

## CLASSIFICAZIONE ESTETICA DI 5 LEGNI BRASILIANI PER PAVIMENTAZIONI ESTERNE

(\*) Dipartimento Territorio e Sistemi Agro Forestali, Università di Padova

(\*\*) Laureato in Tecnologie e industrie del legno

(\*\*\*) Titolare dell'Azienda Arnosti Legnami, Conegliano

Viene proposta una classificazione di aspetto per gli elementi semilavorati e per le tavole da utilizzare per pavimentazioni da esterno. Tale classificazione è di particolare utilità per le aziende di importazione che, acquistando dai paesi produttori materiale non selezionato, possono suddividerlo in categorie omogenee per qualità e prezzo, in modo da offrire al consumatore forniture omogenee.

Sono stati analizzati elementi lignei di cinque specie legnose di provenienza sudamericana, già comunemente impiegate nelle pavimentazioni per esterno, commercializzate da un'azienda trevigiana leader del settore.

Sono stati misurati i difetti che possono influire sulla qualità estetica del pavimento su oltre 4700 tavole o elementi semilavorati dei cinque legni presi in esame. Sulla base dei dati raccolti sono stati stabiliti per ogni difetto i limiti che discriminano tre classi di danno e, per ognuna di queste classi, sono stati definiti i difetti non ammessi. In riferimento alla lunghezza netta da difetti effettivamente utilizzabile per ciascun semilavorato sono state quindi stilate tre classi di taglio che permettono di attribuire a ciascuna misura commerciale una classificazione sulla base dei tagli netti ritraibili.

La regola di classificazione è stata applicata ad alcune forniture presenti nel magazzino aziendale, al fine di verificare l'effettiva applicabilità pratica del metodo, di conoscere l'effettiva composizione di una partita di materiale importato e la quantità di materiale da scartare.

La classificazione proposta, testata direttamente in azienda, si è dimostrata valida e in grado di ottimizzare sia la commercializzazione dei semilavorati che la gestione del magazzino. Si ritiene che potrebbe essere efficacemente utilizzata anche per altre specie legnose utilizzate per pavimentazioni da esterno.

*Parole chiave:* pavimentazioni per esterno, legni tropicali, classificazione.

*Key words:* external wooden flooring, tropical woods, classification.

*Mots clés:* planchers d'extérieur, bois tropicaux, classification.

### 1. INTRODUZIONE

La diffusione delle pavimentazioni in legno in ambiente esterno è in continuo incremento, non solo nelle località di mare, ma anche in città. La pavimentazione in legno, grazie in particolare alle sue doti estetiche e di praticità di montaggio, viene spesso posta in opera anche in piazze, porti, bordi di piscine, viali in giardini, spiagge o litorali costieri (Fig. 1). In queste situazioni d'opera gli elementi lignei della pavimentazione devono possedere una elevata durabilità, in particolare al degradamento da funghi, oltre ad adeguate resistenze meccaniche.

L'azienda Arnosti Alessandro è specializzata nella commercializzazione di legnami provenienti dalla fascia equatoriale brasiliana, destinati alla produzione di pavimentazioni, rivestimenti per esterni, frangisole ed elementi di arredo urbano. L'azienda importa semilavorati essiccati e classificati come FAS (*First And Second*) nelle zone di produzione, secondo lo standard NHLA (NHLA, 2007). Per ragioni di collocamento commerciale nel mercato italiano ed europeo, l'azienda non acquista la prima scelta brasiliana che prevede solo tavole corte (1200-1400 mm), preferendo a questa del materiale meno selezionato per quanto riguarda i difetti, ma con le lunghezze (fino a 6 m) maggiormente richieste dai propri clienti. In particolare la lunghezza minima delle tavole commercializzate in Italia per la produzione di pavimenti per esterno è di 1250 mm, mentre negli altri paesi europei la lunghezza più richiesta è superiore a 1850 mm.

In sede l'azienda deve selezionare ulteriormente il legname in modo da dividerlo in categorie omogenee per qualità estetica e valore commerciale. In questo modo l'azienda può soddisfare le richieste del mercato, garantendo al cliente forniture qualitativamente uniformi, con il rapporto qualità/prezzo più opportuno a soddisfare le proprie esigenze. Inoltre l'azienda è in grado di conoscere le forniture importate e lo stato degli stock a magazzino.

### 2. OBIETTIVI DEL LAVORO

Obiettivo di questo lavoro è proporre una classificazione di aspetto per gli elementi semilavorati che andranno a comporre una pavimentazione in legno per esterno.

Le sperimentazioni hanno avuto origine dalla specifica richiesta della Alessandro Arnosti Legnami: presso questa azienda è stata messa in pratica la procedura di classificazione.

### 3. LA REGOLA DI CLASSIFICAZIONE

Per costruire la regola di classificazione è stato analizzato un campione di oltre 4700 elementi semilavorati e tavole di cinque specie legnose: Ipè (*Tabebuia* spp.), Massaranduba (*Manilkara huberi* Standl.), Itauba (*Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taub. Ex Mez.), Garapa (*Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbride), Angelim Amargoso (*Vatairea* spp.), provenienti dalla fascia tropicale brasiliana, in particolare dagli stati di Amazonas, Mato Grosso, Para, Rondonia,

molto diffuse sul mercato italiano del legno per esterni. Si tratta di legni molto pesanti, con buona durabilità naturale, molto resistenti a flessione e rigidi. Fondamentali per la destinazione d'uso prevista sono anche doti estetiche di colore e disegno (Giordano, 1988; Tropix 5.0).

Le tavole esaminate hanno le superfici lisce o lavorate ad antiscivolo, con delle scanalature longitudinali che rendono meno scivolosa la superficie calpestata. Sul campione preso in esame sono stati misurati i difetti che possono determinare la qualità estetica del pavimento. Sono stati inoltre considerati quei difetti che possono influire sulla sicurezza dell'utilizzatore finale del pavimento (ad es. la presenza di zone non lavorate o con schegge). Le valutazioni dei difetti sono state eseguite sulla faccia della tavola considerata a vista, o su quella lavorata con antiscivolo, quando presente. Sulle facce non a vista delle tavole tutte le caratteristiche sono consentite senza limiti di dimensioni o quantità se non compromettono la resistenza o la qualità di resistenza all'usura delle pavimentazioni di legno.

Dall'unione dei dati raccolti nel corso della sperimentazione con il *know how* aziendale (Cazzola, 2008), sono stati precisati i difetti che vengono tollerati dai clienti e dagli utilizzatori e in quale misura questi possano essere presenti sulle tavole. Sono stati inoltre definiti quali difetti non devono riscontrarsi su una tavola destinata alla produzione di una pavimentazione per esterno. La regola per la classificazione in classi di danno è riportata in tabella 1.

I limiti fra quelle che sono state definite "classi di danno" sono stati stabiliti tenendo in considerazione in particolare i seguenti fattori:

- frequenza del difetto sul materiale esaminato;
- parametri estetici e richieste del mercato definite in base all'esperienza aziendale;
- eventuale influenza del difetto sulla durabilità o sulla predisposizione al degradamento del materiale;
- garanzia della sicurezza del materiale per l'utilizzatore finale.

La presenza su una tavola di difetti non ammissibili rende necessaria, prima della vendita o eventualmente in fase di posa in opera del pavimento, la completa eliminazione del difetto stesso, mediante il taglio della parte di tavola che lo contiene. Per tenere conto di ciò è stata prevista una ulteriore classificazione in cui vengono distinte tre "classi di taglio" secondo le rimanenze, cioè le misure minime nette ritraibili (tab. 2). Le classi di danno sono tre: la prima e la seconda contemplano difetti tollerati che permangono nella tavola anche nel pavimento postato. La terza classe invece raggruppa le tavole che presentano difetti non ammessi nel pavimento posato: in questo caso le tavole vengono destinate alla successiva classificazione per classi di taglio. L'appartenenza ad una delle tre classi di taglio garantisce la lunghezza minima dei tagli netti ottenibili dalle tavole grezze assegnate alla terza classe di danno di diversa misura commerciale.

La distinzione in classi di taglio consente, nella gestione del magazzino aziendale o anche al momento dell'acquisto da parte del cliente, di conoscere effettivamente la percentuale di tavola utilizzabile (cioè netta da difetti o con difetti ammessi).

Questo sistema di classificazione consente all'utilizzatore finale di poter scegliere se acquistare materiale nella migliore classe di danno il quale, ad un prezzo superiore, garantisce

tavole con una minima presenza di difetti (definita dalla categoria secondo le classi di danno), oppure se acquistare, ad un prezzo inferiore, legname di una classe di danno che contiene più difetti e di maggiore entità, ma che allo stesso tempo consente di conoscere fin da subito la percentuale di tavola netta o con difetti ammessi e quindi la lunghezza minima di tavola priva di difetti ottenibile dalla tavola di partenza.

#### 4. RISULTATI DI UNA PROVA DI CLASSIFICAZIONE

Al fine di verificarne l'effettiva applicabilità pratica del sistema di classificazione qui proposto, sono state scelte alcune forniture di materiale importato già presente nei depositi dell'azienda e a queste è stata applicata la procedura di classificazione precedentemente definita.

Per questa sperimentazione sono state prese in considerazione forniture di Ipè, Garapa, Massaranduba e Angelim Amargoso per un totale di 2699 elementi. Il tavolame classificato aveva lunghezze variabili dai 1220 mm ai 6070 mm.

Non è stato attuato nessun criterio preventivo di scelta del materiale: per ogni specie legnosa sono state analizzate sia tavole nette da difetti, sia tavole con la presenza di numerosi difetti, sia provenienze geografiche diverse all'interno del bacino di approvvigionamento. Sono state esaminate inoltre anche tavole rientrate in azienda in seguito a contestazioni da parte di alcuni clienti.

I difetti non ammissibili, che fanno rientrare la tavola nella terza classe di danno, hanno permesso di eseguire una prima selezione sul materiale grezzo: le tavole che presentavano solo difetti ammissibili sono state assegnate alla prima o alla seconda classe di danno, seguendo il criterio che il peggior difetto identifica la classe di danno. Quelle che presentavano almeno un difetto non ammissibile sono state tagliate in modo da eliminare il difetto, e la porzione residua, in base alla lunghezza, assegnata alla classe di danno. In questo caso il protocollo prevede l'eliminazione del difetto e la classificazione delle porzioni residue la cui lunghezza superi 650 mm. Le porzioni più piccole sono rimanenze nette da difetti che possono essere utilizzate per recuperi (battiscopa, piastrelle, ecc). Elementi con lunghezze inferiori vengono eliminati.

I risultati della prova di classificazione sono presentati in tabella 3 e in figura 2.

Osservando i dati in tabella, e la ripartizione percentuale dei difetti per ogni specie riportata nel grafico, è possibile rilevare:

- in Angelim Amargoso sono più frequenti i difetti di fibrazione e la presenza di danni da insetti, rispetto agli altri difetti;
- il legno di Garapa risulta l'unico in cui siano state osservate tasche di resina o gomma;
- nel legno di Ipè si riscontrano frequentemente danni da funghi e da insetti, così come una forte incidenza della fibrazione deviata e la presenza di alburno. Fra i legni oggetto di questa prova è quello che presenta la maggior varietà di difetti.

Nel legno di Massaranduba i difetti che maggiormente incidono sulla classificazione sono la presenza di fibrazione deviata e di nodi, ma anche tutti gli altri difetti considerati sono rappresentati.

## 5. CONCLUSIONI

Sulla base di un ampio numero di osservazioni sui difetti presenti su elementi lignei semilavorati destinati alla produzione di pavimentazioni da esterno, è stato stilato un sistema di classificazione su base estetica del materiale. Al fine di verificarne l'effettiva applicabilità pratica della regola di classificazione qui proposta, sono state scelte alcune forniture di materiale importato dal sud America e a queste è stata applicata la procedura di classificazione.

La successione delle operazioni eseguite per la classificazione è la seguente:

- osservazione e misurazione dei difetti presenti sulla faccia a vista di ogni singola tavola.
- classificazione in categorie secondo la regola delle classi di danno in base al difetto peggiore,
- le tavole di I e II categoria sono state accatastate in gruppi diversi e possono essere destinate al mercato tal quali.
- Le tavole di III categoria sono state classificate secondo

le classi di taglio in base alla lunghezza di tavola netta da difetti ritraibile.

L'azienda, attuando questa procedura di classificazione a vista in base alla qualità estetica, ottiene diversi vantaggi:

- valorizzazione economica del legname che acquista in categorie "miste" secondo gli standard NHLA;
- garanzia per il cliente di qualità estetica più omogenea e costante nel tempo per diverse forniture.

Inoltre, eliminare i difetti peggiori (quelli che fanno ricadere gli elementi nella terza classe di danno) consente la possibilità di offrire all'utilizzatore finale del pavimento un materiale sicuro per un uso confortevole e privo di rischi.

Considerando che la diffusione nel mercato internazionale delle pavimentazioni in legno per esterno si va sempre più ampliando e che interessa un crescente numero di specie legnose, questo lavoro potrebbe rappresentare la base di partenza per la realizzazione di una classificazione applicabile nel mercato.

Specie legnosa	Caratteristiche	Unità di misura	Classe			Modalità misurazione dei difetti
			I	II	III	
Ipè	Nodi sani	mm/m	$N \leq 10$	$10 < N < 30$	$N \geq 30$	<p><math>N</math> = La somma dei diametri maggiori di tutti i nodi presenti sulla faccia a vista in millimetri, rapportata alla lunghezza della tavola in metri.</p> <p><math>F_o</math> = somma dei diametri maggiori dei fori, o della lunghezza delle gallerie, in mm, rapportata alla lunghezza della tavola in m</p> <p><math>F_e</math> = somma della lunghezza delle fessurazioni, in percentuale rispetto alla lunghezza della tavola</p> <p><math>F_u</math> = somma delle aree interessate in percentuale rispetto alla lunghezza della tavola</p> <p>Presenza/assenza</p> <p><math>D</math> = freccia in millimetri rapportata alla lunghezza dell'intero elemento</p> <p><math>T</math> = somma delle aree occupate dalle tasche di resine/gomme rapportata alla lunghezza della tavola</p> <p><math>F_i</math> = somma della lunghezza delle alterazioni dovute alla fibratura sull'intero elemento rapportata alla lunghezza della tavola; presenza di controfilo</p>
	Nodi morti	mm/m	n.a.	$N < 10$	$N \geq 10$	
Massaranduba	Nodi sani	mm/m	$N \leq 8$	$8 < N < 25$	$N \geq 25$	
	Nodi morti	mm/m	n.a.	$N < 7$	$N \geq 7$	
Itauba	Nodi sani	mm/m	$N \leq 8$	$8 < N < 15$	$N \geq 15$	
	Nodi morti	mm/m	n.a.	$N < 5$	$N \geq 5$	
Garapa e Angelim Amargoso	Nodi sani	mm/m	$N \leq 7$	$7 < N < 16$	$N \geq 16$	
	Nodi morti	mm/m	n.a.	$N < 6$	$N \geq 6$	
Tutte	Fori insetto	mm/m	$F_o \leq 1$	$1 < F_o < 3$	$F_o \geq 3$	
			$F_e \leq 2,5$	$2,5 < F_e < 6$	$F_e \geq 6,5$	
	Funghi	Superficiali	%	$F_u \leq 25$	$25 < F_u < 50$	$F_u \geq 50$
		Altri	\	n.a.	n.a.	n.a.
	Danno da lavorazione	\	n.a.	n.a.	n.a.	
	Alburno	\	n.a.	n.a.	n.a.	
	Deformazioni (falcatura)	mm/m	$D \leq 2$	$2 < D < 4$	$D \geq 4$	
	Tasche di resina o gomma	mm <sup>2</sup> /m	$T \leq 50$	$50 < T < 150$	$T \geq 150$	
	Fibratura deviata	%	$F_i \leq 10$	$F_i < 25$ non strappa	$F_i \geq 25$ strappa	

Tabella 1. Regola per la classificazione delle classi di danno per tavolame semilavorato per pavimenti esterni.

Table 1. Classification rule of the damage classes for semi-worked wood flooring elements.

Tableau 1. Règle pour la classification des classes de dommage de plancher semi-fini pour parquet extérieur.

<i>Classe</i>	<i>Definizione</i>
SUPERIOR	93% di superficie priva di difetti
MEDIANO	dal 74% fino al 93% di superficie priva di difetti
INFERIOR	dal 58% fino al 74% di superficie priva di difetti

Tabella 2. Limiti per la classificazione delle classi di taglio per tavolame semilavorato per pavimenti esterni.

Table 2. Cutting classes limit for semi-worked wood flooring elements.

Tableau 2. Limites pour la classification des classes de coupe.

<i>Specie legnosa</i>	<i>Numero di tavole esaminate</i>	<i>Tavole per categoria di danno</i>		
		I	II	III
Ipè	1492 (5,5 m <sup>3</sup> )	1196 (80 %)	164 (11 %)	132 (9 %)
Garapa	481 (2,8 m <sup>3</sup> )	382 (80 %)	64 (13 %)	35 (7 %)
Massaranduba	485 (2,0 m <sup>3</sup> )	452 (93 %)	22 (5 %)	11 (2 %)
Angelim Amargoso	241 (1,4 m <sup>3</sup> )	201 (83 %)	31 (13 %)	9 (4 %)

Tabella 3. Risultati di una prova di classificazione.

Table 3. Results of a classification test.

Tableau 3. Résultats d'une épreuve de classification.



Figura 1. Esempio di impiego di pavimentazione in legno in ambiente esterno.

Figure 1. Example of wood floor in external terrace.

Figure 1. Exemple d'emploi d'un parquetage pour milieu extérieur.

## SUMMARY

### VISUAL CLASSIFICATION OF 5 BRASILIAN WOOD USED IN EXTERNAL FLOORING

A method for aesthetic classification of wooden elements used for outdoor flooring is proposed. This classification is particularly

useful for companies that import not selected material from producing countries, in order to divide the wood board into homogeneous categories for quality and price, to offer consumers similar supplies. Elements of five southern American wood species were analyzed, chosen from that usually used in outdoor flooring, marketed by an industry-leading firm from Treviso province (North Italy).

Defects that might affect the aesthetic quality of the floor

on more than 4700 tables or semi-finished components were measured. Based on the data collected, have been established the limits that discriminate three “damage classes” of membership and, for each of these classes, the defects that are not allowed. Based on the net length usable for processing for each board were then proposed the three so called “cutting classes” that permit to assign to each commercial length a classification based on the achievable minimum clear cuts.

This classification procedure has been tested on supplies in the warehouse business in order to know the effective it practical application, the actual composition of a consignment of imported material and the amount of material to be discarded.

The proposed classification, tested directly in the company, has proven valid and able to optimize the marketing of semi-finished products that the management of the store. It could be effectively used for other wooden species used for wood flooring from outside.

## RÉSUMÉ

### CLASSIFICATION MORPHOLOGIQUE DE 5 BOIS BRESILIEN POUR PLANCHERS EXTERIEURS

Les Auteurs proposent une classification sur base morphologique da utiliser pour les bois semi-travaillés et pour les planches employées dans la fabrication de planchers d’extérieur. Cette classification est particulièrement utile pour les entreprises d’importation qui peuvent ainsi subdiviser le matériel non sélectionné en catégories homogènes pour la qualité et le prix, de façon à distribuer sur les marchés des lots homogènes.

Les échantillons ligneux de 5 espèces ligneuses ont fait l’objet d’analyses. Il s’agit d’essences de provenance su-

daméricaine utilisées dans la fabrication de planchés d’extérieur par une entreprise de la région de Treviso (Italie du Nord) leader dans le secteur. Les défauts qui peuvent influencer la qualité esthétique du plancher ont été repérés sur plus de 4700 planches ou éléments semi-travaillés des 5 espèces analysées. Sur la base des données récoltées, trois classes ont été établies pour chaque défaut et, pour chacune d’entre elles, des défauts non admis. Trois classes de découpe ont aussi été formulées sur la base de la surface nette utilisable pour chaque semi-travaillé. Ces classes de découpe permettent d’attribuer a chaque mesure commerciale une classification sur la base des coupes effectuées. Une classification des fournitures a aussi été préparée, pour connaître l’effective composition d’un lot et la quantité de matériel à écarter (rémanence).

La classification proposée, testée directement en usine, s’est montrée valide et en mesure d’optimiser aussi bien la commercialisation des éléments semi-travaillés que la gestion du stockage. Elle pourrait bien être employée pour d’autres essences utilisées dans la confection de planchers d’extérieur.

## BIBLIOGRAFIA

- Cazzola F., 2008. *Metodo di classificazione di alcuni legni brasiliani per la pavimentazione esterna*. Tesi di laurea, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Padova.
- Giordano G., 1988. *Tecnologia del legno*, Vol. III. Torino: UTET.
- NHLA, 2007. *Rules for the measurement & inspection of Hardwood & Cypress*. Memphis, USA. On-line: [www.nhla.com](http://www.nhla.com).
- Tropix 5.0. *Technological characteristics of 215 tropical species*. On line: <http://tropix.cirad.fr/>.