



# PROGETTO CRAFT WEST

**CONTENTO TRADE SRL**

Innovazione tecnologica per l'ambiente

PL 97-8130

01.12.98 –30.11.00

WEST - Valorizzazione del legno mediante impregnazione con amidi e tecnologia DIC



## PARTECIPANTI:

Contento Trade srl, Campofornido, Italia  
Gradient, BP 529, Centre de Reserche, Compiègne, Francia  
Divergent, Centre de Transfert Université Industrie, Compiègne, Francia  
Centro Resturi Gallo, Fuorni, Salerno, Italia  
Neu Sechage Industriel sa, Marcq-en-Barouel, Francia  
All System srl, Salerno, Italia  
Ecoplan srl, Udine, Italia  
Terminal Bois Nord, Egletons, Francia

## OBIETTIVI

Gli obiettivi del progetto sono i seguenti:

- ✓ sviluppare un processo recentemente brevettato per il consolidamento del legno archeologico e fresco;
- ✓ ottimizzare i risultati ottenuti nel corso dello studio di fattibilità e produrre:

legno archeologico che possieda:

- ✓ una resistenza che garantisce stabilità strutturale, durabilità e caratteristiche estetiche analoghe a quelle del legno fresco,
- ✓ resistenza alle aggressioni di batteri e funghi,
- ✓ facilmente impregnabile

legno fresco con resistenza meccanica migliore, porosità ridotta, miglior stabilità alle variazioni igrometriche, facilmente rifinibile, utile alla produzione di elementi per uso interno ed esterno

- ✓ realizzare due impianti pilota, uno concernente l'apparecchio DIC , specificamente adattato per trattare il legno, l'altro concernente l'impregnazione del legno con amido per testare l'intero processo sul legno archeologico o fresco di dimensioni rappresentative (fino a 80 mm per il legno fresco, e fino a 100 mm per quello bagnato).
- ✓ sviluppare un nuovo processo utile per il restauro di pezzi archeologici piuttosto grandi (intere barche) attualmente non trattabili nemmeno con i migliori processi sul mercati (PEG + liofilizzazione);
- ✓ creare un processo totalmente ecologico per il restauro del legno: questa tecnica, infatti, non comprende né elementi chimici né tossici
- ✓ migliorare le caratteristiche del legno fresco di seconda qualità per aumentare la sua stabilità e dunque le sue possibili applicazioni;



- ✓ sviluppare una tecnologia piuttosto economica ed ecologica per migliorare le caratteristiche del legno fresco, in modo che possa divenire bio-compatibile per il mercato dei mobili e del design di interni grazie alla sua buona qualità ed al suo basso costo.

Gli obiettivi verificabili del progetto sono i seguenti:

a) **legno archeologico**: i trattamenti di consolidamento sviluppati per ciascun tipo di legno testato dovrebbero rendere possibile la comparazione dei seguenti parametri:

- ✓ resistenza alla compressione e trazione almeno pari al 75% di quelle possedute dal legno stagionato non trattato;
- ✓ resistenza agli attacchi batterici simile a quella di legni stagionati non trattati;
- ✓ aspetto esterno simile a quello di legna stagionata non trattata (escluso il colore);
- ✓ stabilità dimensionale alle variazioni igrometriche analoghe a quelle del legno stagionato non trattato;

b) **legno fresco**: il trattamento sviluppato per ciascun tipo di legno dovrebbe rendere possibile la comparazione dei seguenti parametri:

- ✓ resistenza alla compressione e trazione almeno pari al 75% di quelle possedute dal legno stagionato non trattato;
- ✓ resistenza agli attacchi batterici simile a quella di legni stagionati non trattati;
- ✓ stabilità dimensionale alle variazioni igrometriche inferiore al 50% rispetto a quella posseduta da legni stagionati non trattati.

## STATO DELL'ARTE

a) **Legno archeologico bagnato**:

Il settore del legno bagnato è di interesse via via crescente in campo archeologico; ci sono resti archeologici notevoli sia nel mare, sia in laghi sia in paludi.



Attualmente le tecnologie disponibili sono le seguenti:

- ✓ semplice impregnazione con resine di Polyethylene Glicole (PEG)
- ✓ impregnazione con resine di Polyethylene Glicole associate a sistemi di liofilizzazione;
- ✓ impregnazione con resine polimerizzabili da microonde od altri sistemi di onde;
- ✓ semplice liofilizzazione;
- ✓ impregnazione in fluidi in stati supercritici; questo trattamento è molto costoso e applicabile solamente a pezzi di piccole dimensioni;
- ✓ impregnazione con resine e sostanze solubili (zucchero, cromo) per materiale di scarso valore archeologico.

Lo studio di fattibilità che abbiamo portato avanti durante la fase di esplorazione (Exploratory phase) ha dimostrato che utilizzando il nuovo processo sviluppato, è possibile ottenere un accettabile livello di consolidamento in legni mediamente deteriorati, ai quali si può dare un aspetto simile a quello del legno fresco, tranne che per il colore che è legato all'irreversibile ossidazione del processo.

Rispetto alle migliori tecniche attualmente sul mercato, quella sviluppata in questo progetto presenta i seguenti miglioramenti, mantenendo analoghe le caratteristiche fisico - chimiche:

- ✓ costi più bassi
- ✓ totale reversibilità
- ✓ un aspetto più naturale
- ✓ possibilità di trattare elementi con dimensioni notevoli
- ✓ rapidità di trattamento (dieci volte più veloce della tecnica PEG + liofilizzazione)

La maggiore novità di questo processo consiste nell'utilizzazione del processo di gelatinizzazione per legare chimicamente una consistente quantità di acqua inizialmente presente nel legno archeologico ed ottenere un prodotto gelatinizzato stabile alle variazioni igrometriche, resistente all'attacco batterico e senza ritiri durante il consolidamento, attraverso l'azione combinata del processo essiccativo DIC e l'aggiunta di additivi. Questo processo è in via di brevettazione dai partners del progetto.



Questa sezione del progetto è basata sui risultati dell' Exploratory Phase e sarà sviluppata in contemporanea ad un progetto europeo del Programma Raffaello, già approvato, chiamato Raffaello Arkè N 96/A/I/4, che ha lo scopo di diffondere queste nuove tecniche in Europa e di comparare i risultati del processo di consolidamento qui sviluppati con quelli ottenibili con il PEG.

## b) Legno fresco

Ci sono molte tecniche di essiccazione sul mercato specificamente adattate allo spessore e all'uso futuro che si farà del legno che deve essere trattato.

Alcune di queste sono qui di seguito riportate:

- ✓ per il legno impiallacciato, essiccazione continua a vapore, sotto vuoto, etc.;
- ✓ per legno tagliato (fino a 4 mm), essiccazione per ventilazione forzata, essiccazione a vapore, essiccazione sotto vuoto, essiccazione in un bagno d'olio;
- ✓ per il legno segato (oltre i 4 mm), essiccazione naturale con ventilazione forzata, etc.

In tutti i casi, se il prodotto verrà utilizzato all'aria aperta, le tecniche di impregnazione sono usate anche per aumentare la resistenza dei prodotti agli agenti meteorici tramite sistemi ad alta pressione e resine alchidiche, creosoto, e altri agenti impregnanti combinati o meno con fungicidi e battericidi.

Queste tecniche sono un problema dal punto di vista ambientale poiché, anche se viene garantita un'ottima durabilità al prodotto finito, esse rendono difficoltoso lo smaltimento dei rifiuti dopo l'uso, poiché questi i rifiuti impregnati richiederebbero processi di incenerimento ad alti costi.

I risultati dello studio di fattibilità trovati nell' Exploratory phase, hanno dimostrato la possibilità di utilizzare l'impregnazione con amido, combinato con l'essiccazione con il DIC, per ottenere materiali aventi un'interessante resistenza meccanica con una bassa porosità (questa è anche la base anche per migliorare la stabilità agli agenti atmosferici).

La maggiore innovazione tecnica, in questo caso, è l'utilizzo di amido gelatinizzato quale agente di "saldatura" e di riempimento di parte della struttura fibrosa del legno; l'amido gelatinizzato, propriamente trattato con il DIC ed



additivi è molto stabile, anche in presenza di umidità, e agisce come un valido surrogato di altri agenti impregnanti sintetici.

Inoltre, l'azione di riempimento provocata dalla gelatina favorisce la riduzione nell'uso di prodotti vernicianti; così il processo rende possibile la valorizzazione di prodotti di legno di solito utilizzati come combustibili o per la produzione di carta per utilizzi ad elevato valore aggiunto.

La richiesta di prodotti eco - compatibili cresce costantemente, ed ottenere legno completamente naturale e a basso costo con stabilità igrometrica notevole sarebbe un'assoluta novità per il mercato

Questa sezione del progetto è basata sui risultati della fase esplorativa sui materiali tranciati, e non sembra avere alcuna sinergia con altri progetti europei.

Per maggiori informazioni consultate il [sito](#).