

13. AMBIENTE ED ECOLOGIA

Ogni azione umana, ogni oggetto fabbricato dall'uomo, sia esso prodotto con materiali già presenti in natura o ottenuto invece attraverso trasformazioni industriali, ha come effetto un determinato impatto ambientale.

Valutare il tipo e le modalità di tale impatto è uno dei compiti a cui si trovano di fronte scienziati, ricercatori, uomini politici e semplici cittadini che vogliono avere un ruolo attivo nelle decisioni che influenzeranno il loro presente e il loro futuro.

Prima di valutare in termini generali come si manifesta l'impatto ambientale di una particolare sostanza è opportuno distinguere fra tre livelli ben precisi:

- l'impatto sull'ambiente derivante dai procedimenti di fabbricazione del materiale (all'interno dei quali si possono includere anche le fasi di estrazione delle materie prime, il trasporto, ecc.);
- l'impatto del materiale stesso una volta trasformato in oggetti d'uso quotidiano;
- l'impatto che il materiale esercita una volta che ha terminato il suo ciclo di vita e diventa un rifiuto.

Per capire qual è l'influenza del PVC nell'ambiente occorre quindi analizzare questi tre aspetti ben precisi e distinti.

La fabbricazione del materiale vede impiegato un alto numero di elementi che concorrono nei processi chimici di cui si rimanda a testi più autorizzati e dedicati.

È sicuramente, in questa sede, doveroso evidenziare come la produzione di ogni materiale assorba una quantità di energia.

L'analisi, riportando i costi all'unità volumetrica, viene svolta comparando i prodotti utilizzati dalle industrie per la produzione di serramenti ed accessori.

I dati sotto riportati evidenziano come già nella prima fase il prodotto PVC richieda una

quantità energetica ben inferiore ad altri prodotti: la produzione del PVC crea la formazione di un componente secondario importantissimo come la soda caustica necessaria nei settori industriali del sapone, carta, farmaceutico; inoltre il PVC presenta un costo energetico di produzione molto basso.

| Materiale | Kg |
|-----------|-----|
| PVC | 2,5 |
| VETRO | 3 |
| ACCIAIO | 4,5 |
| RAME | 11 |
| ALLUMINIO | 15 |

I dati esprimono i Kg di petrolio equivalente necessari per produrre un decimetro cubo di prodotto.

La seconda fase è rappresentata dalla trasformazione in serramento. Quindi la materia prima viene estrusa per produrre profili e questi assemblati per la realizzazione di finestre.

I momenti da analizzare sono quindi due:

- 1) estrusione;
- 2) assemblaggio.

È possibile dare una completa assicurazione sia agli addetti delle lavorazioni che agli utenti finali che il prodotto trattato è completamente stabile, non degrada producendo prodotti dannosi nelle due fasi sopra citate.

Questo è dovuto al fatto che il prodotto (materia prima) viene solamente portato allo stato di rammollimento per la prima fase e semplicemente riscaldato nei quattro angoli del serramento per la seconda fase.

Il rammollimento o il riscaldamento non comporta esalazioni di gas dannosi o degradamento di sostanze.

Da ultimo il prodotto diventa rifiuto e come tale deve essere raccolto e smaltito.

Il PVC è un materiale che vive a lungo. Questo fatto, di solito, suona come una novità per chi lo sente per la prima volta. È naturale. Ormai l'immagine del sacchetto del supermercato o delle bottiglie in plastica è così presente nella nostra mente da dare l'impressione che il PVC sia un materiale destinato a un utilizzo molto breve, limitato alle nostre necessità più comuni e quotidiane.

In realtà statisticamente è stato calcolato che in Europa il 50% del consumo totale di PVC è assorbito dalle costruzioni, comprendendo l'edilizia pubblica, privata e industriale. L'impiego di PVC in questo settore è orientato alla fornitura di importanti manufatti quali profili, rivestimenti, pavimentazioni, tubi, raccordi, ecc.. Si può stimare la durata di questi materiali, pensati e realizzati in funzione dei compiti strutturali che sono chiamati a svolgere, nell'ordine di alcune decine d'anni.

Accanto al settore edilizio, il PVC incontra larghi impieghi nel campo agricolo, negli impianti di irrigazione, nelle serre, nelle strutture di impermeabilizzazione e nel settore dei trasporti, dove è presente in numerose parti delle auto, dei treni e degli aerei.

Più modesti per quantità, ma non certo per qualità e utilità delle prestazioni, sono gli impieghi del PVC in campo medico o come sostituto delle pelli negli articoli d'abbigliamento.

Attualmente, in Italia, l'impiego di PVC negli imballaggi copre circa il 15% di tutto il PVC utilizzato. Se da un lato è vero che la maggior parte di questa quota è costituita da imballaggi a perdere, dall'altro non si può sottovalutare che questo impiego, caratterizzato da un ciclo di vita piuttosto breve, contribuisce in misura veramente minima alla multiforme composizione dei Rifiuti Solidi Urbani (RSU).

Contrariamente a quanto si può pensare in seguito a campagne di opinione più o meno informate, il contributo del PVC alla formazione di RSU è limitato infatti allo 0,7% del peso totale.

È una precisazione doverosa in quanto non solo il PVC ha scarso peso nella formazione dei rifiuti, ma la sua eliminazione dagli oggetti quotidiani a favore di altri materiali, necessariamente più pesanti, voluminosi e costosi, porterebbe ad un sensibile aggravamento del problema, e non certo ad una soluzione.

A questo proposito è utile sgomberare il campo da eventuali equivoci ricordando che è più corretto calcolare la percentuale di plastica e di PVC presente nei Rifiuti Solidi Urbani, in base al peso piuttosto che al volume, dato che il complesso degli imballaggi in plastica può essere facilmente compattato già negli automezzi attrezzati per la raccolta dei rifiuti.

Esistono tre modi per trattare i Rifiuti Solidi Urbani:

- il confinamento in discariche controllate;
- il recupero e il riciclaggio di alcune categorie di materiali e il trattamento dei rimanenti secondo le altre modalità.

In questa elencazione non abbiamo voluto citare il caso oggi purtroppo più comune: la dispersione nella natura e lo smaltimento in discariche abusive, con scarso o nessun controllo dell'impatto sull'ambiente.

Oggi la tendenza chiaramente presente in tutti i maggiori Paesi industrializzati è il passaggio graduale dallo smaltimento in discarica al trattamento di termodistruzione.

I motivi di questa scelta sono fondamentalmente due: l'aumento dei costi di gestione delle discariche in seguito all'emanazione di norme tese a proteggere l'ambiente dall'impatto con materiali inquinanti e la difficoltà a reperire superfici sempre più ampie che verrebbero così sottratte ad usi più produttivi quali l'agricoltura e l'edilizia.

L'incenerimento dei rifiuti permette di ridurre lo spazio da destinare a discarica dell'80%-85% e rende inerti, sotto l'aspetto biologico, i residui della combustione: in pratica sterilizza i rifiuti.

Si deve ricordare che il PVC utilizzato per la produzione di profili finestra può essere riutilizzato ovvero è possibile riciclare il prodotto.

Esistono molteplici usi a tal fine tanto da far immaginare un vero e proprio mercato del riciclato.

La prima, e più importante, fase di riciclo nel settore serramenti può avvenire durante l'estrusione dei profilati in quanto gli scarti rientrano immediatamente nel processo produttivo.

La seconda potrà avvenire recuperando serramenti in PVC attuando una selezione di vetro, gomma e parti metalliche così da ottenere solo il profilato che può essere reimpiegato in

prodotti diversificati. Quanto esposto fornisce una implicazione molto interessante: sarà possibile, nel momento in cui i serramenti in PVC dovranno essere sostituiti, realizzare un sistema di raccolta per evitare la possibile dispersione in ambiente del serramento recuperato.

Il serramento si pone in un contesto particolare ovvero in edilizia, tradizionalmente restia ad innovazioni eclatanti e a variazioni improvvise.

L'edificio ha sempre interpretato il ruolo di sistema durevole come ogni sua singola parte.

Durevole indica che i materiali impiegati evidenziano una vita media di utilizzo ma che racchiude il presupposto della loro sostituzione.

I tempi e le modalità variano in funzione di fattori esterni, d'uso e del materiale.

In ogni caso l'edificio non si è mai prestato alla progettazione usa e getta ed infatti l'approccio dell'utilizzatore è molto differente, ad esempio, a confronto con l'automobile o elementi di arredo interno.

Vi è un'importante separazione fra progettazione e utilizzo dell'involucro e del contenuto.

I materiali, il loro uso, la loro durata e successiva sostituzione, indicano il percorso più logico da seguire.

I subsistemi dell'edificio partecipano più al funzionamento con razionalità e tecnologia, ma non alla durata nel tempo.

Il concetto di edificio sostituibile è di derivazione nordica, che ancora non è permeato nella nostra tradizione.

Un componente che permette flessibilità di progettazione è rappresentato dal serramento.

Con i materiali di facciata rientra nell'elenco dei prodotti soggetti a sostituzione o manutenzione.

Le materie plastiche interferiscono con questo concetto in modo anomalo. Da un lato l'opinione corrente li considera materiali poco affidabili, dall'altra oggi possono risolvere molte situazioni di manutenzione altrimenti irrisolvibili. Questa contraddizione supporta anche il serramento in PVC.

Le materie plastiche entrano in questo settore specifico con una derivazione intuitiva e una interessante evoluzione: da tubo a profilo, da profilo a finestra, da componente a sistema.

Oggi si discute del sistema serramento, di prestazioni, di manutenzione.

Il serramento in PVC è costituito dall'apporto di alcuni materiali quali:

- *PVC*: profili e guarnizioni;
- *vetro*: vetri semplici o multipli;
- *metallo*: ferramenta, viti, rinforzi;
- *gomma*: guarnizioni.

La progettazione investe due settori distinti:

- progetto architettonico: forme profili, dimensioni, colori;
- progetto sistema: dimensioni profili, accessori, tipologie, montaggio, prestazioni.

È interessante pensare il serramento in PVC come componente da montare e da smontare.

Ad oggi poco è stato fatto ma molto è possibile realizzare proprio per la grande flessibilità che è in grado di offrire.

La progettazione del serramento in PVC non è mai stata indirizzata al recupero dei materiali costituenti che deve quindi comprendere anche la fase di smontaggio (oltre all'ovvio montaggio).

Per questo fine ogni singolo elemento deve essere ripensato e questo processo permette di sottolineare alcune caratteristiche che in altro modo sarebbero state escluse.

Il profilo è la parte principale del serramento in PVC.

Forme e spessori creano la resistenza, le prestazioni e l'impatto estetico in relazione agli agenti di sollecitazione. Si ricorda l'esistenza (e la necessità) di realizzare profili principali e secondari con caratteristiche differenziate.

All'interno delle aziende produttrici la necessità di utilizzare gli scarti è sorta col nascere delle stesse aziende e quindi è stato ragionevolmente pensato di utilizzarli come base per i profili secondari. Questo rappresenta la prima forma di integrazione funzionale del prodotto.

I profili secondari, si ricorda, sono rappresentati ad esempio, dai fermavetri, stipiti, falsi telai ecc..

Un secondo impiego più interessante è evidenziato dall'utilizzo degli scarti all'interno dei profili principali. Si deve comunque ricordare che lo scarto di produzione è materiale di primissima scelta, non posto mai all'esterno, con ancora tutte le caratteristiche fisiche intatte. Altro problema è il riutilizzo dei materiali derivanti dal serramento sostituito.

Tralasciando lo smontaggio di ogni singola parte si sottolinea che essendo i profili termo-saldati è necessario procedere al taglio con troncatrice degli stessi e sfilare gli eventuali rinforzi metallici. Questo recuperato può essere utilizzato per impieghi con esigenze inferiori come tubi, elementi di arredo o di irrigidimento.

Di più difficile risoluzione sono i riutilizzi di profili coestrusi con guarnizioni realizzati con materiali differenti. La coestruzione è nata come facilitazione per la produzione e quindi nuovo stimolo deve essere la risoluzione del problema utilizzando la stessa tecnica con una successiva facilità di separazione dei due prodotti in fase di smontaggio.

Non solo la progettazione, funzionale riguarda il riutilizzo, ma anche l'ottimizzazione delle funzioni di montaggio e relativo smontaggio.

Un esempio può essere il rinforzo interno che oggi viene introdotto nel profilo quasi a forza: forme particolari possono creare camere ad hoc mantenendo inalterate le caratteristiche di contatto. Naturalmente è possibile utilizzare anche altre parti come gli stessi rinforzi e la ferramenta.

Discorso a parte per i vetri che necessitano di un'analisi più complessa, mentre le guarnizioni normalmente trovano utilizzo in prodotti con caratteristiche completamente differenti da quello considerato.

Un approccio radicalmente differente riveste la problematica manutenzione.

Progettazione funzionale indica anche uno studio preventivo dei costi di gestione del componente dei prodotti da utilizzare per la sua manutenzione e della incidenza di tali prodotti nel possibile riutilizzo del materiale recuperato.

Il serramento in PVC si presenta nella maggioranza dei casi di colore bianco realizzato con un compound apposito che garantisce ottima durata nel tempo. Anzi, studi analitici hanno evidenziato che l'aggressione al materiale da parte di agenti esterni è limitata al solo strato superficiale ridotto al decimo di millimetro.

Questo indica che tutta la parte interna è da considerare come materiale ad alta prestazione anche dopo 10/20 anni di utilizzo.

I serramenti non vengono prodotti solo in colore bianco ma anche con tinte differenti seppure in quantità minima.

Per ottenere profili colorati si utilizzano quattro tecnologie:

- 1) rivestimento superficiale con film;
- 2) coestruzione;
- 3) pigmenti colorati in massa;
- 4) verniciatura superficiale.

Il profilo ottenuto con la coloratura in massa può essere trattato come il profilo bianco in quanto i pigmenti utilizzati sono studiati in modo da non creare problemi di compatibilità con il PVC.

I rimanenti metodi inseriscono nell'eventuale materiale recuperato dei componenti che possono o non possono essere accettati in funzione dell'utilizzazione futura.

Un ultimo argomento di discussione è rappresentato dalla logistica del cantiere.

Il serramento, essendo un componente complesso, richiede una procedura ben precisa per il proprio smontaggio che in parte deriva dalle tecniche di montaggio o meglio di fissaggio al vano murario.

Potrebbe essere questo spunto ad iniziare un processo che finalmente modifichi le attuali tecniche di installazione.

Fissare zanche con malte cementizie, silicone, i giunti di separazione, introdurre guarnizioni, sono tutte operazioni tradizionali che richiedono un intervento sicuramente danneggiante.

Ed ecco quindi le basi per modificare tali tecniche con interventi sia nel vano di accettazione che sul serramento.

Inevitabilmente queste variazioni influenzeranno anche le fasi di montaggio, probabilmente in modo positivo. Realizzare un sistema che possa adattarsi ad un tipo di ancoraggio prefabbricato avendo come variabile le dimensioni di interfaccia con il vano è oggi possibile. Questo permette di avere l'intervento dei soli serramentisti, di non avere giunti anomali e di ottenere tempi di montaggio e quindi di smontaggio ridottissimi.

Inoltre si è in grado di rimontare il componente in contemporanea con lo smontaggio del vecchio ottenendo economia di scala notevoli.

L'ultimo passo è rappresentato dalla movimentazione dei recuperati.

La loro gestione è completamente differen-

te dal nuovo intervento in quanto non esiste l'appoggio consistente di un cantiere aperto.

La realtà è quindi rappresentata dall'edificio vissuto e si devono prevedere, se possibile, alcune fasi di smontaggio immediate.

Un'ipotesi perseguibile è di separare il telaio dalla vetratura che in ogni caso avrebbero destinazioni diverse, ottenendo anche il vantaggio di alleggerire l'insieme per il trasporto.

Come conclusione si può affermare che il recupero del serramento in PVC è fattibile. Unico elemento attualmente non quantificabile è il tempo di durata del componente in quanto non risultano, ad oggi, casi di sostituzione per degrado del materiale in modo così marcato da indurre una sostituzione completa.

La produzione dei serramenti in PVC viene effettuata con regole precise utilizzando attrezzature adeguate, basandosi sul presupposto dell'esistenza di "sistema".

Con questo termine viene identificata una serie di profili e di accessori che permette di ottenere determinate tipologie di serramenti con dimensioni e prestazioni precise (Fig. 86).

La difficoltà maggiore è relativa alla progettazione dei profili principali, secondari ed accessori per garantire a tutta la gamma prevista di tipologie di presentare un livello prestazionale uniforme.

Di primaria importanza è inoltre il controllo di tutte le parti del sistema durante la loro produzione e il loro assemblaggio.

Queste garanzie vengono sottoscritte da aziende che producono i semilavorati e il componente finale utilizzando procedure produttive che vengono sottoposte a controlli secondo regole previste da marchi di qualità. Le tipologie realizzabili vengono definite dal numero di profili prodotti e dalla ferramenta adottata.

La tabella propone una visione sufficientemente completa delle tipologie costruttive in funzione del modo di apertura.

Inoltre si deve sottolineare come la produzione di serramenti in PVC sia rivolta per molta parte al recupero degli edifici ovvero alla ristrutturazione e quindi la tabella riportata deve essere pensata come riferita a serramenti per nuove e per vecchie costruzioni.

Si può notare come il serramento in PVC

possa soddisfare alla maggioranza delle richieste sia come tipologia che come dimensioni.

La qualità della produzione del prodotto finito è complessa in quanto ne fanno parte molti componenti quali telaio, vetratura, accessori, giunti. La realizzazione prevede quindi la scelta di alcuni componenti realizzati da terzi che si sovrappongono alla struttura vera e propria in PVC.

Questa è controllata sia nel momento della produzione dei profili sia durante il loro assemblaggio e il relativo montaggio dei componenti accessori sopra menzionati.

Il controllo è molto severo ed è effettuato mediante le procedure previste dal marchio IIP (Istituto Italiano dei Plastici) che viene apposto sui profili principali.

L'assemblaggio di questi viene garantito dalla procedura prevista dalle regole che l'associazione ha istituito e che gli associati adottano.

Le principali regole di controllo per i profili in PVC secondo IIP sono le seguenti:

Le regole per l'assemblaggio dei profili sono le seguenti:

| <i>Requisiti di identificazione</i> |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Temperatura di rammollimento (Vicat);• Massa volumica;• Tasso di ceneri;• Carico unitario di snervamento |
| Valori da comunicare all'Istituto Italiano dei Plastici alla presentazione della domanda di ammissione e ad ogni variazione di mescola e/o produzione |

| <i>Requisiti di costanza di qualità</i> |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Aspetto;• Massa per unità di lunghezza;• Dimensioni della sezione; Una volta al giorno• Lunghezza delle barre;• Incurvamento;• Svergolamento.• Contrazione a caldo; Una volta ogni 2 gg.• Variazioni di aspetto a caldo;• Resistenza della saldatura;• Resistenza a flessione per urto: |
| Una volta alla settimana <ul style="list-style-type: none">• a 0°C (tipo 360/A);• a 10°C (tipo 360/134). |

1. Deposito dei profilati

I profilati devono essere depositati in ambiente coperto, protetto dai raggi solari e dall'umidità, ad una temperatura di $+12^{\circ}\text{C}$ _: $+18^{\circ}\text{C}$. Se il deposito di profilati avviene in ambiente condizionato questi devono essere portati in ambiente a temperatura di circa $+18^{\circ}\text{C}$ almeno 24 ore prima di essere sottoposti a lavorazione. L'altezza massima di ogni catasta non deve superare gli 80 cm.

2. Taglio

Dalla precisione di taglio dipende la buona riuscita della susseguente lavorazione.

Il taglio deve essere eseguito con una troncatrice adibita esclusivamente alla lavorazione del PVC, dotata di lama adatta, del diametro di 400-500 mm.

La velocità periferica di taglio sarà di circa 45 _ 50 m/sec.

Per il taglio, come per la saldatura, la superficie d'appoggio dei profilati sarà quella maggiore.

Le verghe di profilato tagliate su misura dovranno essere saldate entro breve tempo, affinché le superfici di saldatura non vengano danneggiate dalla polvere e dall'umidità.

I rinforzi metallici vengono invece tagliati con apposite troncatrici, adatte a questo scopo. I rinforzi, infilati nell'apposita camera dei profilati in plastica, dovranno essere fissati a questi ultimi con viti autofilettanti.

3. Fresature e forature

Le fresature verranno eseguite con fresatrici ad alto numero di giri, usando normali frese con angolo di spoglia di 3° ÷ 5° .

Le forature saranno eseguite con normali trapani, usati anche nel caso di altri materiali.

4. Rinforzi

Si rende talvolta necessario introdurre nelle camere dei profili dei rinforzi per aumentare la rigidità dei profili stessi.

I criteri di base per la determinazione della posizione e dei tipi di rinforzo sono quelli elaborati dalla scienza delle costruzioni in funzione dei carichi assunti.

I rinforzi devono essere resistenti alla corrosione, tagliati a 90° .

5. Guarnizioni

Le guarnizioni sono degli elementi elastici che hanno il compito di garantire la perfetta tenuta all'aria e all'acqua della finestra.

L'inserimento di questo cordone morbido ed elastico tra elementi rigidi, come il profilato di PVC o il vetro, consente di compensare le tolleranze costruttive del sistema lungo le linee di battuta garantendo le tenute e smorzando rumori e vibrazioni.

I materiali utilizzati per la realizzazione delle guarnizioni sono:

- il PVC plasticizzato;
- gli elastomeri semplici come le gomme;
- gli elastomeri vulcanizzati come Epm ed Epdm. I primi due tipi di materiale sono termosaldabili, il terzo no.

Quando le guarnizioni sono del tipo saldabile possono essere inserite nelle loro sedi immediatamente dopo l'operazione di taglio dei profili.

Qualora le guarnizioni siano del tipo non termosaldabile si potrà procedere in due modi:

- allontanare le guarnizioni dalla piastra saldante durante la saldatura e successivamente riavvicinarle, intestarle con una lama ed incollarle tra di loro;
- inserire le guarnizioni solo dopo aver completato le operazioni di saldatura dei profili.

Le guarnizioni sono suddivise in due gruppi principali:

- guarnizioni di battuta;
- guarnizioni del vetro.

6. Saldatura

Per le operazioni di saldatura i profilati devono avere la stessa temperatura del posto di lavoro, con un minimo di 17°C .

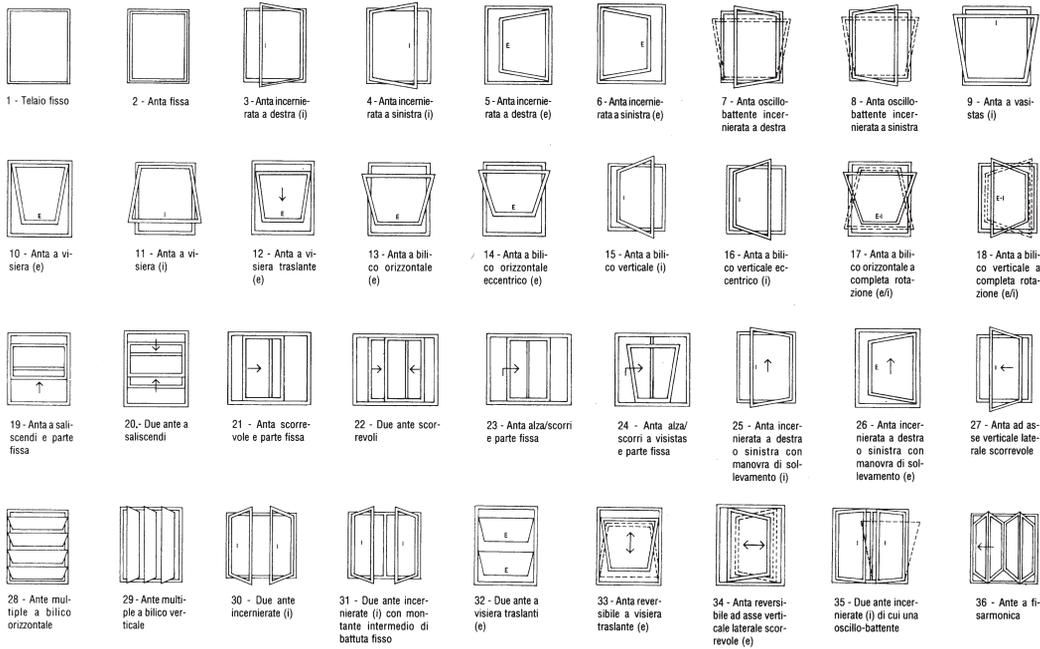
Per la saldatura dei profilati si usano speciali saldatrici a una o più teste e del tipo semiautomatico o automatico.

La scelta dovrà basarsi su calcoli di ordine economico, caso per caso.

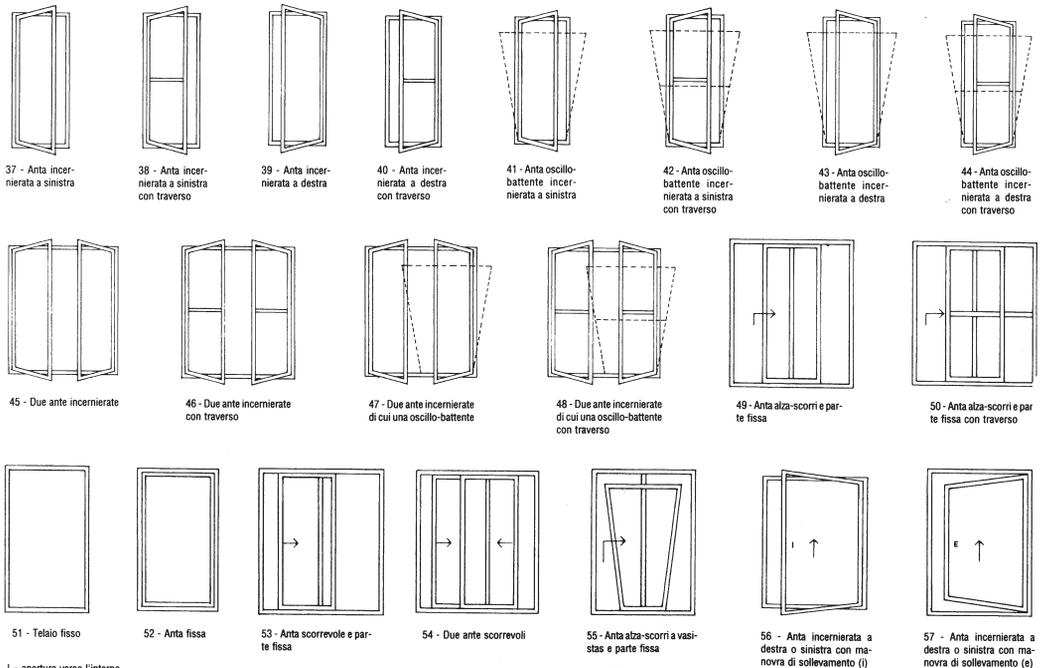
Tre sono i procedimenti di saldatura:

- a) con libera formazione del cordolo di saldatura e con necessità di successive lavorazioni per l'asportazione del cordolo e la lucidatura delle superfici;
- b) con limitazione del cordolo di saldatura, per una successiva "unghiatura" di asportazione del cordolo;

PROSPETTO DELLE TIPOLOGIE E DENOMINAZIONI: FINESTRE
TYPES AND NAMES FOR WINDOWS



PROSPETTO DELLE TIPOLOGIE E DENOMINAZIONI: PORTE-FINESTRE
TYPES AND NAMES FOR FRENCH WINDOWS



i = apertura verso l'interno
 e = apertura verso l'esterno

La posizione nel disegno delle lettere i oppure E indica il punto di fissaggio dell'organo di manovra.

Fig. 86

c) con il contenimento del cordolo di saldatura, in modo da evitare successive lavorazioni.

Poiché il sistema c) influisce sulla resistenza degli angoli saldati e il sistema a) comporta lunghi tempi di lavorazione, viene normalmente preferito il procedimento b).

I parametri che influiscono sul risultato finale di una saldatura sono i seguenti:

- la composizione della materia prima;
- la forma geometrica e il peso del profilato;
- le condizioni operative di saldatura.

7. Asportazione dei cordoli di saldatura

La completa asportazione dei cordoli di saldatura può essere effettuata con moderne macchine automatiche, attraverso processi di inghiatura e fresatura. Una lavorazione di questo genere è senz'altro da consigliare.

8. Fermavetri

I fermavetri vengono tagliati a 45 o 90°, a seconda delle esigenze e vengono inseriti a scatto nelle apposite sedi dei profilati principali. È da osservare che i fermavetri devono essere inseriti senza tensioni longitudinali; essi devono quindi essere circa 0,5 mm più corti della lunghezza teorica.

9. Ferramenta

Considerata la molteplicità della ferramenta, la relativa problematica è da approfondire con i produttori di questi accessori.

Eventuali preforature, per l'avvitamento degli accessori, devono essere di circa 0,4 - 0,5 mm (metallo) e di circa 0,8 mm (PVC) più piccole del diametro nominale della vite usata.

Ove vengano usate viti autoforanti, queste dovranno disporre di apposita punta che non comprometta la filettatura del foro.

Si dovranno infine osservare sempre le direttive dei produttori in merito alle sollecitazioni che la ferramenta dovrà sopportare.

Nella scelta della ferramenta è necessario assicurarsi che essa sia ben protetta contro la corrosione e che possa sostenere gli sforzi dovuti ai carichi statici (peso proprio + vetro) e dinamici (vento).

10. Scarico dell'acqua di filtrazione

Nei traversi inferiori dei telai sono da prevedere asole da 25 x 5 mm per lo scarico dell'acqua. Le asole possono essere sostituite da fori del diametro di 8 mm.

Asole e fori non devono distare più di 60 cm fra di loro e devono essere sfalsati.

11. Fori di ventilazione e di compensazione della tensione di vapore

Per la ventilazione e per la compensazione della tensione di vapore devono essere eseguiti fori (diametro 8 mm) o asole (25 x 5 mm) nei profilati. Le aperture devono essere almeno due.

12. Vetratura

Generalmente l'operazione di vetratura deve essere effettuata con la finestra verticale in posizione di lavoro.

È consigliabile utilizzare un banco attrezzato al fine di poter bloccare la finestra dalla parte dei montanti laterali verticali per garantire la perfetta riquadratura. È necessario inserire i tasselli di supporto, collocare il vetro in sede, controllare il movimento delle ante mobili e quindi sistemare i tasselli distanziatori.

La disposizione dei tasselli di supporto e distanziatori varia a seconda della tipologia delle finestre.

Ogni tassello deve essere collocato nella sua posizione con l'aiuto di collante siliconico.

Terminata l'operazione di bloccaggio del vetro occorre inserire i fermavetri con le rispettive guarnizioni di tenuta.

Tasselli di legno non dovrebbero essere usati. Si adotteranno invece tasselli di materiale plastico aventi una durezza di circa 75 unità Shore.

I tasselli portanti dovranno essere lunghi almeno 80 mm e larghi almeno 4 mm in più dello spessore del vetro.

Essi dovranno essere sistemati ad una distanza di circa 40-50 mm dagli angoli.

13. Stoccaggio e movimentazione dei serramenti

In condizioni di stoccaggio e durante il trasporto e la movimentazione la finestra deve essere mantenuta in posizione verticale. La movimentazione deve avvenire con l'anta mobile già vetrata e bloccata e con tutta la ferramenta già posizionata in modo da costituire una struttura monolitica.

Al momento dell'imballaggio il serramento si presenta completo in ogni sua parte ad eccezione della maniglia di chiusura. La superficie esterna dei profilati costituenti la finestra vengono generalmente forniti e poi successivamente lavorati ricoperti da un film plastico autoadesivo di protezione contro le scalfitture e le abrasioni.

Un aspetto interessante da rimarcare è rappresentato dalla procedura che tutti i produttori di profili adottano riutilizzando gli scarti di produzione per estrarre profili non di primaria importanza.

Questa procedura permette di attuare quello che potrebbe essere definito con il termine "recupero".

È sicuramente uno dei pochi casi di smaltimento degli scarti eseguito direttamente nell'azienda produttrice consentendo un notevole risparmio di energia, di materia prima, di costi aggiuntivi e di inquinamento.

Il prodotto che viene fabbricato con gli scarti è controllato e rigorosamente sottoposto alle prove meccaniche principali per garantirne comunque le caratteristiche necessarie.

Una tale procedura potrebbe essere utilizzata anche per il possibile recupero di serramenti da sostituire.

I prodotti ottenuti quindi vengono a costituire parte integrante del componente primario e non un prodotto appartenente ad altre categorie con necessità completamente differenti.

BIBLIOGRAFIA

- Direttive Comuni per l'Agreement Tecnico delle finestre - *Ed. UEAtc.*
- Direttive Comuni per l'Agreement Tecnico delle finestre di PVC - *Ed. UEAtc.*
- Pubblicazione n. 5 dell'Istituto Italiano dei Plastici.
- Guida ai Serramenti di PVC - *Ed. Tecnomedia.*
- Handbuch fuer den Kunststoff Fensterbau - *Olejnik-Dittrich.*
- Comportamento Termoacustico degli infissi - *Valerio Calderaro, Paul March - Ed. Bema.*
- La tenuta all'aria e all'acqua degli edifici - *Paul March - Ed. Bema.*
- Window Glass Design Guide - *Ed. Mystic.*
- I giunti dell'edilizia - *Bruce Martin - Ed. Hoepli.*
- Measurement of air tightness of houses - *S. Stricker - Ashrae.*
- Understanding air infiltration in houses - *A. Persily.*
- Ashrae Handbook of Fundamentals.
- Microclima - *Remigio Ruggeri - Ed. Clup 1981.*
- Condizioni dell'aria e refrigerazione - *Carlo Pizzelli - Ed. Masson - 1980.*
- Il PVC nei serramenti esterni - *Associazione Nazionale Serramenti PVC.*
- I serramenti esterni in PVC - *Associazione Nazionale Serramenti PVC.*
- Aspetti prestazionali dei serramenti in PVC - *Associazione Nazionale Serramenti PVC.*
- La durabilità dei serramenti esterni in PVC - *Associazione Nazionale Serramenti PVC.*
- L'isolamento termoacustico nelle costruzioni: il contributo dei serramenti esterni - *Associazione Nazionale Serramenti PVC.*
- I serramenti di PVC. Prestazioni e messa in opera - *Associazione Nazionale Serramenti PVC.*
- Regole per la concessione del marchio di qualità SIPVC per i serramenti in PVC - *Associazione Nazionale Serramenti PVC, ottobre 1992.*
- Scopriamo insieme il PVC - *Edizioni Tecniche Assoplast - 1988.*
- Il serramento. Immagine e progetto - *Ed. Bema.*
- Il giornale del Serramentista n. 9/1991 - *Gruppo Editoriale Stampitalia.*
- Seleplast n. 12/1993 dell'Istituto Italiano dei Plastici - *CIDA Editrice.*

Finito di stampare nel mese di dicembre 2003
JONA srl - Paderno Dugnano MI

