
ELOT TS 1501-03-10-05-00:2023

SPECIFICA TECNICA ELLENICA

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Rivestimenti protettivi e decorativi delle superfici in legno

Protective and decorative coatings of timber surfaces

Fascia di prezzo: **9**

Preambolo

La presente specifica tecnica ellenica rivede e sostituisce la ELOT TS 1501-03-10-05-00:2009.

La presente specifica tecnica ellenica è stata elaborata da esperti e controllata e valutata nel suo settore da un esperto supervisore/specialista, che ha assistito i lavori del comitato tecnico ELOT/TE 99 «Specifiche di lavori tecnici», il cui segretariato appartiene alla Direzione per la standardizzazione dell'Organizzazione ellenica per la standardizzazione (ELOT).

Il testo della presente specifica tecnica ellenica ELOT TS 1501-03-10-05-00 è stato adottato il 03.03.2023 da ELOT/TE 99 conformemente al regolamento relativo alla redazione e alla pubblicazione delle norme e specifiche elleniche.

Le norme europee, internazionali e nazionali, di cui ai riferimenti di normazione, sono disponibili presso l'ELOT.

Contenuto

Introduzione.....	4
1 Finalità.....	5
2 Riferimenti di normazione.....	5
3 Termini e definizioni.....	6
3.1 Composti organici volatili, COV.....	6
3.2 Pitture a dispersione acquosa.....	6
3.3 Pitture a dispersione acriliche.....	6
3.4 Classificazione dei materiali di rivestimento per superfici in legno.....	6
4 Requisiti.....	6
4.1 Aspetti generali.....	6
4.2 Criteri per la selezione dei prodotti di protezione - decorazione.....	8
4.3 Spessore totale minimo dei rivestimenti a pellicola secca.....	8
4.4 Requisiti per le squadre di lavoro.....	8
5 Metodologia per l'esecuzione del lavoro.....	9
5.1 Ricezione, controllo e accettazione dei materiali.....	9
5.2 Deposito e trasporto di materiali in loco.....	9
5.3 Orario di inizio dei lavori.....	9
5.4 Precauzioni – Protezione.....	9
5.5 Lavori preventivi.....	10
5.6 Rivestimenti di strutture in legno naturale o sintetico.....	11
5.7 Applicazione di rivestimenti con conservanti del legno o materiali di protezione di base bituminosi 13	13
5.8 Applicazione di altri materiali di rivestimento, trasparenti o opachi.....	13
5.9 Possibili difetti - restauro.....	14
6 Criteri di accettazione dei lavori completati.....	16
7 Metodo di misurazione dei lavori.....	16
Bibliografia.....	21

Introduzione

La presente specifica tecnica ellenica (STE) fa parte dei testi tecnici originariamente elaborati dal ministero dell'Ambiente, della Pianificazione del territorio e dei Lavori pubblici come pure dall'Istituto per l'economia delle costruzioni (IOK) ed è stata successivamente modificata dall'ELOT per essere applicata alla costruzione di opere tecniche pubbliche nazionali, al fine di realizzare opere solide e in grado sia di soddisfare le esigenze che ne hanno dettato la costruzione sia di recare beneficio alla società nel suo complesso.

Nell'ambito di un contratto tra NQIS/ELOT e il ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (pubblicazione online numero 6EOB465XΘΞ-02T), l'ELOT è stata incaricata di redigere e aggiornare la seconda edizione di trecentoquattordici (314) specifiche tecniche elleniche (STE), in conformità delle norme e dei regolamenti europei applicabili e delle procedure stabilite nel regolamento sulla redazione e la pubblicazione di norme e specifiche elleniche e nel regolamento sull'istituzione e il funzionamento degli strumenti di standardizzazione tecnica.

La presente specifica tecnica ellenica è stata preparata dall'appaltatore della gara d'appalto ristretta n. 1/2020 per l'aggiudicazione dei lavori di «Revisione della prima edizione di 314 specifiche tecniche elleniche» (numero di pubblicazione online ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), controllata e valutata nel suo settore da un esperto supervisore/specialista e sottoposta a consultazione pubblica. È stata approvata dal comitato tecnico ELOT/TE 99 «Specifiche di lavori tecnici», istituito con la decisione del direttore generale del NQIS, Δν.Σ. 285-19 dell'8.02.2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

La presente specifica tecnica ellenica soddisfa i requisiti derivanti dal diritto dell'UE, dalle pertinenti direttive «nuovo approccio» attualmente in vigore e dalla legislazione nazionale, e fa riferimento ed è conforme alle norme europee armonizzate.

Rivestimenti protettivi e decorativi delle superfici in legno

1 Finalità

Scopo della presente specifica tecnica è definire i requisiti per l'applicazione di rivestimenti superficiali sottili incolori o colorati su elementi da costruzione in legno naturale o sintetico con materiali organici di produzione industriale standardizzati, al fine di proteggerli dagli organismi vegetali e dagli animali e dalle condizioni ambientali, nonché per la loro finitura e decorazione.

2 Riferimenti di normazione

La presente specifica tecnica incorpora, a titolo di riferimento, disposizioni di altre pubblicazioni, datate o meno. Questi rimandi si riferiscono alle rispettive parti del testo; di seguito viene presentato un elenco di tali pubblicazioni. In caso di riferimenti a pubblicazioni datate, eventuali modifiche o revisioni successive delle stesse si applicheranno al presente documento se incorporate in esso mediante modifica o revisione. Per quanto riguarda i riferimenti a pubblicazioni non datate, si applica la loro ultima versione.

ELOT EN 927-1	<i>Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior wood - Part 1: Classification and selection -- Pitture e vernici — Materiali di rivestimento e sistemi di rivestimento per legno per esterni - Parte 1: Classificazione e selezione</i>
ELOT EN 927-1	<i>Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior wood - Part 2: Performance specification -- Pitture e vernici — Materiali di rivestimento e sistemi di rivestimento per legno per esterni - Parte 2: Specifiche di prestazione</i>
ELOT EN 1004-1	<i>Mobile access and working towers made of prefabricated elements - Part 1: Materials, dimensions, design loads, safety and performance requirements -- Trabattelli costituiti da elementi prefabbricati - Parte 1: Materiali, dimensioni, carichi di progetto, requisiti di sicurezza e prestazionali</i>
ELOT EN ISO 2808	<i>Paints and varnishes - Determination of film thickness -- Pitture e vernici - Determinazione dello spessore della pellicola</i>
ELOT EN ISO 3251	<i>Paints, varnishes and plastics - Determination of non-volatile-matter content-- Pitture, vernici e materie plastiche - Determinazione del contenuto di materia non volatile</i>
ELOT EN ISO 3668	<i>Paints and varnishes - Visual comparison of colour of paints - Pitture e vernici - Confronto visivo del colore delle pitture</i>
ELOT EN ISO 4628-1	<i>Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 1: General introduction and designation system-- Pitture e vernici -Valutazione della degradazione dei rivestimenti - Denominazione della quantità e delle dimensioni dei difetti e dell'intensità delle variazioni uniformi dell'aspetto - Parte 1: Introduzione generale e sistema di designazione</i>
ELOT EN ISO 11890-1	<i>Paints and varnishes - Determination of volatile organic compound (VOC) content - Part 1: Difference method -- Pitture e vernici - Determinazione del contenuto di composti organici volatili (COV) - Parte 1: Metodo per differenza</i>

3 Termini e definizioni

Nella presente specifica tecnica sono utilizzati i termini e le definizioni seguenti:

3.1 Composti organici volatili, COV

Qualsiasi composto organico avente un punto di ebollizione iniziale, pari o inferiore a 250°C, misurato a una pressione costante di 101,3 kPa. I COV sono utilizzati, da soli o in combinazione con altri agenti, per dissolvere o diluire materie prime, prodotti o materiali di rifiuto, o come agenti di pulizia per dissolvere contaminanti, o come mezzi di dispersione, o come correttori di viscosità o di tensione superficiale, plastificanti, o conservanti (definizione derivata dalla direttiva 2004/42/CE).

3.2 Pitture a dispersione acquosa

Una sostanza omogenea proveniente da liquidi che inizialmente non interagiscono tra loro è chiamata dispersione. Le pitture a dispersione acquosa più note sono le pitture «plastiche». In queste pitture il vettore viene disperso in una fase acquosa sotto forma di emulsione. Durante l'essiccazione, mentre l'acqua evapora, le particelle si avvicinano e si agglomerano (coalescenza), formando così la pellicola di colore. Il polimero di base di questa categoria è il PVA (acetato di polivinile), cioè l'estere di acetato dell'alcol vinilico polimerizzato.

3.3 Pitture a dispersione acriliche

Sono un tipo di pittura della massima qualità e sono adatte per uso interno o esterno. Sono materiali viscosi di colorazione per superfici, solubili in acqua e di strato sottile, e consistono in una base di emulsione acrilica (emulsione acrilica), additivi (riempitori), leganti e solventi.

3.4 Classificazione dei materiali di rivestimento per superfici in legno

I materiali sono suddivisi nelle seguenti categorie:

- 1) Materiali bituminosi o a base di catrame per strutture nel terreno o racchiuse in calcestruzzo, muratura e tutti i tipi di malte e rivestimenti.
- 2) Prodotti per i trattamenti conservativi del legno in acqua o solvente.
- 3) Strati intermedi e di finitura di resine sintetiche trasparenti (vernici) a uno o due costituenti in acqua o solvente con o senza pigmenti di colore resistenti alla luce.
- 4) Strati intermedi e di finitura di resine sintetiche opache a uno o due componenti in acqua o solvente, incolore o colorati con pigmenti resistenti alla luce solare.
- 5) Materiali di riempimento dei pori e delle imperfezioni del legno, applicati come raccomandato dal produttore dei migliori rivestimenti.

4 Requisiti

4.1 Aspetti generali

La selezione dei materiali di rivestimento di superfici in legno deve essere effettuata in base alla loro idoneità alle condizioni del progetto e ai requisiti dello studio, per quanto riguarda il tipo di rivestimento protettivo, lo spessore finale richiesto della pellicola secca secondo il tipo di pittura in combinazione con la categoria di esposizione ambientale (atmosferica, in acqua, nel suolo).

I materiali di rivestimento devono essere compatibili tra loro al fine di costituire un unico sistema di protezione e decorazione delle superfici in legno che garantisca gli spessori di rivestimento richiesti e fornisca la protezione desiderata delle strutture, a seconda dei casi.

Prima dell'inizio dei lavori, il contraente deve presentare all'autorità competente per approvazione un fascicolo tecnico con le seguenti caratteristiche dei rivestimenti di protezione fine del materiale e delle superfici di rivestimento che intende applicare:

- 1) i dati dei loro produttori,
- 2) il loro nome commerciale,
- 3) le caratteristiche chimiche, portata, durabilità e resistenza agli effetti ambientali, condizioni e tempi di esposizione richiesti,
- 4) le relazioni sulle prove di laboratorio attestanti la loro conformità alle norme applicabili;
- 5) lo spessore minimo della pellicola secca conformemente alla norma ELOT EN ISO 2808, nonché il modo in cui questo viene raggiunto,
- 6) il tenore di composti organici non volatili (norme pertinenti ELOT EN ISO 3251 ed ELOT EN ISO 11890-1);
- 7) le istruzioni sulla preparazione richiesta (a seconda dei materiali proposti) delle superfici e sulle modalità di applicazione del materiale,
- 8) il tasso di tossicità e le misure per contenerla,
- 9) i solventi per la pulizia dello strato esterno, degli strumenti e delle strutture di pittura,
- 10) l'indice del colore del fabbricante secondo RAL,
- 11) il tipo di finitura (brillante, semi-brillante, opaca, ecc.),

Tutti i materiali per la protezione e la decorazione delle superfici in legno devono provenire dallo stesso produttore ai fini della compatibilità chimica tra loro.

L'autorità competente può esigere che il materiale di ogni strato sia di colore diverso al fine di facilitare il controllo dei rivestimenti applicati.

I materiali devono essere presentati all'impianto in tempo utile per consentire di effettuare le prove prima dell'inizio dei lavori, se ritenuto opportuno dall'autorità competente.

I materiali da utilizzare devono essere imballati in contenitori sigillati e su di essi devono figurare le seguenti indicazioni:

- 1) il nome del produttore,
- 2) il nome commerciale del prodotto,
- 3) il tipo e la quantità contenuti nell'imballaggio,
- 4) la data di produzione e la data di scadenza del prodotto,
- 5) le norme alle quali il prodotto è conforme per quanto riguarda le caratteristiche dichiarate dal fabbricante (norme per le prove di laboratorio, ecc.); e
- 6) altri elementi previsti dal fabbricante del materiale e dalla normativa vigente, come il marchio di pericolo del materiale (ai sensi del regolamento europeo 1272/2008 CLP relativo alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze e delle miscele), nonché le modalità di gestione dei rifiuti durante il trattamento dei materiali e la raccolta degli imballaggi dopo la conclusione delle operazioni.

Le dimensioni degli imballaggi devono essere commisurate ai requisiti del progetto. Gli imballaggi superiori a 15 kg per contenitore non dovrebbero in genere essere accettati, a meno che l'entità del progetto e il programma di costruzione lo giustifichino. L'omissione di quanto sopra è un motivo per rifiutare l'accettazione dei materiali del progetto.

4.2 Criteri per la selezione dei prodotti di protezione - decorazione

I prodotti di protezione e la colorazione (decorazione) delle superfici in legno sono caratterizzati dalle seguenti proprietà, che devono essere selezionate caso per caso, in funzione dei requisiti e delle condizioni di applicazione (cfr. anche le norme ELOT EN 927-1 ed ELOT EN 927-2):

- 1) Stabilità nelle condizioni meteorologiche e fluttuazioni stagionali della temperatura
- 2) Stabilità nei raggi UV del sole
- 3) Impregnazione idrorepellente
- 4) Resistenza all'usura
- 5) Resistenza termica
- 6) Senza emissione di odori
- 7) Resilienza alle azioni ambientali
- 8) Durabilità (resistenza)

In funzione della loro durabilità, sono classificati come segue:

- i. Alta resistenza "A«H», 15 anni e oltre: Applicazione agli elementi di facciata dell'edificio e in particolare quelli che non sono accessibili senza la costruzione di ponteggi.
- ii. Resistenza media «M», da 5 a 10 anni: Applicazione ad elementi esterni accessibili senza ponteggi ed elementi all'interno dell'edificio.
- iii. Bassa resistenza «L», da 2 a 5 anni: Costruzioni accessibili all'interno dell'edificio.

4.3 Spessore totale minimo dei rivestimenti a pellicola secca

Salvo diversa indicazione nello studio, si raccomanda che lo spessore della pellicola secca del rivestimento applicato, determinato dalla norma ELOT EN ISO 2808, abbia i seguenti valori, a seconda dei casi:

- | | |
|---|--------|
| 1) All'interno dell'edificio almeno | 120 µm |
| 2) All'esterno dell'edificio in un ambiente pulito | 125 µm |
| 3) All'esterno dell'edificio, in un ambiente urbano o industriale | 160 µm |
| 4) Nelle zone balneari | 200 µm |
| 5) In ambiente industriale corrosivo | 240 µm |

Va notato che di solito sono applicati gli spessori minimi di rivestimento sopra indicati. In ogni caso, devono essere applicati gli spessori minimi stabiliti nei piani approvati, nella descrizione tecnica del progetto e nelle raccomandazioni dei fabbricanti dei prodotti.

4.4 Requisiti per le squadre di lavoro

Il lavoro di rivestimento e decorazione delle superfici in legno deve essere svolto da squadre di lavoro con comprovata esperienza sotto la guida di un caposquadra che ha eseguito lavori simili.

Nell'effettuare il lavoro, la squadra di lavoro deve:

- a) rispettare le norme di sicurezza e igiene, tenere e utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI);
- b) avere tutte le attrezzature e gli strumenti necessari per il lavoro, vale a dire: ponteggi e scale autoportanti, attrezzature per il trasporto di materiali, per incisioni, miscelazione, pulizia e rivestimento, manuali e azionati a motore e in ottime condizioni di funzionamento;
- c) mantenere le attrezzature di cui sopra pulite e in buone condizioni e correggere senza indugio eventuali carenze;

d) produrre campioni di lavoro per l'approvazione da parte dell'autorità competente.

Salvo diversa indicazione dell'autorità competente, deve essere realizzato un campione per ciascun tipo di finitura a partire da un pezzo di legno identico (tipo e trattamento) a quello delle strutture, con una superficie di 120 x 300 mm e spessore di almeno 12 mm.

I campioni devono essere conservati fino alla fine del progetto come guida di riferimento con cui potere confrontare tutti i lavori pertinenti.

5 Metodologia per l'esecuzione del lavoro

5.1 Ricezione, controllo e accettazione dei materiali

I materiali presentati devono essere ispezionati in tutti i modi appropriati per accertare se soddisfano ai requisiti di cui al punto 4.1 e per confermare che sono corrispondenti a quelli predeterminati, e solo allora possono essere accettati e ammessi a essere incorporati nel progetto.

5.2 Deposito e trasporto di materiali in loco

I materiali devono essere immagazzinati su pallet in un'area adeguata ventilata a secco per facilitare la circolazione dell'aria tra di loro e proteggerli dalla luce solare, dal calore eccessivo e dal freddo, ridurre al minimo i rischi di incendio e agevolare il controllo. Devono essere utilizzati conformemente alla data di produzione.

I materiali che sono stati modificati o la cui durata di conservazione è scaduta devono essere immediatamente rimossi dai lavori.

Il trasporto e lo spostamento dei materiali in cantiere devono essere effettuati con la dovuta cautela per garantire che l'imballaggio sia mantenuto in perfette condizioni, i contenitori possano essere risigillati e le marcature sull'imballaggio siano leggibili.

5.3 Orario di inizio dei lavori

I lavori di protezione delle superfici in legno intermedie e finali devono iniziare non appena viene confermato che nell'edificio non saranno generate polveri né umidità, che possono essere garantite condizioni di temperatura, illuminazione e ventilazione per l'applicazione e l'essiccazione dei rivestimenti e che tutte le fasi di preparazione, rivestimento trattamento, colorazione-decorazione intermedia e finale possono essere eseguite in successione continua senza interruzione.

È necessario preparare e applicare un conservante sugli elementi in legno che sono stati prodotti sul sito e trattati il prima possibile dopo il loro arrivo, al fine di prevenire l'assorbimento dell'umidità e l'inquinamento residuo proveniente dagli inquinanti del cantiere.

Le fasi dei lavori anzidette non possono essere ricoperte da rivestimenti, salvo che siano state controllate e approvate dall'autorità competente.

5.4 Precauzioni – Protezione

Le operazioni di cui al presente documento non possono essere effettuate alle seguenti condizioni:

- 1) Presenza di polvere nell'aria e di altre particelle.
- 2) Temperatura ambiente inferiore a 5°C e superiore a 38°C.
- 3) Umidità relativa superiore all'80 %.
- 4) Su superfici molto fredde o molto calde.
- 5) Su superfici che sono direttamente esposte alla radiazione solare.

- 6) Superfici che non sono completamente asciutte o suscettibili di inumidirsi (pioggia, umidità, condensa) una volta rivestite.
- 7) Insufficiente illuminazione e ventilazione dei locali.

Nelle aree di applicazione dei rivestimenti devono essere apposti cartelli recanti la dicitura «Attenzione, pitture» e, se necessario, tali aree devono essere completamente circondate da barriere adeguate per almeno una settimana dopo l'applicazione dello strato finale.

Alla fine di ogni giornata lavorativa:

- a) i contenitori per pitture e solventi devono essere chiusi bene e tenuti in deposito fino al loro utilizzo successivo,
- b) gli utensili devono essere puliti e conservati fino al loro utilizzo successivo;
- c) i contenitori vuoti, le carte, i panni, la stoppa - impregnati di solventi e pitture e utilizzati per la pulizia - devono essere raccolti e smaltiti in una zona sicura al fine di ridurre al minimo i rischi di incendio e contaminazione dell'ambiente.

Devono essere prese le misure necessarie per proteggere il personale e i lavori se si utilizzano conservanti, vernici e pitture contenenti solventi tossici, altamente infiammabili e volatili.

L'autorità competente può imporre misure di sicurezza supplementari conformemente alle disposizioni in vigore e interrompere i lavori fino a quando non siano state adottate, senza ulteriori compensazioni al contraente.

Le superfici finite devono essere protette da «spruzzi», urti, ecc. e mantenute in perfette condizioni fino alla consegna del progetto. Le superfici danneggiate o imperfette devono essere ripitturate.

5.5 Lavori preventivi

In linea di principio, tutte le superfici in legno su cui devono essere applicati i rivestimenti devono essere specificate e le posizioni di ciascun tipo di rivestimento e le eventuali variazioni di tonalità o altre caratteristiche dovrebbero essere indicate nei piani di realizzazione architettonica.

Dopo l'applicazione di rivestimenti di protezione con conservanti le strutture in legno possono essere incorporate nel progetto con tutti i supporti, le prese e gli accessori, ecc., e gli elementi forniti controllati e collaudati per verificare che siano ben funzionanti secondo le specifiche corrispondenti, e solo allora si può iniziare l'applicazione degli altri rivestimenti previsti. In caso contrario, i lavori devono essere interrotti fino a che non sia raggiunto il necessario coordinamento da parte del contraente.

Quando le pitture sono fornite all'interno dell'edificio, occorre garantire un'illuminazione e una ventilazione adeguate e la temperatura ambiente e l'umidità devono essere tali da impedire la condensazione del vapore acqueo sulle superfici da verniciare per tutta la durata dei lavori. Per motivi pratici, si raccomanda di selezionare due siti adiacenti indipendenti e chiusi nel progetto in costruzione, che soddisfino le condizioni di cui sopra.

In uno le preparazioni, la protezione, la verniciatura e la colorazione finale di eventuali strutture in legno possono essere facilmente rimosse dalle loro posizioni finali, senza pregiudicare la qualità del lavoro (ad esempio lastre per telai, fogli per armature, rivestimenti decorativi) e nell'altro l'essiccazione dopo ogni rivestimento e il deposito temporaneo fino al loro riposizionamento.

Occorre inoltre determinare il modo in cui devono essere smaltite le pitture non utilizzate (residui) o i rifiuti di pitture. È vietato il loro smaltimento nei ricevitori idraulici e nelle reti fognarie o di acqua piovana del progetto.

Tutte le impalcature richieste devono essere conformi a tutte le norme di sicurezza (impalcature secondo la norma ELOT EN 1004-1). L'impalcatura deve essere indipendente e autoportante in modo da non danneggiare i vari rivestimenti già pronti e altre strutture adiacenti.

Tutte le superfici adiacenti (superfici di diverse finiture) devono essere protette da apposite coperture (nastro adesivo, cartone, fogli di polietilene, pannelli di particelle o compensati o pannelli duri) per eliminare qualsiasi rischio di inquinamento.

Anche le strutture e le attrezzature aggiuntive (ad esempio apparecchi di illuminazione, orifizi, supporti, ecc.) incorporate nelle strutture in legno e destinate a subire trattamenti diversi o già finite devono essere protette come indicato sopra o rimosse.

Questi articoli devono essere conservati correttamente per evitare danneggiamenti e devono essere riposizionati non appena i rivestimenti si siano induriti (almeno una settimana dopo il rivestimento finale).

Per le strutture in legno naturale o artificiale presentate al cantiere pronte per l'installazione si applicano le seguenti disposizioni:

- a) Una volta consegnate con il loro rivestimento finale, devono essere adeguatamente protette fino a quando non sono incorporate nelle posizioni previste.
- b) Se consegnate solo con un rivestimento di protezione, devono essere accompagnate da un contenitore sigillato contenente lo stesso materiale di protezione utilizzato in fabbrica per riparare i danni al rivestimento durante il trasporto e l'installazione e dalle istruzioni del fabbricante affinché il materiale di finitura soddisfi le suddette condizioni di compatibilità dei rivestimenti.

5.6 Rivestimenti di strutture in legno naturale o sintetico

5.6.1 Aspetti generali

Le strutture in legno naturale e legno da lavoro devono essere presentate al cantiere o disposte in loco con le seguenti finiture prima dell'inizio delle procedure di protezione e decorazione:

- a) Gli elementi destinati ai rivestimenti trasparenti (verniciatura) devono avere i giunti perfettamente sigillati, tutti gli ugelli trattati e completamente levigati, senza alcun difetto superficiale. Al termine del loro trattamento in loco, se non sono presentati pronti dalla fabbrica devono essere protetti con carta da costruzione.
- b) Gli elementi destinati ai rivestimenti opachi (colorazione) devono avere i giunti perfettamente sigillati, tutti gli ugelli trattati e levigati e con difetti superficiali minimi (ad esempio fori per chiodi o viti), ma che possono essere riparati senza l'intervento di un falegname.
- c) Prima dell'applicazione del rivestimento finale è necessario confermare che gli elementi prefabbricati in legno sono stati accettati dall'autorità competente e sono stati incorporati definitivamente nel progetto.

Il rivestimento di protezione deve quindi essere attentamente ispezionato e, qualora sia stato danneggiato durante il trasporto o con le operazioni di incorporazione, deve essere riparato.

Durante la riparazione i punti danneggiati devono essere strofinati, puliti e rivestiti con un conservante fornito dal loro produttore.

Una volta che tutti i punti di riparazione sono stati completamente essiccati e controllati dall'ingegnere di supervisione, possono essere applicate la verniciatura o la colorazione con il materiale prescritto nello studio.

Prima di applicare un conservante, deve essere controllato il tenore di umidità nei legni naturali, che deve rientrare nei seguenti livelli:

- 12 %-15 % per le costruzioni al di fuori dell'edificio,
- 10 %-12 % per le costruzioni all'interno dell'edificio.

Ciò può essere fatto empiricamente o in laboratorio (nel caso di progetti importanti).

Le strutture devono essere condizionate in modo che il loro tasso di umidità sia il più possibile entro i limiti di cui sopra.

Le superfici devono quindi essere accuratamente ripulite:

- a) Da inquinanti eterogenei (come trabocchi di adesivi, materiali di trattamento, limature, residui di malta, residui di vernice, ecc.), con:
 - i. spatola e raschietto.
 - ii. levigatura con carta vetrata fine nella direzione delle fibre di legno.
 - iii. spolveratura e pulizia.
- b) Da inquinanti intrinseci (come resina, secrezioni oleose, macchie, abbronzature, ecc.) con:
 - i. rimozione dei follicoli in resina con spatola e sfregamento multiplo con panno impregnato di etere di petrolio leggero (acquaragia minerale),
 - ii. pulizia e decolorazione delle macchie e degli scarichi oleosi con adeguati materiali per la pulizia a base di nitrite;
 - iii. sfregamento leggero in direzione delle fibre di legno con carta vetrata fine,
 - iv. spolveratura e pulitura da residui di trattamento e pulizia.

Eventuali vecchi rivestimenti di vernice dopo essere stati ammorbiditi con soluzioni chimiche di acidi o basi (ad esempio potassa caustica), assorbenti standard di vernice, solventi o bruciati in forno devono essere strofinati in direzione delle fibre di legno in tutta l'area, con carta vetrata fine, in modo da levigarla e irruvidirla, ma senza ridurne significativamente lo spessore, prestando particolare attenzione alle sporgenze e agli angoli particolarmente vulnerabili.

Nei punti difficili (tagli, incavi, angoli, fori), può essere aggiunto localmente un rivestimento supplementare per garantire lo spessore minimo del rivestimento, ma non può essere distinto e diverso dallo strato normale.

Dopo che tutte le vernici sono state rimosse, gli elementi in legno devono essere risciacquati con acqua e detergente leggero e lasciati per l'essiccazione e l'acclimatazione.

Le operazioni di pulizia devono essere effettuate con la dovuta cautela per non causare danni ai bordi, agli angoli, ai collegamenti, ecc. che possono alterare la forma delle strutture in legno.

Occorre inoltre verificare che tutti i supporti metallici, i giunti metallici, le viti, i chiodi, ecc. siano posizionati correttamente, abbiano la protezione e la finitura anticorrosione richieste, altrimenti devono essere rivestiti localmente con resine sintetiche antiruggine.

Le occhiolature morbide secche devono essere già state sostituite o restaurate durante la fase di lavorazione del legno.

Le occhiolature fisse secche e fresche devono essere ripulite dalla resina sfregando essenza di trementina o acquaragia minerale o bruciate in forno, e pulite con lo scalpello per formare un leggero incasso rispetto alla superficie adiacente.

Dopo avere passato il conservante, le occhiolature fisse secche devono essere coperte con riempitivi adeguati, in conformità con le istruzioni pertinenti del produttore dei rivestimenti successivi.

Le occhiolature fresche devono essere isolate dal materiale raccomandato dal fabbricante dei rivestimenti, o con gommalacca (dissoluzione 1:4 con alcool) o con una vernice di base in alluminio.

5.6.2 Preparazione e utilizzo di materiali di rivestimento (conservanti, vernici, pitture)

Tutti i materiali di rivestimento, prima di essere utilizzati, devono essere controllati nel loro imballaggio per assicurarsi che siano in buone condizioni e non si siano deteriorati. Occorre inoltre verificare se il termine di conservazione raccomandato dal produttore sia scaduto.

I materiali devono essere mescolati, miscelati e diluiti con i solventi raccomandati, nelle giuste proporzioni, con cautela, utilizzando strumenti puliti in contenitori puliti per ottenere la lavorabilità, omogeneità, densità e consistenza richieste e essere utilizzati entro i tempi raccomandati dal loro produttore. Il mancato rispetto di quanto sopra costituisce un motivo per scartare il materiale e vietarne l'uso.

I materiali a due ingredienti sono miscelati in quantità che le squadre tecniche per l'applicazione possono utilizzare immediatamente ed entro il tempo di lavorabilità specificato dal produttore.

È vietato mescolare materiali eterogenei e solventi non adatti, nonché residui di vernice per crearne di nuovi.

5.7 Applicazione di rivestimenti con conservanti del legno o materiali di protezione di base bituminosi

I conservanti devono essere applicati con una spazzola, in abbondanza e con molteplici movimenti incrociati in modo che il legno «si impregni» fino a quando non vi sia più tale possibilità (di non assorbire altro conservante) a partire da bordi, incavi e connessioni. Dove il legno sembra assorbire il conservante, il rivestimento deve continuare fino a quando il legno non è saturo e non assorbe più materiale.

I materiali di protezione bituminosi devono essere applicati con una spazzola in fibra in tre colori e, per il resto, con conservanti.

Nel caso dei telai, i davanzali di vetro devono essere rimossi per coprire le fessure dei vetri e delle lastre su tutta la loro estensione.

Il conservante deve essere lasciato asciugare completamente dopo il rivestimento.

5.8 Applicazione di altri materiali di rivestimento, trasparenti o opachi

La squadra di verniciatura può scegliere a sua discrezione il metodo di applicazione (rullo, pennello, pistola, ecc.) secondo le raccomandazioni del produttore del sistema di rivestimento, in modo che si ottenga una superficie omogenea, omogenea uniforme e priva di acqua con la finitura desiderata e lo spessore della pellicola secca richiesto.

Ogni strato deve essere applicato su superfici preparate stabili, asciutte, pulite, lisce e prive di qualsiasi difetto, a partire dai bordi, incavi, lati stretti e sempre dall'alto verso il basso.

Ogni strato successivo deve essere di resistenza e spessore uguale o inferiore rispetto allo strato precedente e applicato dopo la completa essiccazione, l'adeguato trattamento e la rimozione di eventuali difetti e imperfezioni.

Non è consentito sovrapporre uno strato più forte (in genere rivestimenti a base di solventi) su uno strato più sottile (di norma rivestimenti solubili in acqua).

Se è necessario appianare piccole aree di imperfezioni superficiali del legno (ad esempio fori per chiodi), occorre farlo dopo il completamento del rivestimento di protezione del legno utilizzando materiali raccomandati dal fabbricante del sistema di rivestimento.

Questi materiali devono essere applicati sulla superficie del legno rivestito di conservante, temprati e strofinati allo stesso modo di altri rivestimenti e garantendo l'adesione degli strati successivi.

In particolare nei rivestimenti trasparenti, questi materiali devono avere un colore e una struttura simili a quelli del legno naturale.

Devono essere applicati con attenzione con l'ausilio di una spatola, in modo da depositare soltanto il materiale necessario e mai di più.

Il riempimento delle cavità deve essere effettuato mediante passaggi incrociati successivi dopo l'essiccazione del precedente per neutralizzare la contrazione derivante dall'asciugatura del materiale.

La pittura con spatola (solo su rivestimenti opachi) deve essere eseguita con successivi passaggi incrociati con una spatola impregnata del materiale sulle superfici da verniciare (rivestimenti opachi), al fine di riempire solo i pori del legno e ottenere una superficie uniforme completa. Deve essere il più spessa possibile, soprattutto sulle superfici esposte all'umidità (ad esempio, l'esterno dell'edificio e le superfici esterne dei telai esterni).

5.9 Possibili difetti - restauro

È probabile che le superfici dei rivestimenti presentino uno o più dei difetti elencati nella tabella 1 seguente:

Tabella 1 - Difetti di colorazione e possibili giustificazioni:

s/n	Tipo di difetto	Possibile causa
(1)	Trabocchi, colature	- scarsa regolazione della liquidità del materiale di rivestimento - scarsa regolazione della quantità di materiale di rivestimento nello strumento di rivestimento (spazzola, rullo, pistola) - lavorazione incompleta del rivestimento, in particolare intorno agli angoli, ai bordi e agli incavi.
(2)	Grumi	- utensili e altre attrezzature di rivestimento sporchi - polvere e particelle in sospensione nel cantiere - materiali di rivestimento sporchi, recipienti sporchi
(3)	Scheggiature - crepe	- rivestimento più sottile su uno più spesso - applicazione del successivo rivestimento prima che il precedente si asciughi - carenza del rivestimento nel seguire l'espansione del substrato - forti cambiamenti atmosferici durante il rivestimento.
(4)	Sfaldatura	- mancanza di adesione del rivestimento a causa della scarsa preparazione - applicazione dello strato successivo prima che il precedente si asciughi - preparazione o modifica incompleta del substrato per assorbimento dell'umidità
(5)	Fenomeni di restringimento e deformazione	- pulizia insufficiente del substrato - rivestimento di materiale più resistente su un materiale più debole - strato di rivestimento molto spesso.
(6)	Formazione di bolle	- rivestimento su una superficie di condensati umida - asciugatura rapida del rivestimento per riscaldamento.
(7)	Segni lasciati dallo strumento di rivestimento	- strumenti di rivestimento non idonei o di scarsa qualità (spazzole, rulli, iniettori a spruzzo) - trattamento imperfetto del rivestimento - materiale di rivestimento eccessivamente diluito o solvente molto volatile - condizioni di lavoro inadeguate.
(9)	Ingiallimento - decolorazione	- infestazione del legante (olio, resine sintetiche) da parte dell'ossigeno dell'aria e della luce - infestazione di pigmenti da parte dell'ossigeno dell'aria e della luce
(10)	Mancanza di lucentezza - sfocatura	- uso errato o eccessivo di solvente - condizioni di essiccazione dell'ultimo strato

I difetti suindicati non sono accettabili e devono essere corretti prima dell'applicazione dello strato successivo.

A seconda della portata e del tipo di difetti; eliminazione totale o locale dalla superficie dello strato difettoso sfregandola con appositi raschietti graduati (carta vetrata, carta abrasiva, carta vetrata bagnata, ecc.), ripristino del substrato con un primer compatibile con il materiale di rivestimento e riapplicazione delle pitture, tenendo conto delle cause dei difetti per evitare che si ripetano. Si applica la norma ELOT EN ISO 4628-1.

I colori finali devono essere omogenei e, rispetto al campione, avere la stessa tonalità e finitura, conformemente alla norma ELOT EN ISO 3668, senza alcun difetto di cui sopra; in caso contrario, non possono essere accettati e devono essere riparati dal contraente senza alcun costo per l'autorità competente.

6 Criteri di accettazione dei lavori completati

La supervisione deve controllare i lavori in corso per accertare tempestivamente se sono soddisfatte le condizioni della presente specifica tecnica.

In particolare, sono ispezionati i seguenti elementi:

- a) le condizioni di esecuzione dei lavori e le misure adottate per garantirle,
- b) la pulizia e la preparazione delle superfici prima dell'applicazione di ogni fase di rivestimento,
- c) lo spessore di ciascun rivestimento con metodi non distruttivi (se necessario),
- d) le prestazioni della tinta uniforme e della finitura prevista in relazione al campione e l'assenza di difetti.

Il contraente fornisce tutte le attrezzature e le informazioni necessarie ai rappresentanti del produttore o del fornitore di materiali di rivestimento, a loro piacimento o su richiesta dell'autorità competente, per monitorare e controllare l'applicazione dei loro prodotti.

7 Metodo di misurazione dei lavori

I colori delle superfici in legno sono misurati in metri quadrati di superficie apparente, in base alle caratteristiche dei materiali utilizzati, come specificato nei documenti contrattuali del progetto.

Il primer potenzialmente applicato deve essere misurato separatamente.

I lavori misurati comprendono la fornitura e il trasporto di tutti i tipi di materiali in loco, il trasporto laterale, così come il personale, le attrezzature e i mezzi e i materiali di consumo necessari per la loro realizzazione completa, in conformità ai termini della presente specifica tecnica.

Allegato A **(ad uso informativo)**

Condizioni di salute, sicurezza e tutela dell'ambiente

A.1 Aspetti generali

Durante l'esecuzione dei lavori, devono essere rispettate le disposizioni applicabili in materia di misure di sicurezza salute dei dipendenti i quali devono essere muniti dei necessari dispositivi di protezione individuale (DPI) a seconda dei casi, che devono essere conformi alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/425.

Occorre rispettare rigorosamente anche le disposizioni stabilite nel piano di salute e di sicurezza (PSS)/dossier salute e sicurezza sul lavoro (DSS) approvato, secondo le decisioni ministeriali ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) e ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

A.2 Misure in materia di e di sicurezza

Le fonti di rischio durante l'esecuzione dei lavori sono i consueti lavori edili.

È obbligatorio conformarsi alla direttiva 92/57/UE, alle «Prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili» (come recepite nella legislazione greca dal decreto presidenziale 305/96) e alla normativa greca in materia di salute e sicurezza (decreto presidenziale 17/96, decreto presidenziale 159/99, ecc.).

In caso di utilizzo di sostanze chimiche, è richiesta l'applicazione di misure protettive, a seconda dei casi, da parte del personale che esegue i lavori, come specificato nella scheda di dati di sicurezza dei materiali del rispettivo produttore di materiali.

Si raccomanda in generale di utilizzare mezzi di protezione contro i fumi tossici ove necessario, in conformità con le istruzioni del produttore di materiali per la pulizia e il rivestimento, nonché detergenti speciali adatti per rimuovere i materiali di rivestimento dalla pelle.

Le attrezzature meccaniche necessarie per l'esecuzione dei lavori devono essere adeguatamente mantenute, secondo le istruzioni degli impianti di produzione e ispezionate dai tecnici del contraente al fine di verificare che gli impianti direttamente connessi alla sicurezza funzionino in modo soddisfacente.

I lavoratori devono essere muniti dei necessari dispositivi di protezione individuale (DPI), a seconda della natura e dell'ubicazione dei lavori da svolgere e del tipo di dispositivo utilizzato. I DPI devono essere in buone condizioni, privi di danni, recare la marcatura CE e una dichiarazione di conformità secondo le disposizioni del regolamento (UE) 2016/425 e rientrare nelle seguenti norme:

Tabella A.1 – Requisiti per i DPI

Tipo di DPI	Norma pertinente
Dispositivi di protezione respiratoria - Semimaschere filtranti per la protezione dalle particelle -Requisiti, prove, marcatura	ELOT EN 149
Guanti protettivi contro rischi meccanici	ELOT EN 388
Caschi di sicurezza per l'industria	ELOT EN 397
Indumenti protettivi – Requisiti generali	ELOT EN ISO 13688
Protezione degli occhi e del viso sul lavoro - Parte 1: Requisiti generali	ELOT EN ISO 16321-1
Protezione degli occhi e del viso sul lavoro -Parte 3: Requisiti aggiuntivi per protezioni a maglia	ELOT EN ISO 16321-3
Dispositivi di protezione individuale – Calzature di sicurezza	ELOT EN ISO 20345

A.3 Misure di tutela dell'ambiente

Al termine dei lavori, dell'ispezione e dell'accettazione da parte del datore di lavoro, per ogni singola parte del progetto, le attrezzature dell'officina di costruzione devono essere ritirate, i materiali rimanenti rimossi, i locali puliti e consegnati in una condizione che consenta immediatamente l'esecuzione dei lavori successivi.

I materiali da smaltire devono essere raccolti e trasportati nei siti destinati alla raccolta di rifiuti, applicando le condizioni ambientali del progetto per quanto riguarda il corretto riciclaggio dei prodotti di raccolta.

Si prega di notare l'obbligo di garantire che i residui di vernice e altri materiali di scarto siano smaltiti al di fuori del cantiere. La loro eliminazione nei recettori idraulici e nelle reti fognarie o di acqua piovana del progetto non è autorizzata.

Allegato B **(uso informativo)**

Riparazione - restauro di vecchi rivestimenti di protezione e decorazione di superfici in legno

B.1 Entità delle riparazioni – Classificazione –Criteri

Prima dell'inizio dei lavori, l'autorità competente e il contraente devono stabilire congiuntamente e concordare l'entità della riparazione e della ristrutturazione dei vecchi rivestimenti di protezione e decorazione di superfici in legno.

Si consiglia di seguire la seguente classificazione:

- a) Classe A.
Rimozione completa di vecchi rivestimenti fino alla comparsa di superfici in legno pulite e realizzazione di nuovi rivestimenti.
- b) Classe B.
Rimozione locale di vecchi rivestimenti fino alla comparsa di una superficie in legno pulita, restauro locale dei rivestimenti e colorazione e decorazione finali totali.
- c) Classe C.
Semplice colorazione finale totale e decorazione.

Criteri di classificazione

La classificazione può essere effettuata sulla base di difetti che si sono verificati nei rivestimenti durante il loro ciclo di vita, come segue:

- Classe A: Il tempo di durabilità è trascorso e si sono verificati difetti sul 40 % della superficie delle strutture in legno.

In particolare i rivestimenti che creano una membrana vitrea dura e che presentano i difetti 3 e 4 della tabella 1 devono essere rimossi completamente.
- Classe B Il tempo di durabilità non è trascorso completamente e i difetti si sono verificati fino al 40 % della superficie delle strutture in legno.
- Classe C Il tempo di resistenza è trascorso e non si sono verificati difetti.

B.2 Criteri per la selezione delle riparazioni – dei restauri

Se i difetti sono dovuti all'uso e ad altre attività antropogeniche: è sufficiente che la riparazione - il restauro siano effettuati con lo stesso sistema di rivestimento di base, intermedio e finale

Tuttavia, se i difetti sono dovuti a un cambiamento delle condizioni ambientali o a un'inadeguatezza del sistema di protezione colorante, occorre selezionare un sistema di stratificazione più durevole.

B.3 Esecuzione delle riparazioni - dei restauri

La riparazione e il restauro dei rivestimenti delle superfici intermedie e finali in legno sono effettuati per categoria di interventi come segue:

Classe A: Esecuzione dei lavori conformemente ai capitoli 4 e 5 della presente specifica tecnica.

Classe B Esecuzione dei lavori conformemente ai capitoli 4 e 5 della presente specifica tecnica.

Particolare attenzione dovrebbe essere prestata all'identificazione dei vecchi rivestimenti in modo che quelli nuovi soddisfino le condizioni di resistenza, spessore del rivestimento e di solvente.

Una prova preventiva su una parte della superficie ristrutturata è il modo migliore se non vi è alcun fascicolo del progetto.

In caso di cambiamento di colore (di solito verso un colore più luminoso) può essere necessario più di un rivestimento.

Classe C In conformità con la presente specifica tecnica.

In caso di cambiamento di colore (di solito verso un colore più luminoso) può essere necessario più di un rivestimento.

Prima dell'applicazione del nuovo rivestimento, i vecchi rivestimenti devono essere identificati come indicato in precedenza per la categoria B.

Bibliografia

- [1] DIN 68800-2, *Wood preservation in building construction - Preventive structural measures*
- [2] RAL Design System Code Series per la progettazione professionale dei colori — Sistema di codifica delle pitture dell'Istituto tedesco di assicurazione e certificazione (applicazione internazionale) (DIGK: Deutsches Institut für Gutesicherung und Kennzeichnung)
- [3] Code of Practice: Industrial Wood Preservation, The Wood Protection Association (WPA), 2021 UK
- [4] ELOT EN 1062-1, *Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 1: Classification -- Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni - Parte 1: Classificazione*
- [5] ELOT EN ISO 2810, *Paints and varnishes - Natural weathering of coatings - Exposure and assessment -- Pitture e vernici — Alterazione naturale dei rivestimenti - Esposizione e valutazione*
- [6] ELOT EN ISO 4618, *Paints and varnishes - Terms and definitions -- Pitture e vernici - Termini e definizioni*
- [7] Direttiva 2004/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 aprile 2004, relativa alla limitazione delle emissioni di composti organici volatili dovute all'uso di solventi organici in talune pitture e vernici decorative e in taluni prodotti per carrozzeria e recante modifica della direttiva 1999/13/CE
- [8] Legge 1568/85 «Salute e sicurezza sul lavoro» (A' 177).
- [9] Decreto presidenziale 17/96 - «Attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della salute e la sicurezza dei lavoratori», in conformità alla direttiva 89/391/CEE e alla direttiva 91/383/CEE, come modificato dal decreto presidenziale 159/99 (A' 11)
- [10] Decreto presidenziale 105/95, ««Prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro, in conformità della direttiva 92/58/CEE» (A' 67).
- [11] Decreto presidenziale 305/96 «Prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili, in conformità della direttiva 92/57/CEE», in combinato disposto con la circolare n. 130159 del 7.5.97 del ministero del Lavoro e con la circolare n. 11 (protocollo n. Δ16α/165/10/258/AΦ del 19.5.97) del ministero dell'Ambiente, dell'Assetto territoriale e dei Lavori pubblici in relazione ai suddetti decreti presidenziali (A' 212).
- [12] Decreto presidenziale 338/2001, «Protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori sul luogo di lavoro contro i rischi derivanti da agenti chimici» (A' 227).
- [13] Decreto presidenziale 396/94 «Prescrizioni minime in materia di salute e sicurezza per l'uso da parte dei lavoratori di dispositivi di protezione individuale sul luogo di lavoro, in conformità della direttiva 89/656/CEE» (A' 220).
- [14] Decreto presidenziale 397/94 «Prescrizioni minime in materia di salute e sicurezza per la movimentazione manuale di carichi in che comporta tra l'altro rischi dorso-lombari per i lavoratori, in conformità della direttiva 90/269/CEE del Consiglio» (A' 221).
- [15] Regolamento (UE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2008, relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006.

- [16] Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006, concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE.
- [17] Regolamento (UE) 2016/425 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2016, sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio.