitised Solar Cells

Le Dye-Sensitised Solar Cells (DSSC) - letteralmente "celle solari sensibilizzate a colorante" - sono caratterizzate da un substrato trasparente, per lo più di natura vetrosa, reso conduttivo tramite il deposito di un sottile rivestimento di ossidi metallici. Su questo è depositato in forma mesoporosa e in seguito sinterizzato, un materiale semiconduttore ad elevata bandgap (TiO₂)³ sul quale vengono adsorbite le molecole di colorante (dye)⁴ che hanno lo scopo di assorbire la luce e produrre la carica elettrica. Il dispositivo è chiuso tramite un altro strato conduttore tipicamente in vetro che costituisce il catodo - sul quale viene preventivamente depositato un sottile strato catalizzatore (tipicamente un film nanometrico di platino) - ed è poi sigillato tramite resine e riempito con una soluzione elettrolitica (Fig. 1).

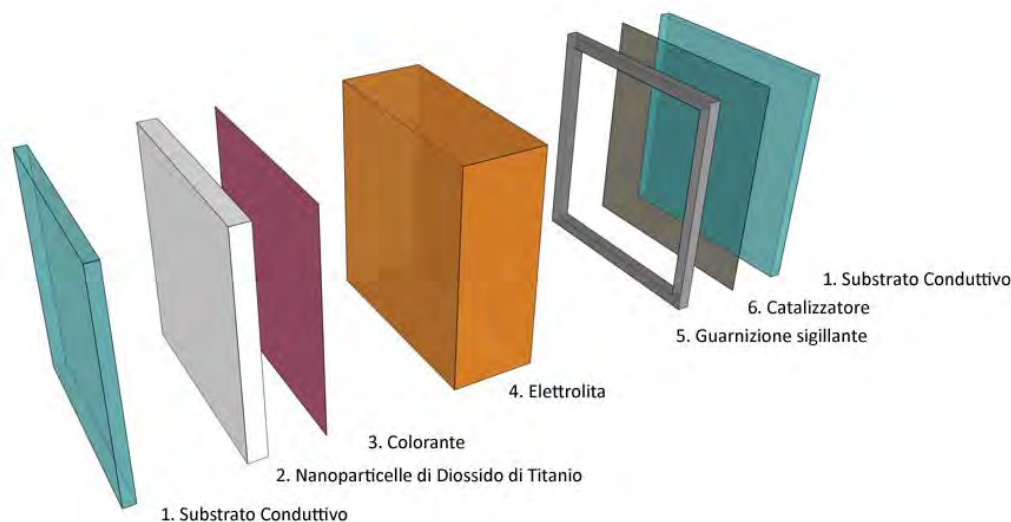


Fig. 1 - Schema della struttura di una DSSC (Catalogo Solaronix, 2011)

Sin dalla loro invenzione, avvenuta nei primi anni Novanta per opera di O'Reagan e Grätzel all'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), le DSSC hanno suscitato un enorme interesse nel mondo scientifico per la loro semplicità di realizzazione e, al tempo stesso, il loro complesso funzionamento ispirato alla fotosintesi clorofilliana.

Una delle caratteristiche peculiari delle DSSC è la risposta in termini di produzione energetica alle diverse condizioni di irraggiamento. Le celle dye-sensitized, pur essendo caratterizzate da valori di efficienza nominale inferiori rispetto alle tecnologie fotovoltaiche delle prime generazioni⁵ sono in grado, a differenza di queste, di fornire delle ottime prestazioni anche in condizioni di scarsa intensità luminosa e di illuminazione diffusa (cielo nuvoloso, prime ore del mattino, illuminazione artificiale). Confrontando, infatti, l'energia prodotta in un anno in condizioni reali all'aperto da moduli DSSC e da moduli in silicio cristallino⁶, a parità di potenza di picco installata la tecnologia di terza generazione, nonostante i minori valori di efficienza nominale, produce una quantità di energia maggiore del 10-15%; tale differenza, inoltre, aumenta ulteriormente quando l'orientamento dei pannelli non è quello ottimale, inclinato verso sud⁷.

L'interesse registrato nel mondo scientifico si è rapidamente esteso al mondo industriale per via dei

bassi costi di produzione delle celle e dei moduli, malgrado ad oggi siano rare le aziende che li commercializzano. Ciò che, però, rende la tecnologia DSSC veramente competitiva e che probabilmente potrà decretarne il successo a breve termine, oltre alla facilità di produzione ed ai bassi costi - sia in termini economici che ecologici⁸ - è la sua estrema versatilità.

Le DSSC hanno un enorme potenziale in termini di integrazione architettonica (BIPV - Building Integrated Photovoltaics); i moduli, infatti, possono essere più o meno trasparenti, facilmente stampati su svariati tipi di supporto (dal vetro alla plastica, al metallo) ed assumere una configurazione sia rigida che flessibile. Utilizzando, poi, specifiche molecole di dye, opportune formulazioni della pasta di TiO_2 e tecniche di deposizione che permettono la stampa solo su determinate aree del substrato è possibile ottenere celle solari che rispondono a particolari esigenze estetiche, definendo particolari pattern e disegni, con vari livelli di trasparenza e differenti colori. Come già accennato, poi, grazie alla loro peculiare sensibilità alle diverse condizioni di irraggiamento le DSSC non necessitano di un'installazione "orientata", con ovvi vantaggi in termini di integrazione negli edifici dove le giaciture "possibili" per l'installazione del fotovoltaico raramente coincidono con quelle ottimali in termini di irradiazione solare diretta.

Tutti questi aspetti rendono le DSSC particolarmente indicate per l'integrazione architettonica, in particolare nelle facciate degli edifici. Inoltre, i dispositivi DSSC trasparenti integrati su supporto vetroso, quando sono installati in corrispondenza delle pareti perimetrali degli edifici sono in grado, essendo bifacciali, di convertire in energia elettrica sia la radiazione proveniente dal sole sia la luce artificiale proveniente dall'interno dell'edificio stesso, continuando a produrre anche dopo il tramonto sfruttando, così, l'illuminazione artificiale che spesso è impiegata -anche durante le ore notturne- per caratterizzare formalmente gli edifici nel panorama delle città contemporanee. Tale potenzialità può senza dubbio contribuire a ridurre ulteriormente i consumi energetici degli edifici.

Sebbene la tecnologia DSSC si trovi ancora in una fase di preindustrializzazione, sono molte le aziende ed i laboratori di ricerca industriale attivi nel settore della fornitura di materiali e componenti per celle solari dye-sensitised e nella prototipazione, test e/o produzione di moduli. Le attività di 30 di queste aziende sono state analizzate al fine di fornire un quadro generale dello stato attuale dei processi di scale-up ed ottimizzazione dell'efficienza e della stabilità dei moduli per uno sviluppo industriale su larga scala ed al fine di comprendere la distribuzione del potenziale mercato delle DSSC. Nelle Figg. 2 e 3 si mostrano due grafici riassuntivi di tali analisi.

Come si evince dal grafico di Fig. 2, l'80% delle aziende analizzate è indirizzato verso il settore del BIPV e, di queste, l'83,3% realizza moduli fotovoltaici DSSC su supporto vetroso, mentre solo il 33,3% su supporti flessibili plastici (cfr. Fig. 3). L'integrazione su vetro implica, da un lato, una maggiore efficienza e durabilità dei dispositivi rispetto ai substrati plastici, ma anche una versatilità significativa in termini di integrazione architettonica e costruttiva⁹. La tendenza verso la *building integration*, infatti, testimonia l'importanza che viene riconosciuta alla tecnologia DSSC per la caratterizzazione formale degli edifici e ciò è ancora più evidente se si considera l'alta percentuale tra le aziende analizzate (quasi il 50%) che, oltre che all'ottimizzazione delle prestazioni dei dispositivi e dei loro processi di produzione, hanno deciso di puntare su moduli e dispositivi dal design "attraente", aspetto

che difficilmente le altre tecnologie fotovoltaiche sono in grado di gestire (Fig. 4).

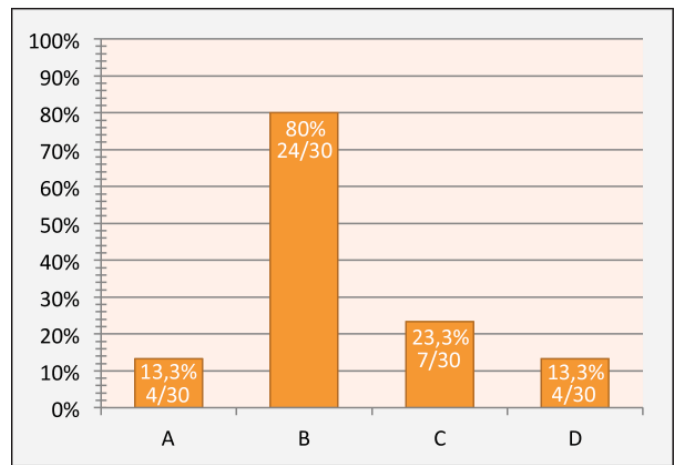


Fig. 2 - Analisi di mercato individuata in base all'attività delle 30 aziende analizzate: A) prodotti portatili; B) BIPV; C) applicazioni industriali off-grid; D) applicazioni per comunità remote

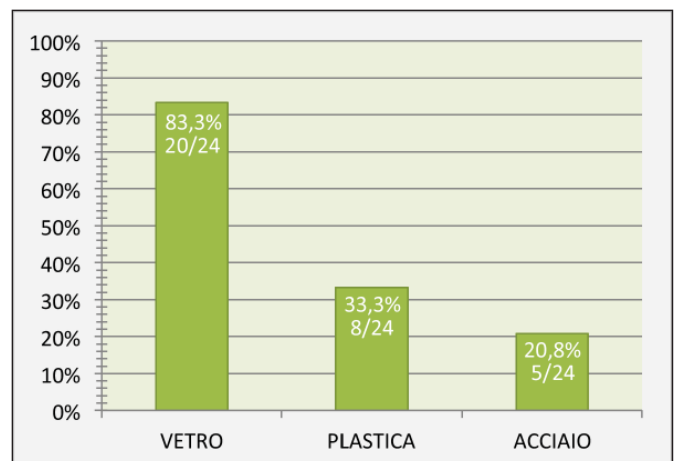


Fig. 3 - Distribuzione percentuale delle 24 aziende legate al settore BIPV in funzione del substrato utilizzato per la deposizione delle celle



Fig. 4 - DSSC su supporto vetroso dal design floreale, prodotta dalla Sony Corporation

2. BIPV: il fotovoltaico “integrato” negli edifici

Con l'acronimo BIPV (Building Integrated Photovoltaics) s'intende una tecnologia multifunzionale in cui il modulo fotovoltaico diventa un elemento utile alla costruzione dell'edificio, andando a coincidere con elementi e/o strati funzionali dell'involucro edilizio stesso ed assolvendo, così, oltre che alla produzione di energia, ai compiti tipici di elementi e/o strati funzionali delle chiusure verticali o orizzontali (tenuta all'aria ed all'acqua¹⁰, isolamento termo-acustico¹¹, modulazione della luce naturale¹², caratterizzazione estetica¹³).

La valenza multifunzionale dei prodotti BIPV rappresenta un vantaggio anche dal punto di vista economico, se si considera la riduzione dei costi derivante, oltre che dalle speciali incentivazioni destinate dai Conti Energia ai componenti fotovoltaici innovativi per l'integrazione architettonica, dalla possibilità di scalare dal prezzo del pannello fotovoltaico quello dell'elemento o strato funzionale sostituito nonché quello delle strutture di supporto, non più necessarie in quanto coincidenti con quelle dell'involucro edilizio stesso.

Esistono molte soluzioni commerciali BIPV relative alle prime due generazioni fotovoltaiche e lo sviluppo e la diffusione di questo settore di mercato divengono sempre più ampi col passare del tempo¹⁴. Esistono, poi, numerosi esempi di edifici - realizzati

per la maggior parte nel corso dell'ultimo decennio - in cui sono state adottate soluzioni che prevedono l'integrazione architettonica del fotovoltaico e che si sono rivelati esemplificativi di un approccio integrato alla progettazione, multidisciplinare e “sostenibile”, in cui lo studio delle caratteristiche dell'impianto di produzione fotovoltaica (tra cui, ad esempio, il posizionamento, la forma, l'orientamento, la dimensione, la tecnologia scelta) è diventato parte integrante del processo progettuale, influenzando gli aspetti propriamente legati alla funzionalità e all'estetica dell'involucro edilizio e non soltanto quelli concernenti la produzione di energia.

Si veda, ad esempio, l'involucro vetrato della Mont-Cenis Akademie (Fig. 5) a Herne. L'edificio, realizzato nel 2000 su progetto di Jourda & Perraudin, integra un impianto fotovoltaico di 1 MWp costituito da moduli in silicio cristallino vetro su vetro, pensati in modo da costituire intere porzioni delle chiusure orizzontali e verticali e caratterizzati da un grado di trasparenza che riesce a garantire, all'interno dell'edificio, un'adeguata illuminazione naturale¹⁵. Questo edificio ha generato un forte impatto sullo sviluppo industriale dei moduli FV semitrasparenti vetro su vetro, oggi diffusamente impiegati per la realizzazione di pareti perimetrali verticali e/o coperture, con caratteristiche personalizzate sulla base dei requisiti di illuminazione ed isolamento termo-acustico richiesti, nonché per la costruzione di partizioni esterne. In relazione a quest'ultimo tipo di

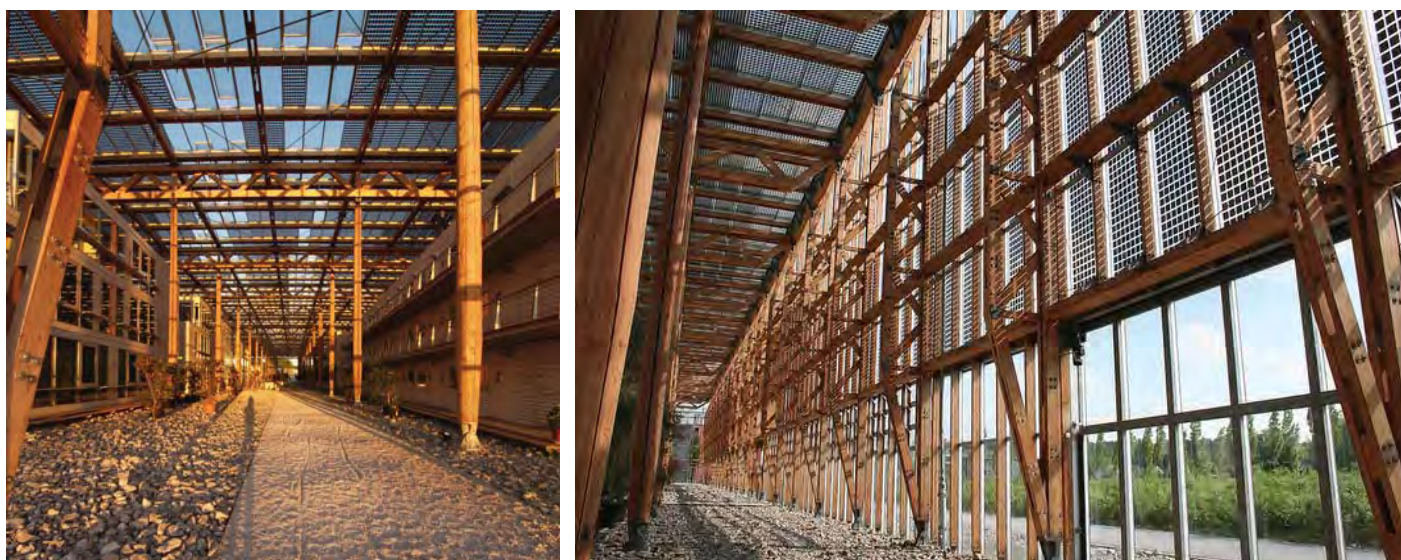


Fig. 5 - Jourda & Perraudin, Mont-Cenis Akademie, Herne, Germania, 2000.
Viste della copertura e della parete perimetrale verticale

applicazione fotovoltaica si veda, ad esempio, l'interessante soluzione adottata nella casa unifamiliare realizzata nel 2007 a Passail, su progetto dello studio Kaltenegger (Fig. 6). Qui l'impianto fotovoltaico coincide, appunto, con la partizione esterna verticale (il parapetto della terrazza) realizzata attraverso un sistema di moduli in silicio integrati in un vetro stratificato che fanno sì che l'elemento di protezione dalle cadute risulti anche in grado di produrre energia pulita, contribuendo all'abbattimento dei consumi energetici dell'edificio. Le scatole di giunzione ed i cavi di collegamento necessari alla realizzazione dell'impianto sono posizionati al di sotto dello strato di finitura superiore della partizione esterna orizzontale.

3. Ipotesi di integrazione del vetromattone con le DSSC

In linea con le tendenze del BIPV, che vede un diffuso utilizzo di moduli fotovoltaici vetro su vetro, è possibile pensare anche all'impiego del vetromattone come "substrato" per la costruzione di moduli fotovoltaici di terza generazione.

Considerato per molto tempo come un "materiale povero" ed utilizzato prevalentemente per l'illuminazione degli spazi interni in situazioni di carenza di

luce, negli ultimi anni il vetromattone ha trovato una vasta applicazione per la realizzazione di involucri traslucidi "sostenibili". Infatti, oltre alla possibilità di modulare il passaggio della luce in relazione alle caratteristiche del prodotto (disegno del vetro, colore, finitura ecc.) esso è anche in grado di assicurare valori significativi di isolamento termo-acustico, resistenza allo sfondamento, resistenza al fuoco. Grazie a queste qualità, unite alla sua caratteristica modularità, il vetromattone può, pertanto, essere preferito al tradizionale vetro piano per la costruzione degli involucri edilizi traslucidi in contesti climatici avversi, in cui un diffuso utilizzo del vetro piano non adeguatamente trattato può comportare la necessità di individuare strategie (per lo più "attive") per il raffrescamento in estate -per evitare l'effetto serra- e per il riscaldamento in inverno -per bilanciare le dispersioni di calore verso l'esterno- che spesso hanno delle significative ricadute in termini di consumi energetici e di emissioni di CO₂ nell'aria.

Anche se, come si è detto, a confronto con le comuni superfici vetrate gli involucri realizzati in vetromattone hanno molto spesso una resistenza termica più elevata -dovuta allo spessore del vetro ed alla presenza dell'intercapedine- è comunque necessario minimizzare la trasmittanza termica o U-value (W/m²K) del prodotto in modo da permettere il suo utilizzo in differenti contesti climatici, anche in con-



Fig. 6 - Kaltenegger, Casa unifamiliare, Passail, Austria, 2007. Vista dei fronti sud ed ovest e dettagli dell'installazione FV

siderazione delle normative sempre più restrittive riferite al risparmio energetico ed alla salvaguardia ambientale.

Presso il Dipartimento di Architettura dell'Università di Palermo sono già state studiate nuove configurazioni di vetromattone in grado di incrementare ulteriormente le prestazioni energetiche del prodotto¹⁶. Una di queste, in particolare, prevede l'utilizzo di una "cintura termica" costituita da un profilo in materiale plastico al quale sono incollate "a freddo" le due conchiglie di vetro. La cintura crea un punto di rottura termica tra le due conchiglie riducendo la conduzione del calore e, dunque, la trasmittanza termica del vetromattone, migliorando le prestazioni termiche del prodotto¹⁷.

Sfruttando tale configurazione -che prevede anche la possibilità di inserire, all'interno di un apposito alloggiamento predisposto nella cintura, una o più lastre di diverso materiale (per suddividere l'intercapedine del vetromattone in due o più camere e ridurre così anche l'effetto della convezione)- e

volendo ulteriormente ottimizzare le prestazioni di questo prodotto per un suo impiego nell'ambito della costruzione di involucri edilizi sostenibili, energeticamente efficienti ed anche attivi (in grado, cioè, di produrre energia pulita), si è ipotizzato di inserire - al posto di una semplice lastra in vetro, polycarbonato o polycarbonato+aerogel¹⁸ - un modulo DSSC (Fig. 7, Ipotesi 4) che, oltre a contribuire al miglioramento delle prestazioni termiche del prodotto, lo rende anche capace di produrre energia, mantenendone la caratteristica principale: la traslucenza.

Oltre a questa configurazione sono state previste altre 3 ipotesi di integrazione delle DSSC nel vetromattone¹⁹, schematicamente illustrate, in uno alla precedente, in Fig. 7 e qui di seguito descritte:

- **Ipotesi 1:** Modifica di una delle conchiglie del vetromattone e deposizione di celle solari dye-sensitised sullo spazio piano della faccia esterna riquadrato dal bordo del vetromattone stesso, con mantenimento del profilo esterno. L'ipotesi prevede una seconda modalità di realizzazione (**Ipotesi 1a**) che

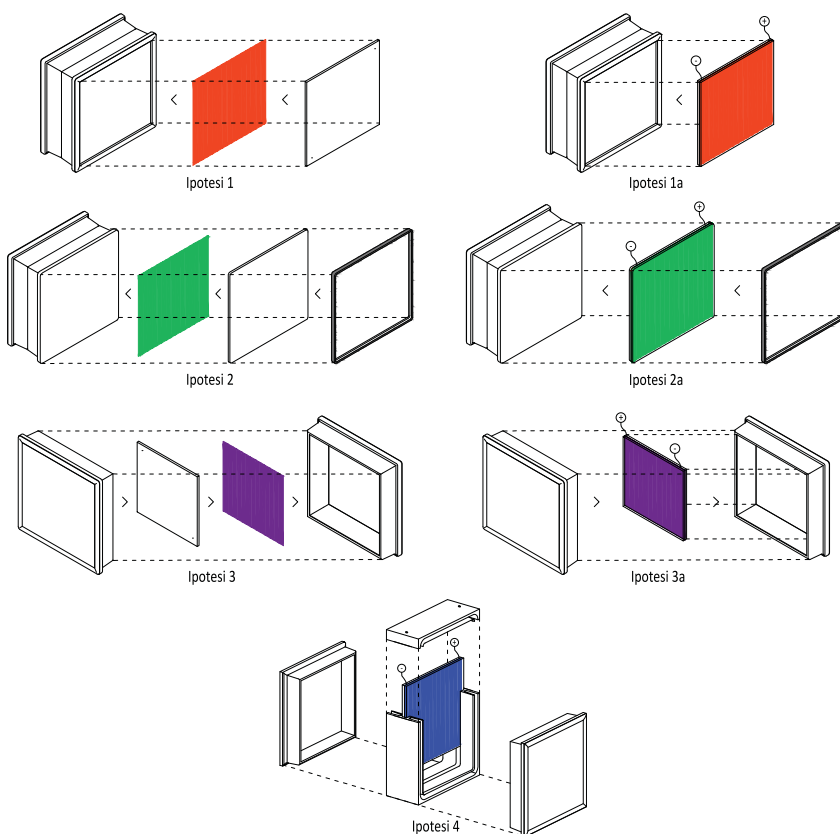


Fig. 7 - Le 4 ipotesi di integrazione delle DSSC nel vetromattone previste nel brevetto n° PA2012 000002, titolo: "Integrazione di celle solari ibride nel vetromattone", autori: Corrao R., Morini M., Pastore L.

consiste nell'integrazione di un modulo DSSC vetro su vetro preassemblato.

- **Ipotesi 2:** Modifica di una delle conchiglie che compongono il vetromattone e deposizione di celle solari dye-sensitised sulla faccia esterna della conchiglia, resa interamente piana. L'ipotesi 2 prevede una seconda modalità di realizzazione (**Ipotesi 2a**) che consiste nell'integrazione di un modulo DSSC vetro su vetro preassemblato.

- **Ipotesi 3:** Deposizione di celle solari dye-sensitised sulla faccia interna di una delle conchiglie - ottenuta senza la modifica dello stampo - e successivo assemblaggio a freddo dell'intero vetromattone. Anche l'ipotesi 3 prevede una seconda modalità di realizzazione (**Ipotesi 3a**) che consiste nell'integrazione di un modulo DSSC vetro su vetro preassemblato.

- **Ipotesi 4:** Inserimento di un modulo DSSC vetro su vetro all'interno della "cintura termica" in materiale plastico a cui sono incollate a freddo le conchiglie di vetro.

Poiché le efficienze nominali dei moduli DSSC dipendono da una molteplicità di fattori (tipo di colorante utilizzato, spessore ed "architettura" del TiO_2 , modalità di deposizione degli ossidi conduttivi, grado di trasparenza del dispositivo, forma e dimensioni delle celle, tipo di elettrolita ecc.) ai fini del calcolo della potenza di picco del vetromattone "modificato" ed integrato con DSSC secondo ciascuna delle ipotesi formulate, si sono utilizzati due valori di efficienza dedotti dai dati di letteratura, tra i quali sono comprese le molteplici combinazioni possibili di colori, trasparenza, disegno "attivo" delle celle ecc.: un'efficienza minima del 4% (che si assume, ad esempio, corrispondente ai moduli dotati della massima trasparenza o di un disegno che si allonta-

na dal modello ottimizzato "a strisce") ed una massima dell'8% (in cui la trasparenza - o meglio la semitrasparenza - di cui il dispositivo resta comunque dotato è al minimo). In realtà, si tratta di una semplificazione che non tiene conto della varietà delle situazioni possibili, ma in prima analisi, è stata utile per semplificare il confronto fra le ipotesi formulate e fra queste e le altre tecnologie FV esistenti.

Per una stima della trasmissione luminosa dei vetromattoni modificati secondo ciascuna delle ipotesi su descritte si è schematizzato il dispositivo come la sovrapposizione di diversi strati (strato fotovoltaico, vetromattone, vetro piano), ciascuno dotato di un proprio valore di trasmittanza. Sono stati utilizzati: per le DSSC i dati forniti dalla letteratura riferiti a lunghezze d'onda superiori a 600 nm²⁰; per il vetromattone i dati ottenuti tramite simulazioni software condotte nell'ambito di lavori precedenti²¹; per il vetro piano "neutro" il valore di trasmittanza corrispondente a quello utilizzato da una nota azienda italiana per la produzione di vetromattoni²².

Per ciascuna ipotesi si è, poi, calcolato un valore equivalente della trasmittanza ottica dello strato fotovoltaico nell'intervallo di lunghezze d'onda considerato, tenendo conto della percentuale di superficie che è effettivamente occupata dalle celle. Infine, si è moltiplicata la trasmittanza ottica dei vari strati considerati, ottenendo i valori finali mostrati in Tab. 1.

La differenza tra un'ipotesi e l'altra è legata alla maggiore o minore porzione di area attiva e, nel caso dell'ipotesi 4, alla particolare configurazione caratterizzata dalla presenza del modulo fotovoltaico DSSC al centro dell'intercapedine²³.

Tab. 1 - Trasmittanza ottica del vetromattone integrato con DSSC nelle 4 ipotesi

	η	1 1a	2 2a	3 3a	4
Trasmittanza ottica τ ($\lambda > 600$ nm)	5%	39,07%	34,84%	46,77%	33,92%
	6%	30,22%	24,59%	40,49%	22,62%

4. Componenti edilizi traslucidi multifunzionali in vetromattone integrato con DSSC

I vetromattoni “modificati” ed integrati con DSSC possono essere assemblati a formare componenti traslucidi fotovoltaici multifunzionali da installare per la realizzazione dell’involucro edilizio, tramite un sistema di assemblaggio “a secco”²⁴ già definito e in parte testato in lavori precedenti²⁵ (Fig. 8). Tale sistema prevede l’inserimento, nello spazio tra un vetromattone e l’altro, di profili sagomati in materiale plastico²⁶ disegnati (quelli verticali) in maniera tale da consentire l’inserimento delle barre di irrigidimento in acciaio necessarie ai fini della precompressione monodirezionale dei pannelli, precompressione che conferisce agli stessi una resistenza meccanica²⁷ adeguata al loro impiego per la realizzazione di involucri traslucidi anche in edifici a notevole sviluppo verticale soggetti ad elevate sollecitazioni orizzontali. I profili sono conformati in maniera da realizzare giunti di spessore minimo pari a soli 2 mm, conferendo massima continuità alla superficie vetrata del pannello; inoltre, gli stessi consentono di realizzare la connessione ed il passaggio dei cavi elettrici utili per il funzionamento dell’impianto fotovoltaico. Strutture e collegamenti elettrici, così, trovandosi all’interno del pannello, risultano nascosti alla vista non generando alcun impatto sul piano estetico e non comportando perdite ulteriori di area attiva (a differenza di quanto accade nei comuni sistemi fotovoltaici vetro su vetro).



Fig. 8 - Pannello FV preassemblato “a secco” e precompresso in vetromattone integrato con DSSC

5. Considerazioni finali e sviluppi futuri

In Tab. 2 si riporta un riepilogo delle caratteristiche energetiche relative alle 4 ipotesi di integrazione del vetromattone con DSSC individuate ed alle prestazioni del pannello FV preassemblato “a secco” e precompresso.

Tab. 2 - Tabella riepilogativa

	η	1 1a	2 2a	3 3a	4
% Area attiva per vetromattone		80,91%	93,78%	57,44%	65,70%
% Perdita di area attiva per vetromattone		19,09%	6,22%	42,56%	34,30%
% Area attiva per m ² di involucro (giunti 2mm)		80,06%	92,80%	56,84%	65,01%
% Perdita di area attiva per m ² di involucro		19,94%	7,20%	43,16%	34,99%
Potenza di picco del vetromattone (Wp)	4%	1,168	1,356	0,828	0,949
	8%	2,336	2,712	1,656	1,897
N. di vetromattoni necessari per 1kWp	4%	856	737	1.208	1.054
	8%	428	369	604	527
Area di pannello necessaria per 1kWp (m ²)	4%	31,23	26,90	44,06	38,46
	8%	15,62	13,45	22,03	19,23
Trasmittanza ottica τ ($\lambda > 600$ nm)	5%	39,07%	34,84%	46,77%	33,92%
	6%	30,22%	24,59%	40,49%	22,62%
Trasmittanza termica (U-value W/m ² K)		1,57	1,57	1,57	1,27

Dall'analisi comparativa delle 4 ipotesi si evince come, in particolare, le ipotesi 1 e 2 risultino le più efficienti, in quanto caratterizzate dalla minore perdita percentuale di area attiva per singolo vetromattone (minore del 20%), oltre che di più economica e semplice manifattura. L'integrazione sul vetromattone già assemblato, che distingue queste due ipotesi dalle restanti risulta, infatti, un vantaggio di grande rilievo anche dal punto di vista dei costi²⁸ calcolati all'interno del ciclo produttivo che si è ipotizzato per la realizzazione del vetromattone "fotovoltaico". Dal punto di vista delle performance fotovoltaiche, in queste due ipotesi, ponendo l'efficienza nominale delle DSSC pari all'8%, per ottenere una potenza installata di 1kWp è necessaria un'area complessiva d'involucro compresa tra i 13-16 mq. Indicativamente, per installare un impianto fotovoltaico da 1 kWp occorrono dai 7 agli 11 mq con pannelli in silicio cristallino e dagli 11 ai 13 mq con pannelli a film sottile: secondo le due ipotesi qui analizzate basterebbero, dunque, pochi metri quadri in più di pannelli per ottenere la stessa potenza di picco.

L'ipotesi 4, invece, comporta una perdita di area attiva - e quindi di potenza per vetromattone - superiore al 30% che si può, però, minimizzare attraverso l'ottimizzazione del disegno della cintura o adottando degli accorgimenti da applicare sulle facce laterali delle conchiglie. Questa ipotesi, però, integra l'aspetto della produzione energetica con quello del miglioramento della resistenza termica del prodotto per cui, in un bilancio energetico globale, può risultare più conveniente anche dal punto di vista della gestione degli edifici, influenzando sulla riduzione dei consumi elettrici per la parte legata al condizionamento estivo ed al riscaldamento invernale.

La possibilità di intervenire sulle facce interne delle conchiglie di vetro (tramite lo studio di nuove geometrie delle conchiglie o l'applicazione di trattamenti quali, ad esempio, l'utilizzo di vernici specchianti) per concentrare la luce proveniente sia dall'interno sia dall'esterno degli edifici ed ottimizzarne la raccolta da parte del modulo fotovoltaico posto al centro dell'intercapedine, può offrire interessanti spunti per futuri sviluppi.

Note

1. Tra le tecnologie di produzione di energia rinnovabile, infatti, il fotovoltaico è quella il cui dominio «...incontra più "naturalmente" il piano dell'architettura, consentendo anche interessanti sperimentazioni formali che coinvolgono in maniera diretta l'involucro edilizio...» in: Scognamiglio A., "L'Energia rinnovabile integrata negli edifici. Il dialogo tra gli architetti e il fotovoltaico", in *Per un'architettura come ecologia umana. Studiosi a confronto. Scritti in onore di Paolo Soleri*, Lima A. I., a cura di, Jaca Book, Maggio 2010.

Tale potenzialità, se ben valutata, può avere significative ricadute sia rispetto alle problematiche connesse al tessuto urbano che rispetto al territorio, quest'ultimo spesso fortemente "alterato" - se non addirittura compromesso - dall'installazione dei cosiddetti "campi fotovoltaici", che mal si integrano con i campi tradizionalmente coltivati che spesso connotano ambiti territoriali ben definiti, caratterizzandone l'aspetto ed identificando il carattere del paesaggio.

2. La terza generazione fotovoltaica è costituita dalle celle OPV (Organic Photovoltaics) e DSSC (Dye-Sensitised Solar Cells), genericamente indicata con il nome di fotovoltaico organico, essendo basata sull'uso di semiconduttori di natura organica (o metallorganica). La terza generazione cerca di dare risposta alle nuove esigenze del mercato fotovoltaico, fra le quali emergono - come detto - la richiesta di flessibilità, integrabilità, leggerezza, economicità dei moduli e, conseguentemente, dei pannelli. C'è da dire, comunque, che ad oggi è la prima generazione fotovoltaica a rappresentare circa il 90% del mercato del settore. Essa è costituita dalle tecnologie in silicio mono e policristallino, ancora decisamente competitive in termini di efficienza ed economicità ma non in termini di sostenibilità.

La seconda generazione, invece, è rappresentata dalle celle a film sottile (o *thin film*) ed è caratterizzata da pellicole micrometriche di semiconduttori inorganici (CIS, CIGS, CdTe, silicio amorfo).

3. Il diossido di titanio (TiO₂) o, più semplicemente, titania è abbondante in natura, economico, atossico e biocompatibile (è utilizzato comunemente nelle paste dentifrice, nelle creme solari ed in molti farmaci).

4. I tradizionali coloranti per le DSSC sono complessi polipiridinici di rutenio. Si tratta di mo-

lecole metallorganiche di natura sintetica con proprietà e composizioni modificabili, da cui si ottengono celle con le massime efficienze. Oggi, però, la ricerca si sta indirizzando verso l'utilizzo di coloranti completamente organici (di origine naturale o sintetica) da cui, tuttavia, derivano delle efficienze ancora inferiori rispetto a quelle ottenute dai dye "tradizionali".

5. Anche se l'efficienza delle DSSC a scala di laboratorio ha superato la soglia del 12%, quella dei moduli DSSC si attesta in media attorno all'8%; l'efficienza dei moduli in silicio cristallino di prima generazione si attesta, invece, intorno a una media del 14%.

6. Test outdoor realizzati da Aisin Seiki Ltd./Toyota, in: Toyoda T., et al., "Outdoor performance of DSC large scale panels", in *Journal of Photochemistry and photobiology*, vol. 164, 2004, pp. 203-207.

7. Test outdoor realizzati da Fujikura Ltd., in: Tanabe N., "Recent Progress in DSC Module Panel Development at Fujikura Ltd.", *DSC-IC 4th Conference on the Industrialization of DSC technology*, Nov. 1-4, 2010, Cheyenne Mountain Resort, Colorado Springs, USA.

8. Le DSSC fanno uso di materiali biocompatibili (in spessori micrometrici e, quindi, in quantità molto ridotte), processi di fabbricazione a basso costo e "puliti", con pochi scarti e a bassa "embedded energy".

9. Per queste ragioni, va da sé che il connubio tra industria vetraria e fotovoltaica potrà avere, in futuro, significative e proficue evoluzioni per la realizzazione di moduli di facciata DSSC.

10. Tegole solari (*solar roof tiles*) e guaine impermeabilizzanti fotovoltaiche.

11. Vetri camera fotovoltaici e moduli speciali per pareti ventilate.

12. Elementi frangisole fotovoltaici.

13. Moduli fotovoltaici con particolari proprietà estetiche (colore, lucentezza od opacità delle superfici) utilizzati come strato di finitura delle pareti perimetrali verticali.

14. Se sino a pochi anni fa risultava un settore di nicchia, il mercato BIPV rappresenta oggi il vero futuro del mercato fotovoltaico, con un valore di circa 2 miliardi di euro e con una previsione, al 2016, di 8,7 miliardi di euro (Fonte NanoMarkets, 2011, cfr. www.nanomarkets.net).

15. Bisogna sottolineare, però, che nei moduli FV di prima generazione, si possono ottenere diversi

livelli di trasparenza solo a scapito dell'area attiva, distanziando in misura maggiore o minore i wafer di silicio che risultano, invece, completamente opachi. Un'altra procedura comunemente utilizzata (anche per i moduli di seconda generazione) per ottenere un determinato livello di trasparenza consiste nel "bucherellare" i moduli FV in maniera da lasciare passare una certa percentuale di luce.

16. Nell'ambito delle ricerche: MURST 60% 2006 dal titolo: "Analisi delle problematiche connesse all'impiego di materiali tecnologicamente avanzati finalizzati all'ottimizzazione energetica ed all'incremento prestazionale degli elementi di captazione della luce naturale dell'involucro edilizio" e MURST 60% 2007 dal titolo: "Incremento prestazionale di componenti edilizi per la realizzazione di involucri sostenibili", entrambe coordinate dalla Prof.ssa Rossella Corrao.

17. Cfr.: Cappello, D., Beccali, M., Corrao, R., Mannino, P., "Nuove configurazioni del vetromattone. Simulazioni dinamiche per la valutazione delle prestazioni ottiche e termiche", *Rivista della Stazione Sperimentale del Vetro*, vol. 41, n° 5, Settembre-Ottobre 2011, pagg. 5-14.

Beccali, M., Corrao, R., Ciulla, G., & Lo Brano, V., "Improving the thermal performance of the transparent building envelope: finite element analysis of possible techniques to reduce the U-value of the glass-blocks", in: *SDEWES 2012 - The 7th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, 1-6 luglio 2012, Ohrid - Macedonia.

18. Come previsto dall'attività di ricerca già condotta anche nell'ambito del laboratorio di tesi di laurea dal titolo "Involucri edilizi sostenibili: Impiego di materiali tecnologicamente avanzati per l'ottimizzazione energetica e l'incremento prestazionale degli elementi di captazione della luce naturale", coordinato dalla Prof.ssa Rossella Corrao. All'interno dello stesso laboratorio, è stata sviluppata la tesi di Marco Morini dal titolo: "Involucri edilizi sostenibili: Integrazione di celle solari di terza generazione nel vetromattone per la realizzazione di pannelli traslucidi fotovoltaici" (Facoltà di Ingegneria di Palermo, a.a. 2010-2011) di cui questo articolo riporta alcuni risultati.

19. Le 4 ipotesi sono descritte nel Brevetto N° PA2012000002 dal titolo: "Integrazione di celle solari ibride nel vetromattone", autori: Corrao R., Morini M., Pastore L., 6 marzo 2012.

Vedi anche:

Corrao R., Morini M., "Integration of Dye-Sensitized Solar Cells with Glassblock", in *Czasopismo Techniczne. Budownictwo - Technical Transactions*, Politechnika Krakowska, z. 2-B/2012, Issue 3, Year 109, Kraków, 2012, pagg. 55-64.

Corrao R., D'Anna D., Morini M., Pastore L., "DSSC-integrated glassblocks for the Construction of multifunctional translucent photovoltaic panels", *Atti del 7° ENERGY FORUM sugli Involucri Solari*, 6-7 dicembre, Bressanone, 2012, pagg. 79-84.

20. In particolare, ci si è riferiti a valori di efficienza del 5% e 6% circa, corrispondenti a valori di trasmittanza ottica, nel range di lunghezze d'onda superiori ai 600 nm, rispettivamente di 45% e 30%. Cfr.: Jun Y., Kang K., Kim J., et al., "Application of transparent dye-sensitized solar cells to building integrated photovoltaics systems", in *Building and environment*, n. 46, 2011, pp. 1899-1904.

21. Cfr. le seguenti tesi di laurea: Foderà, C., "Analisi delle problematiche connesse all'isolamento termico degli involucri in vetromattone e valutazione sperimentale di un nuovo sistema di posa in opera", Facoltà di Ingegneria di Palermo, a.a. 2008-09;

Cappello, D., "Simulazioni dinamiche per la valutazione delle prestazioni ottiche e termiche di nuove configurazioni del vetromattone. Intercapedine ad una camera", Facoltà di Ingegneria di Palermo, a.a. 2009-10;

Mannino, P., "Simulazioni dinamiche per la valutazione delle prestazioni ottiche e termiche di nuove configurazioni del vetro mattone. Intercapedine a più camere", Facoltà di Ingegneria di Palermo, a.a. 2009-10.

22. Pari a circa il 90% (dati Seves s.p.a.).

23. In un altro lavoro si sono condotte analisi ottiche più approfondite utilizzando un software specializzato per l'analisi tridimensionale dei sistemi ottici, per comprendere meglio il comportamento delle diverse ipotesi di integrazione del vetromattone con le DSSC. Cfr. la tesi di laurea: D'Anna, D., "Sustainable Building Envelopes: DSC Integrated Glassblocks. Performance Analysis/Involucri Edilizi Sostenibili: Integrazione di Celle Solari di Terza Generazione nel Vetromattone. Analisi Prestazionale", Facoltà di Ingegneria di Palermo, a.a. 2011-12.

24. Brevetto N° PA2012000003 dal titolo: "Pannello precompresso di vetromattoni assemblati a sec-

co per la realizzazione di involucri traslucidi", autori: Corrao R., Pastore L., 6 marzo 2012.

25. Cfr. le seguenti tesi di laurea:

Messina, V., "Analisi delle problematiche connesse alla sicurezza degli involucri in vetromattone e valutazione sperimentale di nuovi sistemi di posa in opera", Facoltà di Ingegneria di Palermo, a.a. 2008-09; Pastore, L., "Sistemi di posa in opera e materiali innovativi per l'incremento prestazionale degli involucri edilizi in vetromattone", Facoltà di Ingegneria di Palermo, a.a. 2008-09.

26. Tali profili sono impiegati al posto della malta tradizionalmente utilizzata per l'assemblaggio "ad umido". Il sistema di posa in opera "tradizionale" prevede, infatti, l'impiego di malta e barre di acciaio che determinano giunti tra i vetromattoni, in genere, di almeno 10 mm di spessore. Per facilitare l'assemblaggio dei pannelli ed il cablaggio dei cavi qui è, invece, previsto un sistema interamente "a secco", già definito e in parte testato in lavori precedenti, che mantiene i giunti tra i vetromattoni al di sotto del mezzo millimetro di spessore.

27. Test effettuati fino ad un'altezza massima di 45 m, con un carico applicato di 447 kgf/mq.

Cfr.: Corrao, R., Garraffa, A., Giambanco, G., Trapani, G., "Pannelli traslucidi preassemblati "a secco" e precompressi realizzati con vetromattoni "modificati"", *Rivista della Stazione Sperimentale del Vetro*, vol. 41, n° 4, Luglio-Agosto 2011, pagg. 6-19.

28. Per il calcolo del costo dei vetromattoni "fotovoltaici", secondo ciascuna delle 4 ipotesi formulate, si è fatto riferimento alle ultime comunicazioni di mercato di alcune delle aziende leader nel settore della produzione di vetromattone e delle DSSC ed ai dati di letteratura. In particolare, per l'aliquota di costo legata alle DSSC si è effettuata una somma tra i costi a metro quadro dei materiali e di tutte le attrezzature necessarie per l'avvio di un impianto produttivo. Per ciascuna ipotesi sono state effettuate considerazioni sui costi di produzione e sul costo dei materiali, valutandone l'incidenza sul prezzo finale del prodotto.

Autori

Rossella Corrao, Marco Morini
 DARCH Dipartimento di Architettura
 Università degli Studi di Palermo
 rossella.corrao@unipa.it; marco.morini@unipa.it

GIORNATA ATIV

Rottami di vetro: determinati i criteri per l'End of Waste (Regolamento n° 1179/2012)

9 maggio 2013, Parma

“Rottami di vetro: determinati i criteri per l'End of Waste (Regolamento n° 1179/2012)” è stato il titolo della **Giornata ATIV organizzata da ATIV - Associazione Tecnici Italiani del Vetro - lo scorso 9 maggio presso il Centro Congressi Santa Elisabetta dell'Università degli Studi di Parma.** L'incontro, organizzato in collaborazione con il **Dipartimento di Chimica dell'Università di Parma** e la **Società DVN Business Assurance in Italia**, fa parte dell'attività istituzionale di ATIV per promuovere la conoscenza e favorire la divulgazione di informazioni tecnico scientifiche tra i tecnici delle vetrerie e i settori collaterali.

Il presidente ingegnere **Alessandro Bandini** ha aperto la giornata con i saluti iniziali, ringraziando l'Università degli Studi di Parma per la preziosa collaborazione, i relatori per aver accettato l'invito a presentare una relazione e i presenti per la loro partecipazione. Da diverso tempo ATIV desiderava organizzare questo incontro per riunire attorno allo stesso tavolo i vari rappresentanti del mondo vetrario, imprenditori, tecnici, consulenti, rappresentanti delle istituzioni nazionali e l'introduzione delle

norme europee sull'*End of Waste* è stato lo spunto per poter parlare, al momento giusto, di rottami di vetro.

L'incontro ha visto la partecipazione di circa 50 tecnici appartenenti ai maggiori gruppi vetrari italiani - **AGC Flat Glass, Bormioli Rocco, Bormioli Luigi, Saint Gobain, Owens Illinois, Vetri Speciali, Vidrala, Zignago Vetro** - e alle principali società nel settore delle materie prime e del rottame: **Emiliana Rottami, Eurovetro, Gruppo Minerali, Sibelco, Tecno Recuperi.**

Negli ultimi anni l'industria del vetro ha visto un **costante aumento della quantità di rottame riutilizzato nella produzione di vetro** (contenitori, fibra, piano ecc.) con un incremento della quantità riciclata dal 35% degli anni Novanta ad oltre il 60% di oggi. In particolare, **nel 2010 in Europa sono state riutilizzate oltre 10 milioni di tonnellate di rottame, equivalenti ad un tasso di riciclo del 67%.**

Nel riciclo dei rottami di vetro, l'industria nazionale si mostra in grado di assorbire tutti i flussi



Il Centro Congressi Santa Elisabetta, Università degli Studi, Parma

delle raccolte degli imballaggi in vetro e del vetro piano e di ricorrere anche a importazioni per circa 201.000 tonnellate e ben il 75% delle lavorazioni in vetro realizzate dall'industria vetraria italiana sono fatte con rottami di vetro.

La filiera del vetro nel 2011 ha registrato il maggiore incremento rispetto alle altre filiere d'imballaggi grazie al positivo andamento del mercato nazionale di alcune applicazioni specifiche quali, ad esempio, olio, vino e sughi pronti e alle crescenti quote di mercato in specifici settori d'impiego dove precedentemente erano preferiti anche altri materiali. La recessione nel 2012 ha prodotto una riduzione dei consumi e anche degli imballaggi di vetro, con un rallentamento del prodotto delle vetrerie per il mercato interno, ma non sembra aver intaccato il riciclo per la parte consistente dei prodotti in bottiglie di vetro (vino, salsa ecc.) destinati al mercato estero.

I rottami di vetro per non essere più considerati rifiuti devono soddisfare determinati requisiti individuati dal Regolamento Europeo n° 1179/2012 del 10 dicembre 2012 che entrerà in vigore negli Stati membri dal prossimo 11 giugno 2013. A partire dall'11 giugno, le aziende che riceveranno rottami di vetro classificati come rifiuti e vorranno effettuare attività di recupero per immetterli sul mercato come "non rifiuti" dovranno tener conto delle disposizioni del Regolamento oltre che seguire le autorizzazioni

già in loro possesso. Il Regolamento prevede che l'azienda si doti di un sistema di gestione con caratteristiche specifiche, in particolare devono essere previste delle procedure documentate e dei monitoraggi adeguati per le diverse attività svolte.

Il programma della Giornata ha visto l'intervento del dottor **Nicola Favaro** della **Stazione Sperimentale del Vetro**, che ha



aperto i lavori con un interessante intervento sulla caratterizzazione del rottame di vetro pronto forno e dei benefici di un approccio integrato nel controllo, descrivendo la frequenza e la metodologia dei controlli in vetreria e negli impianti di trattamento per la corretta caratterizzazione del rottame.

A seguire, la dottoressa **Grazia Verzola** e il dottor **Alberto Biavati** della **Bormioli Rocco** hanno illustrato ai presenti un esempio di un nuovo metodo rapido e rappresentativo del controllo del rottame in accettazione presso la vetreria, allo scopo di effettuare in tempi rapidi una prima analisi semi-quantitativa sulla presenza di inquinanti nel materiale.



La dottoressa **Maria Rosa Cappelaro** della **DNV Assurance in Italia**



ha invece illustrato nel dettaglio i contenuti del Regolamento Europeo 1179/2012 e tutti quelli che saranno gli obblighi per le società che si occupano di trattamento rifiuti e produzione rottame pronto forno per essere in regola con il nuovo regolamento attuativo.

Da ultimo, l'avvocato **Mara Chilosi** di **Assorecuperi** ha analizzato i profili giuridico ambientali del recupero del vetro, aprendo con i partecipanti un vivace dibattito sugli aspetti che non possono essere sottovalutati nell'approccio alla normativa sull'*End of Waste*.



a cura di
Barbara Ferrari (ATIV)

Il controllo del rottame esterno in accettazione: esempio di un nuovo metodo rapido e rappresentativo

Alberto Biavati, Grazia Verzola

Introduzione

Il Regolamento UE n. 1179/2012, recante i criteri che determinano quando i rottami di vetro cessano di essere considerati rifiuti ai sensi della Direttiva 2008/98/CE, stabilisce il contenuto massimo dei comuni inquinanti.

I capitolati di fornitura concordati dalle vetrerie coi recuperatori normalmente fissano limiti inferiori, derivanti dalle problematiche produttive che possono scaturire anche da piccolissime quantità di inquinanti, fra i quali la ceramica è la più temuta.

La Tabella 1 mostra i limiti stabiliti dal Regolamento citato e nella colonna di destra quelli di un capitolato tipo di fornitura di rottame misto pronto al forno.

Come noto, la ceramica, quando supera il mm di dimensione, difficilmente riesce a solubilizzarsi completamente nel vetro durante il tempo di permanenza nel forno fusorio, generando infusi specialmente pericolosi per l'integrità del contenitore di vetro, quando le dimensioni dell'infuso superano i 2 mm. Si deve considerare che se un infuso di questo genere viene a trovarsi in una zona dell'articolo difficilmente ispezionabile dalle macchine di controllo (ad esempio, collo o angolo del fondo) o in presenza di vetro scuro in zone ad elevato spessore, è alta la probabilità che lo stesso articolo arrivi all'utilizzatore finale con un difetto critico.

La Figura 1 mostra un tipico infuso di ceramica al microscopio ottico, caratteristico per la numerosità di bollicine prodotte e per le fratture radiali generate nel vetro circostante.

Tabella 1

<i>Tabella 1</i>		
	REG. 1179/2012/CE	Capitolato standard
Metalli ferrosi	<= 50 ppm	<= 5ppm
Metalli non ferrosi	<= 60 ppm	<= 10 ppm
Sostanze inorganiche non metalliche e non vetrose (ceramica, roccia, porcellana, piroceramica)	<= 100 ppm	<= 60 ppm
Sostanze organiche (carta, gomma, plastica, legno, tessuto)	<= 2000 ppm	<= 600 ppm



Fig. 1 - Infuso di ceramica allo stereo microscopio

La Figura 2 mostra un infuso di ceramica del diametro di circa 4 mm che ha causato una vistosa frattura sulla spalla di una bottiglia.

Il controllo in accettazione del rottame di vetro

Il rottame a più alto rischio di contenuto d'inquinanti è certamente quello cosiddetto misto, utilizzato nei vetri colorati, formato dalla miscellanea di tutto il vetro recuperato nella raccolta differenziata e separato dagli altri materiali (plastica, metalli, chiusure, ceramica ecc.) che normalmente lo accompagnano (Fig. 3).



Fig. 2 - Infuso di ceramica

Il controllo in accettazione è normalmente fatto campionando alcuni Kg in vari punti del mucchio subito dopo lo scarico dall'automezzo.



Fig. 3 - Rottame cosiddetto misto

Per esempio, un capitolato standard prevede un campionamento di circa 40-50 Kg, come somma di più prelievi di 4 Kg circa ciascuno, e il successivo esame per cernita visiva su un ripiano.

Questo campionamento dovrebbe essere comunque rappresentativo della fornitura, che come sappiamo è costituita da 30 tonnellate di materiale.

È evidente che questo metodo presenta tre limiti importanti:

1. la fatica richiesta per pesare e trasportare in un luogo opportuno parecchi Kg di campione prelevato,
2. il tempo complessivo richiesto per il controllo,
3. la limitata rappresentatività del campione rispetto alla quantità di materiale consegnato.

Concentrando la nostra principale attenzione sulla ceramica, l'inquinante più temuto, ma individuabile visivamente con discreta facilità, abbiamo ideato un metodo d'indagine semi quantitativo che ci consente in tempi abbastanza rapidi e senza fatica di controllare almeno 80 Kg di rottame, ma anche di più in caso di dubbio.

Il metodo della cornice

Abbiamo costruito una cornice di alluminio con una luce interna di 1 m² che appoggiamo sul mucchio appena scaricato dall'automezzo (Fig. 4), e così reso abbastanza omogeneo.

L'addetto al controllo ispeziona il rottame all'interno della cornice rovistando per ca 2 cm di profondità con una paletta o altro utensile idoneo, andando da sinistra a destra e viceversa, dall'alto al basso (Fig. 5).

Dopo numerose verifiche per pesata e opportuno addestramento del personale addetto, abbiamo stabilito che il controllo di 1 m² fatto in questo modo, corrisponde al controllo di 25-28 Kg di rottame.

Eseguendo questa verifica in tre punti diversi del materiale scaricato, si controllano circa 80 Kg di rottame e il materiale estraneo prelevato (ceramica, alluminio ecc.) si rapporta convenzionalmente a questo peso. La rapidità della prova, in caso di dubbio, consente eventualmente di effettuare una quarta verifica, estendendo il controllo a 105 Kg.



Fig. 4 - Il metodo della cornice



Fig. 5 - Il metodo della cornice

Questo metodo, a parità del numero dei controlli in accettazione, si è dimostrato oggettivamente più rappresentativo e selettivo, incrementando la percentuale di carichi respinti per non conformità dal 2 al 10% circa in un periodo di osservazione di oltre 6 mesi, con evidente pressione sui fornitori.

Ovviamente si procede al campionamento tradizionale secondo un programma prestabilito, quando si devono verificare altri parametri.

Conclusioni

Il largo impiego del rottame esterno specialmente nella produzione dei vetri colorati, crea inevitabilmente delle difficoltà nel controllo in accettazione. Infatti la presenza anche in piccolissime quantità di alcuni inquinanti, quali soprattutto la ceramica, può risultare fortemente penalizzante per lo standard produttivo.

Sotto l'aspetto operativo è importante non solo la rappresentatività del campionamento, ma anche la facilità e la rapidità di esecuzione. Il metodo di controllo descritto è in grado di riunire abbastanza bene

rappresentatività, facilità e rapidità di esecuzione e grazie al successo riscosso da parte degli addetti, è stato possibile estendere i controlli in accettazione.

Lavoro presentato nel corso del Seminario **Rottami di Vetro: End of Waste, Regolamento n. 1179/2012**, tenuto da ATIV a Parma il 9 maggio 2013

Autori

Alberto Biavati, Grazia Verzola
Bormioli Rocco SpA
Viale Martiri della Libertà 1, 43036 Fidenza

Quando i rottami di vetro cessano di essere considerati rifiuti?

Certificazione dei sistemi di gestione e dichiarazione di conformità tra i requisiti del Regolamento n. 1179/2012

Maria Rosa Cappellaro

“Rottami di vetro: determinati i criteri per l’End of Waste” è il titolo del convegno organizzato dall’A-TIV che si è svolto a Parma il 9 maggio 2013 e che ha preso in esame il Regolamento n. 1179/2012, che stabilisce i criteri in base ai quali i rottami di vetro, destinati al recupero da parte dell’industria, cessano di essere considerati rifiuti ai sensi della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio. I produttori di rottami di vetro e le vetrerie non dovranno più gestire i rottami di vetro come rifiuti ma come semplici residui di lavorazione, se in linea con quanto stabilito dal Regolamento 1179.

In questo contesto, Maria Rosa Cappellaro di *DNV Business Assurance* - uno dei principali enti di certificazione indipendente a livello mondiale - è intervenuta al convegno illustrando quale è il contributo della certificazione dei sistemi di gestione aziendale nel soddisfare i requisiti necessari.

Il Regolamento 1179 fa parte di quegli strumenti finalizzati a raggiungere gli obiettivi europei del “20-20-20 entro il 2020”, con cui si intende ottenere la riduzione del 20% dei consumi di fonti primarie rispetto alle previsioni, la riduzione del 20% delle emissioni di gas climalteranti e l’aumento del 20% della quota di fonti rinnovabili nella copertura dei consumi finali.

In quest’ottica, l’intento del Regolamento è principalmente quello di contribuire all’approvvigionamento di materie prime delle industrie europee e stimolare i mercati del riciclaggio del vetro, grazie alla definizione di norme certe in base alle quali operare a livello comunitario e all’eliminazione degli oneri amministrativi (dato che i rottami di vetro vengono esclusi dalla normativa sui rifiuti).

Secondo i dati raccolti dal Fise (Fondazione per lo sviluppo sostenibile), l’Italia recupera solo il 33% dei rifiuti rispetto a una media europea del 42%, con picchi che arrivano fino al 70% come nel caso dell’Austria. L’Italia, inoltre, smaltisce in discarica il 49% dei suoi rifiuti urbani rispetto a una media europea del 30%. Esiste quindi un ampio margine di miglioramento nello sviluppo del mercato del riciclaggio e ciò è vero, soprattutto, nell’ambito del riciclo dei rottami di vetro. L’industria nazionale del vetro si mostra, infatti, in grado di assorbire tutti i flussi delle raccolte degli imballaggi in vetro e del vetro piano e di ricorrere anche a importazioni per circa 201.000 tonnellate. Ben il 75% delle lavorazioni in vetro realizzate dall’industria vetraria italiana sono fatte con rottami di vetro. Inoltre, i materiali di risulta del trattamento (ceramiche, porcellane, pietre, frazioni fini) possono essere impiegati nell’industria della ceramica e nell’edilizia.

L’entrata in vigore del Regolamento 1179 rappresenterà sicuramente un ulteriore stimolo al riciclo, stabilendo in modo chiaro tutte le condizioni che i rottami di vetro devono necessariamente soddisfare per non rientrare nella disciplina dei rifiuti e diventare a tutti gli effetti “prodotto”. Il legislatore ha regolamentato sia la tipologia dei rifiuti processabili, sia le operazioni di recupero da seguire, gli standard qualitativi minimi dei prodotti ottenuti e tutti i tipi di riutilizzo possibili. Stabilisce anche che è essenziale che l’impresa implementi un sistema di gestione di tutti questi processi e rediga una certificazione di conformità, in cui si attesta che i rottami sono stati trattati secondo le modalità previste cessando, perciò, di essere rifiuti.

L’implementazione di un sistema di gestione, che permetta uno scrupoloso controllo del rispetto delle

condizioni prescritte per il trattamento dei rifiuti e della qualità dei rottami ottenuti, è uno dei presupposti fondamentali, tant'è che il sistema deve essere anche obbligatoriamente validato da un ente terzo indipendente accreditato dall'UE, come *DNV Business Assurance*.

Il sistema di gestione deve prevedere procedimenti documentati riguardanti il monitoraggio delle caratteristiche dei rifiuti utilizzati nell'operazione di recupero e della qualità dei rottami di vetro ottenuti, nonché il monitoraggio dei processi e delle tecniche di trattamento e la registrazione dei risultati dei controlli effettuati. Altresì d'obbligo è la revisione e il miglioramento continuo del sistema di gestione stesso, unitamente alla formazione del personale preposto a seguire il processo e alla raccolta delle osservazioni dei clienti sulla qualità dei rottami di vetro.

L'intervento dell'ente terzo consiste in una fase di accertamento iniziale - che consta in una verifica documentale e in una verifica operativa del sistema di gestione - e in una fase di controllo del mantenimento nel tempo dei requisiti, con un'ispezione ogni tre anni. Il ruolo di una terza parte è altresì fondamentale anche per la Dichiarazione di conformità, che deve essere registrata presso un ente di certificazione accreditato, e che deve essere stilata ogni qual volta un produttore trasferisce ad altri i rottami.

Il Regolamento 1179 diventerà applicabile negli Stati membri dell'UE a partire dall'11 giugno 2013.

Autore

Maria Rosa Cappellaro

Environmental & Energy Schemes Responsible

DNV Business Assurance in Italia

Standardized buckling curves for the verification of glass columns, beams and panels

Claudio Amadio, Chiara Bedon

Introduction

In these last years, the structural use of monolithic and laminated glass elements in modern buildings showed a strong increase, due not only to architectural aspects and to the high material compressive strength, but also to insulation properties, damping qualities, impact resistance, post-breaking behavior, etc. Several formulations exist in literature for the description of the typical load-carrying behavior of monolithic and laminated glass columns, beams and panels subjected to various boundary and loading conditions. Usually, these models are based on the concept of equivalent thickness or on second order theories derived from classical sandwich formulations and apply only for specific scenarios. At the same time, validated verification approaches actually proposed by codes to prevent the buckling failure of traditional structural elements made up of conventional construction materials cannot be directly applied to glass [1, 2, 3]. Existing verification procedures, in fact, are specifically calibrated for the design of steel, composite or timber structural elements. Consequently, some aspects that are typical of structural glass elements (e.g. the shape and amplitude of the initial imperfection, the amount of possible eccentricities of load or boundaries, the mechanical properties of glass, the effective stiffness of the adopted interlayer, etc.) are not taken into account.

Experimental tests recently performed by several authors on glass columns, beams and panels highlighted that all the mentioned factors strongly affect the real buckling strength of these structural elements, thus they should be carefully taken into account in their verification. In this context, the paper focuses on an equivalent thickness approach that

could be useful in daily practice for the design and verification of glass columns, beam and panels subjected to various boundary and loading conditions. Based on result of previous contributions [4, 5, 6, 7] and on predictions of tests recently performed on glass columns [8, 9, 10, 11], beams in out-of-plane bending [8, 12], panels under in-plane compression [8, 13] or shear [14], standardized buckling curves (called “EC curves”) are calibrated to collected data and proposed as useful verification approach for monolithic and 2 or 3-layer laminated glass structures.

Equivalent thickness approach for laminated glass elements

As known, several factors make difficult the estimation of the critical buckling load of laminated glass elements (amplitude of initial imperfection or possible eccentricities, mechanical properties of glass, viscoelastic behavior of interlayer, load duration, temperature, etc.). Whereas monolithic glass elements are commonly studied through the classical theories of columns, beams or panels, laminated glass is usually investigated by means of sandwich-based formulations. In this context, an equivalent thickness approach for 2-layer or 3-layer laminated glass elements could be useful in their buckling verification. In Figs. 1a-b, the typical cross sections of 2 or 3-layer elements are proposed.

The first (Figure 1a) refers to a laminated glass element composed of two glass sheets (thicknesses $t_1 \neq t_2$; Young's modulus E , shear modulus G , Poisson's ratio ν) and a middle interlayer (thickness t_{int} ; Young's modulus E_{int} , shear modulus G_{int} , Poisson's ratio ν_{int}). In the second example (Figure 1b), the

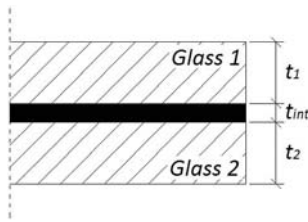


Figure 1a: 2-layer laminated glass element (cross section)

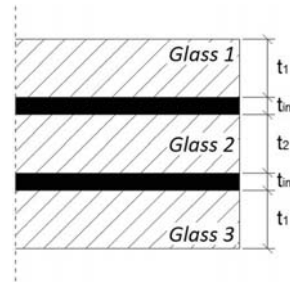


Figure 1b: 3-layer laminated glass element (cross section)

composite section is made up of three glass sheets (external thicknesses t_1 , inner thickness t_2) and two laminating interlayers (thickness t_{int}).

Based on results of previous works [6, 7], the equivalent thickness $t_{eq,w}$ of a laminated glass element can be expressed as:

$$t_{eq,w} = \sqrt[3]{t_1^3 + t_2^3 + 12\Gamma_b J_s} \quad ,$$

for 2-layer LG elements (Fig. 1a), or (1)

$$t_{eq,w} = \sqrt[3]{2t_1^3 + t_2^3 + 12\Gamma_b J_s} \quad ,$$

for 3-layer LG elements (Fig.1b). (2)

In Eqs. (1) and (2), the effective level of connection offered by the interlayer is expressed by the shear transfer coefficient Γ_b ($\Gamma_b = 0$: *layered limit*, $\Gamma_b = 1$: *monolithic limit*):

$$\Gamma_b = \frac{1}{1 + 9.6 \beta \frac{E J_s t_{int}}{G_{int} t_s^2 \lambda_\Gamma^2}} \quad , \quad (3)$$

which depends on the stiffness of glass (E) and interlayer (G_{int}), on the thicknesses of each layer (t_{int} , t_s , J_s , Table 1), on the shape of the element (λ_Γ , Table 2), on the loading and boundary conditions (β , Table 2). As highlighted in [6, 7], this approach well applies for the buckling verification of columns, beams in out-of-plane bending, simply supported panels under in-plane compression or shear. The general expressions required for the calculation of the equivalent thickness $t_{eq,w}$ of a laminated column and beam (width b , buckling length L_0 ; Figs. 2a-2b) or panel (length a , width b , aspect ratio $a = a/b$; Figs. 2c-2d) are summarized in Tables 1-2.

Table 1: Equivalent thickness parameters for 2 or 3-layer LG elements

	2-layer LG element	3-layer LG element
t_s	$0.5(t_1 + t_2) + t_{int}$	$t_1 + t_2 + 2t_{int}$
$t_{s,1}$	$0.5(t_1 + t_{int})$	$0.5(t_1 + t_2) + t_{int}$
$t_{s,2}$	$0.5(t_2 + t_{int})$	-
J_s	$t_1 t_{s,2}^2 + t_2 t_{s,1}^2$	$t_1 t_{s,1}^2$

Table 2: β coefficient for buckling verification of 2 or 3-layer LG columns, beams and panels

Element	Load	Boundaries	Fig.	λ_T (Eq.(3))	β (Eq.(3))	
					2-layer LG element	3-layer LG element
Column	Compression	Pin	2a	$\text{Min}(b, L_0)$	$1.03 (b/L_0)^2$	$2.06 (b/L_0)^2$
Beam	Out-of-plane bending	Pin	2b	$\text{Min}(b, L_0)$	$1.03 (b/L_0)^2$	$2.06 (b/L_0)^2$
Panel	In-plane compression	Simply supports along edges	2c	$\text{Min}(a, b)$	$1.09/\alpha^2 + 1.09$	$2.18/\alpha^2 + 2.18$
Panel	In-plane shear	Simply supports along edges	2d	$\text{Min}(a, b)$	$5.40/\alpha^2 + 7.75$	$5.40/\alpha^2 + 7.75$

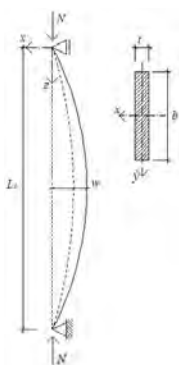


Fig. 2a. Column

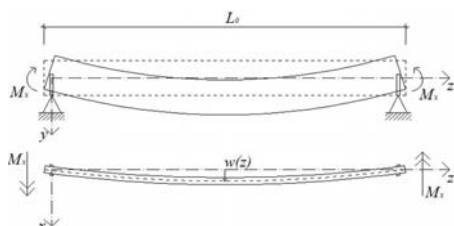


Fig. 2b. Beam in bending

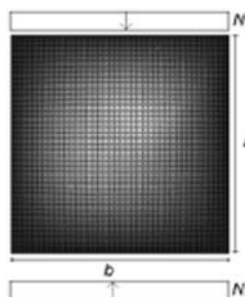


Fig. 2c. Panel under in-plane compression

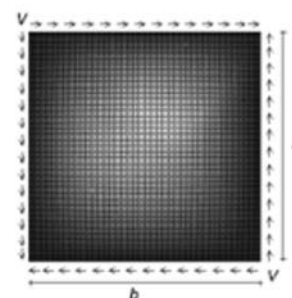


Fig. 2d. Panel under in-plane shear

Buckling verification of glass columns

Consolidate verification criteria are available in literature to prevent the buckling failure of traditional structural elements. The Ayrton-Perry formulation [15], for example, constitutes a verification approach particularly useful in daily practice and the theoretical background of buckling curves actually proposed by several codes for the verification of compressed steel, composite or timber members [1, 2, 3]. Its main advantage consists in the expression of geometrical imperfections, residual stresses or various eccentricities affecting the compressed

member in terms of an equivalent sine-shaped initial imperfection. Based on Ayrton-Perry analytical model, the Eurocode 3 defines the design buckling resistance of monolithic steel columns of dimensions $b \times L_0$ and thickness t (with $A = bt$ the cross section area and $W = bt^3/6$ the elastic resistant modulus, Figure 2a) as:

$$N_{b,Rd} = \chi A \sigma_{Rd}, \quad (4)$$

with:

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}},$$

for $\chi \leq 1$, a buckling reduction factor, (5)

$$\Phi = 0.5 [1 + \alpha_{\text{imp}}(\bar{\lambda} - \alpha_0) + \bar{\lambda}^2], \quad (6)$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{A \sigma_{Rk} / N_{cr}^{(E)}} \text{ a normalized slenderness ratio, } (7)$$

σ_{Rk} the characteristic tensile strength,

$$N_{cr}^{(E)} = \pi^2 EJ / L_0^2 \text{ the Euler's critical load of the column, with } J = bt^3/12, \quad (8)$$

$\sigma_{Rd} = \sigma_{Rk} / \gamma_M$ the design tensile strength, with γ_M an opportune safety factor, appropriate imperfection factors α_{imp} and α_0

As known, the buckling verification of a compressed member can be considered satisfied if the design axial load N_{Ed} does not exceed the design buckling strength $N_{b,Rd}$ [1]:

$$N_{Ed} \leq N_{b,Rd}. \quad (9)$$

Rationally, a similar verification approach could be also applied to monolithic and laminated glass columns. The normalized slenderness $\bar{\lambda}$ of a generic glass member could be still estimated by means of Eq.(7), in which the expression of Euler's critical load $N_{cr}^{(E)}$ given by Eq.(8) well applies for monolithic (thickness t) or laminated (thickness $t_{eq,w}$, Tables 1-2) columns. Nevertheless, the imperfection factors α_{imp} and α_0 of Eq.(6) should be appropriately calibrated. In addition, the design tensile strength of glass σ_{Rd} (Eq.(4)) should be carefully estimated, since several factor could strongly reduce its real value (e.g. the type of glass, the effects of possible heat-treatments, the duration of applied loads, the atmosphere conditions, etc.).

Finally, the amplitude w_0 for the sine-shaped initial imperfection should be appropriately taken into account in the verification of glass columns. Belis et al. [16], based on experimental measurements, recently proposed $w_0 = L_0/400$. In this work, the imperfection factors $\alpha_{\text{imp}} = 0.71$ and $\alpha_0 = 0.60$ were opportunely calibrated, based on numerical and test results available in literature for monolithic and laminated glass columns [8, 9, 10, 11].

At the same time, numerical results were obtained from several static incremental simulations performed in ABAQUS [17] on glass columns affected by a initial sine-shaped imperfection ($w_0 = L_0/400$). As shown in Figure 3, the proposed "EC curve" is in good agreement with data collected in literature.

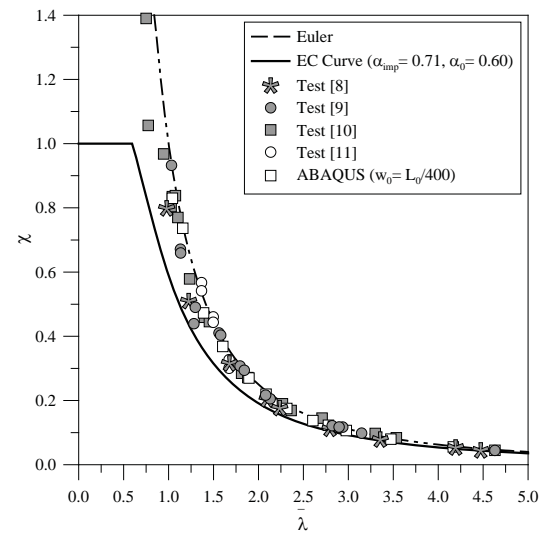


Figure 3: Buckling "EC curve" for glass columns. Numerical and experimental comparisons [8, 9, 10, 11]

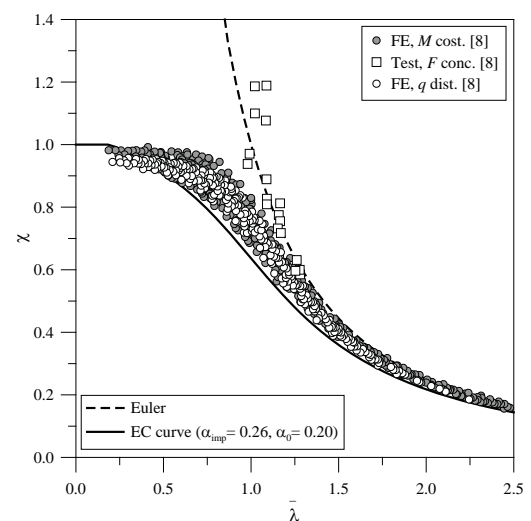


Figure 4: Buckling "EC curve" for glass beams in out-of-plane bending. Numerical and experimental comparisons [8]

Buckling verification of glass beams in out-of-plane bending

Especially in the case of high slenderness ratios of cross section, glass beams in bending mainly fail for buckling and their behavior is characterized by out-of-plane deformations due to a combination of lateral deflections, twisting and in-plane bending (Figure 2b). In presence of constant bending moments M , concentrated mid-span loads F or distributed loads q , the resulting design moment M_{Ed} should not exceed the design strength $M_{b,Rd}$:

$$M_{Ed} \leq M_{b,Rd}, \quad (10)$$

with:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} M_R, \quad (11)$$

and:

$M_R = W_x \sigma_{Rk}$ the resistant bending moment of the beam, with $W_x = b^2 t / 6$,

χ_{LT} a torsional reduction factor, defined by Eq.(5) as a function of

$$\bar{\lambda} = \bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{W_x \sigma_{Rk} / M_{cr}^{(E)}}. \quad (12)$$

In Eq.(12), the critical bending moment $M_{cr}^{(E)}$ is commonly expressed as:

$$M_{cr}^{(E)} = C_1 \frac{\pi}{L_0} \sqrt{EJ GJ_t}, \quad (13)$$

where C_1 depends on the load distribution [1]; J is the flexural bending moment of the resisting cross section (Eq.(8)) and J_t its torsional moment of inertia ($J_t = bt^3/3$ for monolithic sections; for laminated sections J_t should be calculated as specified in Table 3).

Rationally, an initial rotational sine-shaped imperfection (maximum deflection at the extreme fibre of mid-span cross-section $w_0 = L_0/400$) should be taken into account in the verification of glass beams in bending. Comparisons proposed in Figure 4 between experimental and numerical results of glass beams subjected to various loading conditions [8] highlight that assuming as imperfection factors of Eq.(6) the values $\alpha_{imp} = 0.26$ and $\alpha_0 = 0.20$ provides a conservative buckling curve.

Table 3: Equivalent torsional stiffness for 2 or 3-layer LG beams

	2-layer LG element	3-layer LG element
J_t	$J_{t,1} + J_{t,2} + J_{t,int}$	$2J_{t,1} + J_{t,2} + J_{t,int}$
$J_{t,1}, J_{t,2}$	$bt_1^3/3, bt_2^3/3$	
$J_{t,int}$	$J_{s,LT} \left(1 - \frac{\tanh(0.5 \lambda_{LT} b)}{0.5 \lambda_{LT} b} \right)$	
$J_{s,LT}$	$4b \frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2} (0.5t_1 + 0.5t_2 + t_{int})^2$	$4b \frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2} (t_1 + t_2 + 2t_{int})^2$
λ_{LT}	$\sqrt{\frac{G_{int}}{G} \frac{t_1 + t_2}{t_1 t_2 t_{int}}}$	$\sqrt{\frac{G_{int}}{G} \frac{2t_1 + t_2}{4t_1 t_2 t_{int}}}$

Buckling verification of glass panels under in-plane compression

The verification condition proposed for compressed columns (Eq.(9)) well applies also for the buckling verification of glass panels simply supported along the four edges and subjected to in-plane compressive loads $N_{Ed} = N_y$ (Figure 2c). Specifically, for a glass panel having dimensions a (length) \times b (width) and thickness t (or $t_{eq,w}$, if laminated) the slenderness ratio $\bar{\lambda}$ can be still estimated by means of Eq.(7), in which the critical buckling load is defined as:

$$N_{cr}^{(E)} = k_{\sigma} \frac{\pi^2 D}{b^2} \quad (14)$$

with:

$$k_{\sigma} = \left(\frac{mb}{a} + \frac{a}{mb} \right)^2$$

m

$$V_{Ed} \leq V_{b,Rd}$$

$$D = Et^3/12(1-\nu^2)$$

the buckling factor for panels simply supported along the edges, (15)

the number of sine-waves characterizing the deformed configuration of the panel under in-plane compression ($m=1$, in the studied case), the bending stiffness of the panel, for unit of length ($t = t_{eq,w}$ for laminated glass panels). (16)

Rationally, a buckling verification of compressed glass panels should be performed by taking into account an initial imperfection proportional to the first deformed shape of the panel and characterized by maximum amplitude $w_0 = a/1000$ [13]. Comparisons with numerical [8, 13] and experimental [8] results collected in literature for monolithic and laminated glass panels simply supported along the four edges and subjected to in-plane compressive loads highlighted that the assumption of imperfection factors equal to $\alpha_{imp} = 0.49$ and $\alpha_0 = 0.60$ provides an appropriate buckling curve (Figure 5). The same “EC curve” can also be used for the verification of compressed glass panels under different loading conditions, by assuming for k_{σ} a value derived from classical theory of plates [6].

Buckling verification of glass panels under in-plane shear

For monolithic glass panels simply supported along the four edges and subjected to in-plane shear loads $N_{xy} = \tau_{xy} t = V_{Ed}$ (Figure 2d), the following condition should be always satisfied to prevent buckling failures:

$$V_{Ed} \leq V_{b,Rd} \quad (17)$$

where:

$$V_{b,Rd} = \chi A \tau_{Rd} \quad (18)$$

χ is the buckling reduction factor

$$\text{(Eq. (5)),} \quad (19)$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{A \tau_{Rk} / V_{cr}^{(E)}} \quad (20)$$

$\tau_{Rk} = \sigma_{Rk}$ [14] is the characteristic shear strength of glass,

$\tau_{Rd} = \sigma_{Rd}$ is the design shear strength, and

$V_{cr}^{(E)} = \frac{\pi^2 D}{b^2} k_{\tau}$ is the Euler’s critical shear load of the panel, with (21)

$$k_{\tau} = \begin{cases} 4.00 + 5.34/\alpha^2 & \alpha = a/b < 1 \\ 5.34 + 4.00/\alpha^2 & \alpha = a/b \geq 1 \end{cases} \quad (22)$$

D is given by Eq.(16) and $A = bt$ is the cross section area of the panel.

The condition expressed by Eq.(17) well applies also for 2 or 3-layer glass panels, by assuming $t = t_{eq,w}$ (Tables 1-2) in Eq.(16) and estimating the area A as the sum of glass cross-section surfaces (respectively $A = b(t_1 + t_2)$ or $A = b(2t_1 + t_2)$ for 2 and 3-layer panels). Rationally, an initial imperfection proportional to the first modal shape of the simply supported panel should be taken into account in performing a reasonable buckling verification ($w_0 = a/1000$ [6]). Also in this circumstance, comparisons with numerical and experimental results available in literature for monolithic and laminated simply supported glass panels subjected to in-plane shear loads were performed to calibrate the imperfection factors α_{imp} and α_0 , resulting equal to $\alpha_{imp} = 0.49$ and $\alpha_0 = 0.50$ (Figure 6).

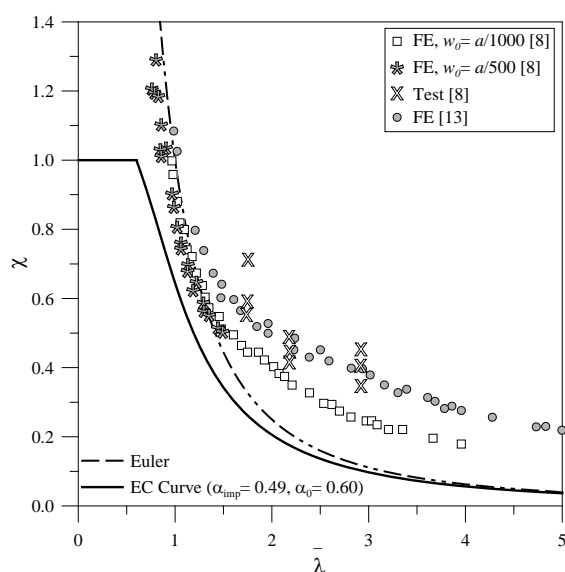


Figure 5: Buckling “EC curve” for glass panels under in-plane compression. Numerical [8,13] and experimental comparisons [8].

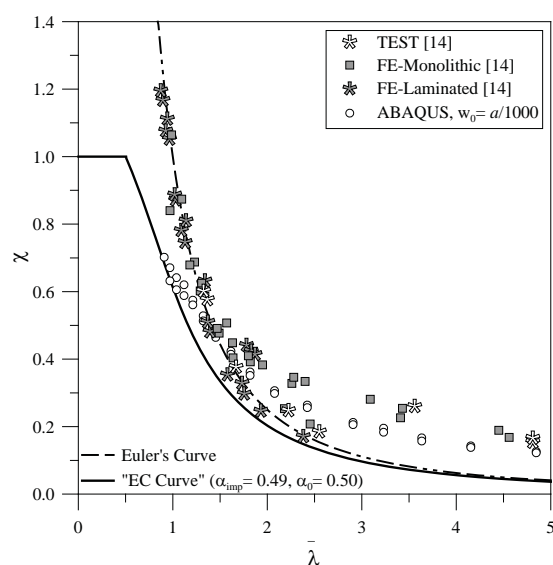


Figure 6: Buckling “EC curve” for glass panels under in-plane shear. Numerical (ABAQUS, [14]) and experimental comparisons [14].

Conclusions

In the paper, an analytical model of general applicability for the buckling verification of glass elements is proposed. Based on the concept of equivalent thickness, the proposed approach can be applied to 2 or 3-layer laminated glass elements characterized by various boundary and loading conditions. At the same time, the verification approach can be used for the analysis of monolithic glass elements. As shown in the paper, by means of opportune correction factors calibrated to previous works, the model well applies for the analysis of glass columns, beams in out-of-plane bending, simply supported panels under in-plane compression or shear. Based on several numerical and experimental results collected from literature, and on suggestions proposed by Eurocodes for the buckling verification of traditional structural elements made up of conventional construction materials, standardized buckling curves are proposed for a rational buckling verification of structural glass units.

References

- [1] UNI EN 1993-1-1: 2005. Eurocode 3 – Design of Steel Structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings, May 2005.
- [2] UNI EN 1994-1-1: 2005. Eurocode 4 – Design of Composite Steel and Concrete Structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings, May 2005.
- [3] UNI EN 1995-1-1: 2005. Eurocode 5 – Design of Timber Structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings, May 2005.
- [4] Amadio, C., and Bedon, C. (2010). “Buckling of laminated glass elements in out-of-plane bending”, *Engineering Structures*, 32, pp.3780-3788.
- [5] Amadio, C., and Bedon, C. (2011). “Buckling of laminated glass elements in compression”, *Journal of Structural Engineering*, 137(8).
- [6] Bedon, C., and Amadio, c. (2012). “Buckling of flat laminated glass panels under in-plane compression or shear”, *Engineering Structures*, 36, pp.185-197.

[7] Amadio, C., and Bedon, C. (2012). “Analytical approach for buckling verification of in-plane loaded laminated glass columns and panels”, Proc. of Challenging Glass 3TU Delft, 28&29 June 2012, The Netherlands. IOS Press.

[8] Luible, A. (2004). “Stabilität von Tragelementen aus Glas”, Thèse EPFL 3014.

[9] Foraboschi, P. (2009). “Buckling of a laminated glass column under test”, The Structural Engineer, 87(1).

[10] Feldmann, M., and Langosh, K. (2010). “Kinckfestigkeit und einheitliche Knickkurven für scheibenförmige Glasstützen mit Monoglasquerschnitt aus TVG und ESG”, Ernst&Sohn Verlag für Architektur und technische-Stahlbau Spezial 2010-Konstruktiver Glasbau.

[11] Aiello, S., Minafò, G., and Scibilia, N. (2011). “Compressive behavior of laminated structural glass members”, Engineering Structures, 33, 3402-3408.

[12] Belis, J. (2006). “Kipsterkte van monolitische en gelamineerde glazen liggers”, Gent Universiteit, Laboratorium voor Modelonderzoek.

[13] Englhardt, O. (2007). “Flächentragwerke aus glas – Traverhalten un Stabilität”, Universität für Bodenkultur Wien.

[14] Wellershoff, F. (2006). “Nutzung der Verlastung zur Aussteifung von Gebäudehüllen”, RWTH Aachen.

[15] Ayrton, W.E., and Perry, J. (1886). “On Struts”, The Engineer, pp.137-133.

[16] Belis, J., Mocibob, D., and Vanderbroek, M. (2011). “On the size and shape of initial out-of-plane curvatures in structural glass components”, Construction Building Materials, 25, pp.2700-2712.

[17] ABAQUS® version 6.9 (2009), Simulia, Pawtucket, R.I. 02860 USA.

Authors

Claudio Amadio, Chiara Bedon

Experimental investigation on the compressive response of laminated glass members

Giuseppe Campione, Giovanni Minafò, Francesco Poma

Experimental program

The general experimental program provided compressive tests on single panels and on assembled panels, making up a column (Aiello et al. 2011 and Campione et al. 2012). A series of four-point bending tests were carried out on monolithic and laminated panels in order to evaluate the ultimate tensile stress of the glass considered and the effective level of connection between the glass foils. Specimens were manufactured with laminated glass, which was composed by two foils of float glass with thickness 4 mm connected by a polyvinylbutiral (PVB) film having thickness equal to 1 mm. Bending tests were performed on three monolithic and three laminated panels for each series. The specimens' dimensions were respectively 300x100 mm, while the thickness was 4 mm for monolithic specimens and 9 mm

(4+1+4) for multilayer panels. Compressive tests were carried out on single panels and columns. The latter were characterized by two different cross-section shapes; on the basis of the number of assembled panels, the column had a rectangular cross-section (Figure 1 a) a T-shaped cross-section (Figure 1b) or a X-shaped cross-section (Figure 1c). Columns were assembled with a main panel having width 300 mm and one (T-shaped section) or two (X-shaped section) orthogonally disposed panels with side 150 mm.

Assembling was achieved by structural silicone glazing. Single panels had width 300 mm, thickness 9 mm (4+1+4) and height L equal to 300, 400, 500 and 600 mm, while for columns it was equal to 600, 800 and 1000 mm. A pair of specimens was tested for each kind (series and geometry).

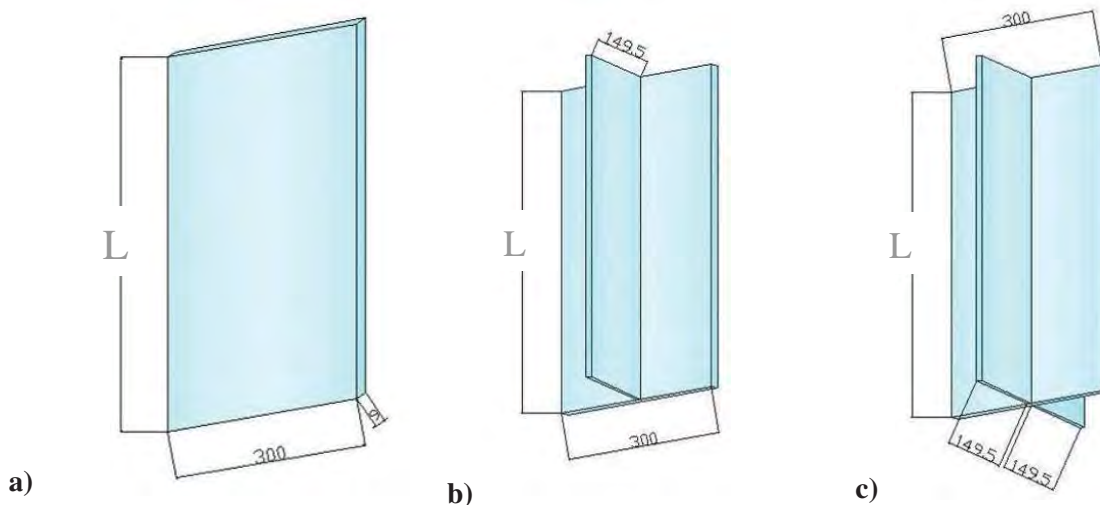


Figure 1. Shape of specimens tested in compression:
a) single panel; b) T shape; c) X shape

Experimental results

It has to be noted that the target of the present work was the characterization of the instantaneous behaviour of laminated glass members; hence tests were carried out in a short time and consequently viscous and long-term effects were not taken into account.

These effects are of fundamental importance for laminated glass members (Bricoli Bati et al. 1010, Biolzi et al 1010, Aiello et al. 2011, Amadio and Bedon 2011, Galuppi and Royer-Carfagni 2012), which are made up with an interposed viscous-elastic material (PVB for instance), whose mechanical properties are affected by time, temperature, humidity and so on.

Bending tests were performed in a controlled environment with a temperature value equal to 18°C and humidity of 50%. The test results on the monolithic panels showed that average ultimate stress values of monolithic glass specimens were 37 N/mm².

For compressive tests panels were mounted in the supports described above; attention was paid to positioning, in order to center the application of the load with respect to the plates of the testing machine and to avoid eccentricities. As expected, brittle failure was observed due to a buckling phenomenon.

From the point of view of failure observed (see Figure 2 on the following page) at an initial stage only one flange showed diffused cracking while the orthogonal panel had fewer cracks, only on one half-side and mainly concentrated at the ends and in the middle-height, meaning that it was restraining buckling of the other panel.

It has to be noted that columns were produced by gluing a continuous panel with two shorter pieces and a slight difference in height between the two flanges could occur. Therefore the higher flange first carried most of the compressive load while a piece of the orthogonal flange restrained buckling of mail panels and carried a smaller part of the load.

The load-displacement curves (Figure 3a, see p. 41) show that the panels behaved in a linear-elastic manner down to failure, without strength recovery.

Fig 3a) refers to specimens with length of 300, 500, 600 and 800 mm. As expected, the failure load decreased with the height of the panel.


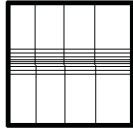
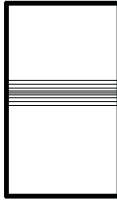
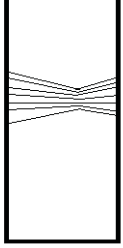

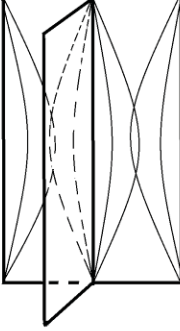
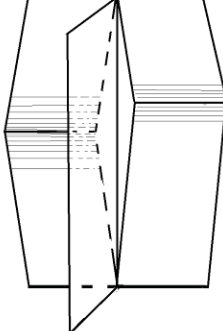

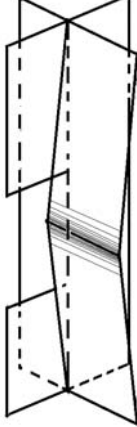

It is interesting to observe that by increasing the length the stiffness of the compressed members decreases, as do the critical load and the corresponding maximum shortening. When the maximum load is attained, sudden and brittle failure is observed, with no residual strength. Figure 3 b) (see p. 41) shows the axial load-shortening curves for T-shaped columns. In this case the peak loads for the different lengths examines are in the range of 30%.

Conclusions

In this paper, the results of an experimental investigation on glass members were presented and discussed. The compressive behaviour of laminated glass panels and columns was examined, the flexural behaviour of panels also being analyzed.

For the range of variables analyzed the following conclusions can be drawn:

- the buckling strength of panels strictly depends on the slenderness;
- the level of connection experimentally determined depends on the type of glass examined, also for standard temperature and humidity conditions. This fact highlighted the importance of the manufacturing process of laminated glass;
- limiting the slenderness ratio in glass columns did not make it possible to avoid quasi-brittle failure. Indeed, local buckling occurred, due to the small thickness of the flanges making up the columns;
- by adopting a T of X shape of the transverse cross-section buckling effects are reduced but failure is governed by rupture on single panels as a consequence of rupture at the interfaces between single panels.

Failure mode	Schetch of crack patterns
	<p data-bbox="805 443 965 472">Glass panels</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p data-bbox="831 748 900 779">C30</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p data-bbox="1091 748 1160 779">C60</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p data-bbox="1321 748 1390 779">C80</p> </div> </div>
	<p data-bbox="805 824 933 853">T SHAPE</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
	<p data-bbox="805 1391 933 1420">X SHAPE</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
<p data-bbox="400 1973 1193 2002"><i>Figure 2. Typical failure modes observed experimentally in compression</i></p>	

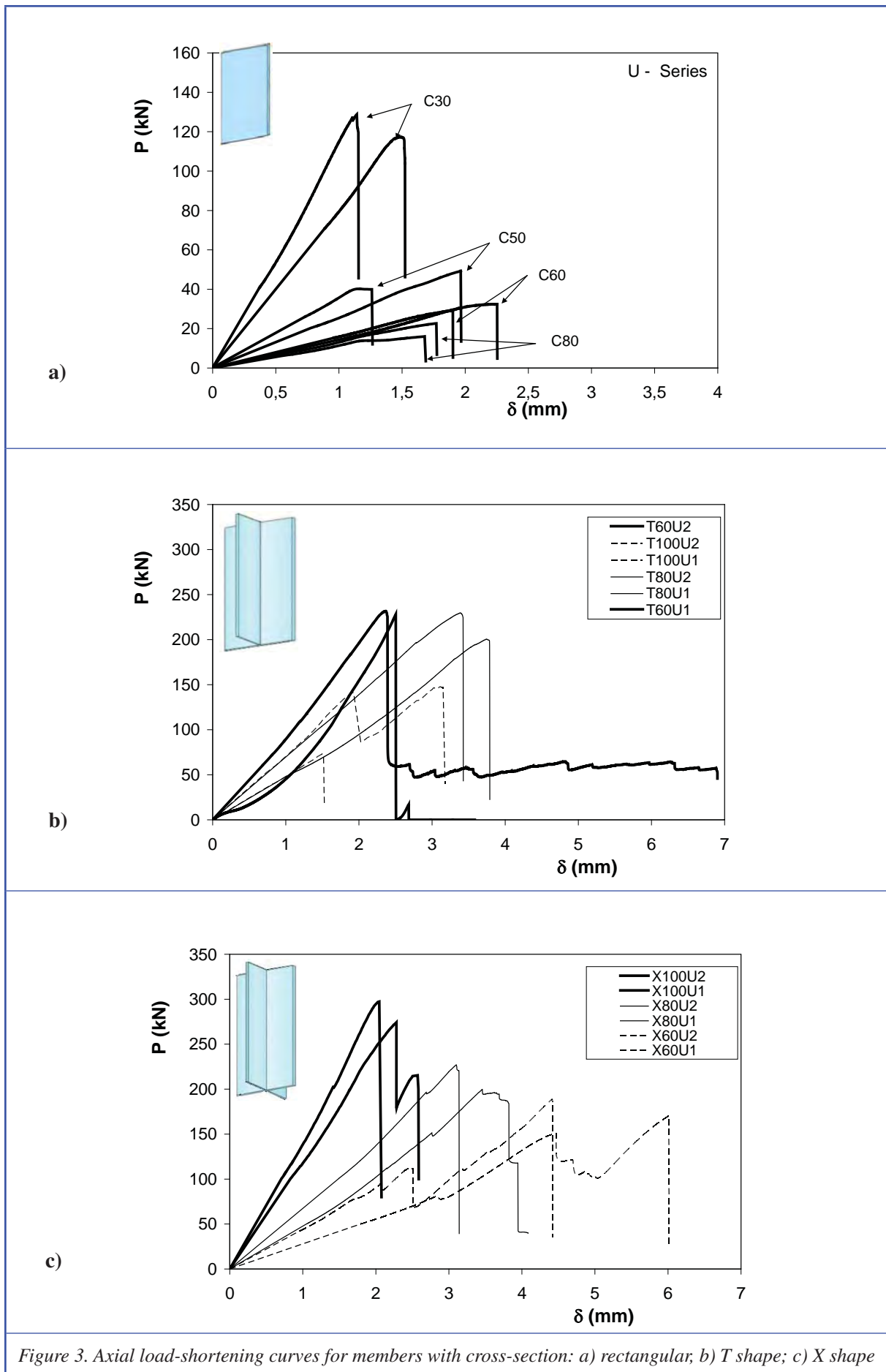


Figure 3. Axial load-shortening curves for members with cross-section: a) rectangular; b) T shape; c) X shape

References

Amadio, C., Bedon, C. (2011). "Buckling of laminated glass elements in compression". *ASCE J Str Eng*, 137(8): 803-810.

Aiello, S., Campione, G., Minafò, G., and Scibil-
ia, N. (2011). "Compressive behavior of laminated
structural glass members". *Eng Struct*, 33: 3402-
3408.

Biolzi L, Cattaneo S, Rosati G. (2010)," Progres-
sive damage and fracture of laminated glass beams",
Constr Build Mater, 24 (4): 577-584.

Briccoli Bati, S., Ranocchiali, G., Reale, C. and
Rovero, L. (2010). "Time-Dependent Behavior of
Laminated Glass". *ASCE J Mat in Civ Eng*, 22(4):
389-396.

Campione G., Di Paola M. and Minafò G. (2012)
"Laminated glass members in compression: ex-
periments and modeling", *ASCE Structural Journal*
(under review).

Galuppi L., and Royer-Carfagni G.F.(2012) ," Ef-
fective thickness of laminated glass beams: New
expression via a variational approach", *Engineering
Structures*, 38, 53-67.

Authors

Giuseppe Campione, Giovanni Minafò,
Francesco Poma



12th

**E
S
G**

Conference

Together with:

- XXIX A.T.I.V. Conference
- GlassTrend Seminar
- ICG Annual Meeting
- ESG Annual Meeting
- ICG Technical Committees

Parma (Italy)
21-24 September 2014

*First Announcement
&
Call for Paper*

Organized by



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

CONFERENCE AIMS AND THEMES

A.T.I.V. (Association of Italian Glass Technologists) and SSV (Stazione Sperimentale del Vetro), in cooperation with the University of Parma, are pleased to announce the next 12th ESG Conference that will be held in Parma (Italy) in September 2014.

The 12th ESG Conference will be a three-days event with a conference agenda organized into parallel sessions, poster session and visits to plants. A Sightseeing Tour, Gala Dinner and Accompanying Person Program will additionally contribute to the success of the event.

The aim of this conference is to present and discuss ways to improve the quality and the performance of glass products in their various applications.

The conference will maintain the quality of the previous congresses while incorporating new features to learn about the latest developments in glass technology and European Regulations.

The technical tracks will focus on specific needs of glass industries and in particular we would like to discuss about:

1. Glass Technology
2. Glass & Environment
3. Properties & Measures
4. Special Glasses
5. Safety & Hygiene
6. Glass in Architecture

In connection with the 12th ESG Conference, the XXIX A.T.I.V. Conference, the GlassTrend Seminar, the Annual Meeting of the International Commission on Glass (ICG), the Annual Meeting of the European Glass Society (ESG) will be organized and the ICG TC Meetings will be hosted during the conference.

A sponsor program will be defined in order to promote their activities.

CALL FOR PAPER

The abstracts (about 300 words) should be written in English, the official language of the event. Authors should specify whether they prefer an oral or poster presentation. Please find the instructions for abstract preparation at the web page: <http://www.esg2014.it>

Authors will be notified about the acceptance of their abstract. All abstracts will be published on the Book of Abstracts.

The papers received before July 31, 2014 will be published in electronic version and distributed to the participants.

The powerpoint presentations received during the conference will be uploaded after the conference on the 12th ESG 2014 Conference web-site (upon author's authorization).

IMPORTANT DATES

Abstract submission deadline:
December 31, 2013

Notification acceptance of abstract:
January 31, 2014

Early bird registration: **June 30, 2014**

Final paper submission deadline: **July 31, 2014**

JOURNALS

All papers received within July 31, 2014 will be published on the Conference Proceedings in digital form.

Selected papers will be submitted to:

- Glass Worldwide (A.T.I.V.'s Official Journal), published by Chameleon Business Media Ltd.
- La Rivista della Stazione Sperimentale del Vetro, electronic Journal edited by Stazione Sperimentale del Vetro

PRELIMINARY REGISTRATION FORM
12th ESG CONFERENCE

*Please write in capital letters,
complete and fax or e-mail this form to:*

Scientific Secretariat
Fax +39 0525 404229 e-mail: info@esg2014.it

Surname *Title*

First Name(s)

Company, Institution etc

Street, PO Box

Postal Code *City*

Country

Phone

Fax

E-mail

I am interested in the conference.
Send me the final announcement and program

I plan to present a paper *Oral* *Poster*

Tentative title of the paper:

CONGRESS CHAIRS

Alessandro Bandini
A.T.I.V.
ativ@ativ-online.it

Stefano Manoli
SSV
mail@spevetro.it

SCIENTIFIC COMMITTEE

Ruud Beerkens
Paolo Colombo
Alicia Duran
Piero Ercole
Nicola Favaro
Angelo Montenero

Fabiano Nicoletti
John Parker
Gianni Royer Carfagni
Bianca Maria Scalet
Masahiro Tatsumisago
Roger Ulrich
René Vacher

ORGANIZING COMMITTEE

ASSOCIAZIONE TECNICI
ITALIANI DEL VETRO
www.ativ-online.it

STAZIONE SPERIMENTALE
DEL VETRO
www.spevetro.it

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

www.unipr.it

SUPPORTED BY

www.assovetro.it



www.icglass.org

ORGANIZING SECRETARIAT SCIENTIFIC SECRETARIAT

Emmevi SpA.
Phone +390521290191
Fax +390521291314
email: esg2014@mvcongressi.it

Dr.ssa Guglielmina Gnappi
Dipartimento di Chimica
Dr.ssa Barbara Ferrari
A.T.I.V.
email: info@esg2014.it

GENERAL INFORMATION

http://www.esg2014.it
email: info@esg2014.it

VENUE

The conference venue, Parma, is in northern Italy. It offers beautiful views and is well known also as the capital of the foodvalley: the rich tradition of the local products of the territory and the province include its famous Parma ham, salami and the renowned Parmigiano-Reggiano cheese.



In September, Parma weather is at its finest. Parma is a relatively small city, but it can nevertheless boast some truly monumental architecture, rich artistic heritage and a range of important cultural institutions.

Among the main attractions in town, the masterpieces of Romanesque art, i.e. the Cathedral and the Baptistery. The frescoes by Correggio and Parmigianino, Pilotta Palace, some monumental churches, the Ducal Palace, the Regio Theatre are all evidence of the past as the capital of the Duchy of Parma and Piacenza, ruled by the Farnese family first, then by the Bourbons, now ruling Spain, then by Maria Luigia of Austria, Napoleon's wife. It is also the town of birth of Giuseppe Verdi and Arturo Toscanini.



The 12th ESG Conference will take place at the Department of Engineering at the University Campus in Parma (Italy). The seven multifunctional halls, with a total of 800

seats, can host parallel sessions. In every conference hall: wi-fi connection, slide film video projections, overhead projections.

The University Campus is about 5 km from Parma centre and it represents the scientific pole of its University. It is easily reached by bus (about 15 minutes from downtown) or by car.

Google Maps: 44.764721, 10.312588

Uno stabilimento in piena attività quello di **Fenzi** in Cina, che ha dimostrato tutta la sua vitalità anche nell'edizione appena conclusa di **China Glass 2013**. I numerosi visitatori della fiera più prestigiosa per il mercato asiatico hanno potuto aggiornarsi sulle ultime novità messe a punto dalla filiale cinese del gruppo e da tutto il *network Glass Alliance*.

Grande curiosità ha suscitato infatti **Chromatech Ultra**, primo distanziatore ibrido di **Alu-pro e Rolltech realizzato in acciaio inossidabile e speciali miscele plastiche**, a dimostrazione delle recenti evoluzioni del mercato cinese dove la richiesta di tecnologia *warm edge* si sta facendo largo con grande forza.

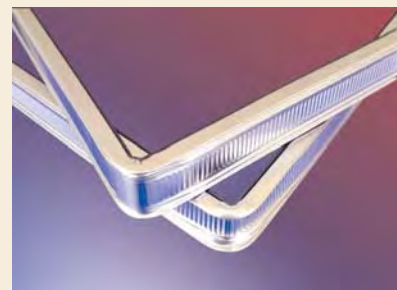
Per rispondere a queste nuove esigenze **Fenzi China Paints and Sealants Company Limited** ha rafforzato la divisione vetro isolante, già attiva nella vendita di **Thiover** e **Butylver**, introducendo al suo interno un team di lavoro dedicato alla tecnologia *warm edge*, e in particolare al lancio sul mercato di **Chromatech Ultra**.

Non meno interesse per i prodotti più classici a marchio **Fenzi**, che per primi hanno conquistato il mercato asiatico e che non vedono diminuire il successo commerciale: dalle vernici per specchi **Duralux**, il primo prodotto Fenzi ad essere esportato e realizzato in Cina, alle vernici cera-

miche **Tempver** ed alla gamma di vernici a freddo **Glassolux**, la cui richiesta è trainata fortemente dallo sviluppo incessante dell'industria cinese dell'arredamento.

"Fenzi China Paints and Sealants Company Limited, polo produttivo e commerciale inaugurato nel 2006, continua a vedere crescere tutte le sue attività - conferma Stefano Pozzi, General Manager della filiale cinese del gruppo - Da qui riusciamo a servire un bacino ideale che va dalla Cina ai paesi del Sud est asiatico e i clienti hanno dimostrato di apprezzare molto le potenzialità dei nostri prodotti; proprio per questo prevediamo un 2013 positivo."

Ufficio stampa:
www.ilflorossoonline.it



Fenzi China in crescita anche nel 2013

Le ultime novità presentate a China Glass 2013, la fiera più prestigiosa per il mercato asiatico



Premio Murano 2013

*Un progetto importante
di coinvolgimento di tutta
la comunità muranese*

Dopo il successo dell'edizione 2012 torna anche quest'anno il Premio Murano, organizzato dalla Scuola del Vetro Abate Zanetti in collaborazione con l'Associazione per lo studio e lo sviluppo della cultura muranese. Scopo della manifestazione è di valorizzare la tradizione artistica del vetro di Murano attraverso l'incontro tra l'arte contemporanea e i maestri vetrai muranesi.

L'edizione del 2012 ha contato più di 500 progetti grafici provenienti da tutto il mondo, una cinquantina di opere realizzate in vetro da trenta diversi maestri dell'isola di Murano e quasi 5000 visitatori. Senza dimenticare che alla sezione ad invito fuori concorso, prevista anche per il 2013, l'anno scorso hanno aderito importanti esponenti del panorama artistico internazionale tra i quali la stilista londinese *Vivienne Westwood*, la pianista della Fondazione Resonance *Elizabeth Sombart* e il premio Nobel *Dario Fo*.

“Si tratta di un rinnovato appuntamento che offre visibili-

tà nazionale e internazionale - spiega Martina Semenzato, Presidente della Scuola Abate Zanetti - e che la Scuola del Vetro mette a disposizione per la valorizzazione delle aziende e maestranze muranesi in un momento particolare per Murano e per il suo comparto del vetro. L'iniziativa coinvolge designer nazionali, internazionali, maestri vetrai muranesi, e naturalmente anche quest'anno prevede la preziosa partecipazione di tutte le scuole di Murano con il concorso specifico Premio Murano Junior. Pur nella sua dimensione internazionale, il Premio Murano 2013 vuole infatti continuare ad essere un progetto importante di coinvolgimento di tutta la comunità muranese per mettere a confronto e in relazione tre generazioni: nonni, padri e figli”.

La Scuola del Vetro Abate Zanetti di Murano è oggi luogo di ricerca e sperimentazione sui temi dell'avanguardia artistica e del design del vetro, oltre alla didattica più tradizionale; un luogo dove si realizzano eventi culturali e si crea una koinè vetraria che esalta la vocazione internazionale di Venezia.

Anche per questo è stato deciso di inserire quest'anno una sezione speciale in partnership con lo *Iuav di Venezia*, per permettere agli studenti della storica Università veneziana un confronto diretto con il mondo del vetro. Un'occasione preziosa di riflessione sull'uso di questo meraviglioso materiale nell'architettura d'interni, nel design ed in altri ambiti applicativi.





Conclusa il 18 aprile la prima parte del concorso, durante la quale tutti i candidati hanno inviato i propri progetti, **ora alla giuria spetta il compito di selezionare i 30 migliori progetti per il Premio Murano più i 15 progetti per la sezione Junior.** Prestigiosi anche i numerosi premi in palio (divisi tra autore del progetto e maestro vetraio) in medaglie d'oro di un valore che va dai 5000 euro del vincitore assoluto ai 1500 euro per ciascuna categoria: fornace, lume, vetrofusione, moleria e decorazione. Per la sezione Murano Junior i premi (dei quali beneficeranno le scuole e i maestri vetrai) andranno dai 2000 euro del primo premio ai 1000 per ciascuna delle medesime categorie sopra citate.

In queste pagine, alcune delle opere presentate al Premio Murano 2012. Sopra, da sinistra: una delle opere vincitrici, e "I buffi del teatro greco", Dario Fo.

Fonte:
ufficio.stampa@abatezanetti.it

SIMEI festeggia il suo cinquantenario a Fiera Milano

*Dal 12 al 16 novembre
2013 l'edizione n° 25*

12-16 novembre 2013 a Fiera Milano - Rho: queste le date dell'edizione n° 25 di SIMEI, con cui il Salone Internazionale Macchine per l'Enologia e l'Imbottigliamento celebrerà i suoi cinquant'anni di attività.

Era infatti il 10 novembre 1963 quando nei Padiglioni 31 e 33 di Fiera Milano veniva inaugurata la prima edizione della manifestazione che negli anni è diventata punto di riferimento per l'evoluzione tecnologica di macchine, attrezzature, prodotti e servizi per la produzione, l'imbottigliamento e il confezionamento del vino e delle bevande più in generale.

170 gli espositori di quella "prima", di cui 144 italiani e 26 esteri, su una superficie di 12.000 metri quadrati. E il bilancio fu altrettanto lusinghiero - 11.000 visitatori, di cui 600 esteri provenienti da 27 nazioni - e diede il via a una lunga serie di edizioni di successo, qualificando sempre di più la manifestazione come protagonista nel panorama degli eventi fieristici internazionali da non perdere, capace di reggere anche ai contraccolpi delle crisi economiche e finanziarie. Anche nell'ultima edizione è infatti riuscita a mantenere questo ruolo: oltre 700 aziende espositrici (25 i paesi di provenienza) su una superficie di 80.000 mq², oltre 48.000 visitatori qualificati di cui ben 9.400 stranieri (90 i paesi di provenienza).

Per festeggiare il suo cinquantenario, **SIMEI** si sta già preparando. Confermata la presenza nei padiglioni 9-11-13-15 del polo espositivo di Rho di Fiera



12-16 novembre 2013

Milano, verrà riproposto il "**Premio all'Innovazione Tecnologica**", che ha debuttato nel 2011, ma con alcune novità. Innanzitutto sarà allargato anche al comparto dell'imbottigliamento e del confezionamento delle bevande in genere, per premiare anche in questi settori l'eccellenza nella ricerca applicata, partner reale e concreto dell'evoluzione qualitativa della filiera. Confermando la vocazione di questa manifestazione a essere vetrina per l'articolato mondo beverage. **SIMEI** è stata infatti la prima fiera a livello europeo specializzata nell'imbottigliamento. Altre iniziative sono poi in corso di definizione e verranno comunicate prossimamente.

Parallelamente anche **Enovitis**, il Salone Internazionale delle Tecniche per la Viticoltura e l'Olivicoltura, che si svolge in contemporanea con **SIMEI**, si prepara ad affrontare l'edizione 2013, con alcune novità per quanto riguarda il format espositivo. Da una parte con la realizzazione di un vigneto virtuale, dall'altra con l'implementazione di iniziative B2B, mirate a coinvolgere più direttamente i visitatori e migliorare le occasioni di business per gli espositori.

Intanto è già partita l'azione di promozione delle due manifestazioni, che porterà Simeì ed Enovitis nelle più importanti fiere di settore di tutto il mondo, con l'obiettivo di cogliere l'evoluzione dei mercati, capire le esigenze di espositori e visitatori, creare rapporti con gli operatori economici e gli esponenti dei media internazionali.

In contemporanea sono in rifacimento anche i siti Internet per consentire agli espositori di comunicare con i propri target di riferimento attraverso una vetrina virtuale che consentirà di ospitare filmati e altre modalità interattive di comunicazione.

In attesa del 2013, l'appuntamento di quest'anno è invece con **Enovitis in Campo**, dove mac-

chine e attrezzature per la gestione e lavorazione del vigneto saranno concretamente all'opera tra i filari. Al centro della prossima edizione, in programma il 21 e 22 giugno presso l'**azienda vitivinicola Condé** a Fiumana di Predappio (FC), ci saranno la tecnologia e la ricerca al servizio di una gestione del "sistema vigneto" il meno impattante, così come la nuova **Doc Romagna**, cui sarà dedicato un interessante convegno, che si occuperà di accendere i riflettori su questa denominazione, indagandola nei suoi aspetti tecnici, economici e commerciali.

Fonte:
www.beverfood.com
www.simeì.it

Diversi studi, mai smentiti, dimostrano che per ridurre le emissioni inquinanti nell'atmosfera c'è un modo semplice ed economico: sostituire i vetri vecchi con i nuovi prodotti a controllo solare.

Ormai, anche in Europa gli standard costruttivi si avvicinano alle abitudini degli USA, dove il 65% dell'edilizia residenziale



e l'80% di quella commerciale, sono edificate prevedendo l'utilizzo dell'aria condizionata.

Se proiettiamo questo dato nei Paesi dell'area mediterranea, è facile ritenere che quasi il 100% delle costruzioni commerciali prevede l'uso dei condizionatori. **L'impiego costante di vetri a controllo solare** - laddove siano presenti impianti di condizionamento d'aria all'interno degli edifici per contrastare il calore del sole - **potrebbe portare a una riduzione delle emissioni di CO₂ nel settore edilizio** che va dal 5% al 25% degli obiettivi fissati dall'UE con l'ormai famoso obiettivo Europa 20/20/20. Naturalmente, l'impiego dei vetri a

I vetri a controllo solare per la tutela dell'ambiente proposti da Pilkington

La sostituzione dei vetri è una convenienza per tutti



controllo solare in alcuni luoghi potrebbe addirittura eliminare la necessità di installare impianti di climatizzazione estiva.

Secondo recenti dati relativi all'Italia, 66.534 terajoule sarebbe il **risparmio energetico** derivante nel nostro Paese se entro il 2020 tutti gli edifici venissero dotati di vetrate a controllo solare, sostituendo le vetrate non coatizzate e utilizzando questi prodotti nel caso delle nuove costruzioni. Cosa significa questo dato a livello di risparmio nell'emissione di CO₂? Vuol dire che **4523 Kt di anidride carbonica sarebbero risparmiati al nostro ambiente**. Soltanto questa iniziativa contribuirebbe ad una riduzione cioè del 27,4% di CO₂ nell'atmosfera entro il 2020, senza dover ricorrere a tante sgradevoli iniziative che causano disagio in molti cittadini (vedi le domeniche di chiusura al traffico).

Se pensiamo che gli ultimi provvedimenti governativi con l'e-

stensione a fine anno dei bonus fiscali per il risparmio energetico sono stati elevati al 65% di detrazione, la sostituzione dei vetri con quelli a controllo solare, diventa una convenienza per tutti: per la collettività, ma allo stesso tempo anche per il privato che recupera in termini di minori costi energetici il costo di un terzo che deve sostenere.

Il **Gruppo NSG**, presente in Italia con i prodotti a marchio **Pilkington**, propone un'ampia gamma di vetri a controllo solare, da colorati in pasta a diversi rivestimenti antisolare facilmente lavorabili dalle vetrerie, fino ai sofisticati vetri selettivi che combinano controllo solare e isolamento termico (anche in versione autopulente) in una sola lastra di vetro per raggiungere elevatissimi livelli di efficienza energetica.

Fonte:

www.ediportale.com

www.pilkington.it

Stopray Smart
il vetro che
semplifica la vita
dei trasformatori

*La gamma si arricchisce
di due nuovi vetri*

Stopray, la gamma di punta dei prodotti AGC Glass Europe con rivestimento magnetronico, si arricchisce di due nuovi vetri: Smart 51/33 e Smart 30/20.

L'innovazione consiste nella possibilità di poterli utilizzare temprati o meno, offrendo inoltre il vantaggio di non dover sbordare il rivestimento durante l'assemblaggio in vetrata isolante. Questi prodotti sono disponibili dal 27 giugno 2013.

Al pari degli altri prodotti della gamma **Stopray**, i vetri **Smart** con rivestimento a base di argento assicurano eccellenti proprietà di controllo solare e isolamento termico.

A seconda dei requisiti dell'edificio, ciascun prodotto **Stopray Smart** permette al trasformatore di temprare il vetro oppure di utilizzarlo non temprato.

Il prodotto, che sia temprato oppure no, garantisce sempre le

medesime prestazioni in termini energetici, luminosi e di isolamento. La proposta di un solo prodotto adatto a due utilizzazioni presenta inoltre il vantaggio di ridurre le esigenze di stoccaggio. Non è necessario procedere alla sbordatura del rivestimento dei prodotti *Smart* durante l'assemblaggio in vetrata isolante; questa caratteristica agevola enormemente gli ulteriori processi di lavorazione del vetro e assicura inoltre un eccellente livello estetico nelle facciate strutturali.

Accanto a queste novità, i prodotti **Stopray Smart** sono in linea con le attuali tendenze architettoniche grazie alla loro colorazione neutra, e persino neutro-azzurra per il vetro *Stopray Smart 30/20*. Con un fattore solare molto basso, pari al 33% e al 20% rispettivamente per *Stopray Smart 51/33* e *Smart 30/20*, questi vetri sono particolarmente adatti a climi dove è importante il controllo del calore. A livello di isolamento termico, *Stopray Smart 51/33* e *Smart 30/20* garantiscono entrambi un valore U_g performante pari a $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Sviluppati come rivestimenti di facciata per qualsiasi tipo di edifici del terziario, *Stopray Smart 51/33* e *Smart 30/20* costituiscono una soluzione razionale ed efficiente per i trasformatori che vogliono abbinare alte prestazioni alla facilità di lavorazione.

Questi due nuovi prodotti *Stop-ray Smart* sono certificati *Cradle to Cradle Certified CM Silver*. Questa certificazione costituisce un vantaggio determi-



nante per l'ottenimento di crediti nei sistemi di certificazione della sostenibilità degli edifici, come *LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)* e *BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)*. La certificazione *Cradle to Cradle* permette ai progetti di architetti e progettisti di conseguire un livello di eccellenza superiore nella certificazione di sostenibilità degli edifici.

Fonte:
www.agc-glass.eu

Modulo fotovoltaico europeo al 100% dopo l'accordo industriale tra il Gruppo Pufin e il Gruppo Eurener

Raddoppia la capacità di produzione di moduli fotovoltaici e garantisce la fornitura di celle europee

Sottoscritto un accordo di partnership tra i gruppi **Pufin Power** ed **Eurener** che prevede una forte collaborazione nell'ambito produttivo e commerciale nel settore delle energie rinnovabili (fotovoltaico). La holding risultante diventa un player totalmente integrato della produzione fotovoltaica dotato di cinque siti di produzione in Italia, Olanda, Francia, Spagna e Portogallo, cioè con **la maggior presenza industriale in tutta Europa**.

Tale accordo, che vede coinvolte tutte le aziende del **Gruppo Pufin Power** per la produzione (Solland Solar Cells - Maastricht, Olanda; El.Ital. - Avellino, Italia; Elifrance - Saint Etienne, Francia), e tutte le aziende del **Gruppo Eurener** per la produzione e la commercializzazione (Eurener Europe, Parigi; Eurener Spagna, Alicante; Eurener Portogallo, Torres Vedras), consentirà un forte incremento nella produzione e nella commercializzazione sia delle celle fotovoltaiche che dei moduli fotovoltaici, con una capacità industriale di circa 150 MW annui.

Questo accordo, che darà maggiore forza ai prodotti "**100% made in Europe**" prevede non solo la produzione di moduli fotovoltaici ma anche la produzione di celle fotovoltaiche totalmente prodotte in Europa dall'azienda del Gruppo Pufin Power, **Solland Solar Cells**. Pufin Power ed Eurener entreranno così a far parte del ristrettissimo cerchio di player europei totalmente integrati che producono celle e moduli *made in Europe*.

Soddisfazione per la stipula dell'accordo nelle parole di **Massimo Pugliese**, CEO del Gruppo Pufin Power: "*Questo accordo con Eurener rafforza la mia idea di prodotti fotovoltaici made in Europe e premia, in questo momento, ancora di più la mia convinzione anche in virtù dell'applicazione dei dazi doganali relativi all'importazione di prodotti fotovoltaici dalla Cina. L'accordo con Eurener premierà di sicuro la nostra scelta visto che Eurener rappresenta uno dei maggiori player commerciali europei*".

Queste le dichiarazioni di **Jean Ange Martin**, CEO di Eurener Europe: "*L'accordo tra Eurener e Pufin Power materializza la strategia industriale e commerciale di due gruppi europei che condividono una visione di lungo termine. La sinergia con Pufin Power rinforza la nostra convinzione e la nostra capacità a poter produrre e proporre sul mercato europeo dei moduli fotovoltaici 100% europei ad alta qualità e con i prezzi più competitivi del mercato*".

Fonte:
www.eurener.com



Con la fine di giugno si aprono le registrazioni on-line per **Vitrum 2013**, un modo semplice e veloce per visitare una delle più importanti fiere del settore e per non lasciarsi sfuggire ottime occasioni di business incontrando i maggiori protagonisti del mondo del vetro a livello internazionale.

Basterà infatti compilare un breve modulo di registrazione sul sito www.vitrum-milano.com per poter accedere in via totalmente gratuita alla XVIII edizione del Salone biennale interna-

zionale specializzato delle macchine, attrezzature ed impianti del vetro piano e cavo; del vetro e dei prodotti trasformati per l'industria - in agenda a Milano dal 23 al 26 ottobre 2013. Una volta compilato il modulo si riceverà una mail di conferma dell'accredito con il codice a barre con cui poter accedere direttamente in fiera. Ma non solo: per chi desiderasse rendersi particolarmente vantaggioso e piacevole il soggiorno in Italia, sono già disponibili on-line nella sezione del sito dedicata ai visitatori tutte le preziose indicazioni su alberghi, ristoranti e spostamenti messe a disposizione dall'agenzia viaggi Ventana Group, convenzionata con **Vitrum**.

Fonte:
www.vitrum-milano.com

Vitrum 2013 aperte le registrazioni on-line per i visitatori

Le Stanze del Vetro è un progetto culturale pluriennale nato per iniziativa congiunta di Fondazione Giorgio Cini e Pentagram Stiftung, finalizzato allo studio e alla valorizzazione dell'arte vetraria del Novecento e contemporanea.

Il progetto si inaugura con l'apertura di un nuovo spazio espositivo permanente destinato a ospitare, con cadenza annuale, una serie di mostre monografiche e collettive dedicate ad artisti internazionali che hanno utilizzato il vetro, nell'arco della loro carriera, come strumento originale di espressione e mezzo di ricerca di una propria personale poetica. L'obiettivo è di mostrare le innumerevoli potenzialità di questa materia e di riportare il vetro al centro del dibattito e della scena artistica internazionale.

L'edificio destinato alle espo-

sizioni de **Le Stanze del Vetro** è situato nell'ala ovest dell'ex Convitto dell'Isola di San Giorgio Maggiore e dispone di 650mq di superficie espositiva. Oltre alle mostre, lo spazio può ospitare convegni, laboratori didattici e altri eventi dedicati al vetro. I lavori di riqualificazione dell'edificio sono stati curati dallo studio *Selldorf Architects*, con la collaborazione degli architetti Fabrizio Cattaruzza e Francesco Millosevich.

Nell'ambito del progetto **Le Stanze del Vetro**, la Fondazione Giorgio Cini con il supporto di Pentagram Stiftung ha inoltre costituito, in seno al proprio *Istituto di Storia dell'Arte*, un apposito Centro Studi che promuove la progressiva costituzione di un archivio generale del vetro veneziano, la creazione di una biblioteca specializzata, l'organizzazione di seminari e confe-

Le Stanze del Vetro

L'obiettivo è di riportare il vetro al centro del dibattito e della scena artistica internazionale

renze rivolte a studiosi e artisti interessati alla storia, alle tecnologie e agli sviluppi dell'arte vetraria, mettendo anche a disposizione borse di studio destinate a ricercatori interessati al tema.

Con tale progetto il vetro, recentemente riapparso anche nel Padiglione Venezia della Biennale, dal quale era assente dal 1972, riacquista un nuovo esclusivo spazio. Grazie a esso, non solo si approfondisce la prospettiva storica e culturale di questa forma d'arte, ma si favorisce anche lo studio delle tecnologie e delle modalità di produzione che, a partire dai primi anni del Novecento, si sono aperte a sperimentazioni e innovazioni più radicali, soprattutto grazie al contributo di quegli artisti e designer di fama internazionale ai quali è dedicato il programma espositivo de **Le Stanze del Vetro**.

Per favorire la valorizzazione dell'arte vetraria e della sua storia, ogni esposizione prevede la pubblicazione di un catalogo, a cura dei più importanti studiosi ed esperti internazionali del settore, edito da *Skira*. L'insieme di queste pubblicazioni diventerà

negli anni un fondamentale strumento di studio e di ricerca.

Le attività realizzate nell'ambito del progetto **Le Stanze del Vetro** sono coordinate da un comitato scientifico composto da Giuseppe Pavanello (Presidente), Marino Barovier, Rosa Barovier Mentasti, David Landau, Laura de Santillana e Nico Stringa.

La mostra **Fragile?**, a cura di Mario Codognato (fino al 28 luglio 2013 a Venezia, Isola di San Giorgio Maggiore), presenta 28 opere di artisti internazionali, tra i più interessanti del nostro tempo, che hanno utilizzato anche il vetro come medium della loro poetica - da Marcel Duchamp e Joseph Beuys, fino ad Ai Weiwei, Damien Hirst, Giovanni Anselmo e Jannis Kou-nellis solo per citarne alcuni - e rientra nel progetto **Le Stanze del Vetro**.

Fonte:

www.lestanzedelvetro.it



Barry Le Va,
Set I A placed B placed
Set II A dropped B dropped
Set III A placed B dropped
Set IV placed, 1968
 Courtesy the artist and Sonnabend
 Gallery, New York

Si è conclusa a Bruxelles, a metà dello scorso giugno, l'iniziativa promossa da FEVE (Federazione europea contenitori in vetro) dal titolo *“Circular economy: a waste of time or time for waste?”*

Una tavola rotonda ha chiuso l'evento in cui i rappresentanti del vetro per contenitori, il Parlamento europeo e delegati della Commissione europea, nonché i rappresentanti del Wuppertal Institute e del Mc Kinsey hanno cercato di rispondere alla domanda titolo del dibattito. E la risposta è chiara: è giunto il momento di trasformare radicalmente i rifiuti in risorse preziose, pilastro fondamentale di una economia circolare europea competitiva. Tutte le parti sono interessate a garantire che l'*economia circolare* non si riduca ad un passeggero evento sociale di tendenza, ma diventi una mentalità radicata che plasmi i modelli di business europei e mondiali. Per l'economia europea ciò rappresenta senza dubbio una grande opportunità di uscire da un grave momento di emparse.

Il passaggio ad un'economia circolare è infatti per l'Europa una preziosa occasione per rafforzare la propria competitività - si è commentato durante il dibattito. Per questo è necessario adottare misure ad hoc per sostenere le industrie che, come quelle del settore del vetro per i contenitori, già hanno compiuto passi da gigante nel riciclaggio dei rifiuti comprendendone l'enorme potenziale.



Il settore manifatturiero rappresenta infatti il motore economico della UE, e il trattamento dei rifiuti può creare nuove opportunità di business e nuovi posti di lavoro. In un momento così difficile per l'economia, l'Unione Europea non può permettersi di non sfruttare tali opportunità. L'industria ha incoraggiato la Commissione europea a sviluppare un quadro legislativo più "elastico" che riconosca la superiorità di quei materiali che, una volta prodotti, diventano risorse permanenti, potenzialmente riutilizzabili all'infinito.

Per quanto riguarda l'industria dei contenitori di vetro, è evidente come un aumento del riciclo di bottiglie di vetro si traduca in un aumento di risorse preziose per la nuova produzione, in una riduzione dell'impatto ambientale e dei costi, ed ancora in un aumento di posti di lavoro. Più del 70% delle bottiglie di vetro utilizzate sono oggi riciclate e l'obiettivo del settore è quello di "catturare", nell'ambito del ciclo di produzione, quel 30% mancante.

Fonte:
www.feve.org

Conclusa l'iniziativa FEVE “Circular economy: a waste of time or time for waste?”

*Si è svolta a Bruxelles
nel mese di giugno*

È italiano
il nuovo Chairman
del SG09/GNB

È Ennio Mognato
della SSV di Murano

Ennio Mognato, responsabile del settore vetro piano per l'edilizia *della Stazione Sperimentale del Vetro*, è stato eletto **Chairman del Sector Group 09 (SG09) "vetro"**, gruppo di coordinamento degli istituti notificati ai sensi dell'applicazione della Direttiva 305 per i prodotti per edilizia.

Ennio Mognato ha già presieduto l'organismo nel 2001 e ha contribuito a definire gli aspetti più critici nell'ambito della complessa materia della certificazione obbligatoria dei vetri per edilizia in fase di avvio della Marcatura CE.

L'**SG09** ha infatti il compito di coordinare, promuovere e definire le procedure cui devono attenersi gli organismi notificati e di certificazione operanti in Europa.

Si tratta di un'attività particolarmente delicata, in quanto deve tener conto delle esigenze dei vari soggetti coinvolti e rapportarsi con le Associazioni di categoria e la Commissione, soprattutto nei casi in cui si renda necessaria un'interpretazione delle specifiche tecniche del cui rispetto gli organismi notificati sono in qualche modo garanti.



Per ulteriori informazioni:

**Stazione Sperimentale
del Vetro S.c.p.A.**

Via Briati, 10
30141 Murano, Venezia
Tel. +041 27 37 083
Fax +041 27 37 048
www.spevetro.it
mail@spevetro.it

Agenda 2013

July 1-5	Prague The Czech Republic	XXIII International Congress on Glass <i>e-mail: secretary@czech-glass-society.cz</i>
September 3-4	Orlando (FL) USA	Glass Solutions 2013 <i>www.quartzltd.com</i>
September 3-5	Dubai UAE	Gulf Glass 2013 - Dubai World Trade Centre <i>www.glassinthegulf.com</i>
September 10-12	Las Vegas (NV) Atlanta (GA) USA	GlassBuild America Annual, all-encompassing event that will bring the entire glass and fenestration industries together in one venue for the first time in North America <i>www.glassbuildamerica.com</i>
October 23-26	Milano Italy	Vitrum - Fiera Milano International trade show specialized in machinery, equipment and systems for flat, bent and hollow glass and in glass and processed products for industry <i>www.vitrum-milano.it</i>

Agenda 2014

March 11-12	Sao Paulo Brazil	Glassman South America 2014 <i>www.glassmanevents.com/south-america/</i>
April 14-17	Shanghai China	China Glass 2014 <i>www.ceramsoc.com/english/english.htm</i>
June 3-6	Moscow Russia	Mir Stekla 2014 <i>www.mirstekla-expo.ru/en/</i>
September 22-25	Parma Italy	ESG 2014: ATIV (Associazione Tecnici Italiani del Vetro) - Stazione Sperimentale del Vetro <i>e-mail: ferrari@ativ-online.it - www.ativ-online.it</i>