



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

FLORE

Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Voci di Capitolato speciale d'appalto per il legname strutturale - III Parte: Misure di protezione del legname strutturale dal degrado

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

Voci di Capitolato speciale d'appalto per il legname strutturale - III Parte: Misure di protezione del legname strutturale dal degrado biologico / G. Bonamini; M. Noferi; M. Togni. - In: L'EDILIZIA. - ISSN 1593-3970. - STAMPA. - Anno XV, numero 5:(2001), pp. 40-44.

Availability:

The webpage <https://hdl.handle.net/2158/224003> of the repository was last updated on

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

Publisher copyright claim:

La data sopra indicata si riferisce all'ultimo aggiornamento della scheda del Repository FloRe - The above-mentioned date refers to the last update of the record in the Institutional Repository FloRe

(Article begins on next page)

Building and Construction for Engineers

L'Edilizia

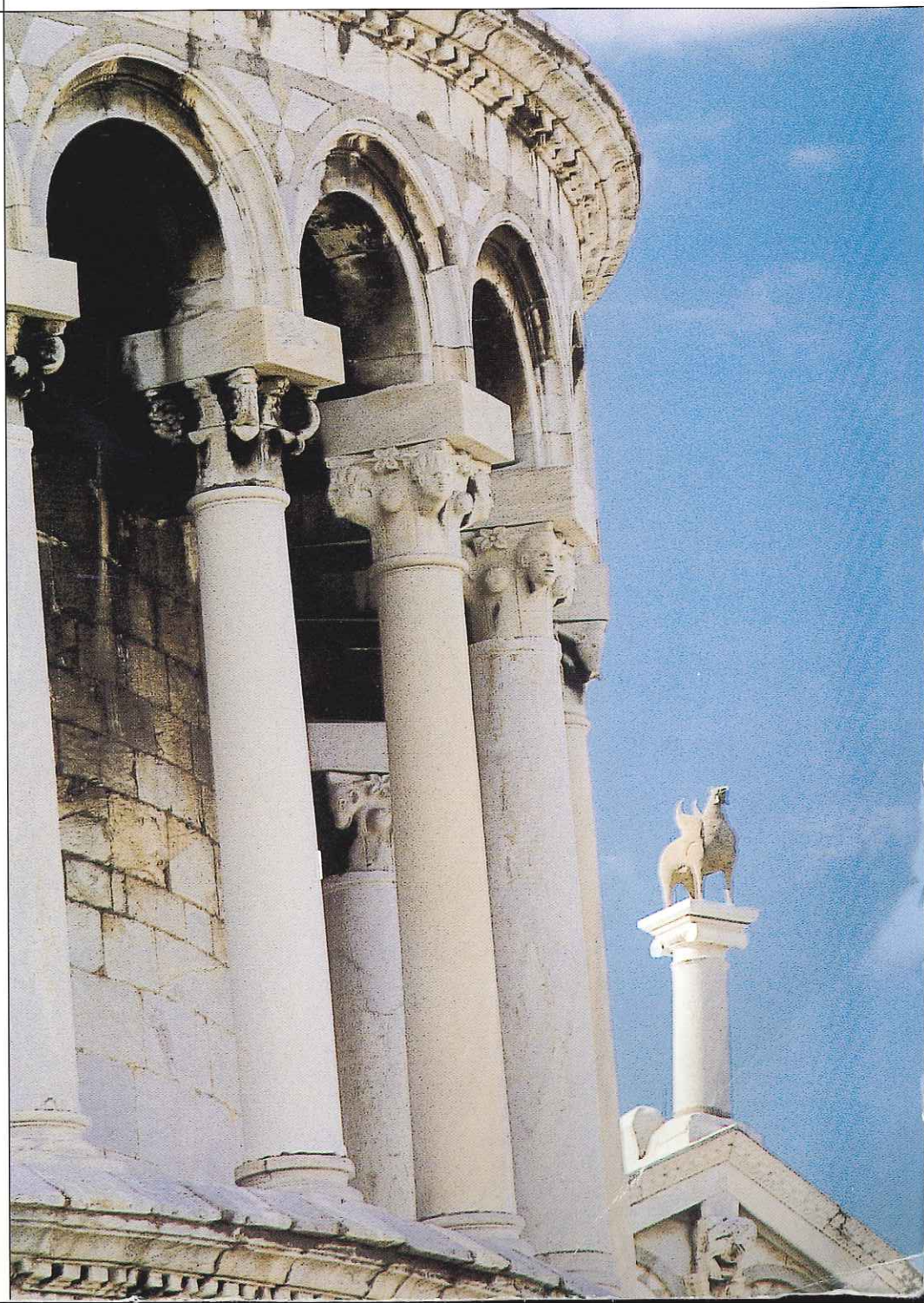
INGEGNERIA MATERIALI TECNOLOGIA

La torre di Pisa è stata stabilizzata ?

CAPITOLATO SPECIALE
D'APPALTO PER IL
LEGNO STRUTTURALE

RINFORZO FRP DI
CUPOLE IN MURATURA

PAVIMENTAZIONI
INDUSTRIALI IN
CLS FIBRORINFORZATO



■ Fatti e Notizie	6
■ Corsi e Convegni	10
■ Biblion	12
■ σ e bit a cura di Franco Spinelli	14
■ Acciaio on-line	16
■ L'acqua nel deserto. Il filo d'acciaio per il "Great Man Made River Project"	18
■ MasterSap. Procedura di analisi e disegno strutturale. Versioni "top" e "calssic"	20
■ Notiziario ATE	62



■ LA TORRE DI PISA E' STATA STABILIZZATA?	24
<i>di Carlo Viggiani</i>	
■ VOCI DI CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PER IL LEGNAME STRUTTURALE. Indagini sul legno strutturale in opera (II parte)	34
Misure di protezione del legname strutturale dal degrado biologico (III parte) ..	40
<i>di Gabriele Bonamini, Mariangela Noferi, Marco Togni</i>	
■ CUPOLE IN MURATURA. Il rinforzo in FRP per il consolidamento ...	46
<i>di Monica Nart</i>	
■ PAVIMENTAZIONI INDUSTRIALI in calcestruzzo fibrorinforzato	54
<i>di Alberto Meda, Giovanni A. Plizzari</i>	

DIRETTORE RESPONSABILE:
Fiorino Ivan De Lettera
deletter@tin.it

DIRETTORE:
Donatella Guzzoni
dguzzoni@tin.it

SEGRETERIA DI REDAZIONE:
Chiara Falcini
falcidle@tin.it

COMITATO SCIENTIFICO:
A. Albi Marini, C. Bertolini Cestari,
M. Catania, A. Ceccotti, M. Collepari,
W. Esposti, F. Finzi, L. Finzi,
E. Giangreco, F. Laner, B. Lewicki,
P.N. Maggi, P.G. Malerba, G. Menditto,
A. Migliacci, F. Mola, G. Nardi,
M. Nebuloni, A. Parducci, P. Pedferri,
L. Sanpaolesi, E. Siviero, S. Tattoni,
R. Turriziani, J. Viegas.

COMITATO TECNICO:
G. Bedotti, R. Capra, P. Carbone, B. Della
Bella, V. deMicheli, E. De Steffani,
T. Du Marteau, G. Ferrari, M. Ferri,
F. Giovannini, R. Kromer,
A. Marioni, P. Montagni, A. Pasetti,
B. Pistone, E. Rinaldi, S. Schwarz,
J. Sokalski, S. Pereswiet-Soltan, R. Vinci,
G. Zambetti.

La rivista è organo di diffusione di:
ATE (Associazione Tecnologi dell'Edilizia),
C.T.E. (Collegio dei Tecnici dell'Edilizia)
AICO (Associazione Italiana CCompositi)

DE LETTERA EDITORE sas
di Fiorino Ivan De Lettera & C.
20124 MILANO - VIA TADINO, 25
TEL./FAX 02.29.52.87.88 02.29.51.74.04

AMMINISTRAZIONE:
Rino Barison

ABBONAMENTI E VOLUMI:
Ermanno De Tommaso

GRAFICA E IMPAGINAZIONE:
Grazia Midili
mididle@tin.it

Publicazione bimestrale registrata presso
il Tribunale di Milano il 29/11/86 n. 659
Spedizione in a.p. art. 2 comma 20/b
legge 662/96 - Filiale di Milano
Stampa: Lithotris, Trezzano sul Naviglio (MI)

Tutti i diritti di riproduzione sono riservati
Le opinioni espresse dai singoli autori non
impegnano la redazione

Il materiale originale pervenuto in redazione
non verrà restituito, anche se non pub-
blicato.

c/c postale 49572209

ABBONAMENTI ITALIA E VENDITA
Vedi cedola su cartoncino giallo allegato alla rivista

Per gli studenti regolarmente iscritti è pre-
vista la tariffa d'abbonamento annuo spe-
ciale di € 35

ABBONAMENTI ESTERO
via di superficie € 85
via aerea:
Europa, Bacino del Mediterraneo
€ 96
Africa € 113
America, Asia € 118
Oceania € 134

PREZZO A COPIA:
Italia € 10 Arretrati € 12
Estero € 12 Arretrati € 16



III parte

La scelta di una specie naturalmente durabile (ad esempio Quercia) e l'asportazione completa dell'alburno assicurano una notevole durata del legno anche in condizioni severe: la zona che si degrada più velocemente è quella immediatamente al di sopra del pelo dell'acqua.

In questo terzo contributo all'auspicabile revisione delle voci di capitolato speciale d'appalto per il legname strutturale, si prende in esame il tema complesso e delicato della protezione del materiale legnoso dagli attacchi di organismi distruttori del legno. La protezione del legno non si identifica necessariamente con la preservazione (ossia con il trattamento del legno con sostanze chimiche): quest'ultima costituisce soltanto una delle svariate scelte tecniche disponibili. Risultati paragonabili, se non addirittura migliori, possono spesso essere ottenuti scegliendo, ad esempio, specie legnose di adeguata durabilità naturale e curando i dettagli costruttivi delle strutture (sia in sede di progettazione che di esecuzione) in funzione degli effettivi rischi biologici gravanti sugli elementi lignei portanti.

Ad esempio, assicurare il mantenimento del legno a umidità costantemente al di sotto del 18% è misura di per sé sufficiente a scongiurare qualsiasi possibilità di comparsa di carie fungina. Pertanto, tutti gli accorgimenti per mantenere il legname permanentemente all'asciutto e per consentire il rapido smaltimento dell'umidità occasionalmente accumulata costituiscono quanto di meglio (e, alla lunga, di più economico) si possa fare per garantire una lunga durata in opera della struttura.

Anche nei confronti degli attacchi di insetti la chimica può venire in aiuto solo in casi ben determinati e non può rappresentare la panacea.

Le prescrizioni contenute nella voce, come si noterà, non si addentrano nel dettaglio dei prodotti e dei principi attivi, per i quali si richiede invece un'ideale certificazione di efficacia conformemente alle normative europee vigenti.

Misure di protezione del legname strutturale dal degrado biologico*

* Per la denominazione completa delle norme citate si rimanda all'elenco dei riferimenti normativi in calce, che costituiscono parte integrante della presente voce.

■ La presente voce di capitolato prescrive le misure necessarie ad assicurare la migliore conservazione del legname strutturale, con particolare riguardo alla protezione dal degrado biologico causato dagli organismi di seguito specificati: Funghi dell'azzurramento e funghi cromogeni in generale; Funghi della carie; Insetti (Coleotteri - anobiidi, lictidi, ceram-bicidi - Termiti).

Essa non copre le misure di protezione contro altri tipi di organismi in grado di alterare il materiale in condizioni non ordinarie di esercizio (batteri, tere-dini marine, ecc.).

Le misure di protezione del legname strutturale dal degrado biologico dovranno essere scelte fra quelle riportate nella Tabella 2, sulla base dei criteri riportati nella Tabella 1.



Forse non tutti sanno che...

La sostanza legnosa degradata biologicamente non può essere recuperata alla funzione portante mediante l'impregnazione con sostanze "consolidanti" quali resine al poliestere, resine epossidiche ecc. Queste ultime, infatti, anche ammesso che riescano a penetrare il legno (vedi punto successivo), non possono in alcun modo ricostituire la continuità dell'ultrastruttura delle pareti cellulari, dalla quale dipendono le buone caratteristiche fisico-meccaniche del materiale.

La penetrazione profonda di sostanze estranee al legno è piuttosto difficoltosa, e non necessariamente legata a parametri di buon senso quali la "porosità" del legno, la sua "leggerezza", ecc. Ad esempio, un legno nostrano fra i più leggeri e diffusi nelle costruzioni di legno massiccio e legno lamellare incollato, l'Abete (sia l'Abete rosso che l'Abete bianco), è classificato come segue: "Legno estremamente resistente all'impregnazione; impregnazione quasi impossibile: anche dopo lunghi periodi di trattamento la penetrazione laterale e longitudinale è minima, sia per l'alburno che per il durame". Un altro esempio è costituito dai legni di Castagno e Quercia, in cui soltanto l'alburno è impregnabile mentre il durame, seppure in teoria altrettanto "poroso", non lo è.

Alcuni legnami presentano resistenza naturale molto differenziata nei confronti delle varie specie di Insetti lignivori. Ad esempio, tutti i legni di Conifera, pur essendo normalmente attaccati dagli Anobiidi (i "tarli comuni dei mobili"), sono invece naturalmente resistenti ai Lictidi a causa della tessitura medio-fine del legno che non costituisce un sito adatto alla deposizione delle uova di questi terribili distruttori di legname. Nessuna misura di protezione si rende quindi necessaria per questi legnami contro l'attacco del Lyctus.

Negli elementi in opera da lungo tempo e in condizioni di normale stagionatura, si verifica spesso un esaurimento spontaneo degli attacchi di Insetti, per cui anche nelle specie non naturalmente durabili l'attacco si limita al solo alburno, mentre il durame resta quasi intatto. Questa non è una regola generale, ma l'esame di un esperto può talvolta tranquillizzare chi è responsabile della conservazione, e far risparmiare sui costi di restauro.

Le pratiche tradizionali che indicano periodi dell'anno o lunazioni ideali per ottenere legname più durabile non danno indicazioni concordanti e utilizzabili al di fuori di un ambito locale molto ristretto (i periodi e le fasi lunari "buone" variano da regione a regione e, talvolta, anche da una vallata all'altra). Ciò che si può osservare fondatamente è che i cicli di vegetazione seguono un andamento stagionale che nei nostri climi è piuttosto nettamente differenziato, per cui le piante in riposo invernale possono presentare minore umidità e minori riserve di sostanze nutritive (le stesse appetite dagli Insetti xilofagi) rispetto al periodo vegetativo che inizia con la primavera e può andare avanti anche fino a tardo autunno. Il momento dell'abbattimento dell'albero determina così una maggiore o minore appetibilità del legno per gli xilofagi, senza che peraltro tale effetto possa essere quantificato con ragionevole certezza e affidabilità. Il taglio del bosco "durante la luna giusta" di Dicembre o Gennaio può essere ricondotto all'individuazione di un periodo dell'anno favorevole, piuttosto che ad un diretto e misterioso influsso del satellite terrestre sulla qualità del legname.

La sostituzione non ha inciso in alcun modo sulle cause del degrado del materiale: il nuovo pezzo presenta già segni di attacco fungino nella zona a contatto con il suolo.



1. In tal caso la misura di protezione delle "scandole" (le tegole di legno che compongono il tetto) è data unicamente dal sistema di lavorazione a spacco, che favorisce il veloce scorrimento dell'acqua sul materiale e ne minimizza l'imbibizione. Un tetto del genere, se eseguito a regola d'arte, assicura l'impermeabilità e l'isolamento termico per lunghi anni.

2. Il riempimento parziale d'acqua della barca è una misura che, oltre a favorire il rinserramento del fasciame, impedisce ai funghi della carie di danneggiare lo scafo nei periodi in cui l'imbarcazione rimane in acqua inutilizzata.

3. Il tetto di copertura di certi ponti non serve, come qualcuno forse ha immaginato, ad offrire riparo ai viandanti, bensì a mantenere ben asciutto e ventilato il sottostante arco portante ligneo. Anche le pareti di tavole hanno la stessa funzione "di sacrificio". Ulteriore raffinatezza: perfino le testate sporgenti delle traverse sono riparate dalla pioggia mediante apposite scandole.

4. Gli attacchi di Insetti (in questo caso Cerambicidi) spesso si esauriscono nell'alburno se il legno è mantenuto a umidità sufficientemente bassa. Il durame, in teoria attaccabile in quanto Abete, è pressoché intatto.

Requisiti speciali

Per le misure che prevedono l'applicazione o comunque l'uso di principi attivi disciolti in solvente organico oppure in acqua, dovranno essere utilizzati prodotti aventi efficacia contro gli organismi dai quali si intende proteggere il legno. Non è ammesso l'uso di prodotti non corredati di certificazione rilasciata conformemente alle norme UNI EN vigenti. I preservanti in soluzione acquosa non potranno essere applicati su elementi di legno stagionato laddove sia richiesta una forte penetrazione del principio attivo e/o sia necessario evitare rigonfiamenti del legno. I preservanti in soluzione acquosa, non potranno essere applicati su legno stagionato di specie legnose ricche di tannini, quali ad es. il Castagno e le Querce (Rovere, Farnia, ecc.), nei casi in cui il legno sia a contatto con ferro sotto qualsiasi forma (chiodi ed elementi meccanici in genere, polveri, limatura, rug-



gine, ossidi contenuti nei prodotti di finitura ecc.). Infatti, la combinazione tra ferro, tannini e acqua provoca la formazione di antiestetiche macchie nerastre nel legno in contatto con il metallo. Qualsiasi misura di protezione adottata deve avere un grado di distruttività sul legname tale da non influenzare la funzione principale dell'elemento ligneo strutturale, ossia la funzione portante.

Qualsiasi misura di protezione adottata deve avere un impatto sul legname tale da non influenzare le funzioni accessorie dell'elemento ligneo (estetica, decorativa, storica, ecc.)

Fascicolo delle misure di protezione

Al termine delle operazioni relative alle misure di protezione del legname strutturale dal degrado biologico, dovrà essere consegnato un fascicolo contenente tutta la documentazione relativa alle misure adottate e comprendente almeno, se pertinenti, le seguenti informazioni:

- descrizione delle misure di protezione adottate: obiettivo, zone di legno da proteggere, organismi contro i quali la protezione del legno si esplica, misura adottata, efficacia;
- modalità e tempi di esecuzione;
- certificazione tecnica dei prodotti eventualmente utilizzati;
- scheda tecnica e parametri effettivi di funzionamento delle apparecchiature eventualmente utilizzate;
- risultati attesi: garanzie in termini di efficacia e durata della misura di protezione adottata;
- periodicità degli eventuali interventi di manutenzione (ripristino della protezione del legno);
- data e firma del responsabile.



TABELLA 1 - CRITERI PER LA SCELTA DELLA CATEGORIA (DI MISURE) DI PROTEZIONE

Descrizione	Umidità prevedibile	Esempi	Rischio Biologico	Obiettivo	Zona di legno da proteggere	Categoria di protezione
Legno non a contatto col terreno, al coperto e ben ventilato	Permanentemente al di sotto del 20%	Legno nei tetti e nei solai	INSETTI	prevenzione	Alburno	A.1 Specie legnosa C.2 Applicazione superficiale C.3 Applicazione in profondità
					Durame	C.2 Applicazione superficiale A.1 Specie legnosa
				cura	Alburno	C.1 Trattamenti eradicanti C.3 Applicazione in profondità
					Durame	C.1 Trattamenti eradicanti B. Lotta biologica
Legno con rischi di umidificazione	Almeno occasionalmente al di sopra del 20%	Legno nei tetti, finestre, porte, staccionate, paleria	FUNGHI	prevenzione	Alburno	A.2 Controllo dell'umidità del legno C.3 Applicazione in profondità
					Durame	A.1 Specie legnosa A.2 Controllo dell'umidità del legno
				cura	Alburno	A.2 Controllo dell'umidità del legno C.3 Applicazione in profondità
					Durame	A.2 Controllo dell'umidità del legno
			INSETTI	prevenzione	Alburno	A.1 Specie legnosa C.2 Applicazione superficiale C.3 Applicazione in profondità
					Durame	C.2 Applicazione superficiale A.1 Specie legnosa
				cura	Alburno	C.1 Trattamenti eradicanti C.3 Applicazione in profondità
					Durame	C.1 Trattamenti eradicanti B. Lotta biologica

Riferimenti normativi

Nell'elenco che segue sono presenti riferimenti datati e non datati. Per questi ultimi, il riferimento si intende alla versione più recente della norma.

"Legno strutturale a piè d'opera", tratto da: "Voci di Capitolato d'appalto per il legname strutturale - Parte 1: Legname a piè d'opera", di Bonamini, Noferi e Togni, 2000.

"Indagini sul legno strutturale in opera", tratto da "Voci di Capitolato d'appalto per il legname strutturale - Parte 2: Legname già in opera - strutture ordinarie", di Bonamini, Noferi e Togni, 2000.

UNI EN 335-1 "Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Definizione delle classi di rischio di attacco biologico. Generalità".

UNI EN 335-2 "Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Definizione delle classi di rischio di attacco biologico. Applicazioni al legno massiccio".

UNI EN 338 "Legno strutturale - Classi di resistenza" - 1997.

UNI EN 350-1 "Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Durabilità naturale del legno massiccio - Guida ai principi di prova e classificazione della durabilità naturale del legno" - 1996.

UNI EN 384 "Legno strutturale - Determinazione dei valori caratteristici delle proprietà meccaniche e della massa volumica." - 1997.

UNI EN 408 "Strutture di legno - Legno strutturale e legno lamellare incollato - Determinazione di alcune proprietà fisiche e meccaniche" - 1997.

UNI EN 460 "Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Durabilità naturale del legno massiccio - Guida ai requisiti di durabilità per legno da utilizzare nelle classi di rischio".

UNI EN 1193 "Strutture di legno - Legno strutturale e legno lamellare incollato - Determinazione della resistenza a taglio e delle proprietà meccaniche perpendicolari alla fibratura" - 1997.

UNI EN 1912 "Legno strutturale - Classi di resistenza - Assegnazione delle categorie visuali e specie legnose".

TABELLA 2 - MISURE DI PROTEZIONE DEL LEGNAME

A. Progettazione ed esecuzione					
	Misura di protezione	Bersaglio	Obiettivo	Efficacia	Commenti tecnici
A.1 Specie legnose	A.1.1 Scelta della combinazione: Classe di durabilità/Classe di rischio biologico	Funghi Coleotteri Terniti	Prevenzione	La scelta di una specie legnosa di durabilità naturale e di resistenza agli insetti commisurate alle condizioni di esercizio e agli effettivi rischi biologici è talvolta sufficiente di per sé ad assicurare la necessaria protezione del legname strutturale.	Cfr. anche le voci A.1.2 e A.2.1 Per le Classi di durabilità naturale cfr. UNI EN 350-2 Per le Classi di Rischio Biologico cfr. UNI EN 335-1 e UNI EN 336-2 Per le combinazioni cfr. UNI EN 400
			Cura	Voce non pertinente	
	A.1.2 Eliminazione albume	Funghi Coleotteri	Prevenzione Cura	Nelle specie a durame naturalmente durabile è possibile trascurare la parte di albume, rispettivamente eliminandola oppure lasciandola che si degradi.	Questa misura è proponibile se la sezione di durame sia da sola sufficiente a garantire la necessaria sicurezza strutturale all'elemento
A.2 Controllo dell'umidità del legno	Misura di protezione A.2.1 Umidità idonea, deflaggi costruttivi per evacuare rapidamente l'acqua a contatto con il legno	Funghi	Prevenzione Cura	Misura sufficiente a prevenire o bloccare gli attacchi di Funghi	L'efficacia non è definitiva: se il legno asciutto acquista eccessiva umidità (> 20%) l'attacco fungino può riprendere.
B. Lotta biologica					
B.1 Controllo del ciclo biologico degli organismi xilofagi	B.1.1 Trappole a feromoni	Coleotteri	Prevenzione	Il metodo si limita a ridurre la popolazione di insetti adulti presenti nell'ambiente; nessun effetto sulle larve all'interno del legno	Necessità di selezionare feromoni specifici per i diversi Coleotteri xilofagi
			Cura		
	B.1.2 Esche antichitizzanti	Terniti	Prevenzione	Non idoneo	Esecuzione da affidare a personale specializzato
			Cura	Specifico per la lotta contro le Terniti, eradicante di attacchi in corso; non indicato contro altri Insetti xilofagi.	
	B.1.3 Parassiti degli Insetti xilofagi	Coleotteri	Prevenzione	Non idoneo	Metodo ancora allo stato di sperimentazione; richiede parassiti specifici degli Insetti che hanno attaccato il legname
			Cura	Efficace sia nell'albume che nel durame	
C. Trattamenti					
C.1 Trattamenti eradicanti	C.1.1 Essiccazione artificiale	Coleotteri	Prevenzione	Nessuna efficacia	Tecnica non utilizzabile su legname in opera
			Cura	Efficace per l'eradicazione di attacchi in corso di Insetti xilofagi	
	C.1.2 Vaportizzazione	Funghi cromogeni Coleotteri	Prevenzione	Limitata efficacia contro i funghi cromogeni	Tecnica applicata solo ad alcune Latifoglie, raramente presenti nelle strutture. Tecnica applicata solo ad alcune Latifoglie, raramente presenti nelle strutture. Tecnica non applicabile su legname in opera
			Cura	Potenzialmente efficace per l'eradicazione di attacchi in corso di Insetti xilofagi	
	C.1.3 Gas Inerti (anossia)	Coleotteri	Prevenzione	Nessuna efficacia	Esecuzione da affidare a personale specializzato Tecnica vantaggiosamente applicabile solo su manufatti di piccole dimensioni.
			Cura	Efficace sia nell'albume che nel durame	
	C.1.4 Gas tossici	Coleotteri	Prevenzione	Nessuna efficacia	Tecnica applicabile solo da personale qualificato, in possesso di idonea licenza per il maneggio di sostanze pericolose
			Cura	Efficace sia nell'albume che nel durame	
	C.1.5 Microonde	Coleotteri	Prevenzione	Nessuna efficacia	Metodo ancora allo stato di sperimentazione per il legname strutturale
			Cura	Efficace sia nell'albume che nel durame	
C.1.6 Radiazioni ionizzanti	Coleotteri	Prevenzione	Nessuna efficacia	Tecnica non applicabile su legname in opera e su manufatti di grandi dimensioni	
		Cura	Efficace sia nell'albume che nel durame		
C.2 Applicazione superficiale di liquidi preservanti	C.2.1 Applicazione superficiale a pennello, a spruzzo, per breve immersione in vasca	Coleotteri Funghi dell'azzurramento	Prevenzione	Efficacia limitata dalle condizioni di esecuzione del trattamento (v. a fianco)	L'efficacia è subordinata al trattamento di tutte le superfici dell'elemento ligneo, comprese le testate, l'interno delle fessurazioni, gli Intagli, le forature, ecc. Queste forme di applicazione dei preservanti non hanno alcuna possibilità di trattare il legno in profondità, nemmeno se ripetute varie volte. Lo spessore di legno preservato è di pochissimi millimetri, e varia in funzione della permeabilità del legno e della direzione della fibratura
			Cura	Moderatamente efficace ai fini del controllo di un attacco di Coleotteri in via di spontaneo esaurimento. Non efficace contro i funghi dell'azzurramento	
C.3 Applicazione in profondità di liquidi preservanti	C.3.1 Immersione caldo-freddo, immersioni di lunga durata	Coleotteri, Funghi della carie	Prevenzione	Limitatamente all'albume, max. pochi cm di profondità	Nessuna penetrazione significativa del preservante nel durame Tecnica non applicabile su legname in opera
			Cura		
	C.3.2 Bendaggi e metodi per diffusione	Coleotteri Funghi della carie	Prevenzione	Limitatamente all'albume, max. pochi cm di profondità	Nessuna penetrazione significativa del preservante nel durame
			Cura		
C.3.3 Iniezioni	Coleotteri Funghi della carie	Prevenzione Cura	Protezione limitata, nell'albume, ad alcuni cm intorno al foro di inserimento dell'iniettore	Nessuna penetrazione significativa del preservante nel durame	
C.3.4 Autoclave	Coleotteri Funghi della carie	Prevenzione Cura	Protezione limitata al solo albume	Nessuna penetrazione significativa del preservante nel durame Tecnica non applicabile su legname in opera	