materiali o ad alternativi interessi commerciali contingenti. Forse un vetro alluminoso, riconducibile ad altri reperti assimilabili trovati nell'area pompeiana, principale sito mediterraneo di produzione del vetro del tempo, in stretto collegamento commerciale con le coste ebraico-medio orientali.

Per quanto teatrale possa apparire, l'apertura di questo ulteriore contributo focalizza l'attenzione su una reale problematica quale la sicurezza personale in architettura, spesso sottovalutata in presenza del vetro, e nella seconda parte affronta un ultimo importante aspetto del comfort abitativo declinato al *benessere acustico*.

Nel settore vetrario, il periodo che prende avvio dagli anni '80 del Novecento viene caratterizzato dall'avanzamento tecnologico della manifattura del vetro. Aumentano in contemporanea

ziale pericolo raccomandando come intervenire con lastre di sicurezza antinfortunio fra le quali quelle temperate e quelle stratificate; completa il quadro normativo il D.lgs 9 aprile 2008, n. 81, "Tutela della salute e della sicurezza", che pone in evidenza la necessità della sicurezza antinfortunistica da considerarsi sia nelle applicazioni passive in vetro sia nello svolgimento delle attività lavorative.

Dal 1 luglio 2009 sono inoltre in vigore le NTC (DM del 14/01/2008) "Norme tecniche per le costruzioni", che coinvolgono nella valutazione sulla sicurezza anche la componente costruttiva con funzione statica autonoma, quali: facciate, strutture vetrate, coperture trasparenti (indicativamente si considerano tali quando le vetrate hanno inclinazioni superiori a 15°-18° rispetto la

l'acciaio e materiali collanti, e per non farci mancare nulla dobbiamo segnalare il nuovo documento tecnico CNR DT 210/2012 con ben 361 pagine e la linea guida UNI/TR 11463 "Vetro per edilizia… procedure di calcolo".

I vetri temprati termicamente (quelli che nella rottura si frantumano in piccoli pezzi) e **i vetri stratificati** (quelli dai quali non si staccano schegge grazie al plastico intermedio fra le due o più lastre) occupano praticamente la totalità delle applicazioni vetrate in situazioni di potenziale pericolo (i vetri temperati in versione monolitica non sono ammessi nelle situazioni di possibile caduta nel vuoto delle persone in caso di urto o nelle coperture).

La necessità di sottoporre il vetro al processo termico di tempra (UNI EN 12150) o indurimento (UNI EN 1863) deriva

in linea orizzontali con avanzamento delle lastre in piano, ottenendo una più alta produttività, maggiori dimensioni producibili, migliore planarità e qualità ottica globale. All'interno, rulli oscillanti o nelle moderne tecnologie cuscini d'aria, lo movimentano. A riscaldamento eseguito, la lastra monolitica sempre trasportata su rulli, passa alla zona successiva del convogliatore detta camera di raffreddamento, dove un sistema di soffianti agente su entrambe le facce raffredda rapidamente il vetro conferendone la tempra.

Il processo di deposito serigrafico a caldo su vetro per l'architettura, può essere attivato durante il processo stesso.

Per il vetro indurito il processo di raffreddamento è più lento rispetto il vetro temprato; la tensione ammessa è inferiore rispetto al vetro temprato e non è certificato vetro di sicurezza.

Si tramanda che l'invenzione del vetro stratificato sia figlia di una casualità, quando il chimico francese Edouard Benedictus, vissuto a cavallo fra il XIX e il XX, nei primissimi anni del '900 fece cadere un flacone contenente materiale colloidale (alcuni sostengono un contenitore in vetro rivestito di un composto alla cellulosa), e questo non si ruppe in frammenti scomposti.

Grazie allo sviluppo di questa invenzione, nei tre decenni successivi, attorno al 1930, si ebbe la consapevolezza di aver guadagnato *la sicurezza* ad ampio spettro nell'utilizzo del vetro. Si raggiunse infatti una stabilità produttiva del vetro composto a strati, attraverso la messa a punto del processo di laminazione del polimero polivinilbutirrale "pvb", applicato come film intercalare di due o più vetri.

Il vetro stratificato divenne *il vetro di sicurezza antinfortunio* per antonomasia, che mette d'accordo tutte le legislazioni e le norme tecniche operanti nel mondo; in caso di rottura, il vetro si crepa a ragnatela ma non rilascia schegge pericolose che, al contrario, rimangono fortemente incollate al plastico interposto che generalmente non si lacera.

Si può allestire un vetro di sicurezza stratificato con la prestazione addizionale antischeggia, vale a dire senza rilasci verso l'interno di pericolosissimi frammenti volanti distaccatisi dalla lastra interna al momento dell'impatto esterno.

Attualmente la produzione del vetro stratificato è regolata dalla UNI EN 12543-1/6 che ne definisce caratteristiche, accettabilità, prove di resisten-

da altezze div
6000, 9000 m
- UNI EN 126
pendolo simul
corpo molle (p
vetro posto in
- UNI EN 1063
te con più di d
e con resistenz
- UNI EN 13541
ficazioni della
vetrazione alla
fiche causata d

Il vetro retinat
metallica posta
attualmente
sua applicazion
un compito im
quotidianità, qu
ci dai rumori
sul luogo di lav
Il comfort acu
nuazione acust
zione guadagna
preciso istante
sizione al "rum
insieme di onde
intensità variab
pito come una
di comfort amb
tiche della civil
nea.

Tema compless
tazione, il vetr
re alquanto e
correttamente
partizioni traspa
esterne in archi
Una speciale
la progettazion
alla vetrazione
il "rumore d'im
tatto", quale il
pioggia sul vetr
il vetro sempli
deve essere int
stema combinat
vetro e ampie i
La regolament
le della materia
legge quadro n
che stabilisce i
mentali in mate
esterno e dell
tativo, e su d
attuattivi colle
14/11/1997 ch
"Valori limite
ti sonore" me
5/12/1997 pre
minazione dei r
passivi degli edi
Il precedente DP
definisce i "Lim
esposizione al
ambienti abitat
biente esterno".
"Le norme di
previsioni dei r
passivi degli e
definite dalle U
mentre le norm
1/10, e EN-ISO 7
no "Le procedur
ne sperimentale
e in opera utili
zione delle vetra
Una **nuova nor**
a punto da UNI,