

Comune di Mantova  
PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA, DIREZIONE OPERATIVA  
E SUPPORTO AL RUP  
PER IL NUOVO ALLESTIMENTO DEL MUSEO DI SAN SEBASTIANO  
[CIG: Z9925BCFDC]

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO



**CAPITOLATO SPECIALE**  
**Parte II - NORME TECNICHE**

PRIMA EMISSIONE

17 gennaio 2019

AGGIORNAMENTO

REV. 03 | 22 giugno 2021

SCALA

TAVOLA

**GG CSA - 06**



ISOLARCHITETTI

Via Mazzini 33 | 10123 | Torino | t. 011 815 91 59 | f. 011 569 16 54 |  
studio@isolarchitetti.it | www.isolarchitetti.it



**SOMMARIO**

**SOMMARIO**..... 2

**GENERALITA'** ..... 4

**STAZIONE APPALTANTE** ..... 5

**LUOGO DI ESECUZIONE ED AREE INTERESSATE**..... 5

**IL SISTEMA ESPOSITIVO** ..... 6

1.1           **BASAMENTI**..... 6

    Prescrizioni generali..... 6

    Individuazione delle lavorazioni in progetto..... 6

    Caratteristiche dei materiali – Modalità di esecuzione – Struttura in Carpenteria Metallica ..... 7

    Caratteristiche dei materiali – Modalità di esecuzione – Rivestimento in Lamiera ..... 10

    Caratteristiche dei materiali – Modalità di esecuzione – Verniciature Opere Metalliche..... 11

    Caratteristiche dei materiali – Modalità di esecuzione – Rivestimento in Materiale Lapideo ..... 12

    Norme di misurazione..... 18

1.2           **BASAMENTI SPECIALI**..... 18

    Prescrizioni generali..... 18

    Individuazione delle lavorazioni in progetto..... 18

    Caratteristiche dei materiali – Modalità di esecuzione – Struttura in Carpenteria Metallica ..... 19

    Caratteristiche dei materiali – Modalità di esecuzione – Rivestimento in Lamiera ..... 19

    Caratteristiche dei materiali – Modalità di esecuzione – Verniciature Opere Metalliche..... 20

    Norme di misurazione..... 20

1.3           **VETRINE** ..... 20

    Prescrizioni generali..... 20

    Individuazione delle lavorazioni in progetto..... 22

    Caratteristiche dei materiali – Modalità di esecuzione – Vetrina Espositiva..... 22

    Caratteristiche dei materiali – Modalità di esecuzione – TAVOLI ESPOSITIVI ..... 24

    Norme di misurazione..... 25

1.4           **PANNELLI ESPOSITIVI NUOVI** ..... 25

    Prescrizioni generali..... 25

    Individuazione delle lavorazioni in progetto..... 25

    Caratteristiche dei materiali – Modalità di esecuzione – Struttura in Carpenteria Metallica ..... 26

	Caratteristiche dei materiali - Modalità di esecuzione – Rivestimento in MDF .....	27
	Caratteristiche dei materiali - Modalità di esecuzione – Finitura superficiale MDF .....	27
	Voci di Elenco Prezzi Unitari – Norme di misurazione .....	28
1.5	PANNELLI ESPOSITIVI E BASAMENTI RECUPERABILI .....	28
	Prescrizioni generali.....	28
1.6	SUPPORTI A PARETE RECUPERABILI.....	28
	Prescrizioni generali.....	28
1.7	APPARATO MULTIMEDIALE .....	28
	Individuazione delle lavorazioni in progetto.....	28
	Caratteristiche dei materiali – Modalità di esecuzione – Apparato Multimediale.....	29
	Voci di Elenco Prezzi Unitari – Norme di misurazione .....	29
1.8	OPERE DI FINITURA EDILI ACCESSORIE ALL’ALLESTIMENTO.....	29
	Prescrizioni generali.....	29
	Individuazione delle lavorazioni in progetto.....	30
	Caratteristiche dei materiali – Modalità di esecuzione – Opere Accessorie agli Allestimenti.....	30
	Voci di Elenco Prezzi Unitari – Norme di misurazione .....	32
	<b>ONERI A CARICO DELL’APPALTATORE .....</b>	<b>33</b>
1.9	ONERI A CARICO DELL’APPALTATORE.....	33
	Oneri Compresi .....	33
	Sviluppo del Progetto Costruttivo strutturale di cantiere .....	33
	Controlli e Prove .....	34
	Certificazioni a Fine Lavori .....	34

## GENERALITA'

L'oggetto del presente Capitolato Speciale d'Appalto include tutta la fornitura, la posa in opera di allestimenti a disegno (basamenti espositivi, vetrine, pannellature, elementi di supporto per grafica, multimediale etc.) e tutte le operazioni finalizzate all'allestimento del Museo Collezionismo Civiltà Antiche e Museo della Città presso l'edificio San Sebastiano in Mantova.

In progetto sono previsti gli allestimenti da installare lungo il seguente percorso distributivo:

Piano terreno:

Atrio di ingresso (ex cammino di Ronda)

Loggia

Sala del Porcospino

Sala del Crogiolo

Piano primo:

Sala ovest

Galleria superiore - sala dei trionfi

Sala delle brevi

Sala delle frecce

Piano secondo

Galleria superiore - sala dei trionfi superiore

L'appalto è soggetto all'osservanza di tutte le norme legislative e regolamentari che hanno valore come se fossero qui integralmente riportate. In particolare: IL D.M. 49/2018 del 07/03/2018 - il D.lgs. n. 50/2016 del 18/04/2016 modificato da L. D.L. n. 244 del 30/12/2016, dal D.Lgs. n. 56 del 19/04/2017, e dalla Legge n. 96 del 21/06/2017 - il D.P.R. n. 207 del 05/10/2010 quale Regolamento di attuazione del D.lgs. n. 163 del 12/04/2006.

L'impresa prima della formulazione dell'offerta, deve provvedere a svolgere sopralluogo in tutte le zone oggetto di cantierizzazione, considerando anche tutte le interferenze del cantiere con i sotto-servizi e con gli utenti del sito. Tale sopralluogo deve mettere l'Impresa in grado di riscontrare tutte le eventuali criticità che possano interferire con la corretta e precisa formulazione dell'offerta stessa.

### **Rapporti con la DL**

Prima della consegna dei lavori, l'Impresa è tenuta a incontrarsi con la DL per individuare preliminarmente tutte le lavorazioni che possano presentare aspetti di particolare criticità o che siano particolarmente rilevanti per il corretto progresso del cantiere.

Per ciascuna di queste lavorazioni l'Impresa concorderà con la DL quali siano gli accorgimenti e le cautele speciali da adottarsi prima e durante l'esecuzione delle stesse. Nella stessa occasione tutte le tavole dell'esecutivo, se rielaborate in qualche modo dall'Impresa, dovranno essere sottoposte a preventiva approvazione della DL. A richiesta della DL, l'Impresa deve rendersi disponibile a un sopralluogo congiunto che tocchi tutti gli aspetti e i luoghi del cantiere, preliminarmente o contestualmente all'incontro.

Con ragionevole anticipo rispetto all'esecuzione delle opere più impegnative, l'Impresa è tenuta a darne avviso alla DL affinché possa programmare la propria presenza in cantiere.

In generale l'Impresa è tenuta a comunicare con la massima tempestività qualsiasi evento che avvenga in cantiere, e/o dato di fatto che in esso venga acquisito, che possano in qualsiasi modo incidere sul corretto svolgimento dei lavori secondo progetto e cronoprogramma.

L'Impresa deve inoltre porre a disposizione della DL il personale, gli strumenti topografici e metrici di precisione, i mezzi di trasporto e quant'altro occorra perché la DL stessa possa svolgere la propria supervisione. Tutti gli oneri anzidetti sono a totale carico dell'Impresa, la quale non può pretendere per essi alcun compenso o indennizzo speciale, avendone tenuto conto nei prezzi di elenco.

***Rapporti con la committenza***

L'impresa deve rapportarsi al Responsabile di Lavori (d'ora in poi: RL), che rappresenta in via esclusiva la Committenza, per tutti gli aspetti concernenti il contratto. Tutti gli aspetti concernenti il cantiere, invece, vanno trattati con la DL, che fa da tramite con il RL.

***Rapporti con gli altri enti***

Prima di dare inizio ai lavori l'Impresa è tenuta a eseguire tutte le operazioni utili a individuare con la massima precisione le interferenze del cantiere con le attività in corso nel contesto monumentale.

Se necessario, l'Impresa deve interpellare tutti gli Enti interessati, eventualmente chiedendo la loro assistenza, onde accertare consistenza e posizione dei sotto-servizi o di elementi da proteggere e salvaguardare ed individuare le modalità di esecuzione dei lavori onde evitare danni.

***Sicurezza in cantiere e cautele verso terzi***

L'impresa deve farsi completamente e incondizionatamente carico – senza alcuna maggiorazione di costo - del rispetto di tutte le normative in merito di sicurezza che riguardano l'area del cantiere e quelle limitrofe.

***Opere accessorie e provvisorie***

Debbono intendersi per opere provvisorie comprese nell'appalto tutte le opere accessorie direttamente connesse all'installazione degli allestimenti, quali sostegni e simili, e qualsiasi noleggio di trabattello o altro mezzo per eseguire i lavori in altezza.

**STAZIONE APPALTANTE**

Comune di Mantova

**LUOGO DI ESECUZIONE ED AREE INTERESSATE**

**Luogo di esecuzione:** Museo Collezionismo Civiltà Antiche e Museo della Città presso il palazzo San Sebastiano in Mantova

**Aree interessate:** Sale espositive: piano Terreno – piano Primo – piano Secondo

## IL SISTEMA ESPOSITIVO

### 1.1 BASAMENTI

#### PRESCRIZIONI GENERALI

Per l'esposizione dei reperti si prevede di utilizzare basamenti di forma cubica, parallelepipedica o speciale, di dimensioni modulari, che verranno utilizzati in funzione dei singoli reperti, delle loro dimensioni, dei pesi e dell'altezza di esposizione prevista, secondo il progetto scientifico di esposizione.

I basamenti saranno costituiti da una struttura portante interna in acciaio, rivestita sui lati verticali con pannelli di materiali differenti: lapideo, (marmi, pietre), o metallico. La chiusura del piano orizzontale superiore sarà costituita nella maggior parte dei casi da una lastra di acciaio, con finitura "decapata" nera opaca, o in alternativa da lastre in vetro acidate e retroilluminate.

I tamponamenti verticali lapidei di rivestimento potranno essere realizzati con lastre di marmo di diverse provenienze e colori, (a titolo di esempio bianco "Carrara", grigio "san Nicola", rosso "Levanto", verde "Mylonite"), di spessore pari a 30 mm, e avranno spigoli tagliati a 45° per la giunzione dei diversi lati. Il sistema di ancoraggio delle lastre alla struttura portante interna è costituito da inserti filettati autoancoranti, che saranno predisposti in più punti delle facce interne delle lastre, per essere poi fissati ai riscontri sulla struttura interna. Nei casi in cui il rivestimento verticale sia di tipo metallico, saranno usate lamiere di adeguato spessore, sulla falsariga dei supporti già presenti nel museo.

Il piano orizzontale superiore dei basamenti sarà costituito da lastre di acciaio con spessore minimo di 8 mm e finitura "decapata" colore nero opaco, tranne nei casi in cui il piano di appoggio sia in vetro acidato, con la possibilità di essere retroilluminato con strisce led. Il piano orizzontale di appoggio dovrà essere solidarizzato al resto del basamento con ancoraggi meccanici reversibili in modo da garantire l'ispezione interna.

La struttura portante interna sarà dimensionata per reggere carichi che possono essere anche gravosi e concentrati, data la natura lapidea di alcuni reperti, inoltre dovrà garantire stabilità e resistenza e conservare le caratteristiche di resistenza e indeformabilità richieste a tutti gli elementi espositivi dell'allestimento. La struttura resistente sarà formata da profili metallici a sezione quadra di acciaio di dimensioni 60x60 mm e spessore 6 mm, saldati tra loro in officina. I basamenti appoggeranno su una serie di piedini regolabili in altezza, posti sotto la struttura portante, in numero e dimensioni tali da garantire un appoggio a terra uniformemente ripartito che sia entro i limiti di portanza dei pavimenti.

I supporti così costituiti dovranno essere facilmente movimentabili e garantire allo stesso tempo solidità, stabilità e impedimento al ribaltamento anche nel caso di spinte laterali o urti accidentali. I basamenti saranno posati sul pavimento e resi stabili con zavorre interne o sistemi di ancoraggio, avendo cura di evitare fissaggi invasivi che possano provocare danni alla pavimentazione. La superficie di contatto con il pavimento dovrà essere ampia e rivestita con materiale atto ad assorbire la possibile non perfetta complanarità e l'eventuale scabrosità delle pavimentazioni, evitando di danneggiare le superfici a causa di carichi eccessivi e concentrati.

#### INDIVIDUAZIONE DELLE LAVORAZIONI IN PROGETTO

In progetto sono previsti i seguenti basamenti:

- B 01.1 – BASAMENTO – 30 X 30 X 30 CM interni vetrine
- B 01.2 – BASAMENTO – 30 X 30 X 60 CM interni vetrine
- B 01.3 – BASAMENTO – 30 X 30 X 90 CM interni vetrine
- B 02.1 – BASAMENTO – 45 X 45 X 15 CM
- B 02.2 – BASAMENTO – 45 X 45 X 60 CM interni alle vetrine
- B 02.3 – BASAMENTO – 45 X 45 X 90 CM
- B 03.1 – BASAMENTO - 60 X 60 X 15 CM

- B 03.2 – BASAMENTO - 60 X 60 X 60 CM
- B 03.3 – BASAMENTO - 60 X 60 X 90 CM
- B 04.1 – BASAMENTO - 90 X 90 X 15 CM
- B 04.2 – BASAMENTO - 90 X 90 X 90 CM
- B 04.3 – BASAMENTO - 90 X 90 X 120 CM
- B 05 – BASAMENTO – 120 x 120 x 60 CM
- B 06 – BASAMENTO - 60 X 90 X 90 CM

I Basamenti dovranno essere realizzati con forme e dimensioni, come da ABACO e TAVOLE DI DETTAGLIO, e precisamente con il seguente schema costruttivo:

- Struttura verticale in elementi scatolari di acciaio delle dimensioni 60x60x5 mm con profilo superiore e inferiore asolato per collegamento con la struttura orizzontale con piastre di incrocio, a disegno, dello spessore di 12 mm
- Struttura orizzontale costituita da n. 2 profilati ad "U" 60X24X5 mm, inseriti nel montante e saldati tramite piastre di collegamento 50X50X10 mm (P4) e bulloni M10. Il profilato posto verso l'interno del basamento, avrà dimensione 60x60x5 mm e sarà irrigidito con fazzoletti dello spessore di 5 mm.
- Staffe ad L in acciaio zincato ancorate ai montanti verticali per il fissaggio delle lastre di rivestimento in marmo.
- Tamponamento perimetrale verticale in pannelli di materiale lapideo (marmo bianco Carrara/grigio San Nicola/Rosso Levanto/verde Mylonite o in pietra lavica) dello spessore di 30 mm fissato ai profili ad L tramite inserti filettati autoancoranti a pressione tipo "KEEP-NUT", oppure in lamiera pressopiegata verniciata "decapata" nera, a seconda delle indicazioni di progetto.
- Piano orizzontale superiore e inferiore costituito da lastra di acciaio dello spessore di 10 mm. Piano espositivo con finitura "decapata" nera opaca oppure in vetro acidato nei casi in cui sia presente retroilluminazione.
- Appoggio del basamento, che potrà consistere in una delle seguenti soluzioni, a seconda del peso del reperto:
  - Piedini in acciaio regolabili.
  - Piedini in acciaio costituiti da profilo continuo in acciaio fissato con bulloni di regolazione.
  - Appoggio in neoprene o in compensato.

---

#### **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE – STRUTTURA IN CARPENTERIA METALLICA**

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si devono utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 1090, UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità, e per i quali si rimanda a quanto specificato nel D.M. 14.01.2008, punto A del § 11.1.

Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE, si rimanda a quanto specificato nel D.M. 14.01.2008 punto B del §11.1 e si applica la procedura di cui al § 11.3.4.11.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:1999, UNI 552:1986, EN 10002-1:2004, UNI EN 10045-1:1992.

Le opere in acciaio risultano illustrate sui disegni del progetto esecutivo.



La concezione strutturale delle opere in acciaio prevede che le membrature siano di classe **EXC2** e realizzate mediante semilavorati in officina, assemblati in opera mediante giunzioni bullonate (flangiate o a coprigiunto) e saldature in opera.

Sono attività comprese nella realizzazione delle strutture il trasporto, il tiro in quota e il montaggio.

Le disposizioni che seguono hanno lo scopo di evidenziare alcuni problemi essenziali: è comunque tassativo per l'Appaltatore attenersi a tutte le disposizioni di qualità e norme di esecuzione previste dalla normativa vigente, osservandosi in particolare la normativa EN 1090-1 e EN 1090-2, con relativa "Dichiarazione di Prestazione".

#### **ACCIAI LAMINATI**

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per strutture composte comprendono:

- Prodotti lunghi laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);
- Prodotti piani
- Profilati cavi
- Prodotti derivati (travi saldate, profilati a freddo, tubi saldati)

#### **MATERIALI**

Impiegare esclusivamente prodotti in acciaio marcati CE in modo inalterabile nel tempo secondo D.M. 14.01.2008.

Il tipo di acciaio da utilizzare in particolare risulta:

- a) tutte le strutture orizzontali e verticali: S275 J0 e JR
- b) piastre e zanche per ancoraggi: S235 J0 e JR

#### **MATERIALI TIRAFONDI**

Il materiale per i tirafondi e/o ancoranti si assume del tipo 8.8 zincate o acciaio inox A4 con diametri da M8 a M30, tipo Hilti HIT-V e HAS-E, completi di dado e rondella con sistema di riempimento, serrati con una coppia tale da indurre una tensione pari a 0,8 la tensione di snervamento.

#### **LAVORAZIONI**

Eeguire tutte le lavorazioni in conformità con quanto disposto dal D.M. 14.01.2008.

Non sono ammessi fori e tagli con mezzi termici.

Asportare tutte le sbavature e gli spigoli taglienti mediante molatura.

Preparare disegni di marcatura e marcare tutti gli elementi in modo da indicare la posizione di montaggio.

Effettuare montaggi provvisori in officina per quanto necessario ad assicurare un corretto ed agevole montaggio in opera.

#### **SALDATURE**

Tutte le saldature devono essere eseguite in conformità a quanto disposto dal D.M. 14.01.2008 §11.3.4.5 e dalla norma EN 1090-2.

Le saldature si effettueranno con elettrodi a rivestimento basico rispettanti i requisiti per la classe 4 della UNI EN ISO 2560:2007 o mediante altri procedimenti conformi alla normativa vigente.

Per le saldature con elettrodi rivestiti impiegare saldatori che abbiano superato, per la relativa qualifica, le prove richieste dalla UNI 4634-60.

La preparazione dei lembi sia nel caso di ossitaglio sia nel caso di taglio al plasma deve essere seguita con rifinitura mediante molatura per eliminazione della zona decarburata. Nel caso in cui, per effetto dello spessore e del tipo di materiale, si possano prevedere effetti di tempra sulla superficie di taglio, deve essere effettuato il preriscaldamento del materiale alla medesima temperatura prevista dal procedimento di saldatura.

I lembi destinati ad essere eventualmente saldati in cantiere devono essere protetti con inibitori contro la corrosione. Questi prodotti devono essere applicati in officina ed essere idonei al futuro procedimento di saldatura.

Le dimensioni dei cordoni d'angolo devono rispettare le prescrizioni contenute nella normativa vigente ed avere gola minima pari a 0,7-0,8 volte lo spessore minimo di accoppiamento. I cordoni devono essere continui su tutta la lunghezza a disposizione per la saldatura; saldature a tratti possono essere fatte solo su lunghezze molto rilevanti.

Per i giunti di testa o comunque a completa penetrazione particolare cura è tenuta nella preparazione dei lembi da saldare, che devono essere conformi alle raccomandazioni delle norme vigenti.

Le saldature finite devono risultare di sezione costante, continue, esenti da fessurazioni, solchi ai bordi del cordone, inclusioni di particelle eterogenee, soffiature per bolle gas, incollature per sovrapposizioni fredde, frastagliature, sfioriture, punture di spillo, tracce di ossidazione ed altra irregolarità e difetti.

I bordi dei profilati a contatto non devono risultare, a saldatura ultimata, frastagliati o bruciati per eccesso di corrente. Per saldature a più passate si deve aver cura tra una passata e l'altra di asportare totalmente le scorie a mezzo di picchettatura e brossatura con spazzola metallica.

Per il controllo delle saldature si applicano le prescrizioni della norma EN 1090-2 (in funzione della classe di qualità scelta per i diversi giunti).

Vanno eseguiti inoltre i controlli elencati di seguito:

- controllo visivo eseguito sul 100% delle giunzioni saldate con lo scopo di rilevare eventuali difetti di profilo e irregolarità superficiali;
- controllo dimensionale da eseguire sul 10% dello sviluppo di ciascuna saldatura d'angolo al fine di accertare la corretta geometria ed il rispetto delle tolleranze dimensionali;
- controllo magnetoscopico sull'intero sviluppo delle saldature a piena penetrazione; le altre saldature, qualunque sia il procedimento impiegato, devono essere sottoposte al controllo magnetoscopico per una estensione non inferiore al 10% del loro sviluppo.

Tutte le lamiere o profilati, sui quali vengono applicate mensole di sostegno, devono essere inoltre controllati (nelle zone interessate dalle mensole stesse) con ultrasuoni per la ricerca di eventuali sfogliature o sdoppiature.

#### **BULLONATURE**

Effettuare tutti i collegamenti bullonati in conformità con quanto disposto dal D.M. 14.01.2008 §11.3.4.6 e dalla EN 1090-2, impiegando bulloni con un diametro minimo di 12 mm.

Eseguire i fori rispettando le prescrizioni della norma EN 1090-2.

I bulloni necessari all'assemblaggio delle varie parti devono potersi infilare senza difficoltà e devono pervenire in cantiere in appositi contenitori.

Le unioni con bulloni devono essere eseguite previa perfetta pulizia (in particolare devono risultare prive di olio, vernice, scaglie di laminazione, macchie di grasso) delle superfici di combaciamento mediante sgrassaggio, fiammatura o sabbiatura a metallo bianco.

Per il serraggio dei bulloni si devono usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata; tutte comunque devono essere tali da garantire una precisione non minore del 5%.

Per le bullonature degli elementi strutturali in acciaio devono altresì essere rispettate le disposizioni della normativa vigente. Il serraggio dei bulloni deve essere eseguito secondo le prescrizioni della EN 1090-2.

Tutti i bulloni che hanno ricevuto il serraggio definitivo devono essere opportunamente contrassegnati onde evitare eventuali omissioni e per individuare l'esatta posizione raggiunta dal dado.

Quando negli accoppiamenti bullonati si rendesse necessario l'inserimento di spessoramenti, il fornitore deve darne avviso alla DL per la necessaria approvazione.

In particolare si devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- il materiale di spessoramento deve avere le stesse caratteristiche di quello usato per le strutture;
- lo spessore e le dimensioni devono essere tali da rendere sufficiente la diffusione degli sforzi e garantire la tenuta dell'accoppiamento;
- la sigillatura delle piastre delle colonne deve essere eseguita con malta antiritiro (detta "espansiva") per tutto lo spessore di completamento dopo il controllo della planarità, delle quote in elevazione e della verticalità.

Non sono ammessi fori eseguiti con mezzi termici né in officina né in cantiere.

#### **TOLLERANZE DI FABBRICAZIONE E MONTAGGIO**

Salvo quando diversamente specificato nei disegni di progetto, le tolleranze di taglio, montaggio e posizionamento devono essere valutate a cura dell'Appaltatore.

Eseguire i montaggi nel rispetto delle seguenti TOLLERANZE:

dimensioni lineari:  $\pm 10$  mm;

verticalità: 1 per mille;

livello piastra di base:  $\pm 5$  mm;

## TRASPORTO

Tutto il materiale lavorato e le parti pre-montate devono essere adeguatamente conservate e poi protette in fase di trasporto.

A integrazione di quanto scritto ai punti precedenti si precisa che i numeri di posizione e i pesi devono comparire sulle bolle di consegna per la spedizione.

## MONTAGGIO IN CANTIERE

Nel montaggio in cantiere delle strutture metalliche devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- Prima di iniziare i montaggi ispezionare le predisposizioni dei piani di appoggio per controllare allineamenti e livelli.
- Confermare l'accettazione delle opere alla DL strutturale.
- Non distorcere la struttura in acciaio e non superare i limiti di sollecitazione stabiliti nel D.M. 14.01.2008; se durante il montaggio emergono difetti o si verificano anomalie, le modalità delle riparazioni devono di volta in volta essere rese note alla Direzione Lavori.
- Fornire tutte le controventature di montaggio necessarie a garantire una completa stabilità dell'opera durante la costruzione.

## CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE

I controlli in cantiere sono obbligatori e sono eseguiti effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t, ed appartenenti ad una stessa categoria; quindi si determinano, mediante prove eseguite presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001, i corrispondenti valori minimi di:

- **Tensione di rottura ( $f_{pt}$ ):** la determinazione si effettua per mezzo della prova a trazione su barre secondo le norme UNI EN 10002-1:2004, su fili trecce e trefoli secondo UNI EN ISO 15630-3:2004;
- **Tensione di snervamento ( $f_{py}$ ):** il valore della tensione di snervamento  $f_{py}$  si ricava dal corrispondente diagramma sforzi-deformazioni ottenuto con la prova a trazione eseguita secondo la norma UNI EN ISO 15630 - 3:2004. Esso deve risultare compreso tra lo 85% ed il 95% del corrispondente valore della tensione di rottura  $f_{pt}$ .
- **Limite elastico allo 0,1% ( $f_{p(0,1)}$ ):** il valore del limite convenzionale  $f_{p(0,1)}$  si ricava dal corrispondente diagramma sforzi-deformazioni, ottenuto con prove a trazione eseguite secondo la norma UNI EN 15630-3:2004. I singoli valori unitari sono riferiti alle corrispondenti sezioni nominali. Il valore del limite 0,1% deve risultare compreso tra l'85% ed il 95% del corrispondente valore della tensione di rottura  $f_{pt}$ .
- **Tensione all'1% ( $f_{p(1)}$ ):** la tensione corrispondente all'1 % di deformazione totale deve risultare compresa tra l'85% ed il 95% del corrispondente valore della tensione di rottura  $f_{pt}$ .

## APPOGGI

L'appoggio dei basamenti dovrà essere calibrato a cura dell'installatore in ragione della composizione dei reperti da esporre e dei carichi relativi.

Si prevedono le seguenti tipologie di appoggio:

1. appoggio con piedini singoli di livellamento (tipo Elesa LV.A-AS) con base in tecnopolimero a matrice poliammidica rinforzata con fibra di vetro di diametro  $80\pm 100$  mm, vite M10 in acciaio zincato e disco antiscivolo in gomma, durezza 70 Shore A;
2. appoggio con piedino realizzato a misura costituito da un profilo in acciaio (60x120 – 60x150, 60x200 per trasmettere una pressione massima di  $0,5 \text{ daN/cm}^2$ ) predisposto per il fissaggio dei bulloni di regolazione (nr. 2-3-4) M10 in acciaio zincato con strato antiscivolo in gomma, durezza 70 Shore A;
3. appoggio su lastre di neoprene o di compensato (per basamenti speciali della serie BSXX) da comporre in opera per compensare le irregolarità della pavimentazione.

## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE – RIVESTIMENTO IN LAMIERA

Nei Basamenti, ad eccezione di quelli con piano espositivo in vetro traslucido, è prevista una lamiera “decapata” a rivestire il piano superiore concepito come piano espositivo a vista.

Lamiera “decapata” dello spessore di 10 mm. Il decapaggio è un'operazione chimica effettuata per eliminare gli

strati superficiali tramite soluzioni di acido e rendere la superficie del metallo adatta ad essere trattata superficialmente. Il trattamento rimuove lo strato di ossido superficiale e rende la superficie porosa e pronta ad essere rivestita da protettivo anticorrosivo.

**TABELLA DELLE LAMIERE CON DETTAGLIO DI FISSAGGIO**

BASAMENTO			LAMIERA				BULLONI		FAZZOLETTI F2	FAZZOLETTI F3	NOTE
ID	A [mm]	B [mm]	ID	LATO		sp [mm]	N	Nb	D	N	
				A [mm]	B [mm]						
B01	600	600	L1	410	410	10	2	8	M8	4	
B02	900	900	L1	710	710	10	2	16	M8	8	
B03.1	1200	1200	L1	1010	1010	10	2	16	M8	8	
B03.2	1200	1200	L1	1010	1010	10	2	16	M8	8	
B04	1500	800	L1	1310	610	10	2	18	M8	10	AGGIUNTO 1 BULLONE SU LATO B

**Piani espositivi vetrati e retroilluminati:** vetro stratificato di sicurezza colore bianco traslucido, (sp. 6+6+n. 6 strati di intercalare in pvb). Classe P5A (norma UNI EN 356).

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE – VERNICIATURE OPERE METALLICHE**

Nel seguito si descrivono i trattamenti protettivi da prevedersi in officina e da completarsi in opera per le parti, costituenti la STRUTTURA DEL BASAMENTO (non in vista), parti metalliche in acciaio protette con antiruggine.

Le superfici dei semilavorati devono essere già protette in officina con ciclo di sabbiatura e mano di primer monocomponente alchidico al fosfato di zinco con spessore film secco 75 micron. Dadi e bulloni devono essere in acciaio galvanizzato.

Prima di effettuare la protezione superficiale (e successivamente ad essa) asportare tutte le sbavature e gli spigoli taglienti mediante molatura, con particolare attenzione per tutte le parti che devono essere a diretto contatto con i fruitori del manufatto.

**ANTIRUGGINE**

Applicazione di due mani di antiruggine al fosfato di zinco (Tipo RUBBOL METAL della SIKKENS o equivalente), previa preparazione della superficie, avente le seguenti caratteristiche generali:

- a base di resine alchidiche e di fosfato di zinco come pigmento inibitore di corrosione.
- residuo secco: in volume circa 59,8%
- P.V.C.: 54,4%
- spessore medio del film essiccato: circa 50 microns
- brillantezza: 21 gloss a 60°
- peso specifico medio: 1,660 kg/l

La prima applicazione viene data in officina, con l'attenzione di tralasciare le zone da saldare in opera. Dopo i processi di saldatura e i controlli, si provvede a finire in opera la prima mano di antiruggine. A seguire, secondo indicazioni delle schede tecniche di prodotto, si procede all'applicazione della seconda mano.

Elementi da trattare: tutti quelli non previsti con il trattamento di zincatura a caldo.

**VERNICIATURA NERA OPACA**

Il piano espositivo dei basamenti e tutte le parti metalliche in vista dovranno essere verniciati con una pitturazione di aspetto "vellutato" tipo sistema pitture NEXTEL "SUEDE COATING", colore RAL nero a scelta della D.LL. previa preparazione con primer.

Vernice speciale bicomponente che produce una finitura estremamente opaca. Le superfici trattate, assumono un aspetto gradevolmente morbido e vellutato, simile alla pelle di daino, sono facili da pulire e non diventano lucide con l'uso. Oltre alle caratteristiche estetiche, offre un'eccezionale resistenza agli urti, all'abrasione ed allo

sfregamento, ed è quindi in grado di nobilitare qualsiasi materiale sul quale viene applicato. Assorbe la luce fino al 98% e per questo è adatto anche per finiture funzionali e tecniche antiriflesso.

Caratteristiche tecniche – Vernice:

- Resa: 4 mq/litro su superficie piana con spessore del film secco di 60 µm
- Flessibilità (ASTM D 17-37-60 T, DIN 53152): ≤ 5 mm
- Resistenza alla quadrettatura a taglio (DIN 53151); GT 0
- Resistenza all'urto sfera acciaio (DIN 53154): nessuna scalfittura con 10.000 urti con sfera tipo A
- Resistenza alla graffiatura con cuneo 500g/ punta 1 mm (ISO 1518): assenza graffi
- Imbutitura con apparecchio a coppa (DIN 53156): ≤ 6 mm
- Resistenza all'abrasione apparecchio Taber abraser 2000 cicli, ruota CS 10, carico 1000 g: ≤ 20 mg perdita peso
- Resistenza alle alte temperature tinte scure: max 90°-100° C
- Resistenza alle alte temperature tinte chiare: max 70°-80° C

Resistenza agli agenti atmosferici:

- Resistenza alla nebbia salina NaCl 20% -200 ore a 35° C: eccellente
- Resistenza all'umidità (DIN 50015) 92° umidità re. 500 ore a 40°C: eccellente: un modesto rammolimento dopo essiccazione di un'ora riporta NEXTEL al 90% della durezza standard.

Resistenza agli agenti chimici:

- Resistenza ai solventi, immersione 2 ore a 20° C: Alcool etilico: rammolimento con ripresa in dure ore; Xilolo: leggero rammolimento; Benzina: resistente.
- Resistenza agli agenti chimici, immersione 2 ore a 20°C: soluzione acquosa di soda caustica al 5%: resistente; soluzione acquosa di acido solforico al 10%: resistente; soluzione acquosa di acido acetico al 10%: resistente.

Altre caratteristiche:

- Peso specifico: 1,1
- Resistenza al fuoco (BS 476: parte 7: 1997): Classe 1
- Punto di infiammabilità (DIN 53213): > 21°C
- Classe A.D.R.: 3/222
- Simboli di pericolosità in etichetta: assenti

**Applicazione – Preparazione del fondo** - con Primer del tipo Primer 5523, che può essere sovraverniciato quando completamente appassito (circa 30/40 minuti), non deve essere essiccato in forno o carteggiato. Se è necessaria una applicazione molto rapida può essere riverniciato anche con metodo "bagnato su bagnato" comunque non prima che sia completamente opaco. Solo oltre le 12 ore dall'applicazione del Primer 5523 si rende necessaria una leggera carteggiatura prima della sovraverniciatura. Successiva Verniciatura da eseguire a spray ad aria compressa con aerografo a tazza a caduta senza filtro interno o a pompa, airless. Non eseguire con rullo o pennello. La verniciatura va stesa con "due passate" piene incrociate. Alla fine della seconda passata la vernice deve presentarsi uniformemente lucida ed umida su tutta la superficie e con una leggera "buccia d'arancia" che si stende e sparisce completamente durante l'essiccazione.

## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE – RIVESTIMENTO IN MATERIALE LAPIDEO

Nei Basamenti esterni alle vetrine è prevista un tamponamento perimetrale verticale in pannelli di materiale lapideo (marmo bianco Carrara/grigio San Nicola/Rosso Levante/verde Mylonite o in pietra lavica) dello spessore di 30 mm fissato ai profili ad L tramite inserti filettati autoancoranti a pressione tipo "KEEP-NUT".

La scelta del tipo di marmo è in funzione della localizzazione del basamento (colore a tema della sala espositiva) previa accettazione della Direzione Lavori.

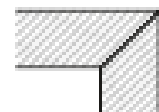
Si precisa che il marmo bianco di Carrara dovrà essere del tipo **Acquabianca** – marmo di colore bianco di origine italiana, afanitico, di colore bianco puro o leggermente avorio, con evanescenti ed esili ombreggiature di colore grigio chiaro o scarse punteggiature grigio scure. La grana di questo marmo è molto fine e piuttosto compatta con piccoli pori superficiali e talvolta con minuscoli cristalli di colore nero metallico. E' di aspetto elegante e al tempo

stesso sobrio.

**Finitura della superficie delle lastre** a scelta della Direzione Lavori, del tipo:

- **Semilucida/Lucidatura** - trattamento finalizzato ad esaltare il colore, le venature e le caratteristiche intrinseche del marmo, portandolo ad una finitura semilucida o al massimo dell'intensità e lucentezza.
- **Levigatura** – trattamento finalizzato a rendere la superficie liscia piana conferendo al materiale un aspetto opacizzato e per certi aspetti vissuto, con conseguente colorazione smorzata nei toni e quasi velata. A scelta della Direzione Lavori il grado di levigatura da ottenere:
  - levigata grossa o frullonata, resa attraverso l'uso di un piatto abrasivo a grana 60;
  - levigatura media o normale, resa attraverso l'uso di un piatto abrasivo a grana 120;
  - levigatura fine, resa attraverso l'uso di un piatto abrasivo a grana 220,
  - levigatura semilucida o satinata, resa attraverso l'uso di un piatto abrasivo a grana 400 piatto di gommalacca e spuntiglio ventilato.
- **Anticatura** – trattamento finalizzato a conferire un pregevole aspetto anticato attraverso l'uso di spazzole diamantate (senza l'uso di prodotti chimici) oppure attraverso l'uso di spazzole precedentemente sottoposte a sabbatura.
- **Bocciardatura** – trattamento finalizzato a conferire aspetto rustico al marmo annullandone difformità e rendendolo antisdruciolevole. L'effetto reso attraverso l'uso di un martello a punte piramidali (bocciarda), il cui risultato finale può essere a grana grossa e fine, passando per tutti i gradi di finitura intermedi.

**Lavorazioni di bordo** - I bordi delle lastre dovranno essere "a costa retta incollata a 45°".

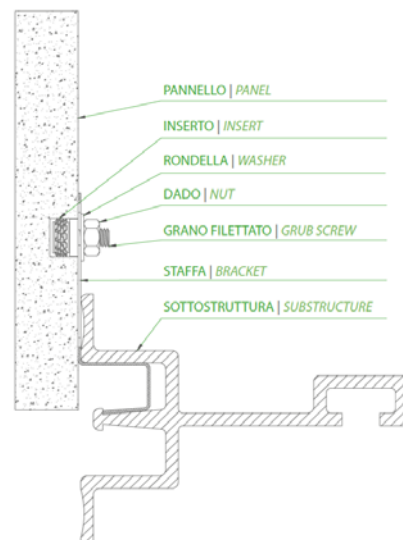


**Forature delle lastre** – le lastre dovranno essere forate per l'inserimento di inserti del diametro di 12 mm con "FORO SOTTOSQUADRA". Inserti filettati autoancoranti a pressione del tipo KEEP-NUT, sistema che prevede:

- Inserto M6 in acciaio inox, boccia filettata dotata di una serie di corone dentate (n. 4) e di un anello in plastica che assembla
- Rondella piana in acciaio inox M12
- Dado autobloccante in acciaio inox M6
- Grano filettato in acciaio inox M6X16
- Certificato ETA 15/0615

Occorre:

- Predisporre la sede (diam. 12 mm altezza 8/9 mm)
- Verificare la corretta esecuzione del foro con un tampone definito "passa/non passa". Per una corretta posa avvitare l'inserto sul mandrino filettato fino in battuta. Una volta inserito l'inserto è pronto per l'assemblaggio. Il serraggio deve avvenire con grano.



**Posa in opera** - Le nuove lastre, di 1° scelta, dovranno essere posate con idonee staffe metalliche ancorate sulla sottostruttura dei basamenti. La posa dovrà essere effettuata da personale specializzato. Il tipo di sistema scelto KEEP-NUT (da prove di laboratorio) garantisce indicativamente un carico medio di 385 kg sul singolo inserto nel caso di una lastra in marmo dello spessore di 20 mm, pertanto il numero dei fori a lastra, e la loro posizione, dovrà

essere calibrata in funzione dello spessore, del peso della lastra e dell'interasse dei montanti della struttura metallica a cui collegare gli staffaggi.

**Difetti più comuni del marmo da evitare** – I materiali lapidei possono presentare difetti, non sempre individuabili, dipendenti dalla loro origine naturale. Difetti che possono essere insidiosi in elementi strutturali soggetti a sforzi meccanici; per esempio la presenza di “peli” che possono rappresentare linee di minor resistenza e di frattura potenziale. Difetti che possono pregiudicare l’aspetto del materiale; per esempio l’abbondante presenza di “mica” tra i costituenti della roccia, può rendere meno regolare la lucidatura, o la presenza di cristalli minerali solforati di ferro, può causare la formazione di macchie e/o di efflorescenze.

La definizione di questi difetti è data dalla norma UNI 8458. Sono dovuti essenzialmente a cause meccaniche o a inclusioni varie, del tipo:

- **Pelo:** Fessura, sovente appena percettibile e di lunghezza anche notevole, orientata in una direzione qualsiasi.
- **Pelo furbo:** Pelo della lunghezza di pochi millimetri rilevabile solo quando si bagna il materiale. Microfrattura. Fratture chiuse che si aprono durante la lavorazione o dopo la messa in opera. Effetti: cedimento strutturale.
- **Pelo cieco:** Pelo occulto, rilevabile solo ad avvenuta segazione del blocco. Microfrattura. Fratture interne al blocco e non visibili sulla sua superficie. Effetti: diminuzione della resa al blocco.
- **Tarolo:** Piccolo foro di dimensioni di pochi millimetri esistente in alcuni marmi. Cavità. Effetti: deprezzamento estetico. Possibili soluzioni: Stuccatura prima della lucidatura.
- **Punto di ruggine:** Piccola macchia naturale di idrossido di ferro. Ossidazione. Effetti: deprezzamento estetico.

L’Appaltatore ha il compito di controllare le lastre prima della loro posa al fine di limitare la presenza di difetti nel marmo e di proporre la loro accettazione alla Direzione Lavori.

**Marcature CE per i marmi e le pietre naturali** – I prodotti selezionati dovranno rispettare i requisiti di Marcatura CE e per ogni prodotto dovrà essere predisposta apposita scheda, che dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori, e che certifichi i requisiti prestazionali del materiale scelto.

- **Descrizione petrografica (UNI EN 12407:2001)** – Indica la composizione mineralogica della roccia, definendone precisamente l’origine del materiale ed è supportata dalla sezione sottile, che consente di evidenziare gli elementi ed i fenomeni non rilevabili macroscopicamente, come la presenza di alterazioni, micro fessurazioni e/o irregolarità non riconoscibili ad occhio nudo.
- **Resistenza a flessione sotto carico concentrato (UNI EN 12372:2007) e Resistenza a compressione uniassiale (UNI EN 1926:2007)** - Questa prova identifica il parametro di resistenza meccanica più significativo per le lastre in pietra naturale, specialmente per quel che riguarda il comportamento all’applicazione dei carichi. Maggiore è il valore di resistenza a flessione, maggiore è la resistenza del materiale alle sollecitazioni meccaniche di tipo flessionale. Questo dato di resistenza meccanica si può integrare con il valore di resistenza a compressione. Per quelle applicazioni in cui il comportamento previsto per la lastra è riconducibile ad una sollecitazione a compressione, allora è più utile fare riferimento al valore di resistenza a compressione piuttosto che alla resistenza a flessione. I valori riportati nella scheda CE indicano rispettivamente:
  - Valore minimo atteso: è il valore di resistenza a flessione corrispondente al quantile 5% di una distribuzione logaritmica normale per un livello di confidenza del 75%.
  - Valore medio: indica la media delle misurazioni ottenute sui provini sottoposti a prova.
  - Deviazione standard: indica la variabilità della resistenza a flessione ottenuti dallaprova eseguita, solitamente su 10 provini. Il suo valore è tanto maggiore quanto più le singole resistenze a flessione si discostano dal valore medio.
  - Valori indicativi resistenza a flessione sotto carico concentrato (UNI EN 12372:2007):
  - Bassa ≤ 5

- Medio bassa  $> 5 \leq 8$
- Buona  $> 8 \leq 12$
- Ottima  $> 12 \leq 20$
- Elevata  $\geq 20$
  
- Valori indicativi resistenza a compressione uniassiale (UNI EN 1926:2007):
  - Bassa  $\leq 50$
  - Media  $> 50 \leq 100$
  - Buona  $> 100 \leq 150$
  - Elevata  $\geq 150$
  
- **Assorbimento d'acqua a pressione atmosferica (UNI EN 13755:2002)** - È la massima quantità d'acqua, espressa in percentuale sul peso, che la pietra può assorbire a seguito di contatto con l'acqua. Maggiore è il valore misurato, maggiore sarà la quantità d'acqua assorbita.
  - Valori indicativi:
    - Molto basso  $< 0,5$
    - Basso  $> 0,5$
    - Medio  $> 1$
    - Elevato  $\geq 2$
  
- **Resistenza all'abrasione (UNI EN 14157:2005)** – Questa prova valuta la durabilità del materiale nel tempo a seguito di usura per sfregamento (calpestio, passaggi pedonali, etc.). Il valore è inversamente proporzionale alla durabilità, per cui valori elevati indicano pietre "tenere", quindi più soggette nel tempo all'usura.
  - Valori indicativi:
    - Resistenza elevata  $\leq 22$
    - Resistenza media  $> 22 \leq 28$
    - Resistenza bassa  $\geq 28$
  
- **Reazione al fuoco (EN 13501-1)** - **Tutti** i materiali utilizzati nelle costruzioni rientrano in una classe di resistenza al fuoco. Le pietre naturali da taglio, sulla base della decisione 96/603 della Comunità Europea, rientrano nella classe A1 che le classifica come materiali ignifughi, cioè non soggetti a reazione con il fuoco.
  
- **Marchio "Marmo di Carrara"** – Tutti i materiali utilizzati come Marmo di Carrara dovranno sottostare al seguente disciplinare:

#### **Art. 1 - Denominazione**

Il marchio "Marmo di Carrara" con le sottodenominazioni alternativamente inscindibili "Estratto nel Distretto di Carrara" o "Estratto e lavorato nel Distretto di Carrara" è riservato esclusivamente ai prodotti lapidei che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti dal presente disciplinare.

#### **Art. 1 - Zona di estrazione e di lavorazione**

Salvi gli ulteriori requisiti previsti negli articoli successivi, il marchio "Marmo di Carrara" con la sottodenominazione "Estratto nel Distretto di Carrara" è applicabile solo quando la zona di estrazione del "Marmo di Carrara" è rappresentata dai bacini marmiferi del Distretto Industriale di Carrara (Deliberazione del Consiglio Regione Toscana n. 69 del 21.02.2000 ai sensi dell'art. 36 della legge 317/91 come modificato dall'art. 6 comma 8, della legge 140/99), situati nelle aree territoriali dei Comuni di Carrara, Massa, Fivizzano, Minucciano, Montignoso, Piazza al Serchio, Pietrasanta, Serravezza, Stazzema, Vagli di Sotto. Il marchio "Marmo di Carrara" con la sottodenominazione "Estratto e lavorato nel Distretto di Carrara" è applicabile solo quando la zona di estrazione è rappresentata dal territorio richiamato dalla normativa sopra citata e la zona di lavorazione coincide con tale territorio.

#### **Art. 3 – Descrizione del prodotto**



Il marchio "Marmo di Carrara", salve le ulteriori specificazioni pertinenti alle rispettive sottodenominazioni, designa i prodotti lapidei del complesso metamorfico apuano, che siano ottenuti da una cava situata nella zona di estrazione di cui all'art. 2 e che al momento dell'immissione in commercio, nel caso di blocchi e lastre grezze, presentino caratteristiche dichiarate secondo quanto previsto all'allegata Tabella del presente disciplinare e, nel caso di prodotti finiti, siano conformi alla marcatura CE prevista dalla legislazione vigente.

#### **Art. 4 Identificazione e rintracciabilità**

##### **Art. 4.1 – Identificazione e rintracciabilità all'escavazione**

Il materiale lapideo deve provenire esclusivamente dai giacimenti situati all'interno dell'area indicata all'art. 2 del presente disciplinare. Allo scopo di mantenere traccia della provenienza del materiale viene applicato su almeno tre parti di esso un codice che in maniera univoca identifica ogni singolo blocco come tale, nonché per la cava di provenienza, la tipologia e la data di estrazione.

Non potranno essere commercializzati con il marchio "Marmo di Carrara" i blocchi di marmo non identificati con il codice di cui sopra. Al codice di cui sopra potranno essere aggiunte le altre indicazioni che vengono per prassi riportate sui blocchi. Un responsabile incaricato gestisce il registro di carico e scarico del marmo riportando le informazioni espresse dal codice nonché il peso e/o la dimensione dei blocchi estratti.

##### **Art. 4.2 – Identificazione e rintracciabilità alla segagione**

Durante tale fase dovranno essere adottate adeguate procedure atte a garantire il permanere di una corrispondenza univoca tra blocchi in ingresso e lastre o semilavorati in produzione. Per acquisire e mantenere l'identificazione e la rintracciabilità alla segagione, le singole lastre o semilavorati ottenuti dovranno essere identificate in modo tale che sia possibile risalire al blocco originario e al laboratorio di segagione. Un responsabile incaricato gestisce il registro di carico e scarico, annotando le informazioni atte a mantenere la corrispondenza univoca tra il blocco di origine e le lastre o i semilavorati ottenuti, nonché il peso e/o la dimensione di questi ultimi.

##### **Art. 4.3 – Identificazione e rintracciabilità alla lavorazione finale**

Durante tale fase dovranno essere adottate adeguate procedure atte a garantire il permanere di una corrispondenza univoca tra lastre o semilavorati in ingresso e prodotti oggetto di lavorazione finale.

Per acquisire e mantenere l'identificazione e la rintracciabilità alla lavorazione finale, i prodotti ottenuti dovranno essere identificati in modo tale che sia possibile risalire al blocco originario, alle lastre o ai semilavorati corrispondenti e al laboratorio di lavorazione finale. L'ottenimento dei prodotti finiti deve avvenire in modo che sia assicurata la separazione fisica e temporale del prodotto tracciato da quello di altra provenienza. Un responsabile incaricato aggiorna il registro di carico e scarico del materiale lapideo in entrata e di quello in uscita, annotando le informazioni atte a mantenere la corrispondenza univoca tra le lastre o i semilavorati ottenuti e i prodotti finiti, nonché il peso e/o la dimensione e/o il numero di questi ultimi.

#### **Art. 5 – Etichettatura**

L'etichetta, sia nel caso di blocchi e lastre grezze che di prodotti finiti, viene applicata o iscritta sul prodotto o sull'imballaggio e riportata nella documentazione di accompagnamento. Essa reca obbligatoriamente a caratteri di stampa chiari e leggibili, oltre alle informazioni di cui all'art. 3 del presente Disciplinare, le seguenti ulteriori indicazioni:

- il nome "Marmo di Carrara";
- la sottodenominazione "Estratto nel Distretto di Carrara" o "Estratto e lavorato nel Distretto di Carrara";
- il nome della cava di provenienza;
- la tipologia del marmo;
- gli elementi identificativi del blocco e/o della lastra o semilavorato e/o del prodotto finito;
- il logo del marchio collettivo, espresso nella versione corrispondente alla sottodenominazione utilizzata e consistente - come da riproduzione sotto riportata in una figura.

#### **Art. 6 – Elenco delle aziende di escavazione, segagione e lavorazione**

Anche al fine di comprovare la tracciabilità del "Marmo di Carrara", le aziende di escavazione, segagione e lavorazione, licenziarie del marchio, saranno iscritte in apposito elenco tenuto ed aggiornato, con inserimenti e cancellazioni, dal soggetto titolare del marchio.

**Art. 7 – Controlli**

Il controllo sulla conformità del “Marmo di Carrara” al disciplinare è svolto da un organismo terzo e indipendente, individuato dal soggetto titolare del marchio tra quelli accreditati in conformità della normativa UNI EN sui controlli.

**Art. 8 – Riferimenti normativi**

Ai fini del presente disciplinare, costituiscono riferimenti normativi le seguenti norme europee EN, recepite e pubblicate in Italia da UNI (Ente Nazionale di normazione):

- UNI EN 1467: Blocchi grezzi;
- UNI EN 1468: Lastre grezze;
- UNI EN 1469: Lastre per rivestimenti;
- UNI EN 12058: Lastre per pavimentazioni e scale;
- UNI EN 12057: Marmette modulari;
- UNI EN 1341: Lastre per pavimentazioni esterne;
- UNI EN 1342: Cubetti per pavimentazioni esterne;
- UNI EN 1343: Cordoli per pavimentazioni esterne;
- UNI EN 12440: Criteri di denominazione;
- UNI EN 12407: Esame petrografico.

**Tabella delle caratteristiche da controllare e dichiarare sui blocchi e sulle lastre grezze**

<b>Caratteristiche</b>	<b>Norma di riferimento</b>
Descrizione petrografica	EN 12407
Massa voluminca apparente e porosità aperta	EN 1936
Assorbimento acqua a pressione atmosferica	EN 13755
Resistenza a flessione (12 e 48 cicli)	EN 12372
Resistenza al gelo	EN 12371
Resistenza allo scivolamento (su almeno 2 finiture superficiali)	EN 14231
Resistenza all'abrasione	EN 14157
Resistenza agli shock termici	EN 14066

**Tabella delle caratteristiche da controllare per lastre modulari per rivestimenti**

<b>Caratteristiche essenziali (marcatore CE)</b>	<b>Metodo di prova secondo la norma</b>
Resistenza al fuoco	Classe A1, senza prove. Nel caso in cui la lavorazione del marmo comporti l'impiego di mastici o di altri prodotti in proporzione > 1% (in volume o in massa) la prova deve essere eseguita.
Resistenza a flessione	EN 12372 o EN 13161
Carico di rottura nei punti di fissaggio	EN 13364
Massa volumica apparente	EN 1936
Descrizione petrografica	EN 12407
Caratteristiche di aspetto	confronto con un campione di riferimento

**MARMO GRIGIO**

Si precisa che il marmo grigio dovrà essere del tipo **Grigio San Nicola** – marmo di colore grigio di origine italiana, della Versilia, provincia di Lucca. Se di più facile approvvigionamento, è consentito l'uso del **marmo grigio di**

**Carrara Bardiglio** – marmo di origine italiana (Alpi Apuane), afanitico, a grana finissima, dal colore d’insieme grigio scuro, di media durezza e di facile lavorazione. È caratterizzato da sottilissime venature ad andamento parallelo, di colore grigio scuro, grigio chiaro e, in subordine, biancastre. Presenta una struttura sacaroide o ceroide ed è uno dei materiali lapidei che si presta benissimo alla lucidatura, levigatura, resinatura, antichizzazione e bocciardatura, pertanto molto versatile.

#### **MARMO ROSSO**

Il marmo rosso dovrà essere simile al **Rosso Levanto** – marmo di colore rosso di origine italiana, della Riviera spezzina, comune di Levanto. “Simile”, in quanto attualmente, l’attività di estrazione nei comuni di Framura, Bonassola e Levanto è molto limitata. Pertanto potrà essere scelto un litotipo “simile” presente sul mercato, come per esempio il **“Rosso Lepanto”** (Provenienza: Turchia), meglio un marmo rosso di provenienza italiana. Pertanto la scelta del marmo rosso dovrà essere supervisionata dalla Direzione Lavori.

#### **MARMO VERDE**

Il marmo verde dovrà essere simile al **Verde Mylonite** – marmo argentino. Pertanto potrà essere scelto il marmo del tipo **Verde Alpi** (provenienza Valle d’Aosta) o **Verde Aver** (Riviera Spezzina: Brugnato). Quest’ ultimo è un materiale di colore originale e moderno, molto usato per opere di pregio. Le sue sfumature verdi, da cui prende il nome, lo rendono ideale per opere in marmo esteticamente gradevoli, d’improta moderna ma anche classica, e sempre funzionali. Eccellente risultato estetico oltre che strutturale.

#### **NORME DI MISURAZIONE**

I basamenti sono valutati ad elemento finito. Nel prezzo unitario è compreso l’onere per: la foratura delle lastre per gli inserti con foro sottosquadra, l’inserimento degli inserti e il loro serraggio; - la fornitura e l’assemblaggio della struttura metallica del basamento; - la fornitura e posa in opera degli elementi di rivestimento; - la lavorazione delle coste delle lastre di rivestimento in marmo “a costa retta incollata a 45°”; - il trasporto, carico/scarico e la movimentazione dei materiali all’interno del cantiere e fino alla loro sistemazione definitiva indicata nelle tavole progettuali.

### **1.2 BASAMENTI SPECIALI**

#### **PRESCRIZIONI GENERALI**

È previsto anche l’utilizzo di basamenti speciali, per forma, dimensioni o capacità portante, costituiti da basamenti con struttura portante in acciaio e rivestimento in materiali lapidei o lamiera d’acciaio a finitura “decapata”, da utilizzare per reperti di forma o dimensioni particolare o per oggetti particolarmente pesanti e voluminosi.

#### **INDIVIDUAZIONE DELLE LAVORAZIONI IN PROGETTO**

In progetto sono previsti i seguenti basamenti speciali:

BC 01 – BASAMENTO CILINDRICO – DIAM. 45 X 90 CM

BC 02.1 – BASAMENTO CILINDRICO – DIAM. 60 X 90 CM

BC 02.2 – BASAMENTO CILINDRICO – DIAM. 60 X 120 CM

BC 03 – BASAMENTO CILINDRICO – DIAM. 90 X 90 CM

BS 01 – BASAMENTO SPECIALE A DISEGNO INTERNO VETRINA

BS 02 – BASAMENTO INTERNO VETRINA – 30 X 30 X 30 CM

BS 03 – BASAMENTO INTERNO VETRINA – 145 X 70 X 60 CM

BS 04 – BASAMENTO INTERNO VETRINA – 180 X 60 X 40 CM

CART 01- CARTERIZZAZIONE BASAMENTI LOGGIA

I basamenti dovranno realizzati con forma e dimensione, come da ABACO e TAVOLE DI DETTAGLIO, e precisamente con il seguente schema costruttivo:

- Struttura verticale in elementi scatolari di acciaio delle dimensioni 60x60x5 mm con profilo superiore e inferiore asolato per collegamento con la struttura orizzontale con piastre di incrocio, a disegno, dello spessore di 12 mm (P1/P2/P3/P5/P6/P7).
- Struttura orizzontale costituita da n. 2 profilati CALANDRATI, CURVI con profilo ad "U" 80X40X4 mm, inseriti nel montante e saldati tramite piastre di collegamento 50X50X10 mm (P4) e bulloni M10. Il profilato posto verso l'interno del basamento, avrà dimensione 60x60x5 mm e sarà irrigidito con fazzoletti dello spessore di 5 mm (F1/F2).
- Travi reticolari di irrigidimento costituite da profilato ad "U" 80x40x4 mm.
- Tamponamento perimetrale verticale (superficie curva), in lamiera pressopiegata in acciaio inox AISI 304, dello spessore di 3 mm con finitura nera opaca, saldato alla sottostruttura metallica.
- Piano orizzontale superiore e inferiore costituito da lastra di acciaio dello spessore di 6 mm. Piano espositivo con finitura "decapata" nera opaca.
- Appoggio del basamento, che potrà consistere in una delle seguenti soluzioni, a seconda del peso del reperto:
  - Piedini in acciaio regolabili.
  - Piedini in acciaio costituiti da profilo continuo in acciaio fissato con bulloni di regolazione.
  - Appoggio in neoprene o in compensato.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE – STRUTTURA IN CARPENTERIA METALLICA**

*Per le caratteristiche dei materiali e modalità da utilizzare per realizzare la Struttura in Carpenteria metallica dei Basamenti Speciali vedasi il paragrafo precedente relativo alla Struttura in Carpenteria Metallica dei Basamenti "semplici".*

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE – RIVESTIMENTO IN LAMIERA**

Nei Basamenti Speciali è prevista una lamiera "decapata" a rivestire il piano superiore concepito come piano espositivo.

Lamiera "decapata" dello spessore di 10 mm – per le tipologie

Lamiera "decapata" dello spessore di 6 mm – per le tipologie

## TABELLA DELLE LAMIERE CON DETTAGLIO DI FISSAGGIO

BASAMENTO			LAMIERA				BULLONI		FAZZOLETTI F2	FAZZOLETTI F3	NOTE
ID	A [mm]	B [mm]	ID	LATO		sp [mm]	N	Nb	D	N	
				A [mm]	B [mm]						
BS01	D 1200		L1	D 988		10	2	16	M8	8	
BS02.1	2400	1200	L2	2210	1010	10	1	24	M8		12
BS02.2	2400	1200	L1	2210	1010	6	2	24	M8	12	
BS03	2700	1200	L2	2510	1010	6	1	24	M8		12
BS04	1500	1500	L1	1310	1310	6	2	24	M8	12	
BS05	2700	1500	L2	2510	1310	6	1	28	M8		14
BS06			L2			6	1		M8		
BS07			L2			6	1		M8		
BS08	4500	1800	L2	4310	1610	6	1	40	M8		18
BS09	4200	800	L2	4010	610	6	1	34	M8		18
BS10	2700	900	L2	2510	710	6	1	34	M8		18
BS12	1800	800	L2	1610	610	6	1	26	M8		10
BS13	4200	1300	L2	4010	1110	6	1	28	M8		12
BS14	4200	2400	L2	4010	2210	6	1	32	M8		16

Per le caratteristiche dei materiali e modalità da utilizzare per realizzare il Rivestimento in Lamiera dei Basamenti Speciali vedasi il paragrafo precedente relativo al Rivestimento in Lamiera dei Basamenti "semplici".

In questa sede si vuole aggiungere alcune specifiche circa la **lamiera curva** (tipica dei Basamenti speciali curvi). Lamiera pressopiegata in acciaio inox AISI 304 che potrà essere curvata con specifico macchinario con metodo "Peen forming" o "Stretch forming" o altro metodo, in grado di realizzare il raggio di curvatura previsto come da progetto. Lamiera con spessore di 3 mm.

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE – VERNICIATURE OPERE METALLICHE

Per le caratteristiche dei materiali e modalità da utilizzare per realizzare le Verniciature delle Opere Metalliche dei Basamenti Speciali vedasi il paragrafo precedente relativo alle Verniciatura delle Opere Metalliche dei Basamenti "semplici".

#### NORME DI MISURAZIONE

I basamenti speciali sono valutati ad elemento finito. Nel prezzo unitario è compreso l'onere per: - la segazione, calibratura e semilucidatura del blocco eseguita in laboratorio (BS 01); - la calandratura dei profili curvi (BS01/BS 06); - la foratura delle lastre per gli inserti con foro sottosquadra, l'inserimento degli inserti e il loro serraggio; - la fornitura e l'assemblaggio della struttura metallica del basamento; - la fornitura e posa in opera degli elementi di rivestimento; - la lavorazione delle coste delle lastre di rivestimento in marmo "a costa retta incollata a 45°"; - il trasporto, carico/scarico e la movimentazione dei materiali all'interno del cantiere.

### 1.3 VETRINE

#### PRESCRIZIONI GENERALI

Nell'allestimento è prevista la fornitura di vetrine espositive che dovranno essere realizzate garantendo la massima trasparenza dell'involucro espositivo, prive di montanti metallici verticali e di parti opache.

La tipologia di vetrina prescelta in fase di progetto è del tipo "stabilizzabile", ovvero "passivo" dal punto di vista del microclima interno in quanto priva del trattamento meccanico dell'aria (tipico delle vetrine di tipo "attivo"), ma dotata di appositi spazi interni per l'inserimento di materiale stabilizzatore delle condizioni igrometriche interne, (silica gel tipo "artsorb").

Le pareti verticali trasparenti dovranno essere costituite da lastre uniche di vetro di sicurezza, stratificato, extrachiario, unite negli spigoli con incollaggi strutturali e giunti a 45°.

I ciellini di copertura saranno nella maggior parte dei casi anch'essi in vetro, completamente trasparenti e privi di profili metallici in vista. L'appoggio delle lastre di copertura sulle lastre verticali sarà ottenuto mediante incollaggi strutturali e appoggi appositamente studiati per minimizzare l'impatto visivo. Nei casi in cui è previsto il sistema di

illuminazione interno alla vetrina, il cielino sarà dotato di una fascia perimetrale di acciaio che ospiterà i faretti.

Le vetrine saranno apribili di norma su uno o più lati, con ante a battente che dovranno essere realizzate in modo da risultare facilmente movimentabili e non richiedere particolare manutenzione. Le ante apribili dovranno permettere una rotazione sulle cerniere maggiore o uguale a 90° ed essere dotate di guarnizioni a tenuta lungo tutto il perimetro di battuta, per il meglio della prestazione. La movimentazione dovrà avvenire tramite sistemi meccanici che consentano la chiusura soltanto nella corretta posizione, eliminando l'eventualità che possano risultare disassamenti dovuti a scorretto posizionamento.

I vetri saranno stratificati di sicurezza e antieffrazione, di spessori minimi di 6 + 6 mm con interposte pellicole (pvb). La deformazione consentita, per rimanere entro i limiti di sicurezza, dovrà essere compresa tra 1/300 ed 1/200 della luce. Le deformazioni delle lastre non dovranno mai interferire con il movimento delle parti apribili e dovranno permettere la perfetta chiusura e facilità di movimentazione. Con riferimento alla normativa UNI 7697: "Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie" la tipologia dei vetri delle teche può rientrare nella categoria 7.2.15 "Vetri posti a protezione di oggetti artistici per musei, chiese ecc.". Il vetro deve essere classificato di sicurezza e deve essere stratificato, mentre non è ammesso l'uso di vetri monolitici temprati. I vetri devono essere di classe P5A secondo la norma UNI EN356 "Protezione alta: protezione contro gli attacchi premeditati di aggressori che dispongono di un tempo d'azione limitato, in modo da dissuadere l'intrusione e il furto; anche se incrinato, il vetro rimane al suo posto, come barriera, sino a che non viene sostituito".

I vetri dovranno essere tutti del tipo extrachiario, del tipo Pilkington Optiwhite o equivalente, con trasmissione luminosa non inferiore al 90% (per spessori da 2 a 8 mm) e riflessione non superiore all'8%, (i valori di trasmissione e riflessione indicati si riferiscono alla singola lastra di vetro). Dovranno inoltre essere vetri stratificati di sicurezza per la protezione contro la caduta accidentale delle persone ed essere conformi ai requisiti di sicurezza minimi imposti dalle Normative vigenti, (UNI 7697-2007, UNI 356-2002), per la protezione contro la caduta accidentale delle persone e gli atti vandalici. Si potrà valutare l'adozione di trattamenti superficiali antiriflesso.

Il piano orizzontale interno della vetrina sarà in lamiera per garantire il necessario supporto strutturale e la sicurezza dei reperti, rivestito con trattamenti superficiali garantiti e certificati per l'uso museale, e privo di emissioni di gas o polveri che possano interagire con i reperti, (è richiesta la certificazione). La finitura materica delle superfici prevista sarà priva di riflessi e di colore neutro, realizzata con vernice alle polveri epossidiche (anche su questo materiale verrà richiesta la certificazione sull'assenza di emissione di gas).

Il basamento strutturale della vetrina, su cui poggerà il piano orizzontale di appoggio interno, sarà costituito da una rigida struttura di acciaio di profili metallici tubolari e lamiere sottili pressopiegate con nervature di irrigidimento e aperture di alleggerimento, saldati tra loro, opportunamente dimensionata e controventata. Il basamento ospiterà tutti i meccanismi necessari per l'apertura delle vetrine e costituirà la struttura portante delle parti in vetro, (pareti e cielino), garantendo la rigidità necessaria e il corretto funzionamento di tutta la vetrina. Il basamento avrà un'altezza complessiva, tra il piano di pavimento della sala e quello interno alla vetrina, contenuta in non più di 15 - 20 cm, e dovrà assolvere alle diverse funzioni di supporto strutturale e di alloggiamento delle meccaniche di apertura, oltre che ospitare il materiale di stabilizzazione delle condizioni igrometriche interne e i vani per eventuali illuminatori ed apparecchiature elettriche. Alla base della vetrina bisognerà prevedere comunque uno spazio libero per la circolazione dell'aria di almeno 2/3 cm.

Le vetrine dovranno essere perfettamente stabili, inamovibili e non ribaltabili e dovranno essere adottati tutti quegli accorgimenti tecnici necessari per garantire tali caratteristiche, dimensionando opportunamente tutte le parti meccaniche, la distribuzione dei pesi ed eseguendo eventuali fissaggi non invasivi a pavimento per garantirne l'inamovibilità. Tutti questi accorgimenti dovranno essere sufficienti e verificati per evitare qualsiasi potenziale movimento indesiderato nella configurazione definitiva di allestimento e garantire l'impossibilità di ribaltamento. Modalità di fissaggio diverse, (incollaggi, contrappesi, fissaggi meccanici, ecc.), potranno essere valutate in fase di fornitura, compatibilmente con i requisiti prestazionali richiesti e le condizioni degli ambienti di posa.

Le vetrine dovranno essere realizzate con caratteristiche dell'involucro tali da impedire l'ingresso della polvere e da contenere le oscillazioni dell'umidità relativa dell'aria, anche in assenza di appositi dispositivi di stabilizzazione. Particolare cura dovrà essere prestata nei confronti della tenuta all'aria ed alla diffusione dei gas. Si dovrà realizzare una tenuta all'aria che garantisca un valore di ricambio d'aria non superiore a 0.1 ricambi d'aria al giorno. I pistoni, le cerniere e i sistemi di movimentazione in genere, unicamente di tipo meccanico, devono essere a tenuta d'aria e di polvere, sigillati completamente. Le guarnizioni saranno di tipo siliconico neutro, testate per garantire la tenuta richiesta. Saranno preferite guarnizioni ad anello chiuso "o ring", di spessore il più contenuto possibile per mitigare l'impatto visivo e rispettare le tolleranze imposte agli accoppiamenti delle parti in movimento.

E' previsto un sistema di illuminazione interna ai supporti espositivi: vetrine, tavoli, basamenti e in particolare:

strisce led poste negli spigoli verticali interni delle vetrine di tipo "V04";  
barre led posizionate sui piani orizzontali interni dei tavoli "T01", "T02", "T03";  
faretti orientabili posti in alloggiamenti predisposti nei cielini o sui pannelli divisorii interni, nelle vetrine di tipo "V02", "V03";  
basamenti interni alle vetrine con piano di appoggio in vetro acidato e sistema di retroilluminazione composto da strisce led, nelle vetrine di tipo "V05", "VS", "VO".

#### INDIVIDUAZIONE DELLE LAVORAZIONI IN PROGETTO

In progetto sono previste le seguenti vetrine:

V01 – VETRINA ESPOSITIVA – 60 X 60 X 210 CM

V02 – VETRINA ESPOSITIVA – 140 X 140 X 240 CM – con pannello divisorio interno

V03 – VETRINA ESPOSITIVA – 60 X 240 X 240 CM – con mensole fissate allo schienale della vetrina

V04 – VETRINA ESPOSITIVA – 25 X 140 X 220 CM

V05 – VETRINA ESPOSITIVA – 100 X 200 X 120 CM

V06 – VETRINA ESPOSITIVA – 90 X 90 X 240 CM

VETRINA SPECIALE

VETRINA OTTAGONALE

TAVOLO T01 – 60 X 340 X 120 CM

TAVOLO T02 – 60 X 200 X 120 CM

TAVOLO T03 – 60 X 100 X 120 CM

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE – VETRINA ESPOSITIVA

**Fornitura e posa in opera di vetrina espositiva** - realizzata come da progetto costruttivo - costituita da pareti dell'involucro e copertura in lastre intere, di vetro stratificato di sicurezza extrachiaro, prive di montanti verticali e di parti opache, unite negli spigoli con incollaggi strutturali e giunti a 45°.

**Basamento** costituito da struttura in acciaio in profilati metallici tubolari o angolari saldati e lamiere sottili pressopiegate con nervature di irrigidimento e con aperture di alleggerimento, struttura opportunamente dimensionata e controventata, di altezza 15 cm, con funzione di: 1) supporto strutturale; 2) di vano per alloggiamento dei sistemi di apertura; 3) di vano atto ad ospitare materiale di stabilizzazione delle condizioni igrometriche interne della teca. Il basamento dovrà contenere i fori atti all'inserimento dei tasselli a pavimento da applicare a localizzazione definitiva. Verniciatura profilati metallici a base di polveri epossidiche polimerizzate a forno.

**Lati vetrati fissi: n. 3** in vetro stratificato di sicurezza extrachiaro antieffrazione (sp. 6+6+n. 6 strati di intercalare in pvb). Classe P5A (norma UNI EN 356).

**Lati vetrati apribili: n. 1** in vetro stratificato di sicurezza extrachiaro antieffrazione (sp. 6+6+n. 6 strati di intercalare in pvb). Classe P5A (norma UNI EN 356).

**Singola anta vetrata apribile a battente**, dotata di adeguate cerniere che consentano la movimentazione in condizioni di stabilità e sicurezza e di sistemi di chiusura meccanica. Apertura di almeno 90°. Facilità di movimento dell'anta. Anta sigillata lungo tutto il perimetro. Cerniere a quadrilatero articolato con movimentazione di tipo meccanico e dotate di tenuta d'aria e di polvere. Guarnizioni di tipo siliconico neutro autoaccoppianti. Doppio sistema di serratura meccanica con chiave di sicurezza a cilindro del tipo "abloy" o equivalente nella base, serratura a "spillo" tipo burg nel top. Chiave diversa per ogni sala espositiva e passpartout unico in grado di aprire

tutte le vetrine. Vetro stratificato di sicurezza extrachiaro antieffrazione (sp. 6+6+n. 6 strati di intercalare in pvb). Classe P5A (norma UNI EN 356).

**Copertura: ciellino vetrato fisso** in vetro stratificato di sicurezza extrachiaro antieffrazione (sp. 6+6+n. 6 strati di intercalare in pvb). Classe P5A (norma UNI EN 356).

**Piano espositivo** in lamiera rivestito con trattamento di verniciatura a base di polveri epossidiche polimerizzate a forno, finitura di aspetto "vellutato" priva di riflessi e di colore neutro, colore ral a scelta della d.l. Predisposizione di asola per possibilità di collocazione di un pannello o per permettere il passaggio dei cavi elettrici di illuminazione.

**Supporto interno** costituito da sottostruttura in acciaio verniciato, trasverso e diagonali di irrigidimento del piano di appoggio e rivestimento in alluminio dello spessore di mm 3 incollato alla struttura con sigillante strutturale portante, verniciato con polveri epossidiche.

**Vano tecnico** per alloggiamento dei trasformatori per faretti luce

**Illuminazione:** ove indicato in abaco sono previste illuminazioni a bordo costituite da strisce led o da microfarette led, come da specifiche di E.P.U.

**Dimensioni:** in base all'abaco allegato al progetto

Il sistema di chiusura e apertura della vetrina deve comunque garantire:

- tenuta all'aria coerente con le esigenze sopra espresse di impedimento dell'ingresso della polvere e di contenimento delle oscillazioni di umidità relativa dell'aria interna;
- grado di sicurezza coerente con le altre parti costituenti la vetrina/teca;
- facile accessibilità al vano interno in relazione alle esigenze di movimentazione, controllo e manutenzione delle opere - condizioni di stabilità del blocco vetrine interessato quando le ante sono nella posizione di apertura.

L'apertura deve essere dotata di chiave di sicurezza con serratura nascosta o mascherata.

I vani tecnici che contengono gli apparati di illuminazione e di controllo climatico dovranno essere accessibili e ispezionabili dall'esterno.

Le vetrine dovranno essere dotate di serratura (tipo "Abloy"), con chiave comune, ma differenziata per ciascuna sala o sezione e passepartout generale.

#### Requisiti costruttivi e materiali:

- tenuta alla polvere;
- tenuta all'aria;
- classe di reazione al fuoco 0-1;
- materiali "low emission" a ridotta emissività di sostanze aeriformi acide, ossidanti entro i limiti di riferimento;
- vetro extrachiaro di classe P5A (norma UNI EN 356), con deformazione compresa tra 1/300 1/200 della luce;
- vetri dotati di filtro anti UVA;
- materiali conformi alla normativa DIN.

#### Certificazioni:

Sono a carico dell'Appaltatore le prove di laboratorio dei materiali e tutte le certificazioni previste nel disciplinare degli elementi tecnici compresa la certificazione "Oddly test" ove richiesta.



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE – TAVOLI ESPOSITIVI

### TAVOLO T01

Fornitura e posa in opera di tavolo per esposizione papiri realizzato come da progetto costruttivo, costituito da basamento, supporto per papiri inclinato; teca in vetro apribile posizionata sulla parte superiore della cassettera.

Basamento costituito da struttura in acciaio in profilati metallici tubolari o angolari saldati e lamiera sottili pressopiegate con nervature di irrigidimento e con aperture di alleggerimento, struttura opportunamente dimensionata e controventata, di altezza 15 cm, con funzione di supporto strutturale.

Teca di vetro superiore con sistema di apertura a traslazione verticale mediante sistema di sollevamento con pistoncini idraulici ed elementi meccanici a vite o a pantografo. Supporto inclinato interno alla teca, per l'esposizione dei reperti.

Vano tecnico per l'alloggiamento dei trasformatori per le barre led e cassetto estraibile, isolato termicamente verso l'interno della vetrina, accessibile dal fronte del tavolo.

Illuminazione diffusa a barre led orizzontali disposte sul fronte delle vetrine.

Dimensioni: Come da abaco

### TAVOLO T02

Fornitura e posa in opera di tavolo per esposizione manoscritti e disegni realizzato come da progetto costruttivo, costituito da basamento della cassettera; sistema di cassette con apertura a scorrimento; supporto per reperti inclinato all'interno dei cassette; teca in vetro apribile posizionata sulla parte superiore della cassettera.

Basamento costituito da struttura in acciaio in profilati metallici tubolari o angolari saldati e lamiera sottili pressopiegate con nervature di irrigidimento e con aperture di alleggerimento, struttura opportunamente dimensionata e controventata, di altezza 15 cm, con funzione di supporto strutturale;

Cassette con struttura metallica in acciaio zincato, apertura a scorrimento orizzontale su un lato della vetrina con sistema di binari solidarizzati alla struttura; piano espositivo inclinato; meccanismo di ritorno automatico per garantire la chiusura; vetro di protezione dei reperti esposti; accesso ai piani espositivi dei cassette con sollevamento della copertura in vetro.

Teca di vetro superiore con sistema di apertura a traslazione verticale, (mediante sistema di sollevamento con pistoncini idraulici ed elementi meccanici a vite), o a pantografo.

Vano tecnico per l'alloggiamento dei trasformatori per le barre led e cassetto estraibile, isolato termicamente verso l'interno della vetrina, accessibile dal fronte del tavolo.

Illuminazione diffusa a barre led orizzontali disposte sul fronte del tavolo.

Per le cassette deve essere prevista una chiave unica che apra tutti i cassette.

Dimensioni: come da abaco

### TAVOLO T03

Fornitura e posa in opera di tavolo per esposizione monete realizzato come da progetto costruttivo, costituito da basamento della cassettera; sistema di cassette con apertura a scorrimento; supporto per reperti inclinato; teca in vetro apribile posizionata sulla parte superiore della cassettera.

Basamento costituito da struttura in acciaio in profilati metallici tubolari o angolari saldati e lamiera sottili pressopiegate con nervature di irrigidimento e con aperture di alleggerimento, struttura opportunamente dimensionata e controventata, di altezza 15 cm, con funzione di supporto strutturale;

Cassette con struttura metallica in acciaio zincato, apertura a scorrimento orizzontale su un lato della vetrina con sistema di binari solidarizzati alla struttura; piano espositivo inclinato; meccanismo di ritorno automatico per garantire la chiusura; vetro di protezione dei reperti esposti; accesso ai piani espositivi dei cassette con sollevamento della copertura in vetro.

Teca di vetro superiore con sistema di apertura a traslazione verticale mediante sistema di sollevamento con pistoncini idraulici ed elementi meccanici a vite o a pantografo.

Vano tecnico per l'alloggiamento dei trasformatori per le barre led e cassetto estraibile, isolato termicamente verso l'interno della vetrina, accessibile sul fronte.

Illuminazione diffusa a barre led orizzontali disposte sul fronte del tavolo.

Per le cassettiere deve essere prevista una chiave unica che apra tutti i cassetti.

Dimensioni: come da abaco

## NORME DI MISURAZIONE

Le vetrine espositive sono valutate a corpo per ogni elemento, così come i tavoli espositivi. Nel prezzo unitario è compreso l'onere per: le prove di laboratorio dei materiali e tutte le certificazioni previste nel presente documento compresa la certificazione "oddy test"; il taglio laser, l'esecuzione di forature, la realizzazione di supporti e dime per le saldature; la fornitura dei materiali necessari e l'assemblaggio della vetrina; la predisposizione dei vani contenitivi per l'eventuale materiale stabilizzante; il montaggio del sistema di apertura/chiusura; la sigillatura di tutte le parti; il trasporto, carico e scarico, la movimentazione dei materiali all'interno del cantiere e il noleggio di attrezzature varie quali, carrello porta lastre e attrezzature dedicate.

## 1.4 PANNELLI ESPOSITIVI NUOVI

### PRESCRIZIONI GENERALI

Sono previsti dei pannelli divisorii/espositivi per la separazione visiva di tematiche diverse all'interno degli ambienti. Questi pannelli saranno realizzati con un'intelaiatura metallica e rivestimento in pannelli di MDF. Il sistema di bloccaggio al pavimento sarà ottenuto fissando la struttura dei pannelli a una piastra in acciaio di base che eviti il ribaltamento e i movimenti indesiderati. Ove indicato in progetto gli stessi saranno fissati a soffitto per mezzo di cavi di acciaio inox.

### INDIVIDUAZIONE DELLE LAVORAZIONI IN PROGETTO

In progetto sono previsti i seguenti pannelli divisorii da installare:

P02 – PARETE DIVISORIA – LUNGH. 500 X H. 240 CM (SP. 20 CM)

P03 – PARETE DIVISORIA – LUNGH. 330 X H. 240 CM (SP. 20 CM)

P04 – PARETE DIVISORIA – LUNGH. 596 X H. 355 CM (SP. 20 CM)

P05 – PANNELLI ESPOSITIVI IN SEQUENZA

P06 – PANNELLO ESPOSITIVO INTERNO ALLA VETRINA V02 – LUNGH. 120 X H. 190 CM (SP. 10 CM)

---

I Pannelli divisorii/espositivi dovranno essere realizzati con forme e dimensioni, come da ABACO E TAVOLE DI DETTAGLIO, e precisamente con il seguente schema costruttivo:

- **Struttura metallica** parete in carpenteria metallica saldata ed imbullonata a formare un telaio rigido come indicato nei disegni di progetto. Telaio facilmente movimentabile, montabile e smontabile, in grado di garantire solidità, stabilità ed impedimento al ribaltamento. Parete con spessore totale di 20 cm fissata al basamento ribartitore. Costituita da:

- Telaio perimetrale C 50X50X3 mm
- Telaio perimetrale scatolato 40x40x2 mm
- Montanti 40x40x2 mm (interasse circa 50 cm)
- Correnti orizzontali U50X10X1.2 (interasse circa 50 cm)

Il pannello P05 sarà costituito da una struttura tubolare di sostegno in carpenteria metallica verniciata e pannellatura in elementi traslucidi di plexiglass, spessore 10 mm.

- **Rivestimento della parete** in pannelli di MDF ignifugo giuntati insieme e fissati alla sotto struttura metallica. Finitura superficiale di aspetto neutro e "vellutata" al tatto, colori (da campionare) compresi nella serie dei grigi a scelta della D.LL.
- Il pannello P04 avrà un lato rivestito con specchi fissati alla struttura in mdf

### **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE – STRUTTURA IN CARPENTERIA METALLICA**

La struttura portante delle pareti sarà costituita dall'orditura metallica tipica delle pareti a secco: profili in lamiera di acciaio sottile ( $\geq 0.6\text{mm}$ ) profilata a freddo e protetta dalla corrosione mediante galvanizzazione a caldo, con rivestimento di zinco (UNI-EN 10142).

I profili saranno di due tipi:

- guide a "U", da posizionare a pavimento e soffitto
- montanti a "C", da inserire nelle guide.

La costruzione di una "parete leggera" presuppone un primo tracciamento della posizione delle guide a "U" a pavimento. Determinato lo spessore finale della parete, si dovrà tracciare la posizione della guida a pavimento e poi riportarla, con filo a piombo o laser, sul soffitto per posizionare la guida superiore. Sarà necessario applicare il nastro mono/biadesivo di guarnizione isolante in polietilene espanso sull'anima della guida, per contenere le trasmissioni acustiche laterali. La guida inferiore dovrà essere fissata con fissaggi ad interasse 50 cm.

La guida superiore dovrà essere fissata con idonei fissaggi ad interasse di 50 cm.

Una volta fissate le guide a "U", si passerà al posizionamento dei montanti. Dovranno essere tagliati i profili montanti a "C" della lunghezza pari alla distanza tra le guide, diminuita di 15 mm per facilitarne l'inserimento nelle guide. I profili giuntati devono essere solidarizzati con viti ogni 50/100 cm.

Le giunzioni devono essere sfalsate. Le ali dei montanti a "C" devono avere altezza differenziata, per permettere l'inserimento di un montante nell'altro a formare un profilo scatolare, ad elevata rigidità meccanica. Si dovranno inserire i profili a "C" ad interasse 600/400/300 mm, secondo i parametri statici e/o di certificazione antincendio, acustica o di resistenza agli urti prestabiliti. Si dovrà considerare che la direzione di posa delle lastre dovrà seguire il verso del lato "aperto" del profilo, perché il montante non sia soggetto a torsione in fase di avvitamento delle lastre. Sarà necessario verificare la verticalità dei montanti e punzonare i montanti alle guide.

#### **Angoli, intersezioni e giunti**

Per realizzare gli occorrerà interrompere le guide a "U" lasciando lo spazio anche per il rivestimento con le lastre, che dovrà essere continuo.

#### **Resistenza meccanica/Urto**

Le "pareti a secco scelte" saranno dotate di elevata capacità di resistere agli urti. In sede esecutiva saranno verificate le esatte prestazioni di ogni parete, stante la possibilità di modificare il numero, lo spessore o la tipologia di lastra di rivestimento ed inoltre variare la sezione e l'interasse dei profili montanti, per incrementare ulteriormente le proprietà meccaniche della parete fino a comporre partizioni anti-effrazione e qualificate per rispondere alla spinta della folla in locali pubblici (D.M.LL.PP. 16/01/1996 – "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi).

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI - MODALITÀ DI ESECUZIONE – RIVESTIMENTO IN MDF

**Rivestimento della parete** in pannelli di MDF ignifugo giuntati insieme e fissati alla sotto struttura metallica. Pannelli Medium-density fibreboard, ovvero pannelli di fibra a media densità dello spessore di 19 mm dotato delle seguenti caratteristiche:

- Reazione al fuoco (EN13501) Classe B-s2, d0 Bfl-s1.
- Classificazione E1: basso contenuto di formaldeide.

Le lastre in MDF potranno essere posate alla struttura metallica a mezzo di sistema di fissaggio del tipo ESPAND-NUT/FASTMOUNT o equivalente (tipologia della serie KEEP-NUT adatta per pannelli in MDF) consistente in boccole filettate o clip a scomparsa.

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI - MODALITÀ DI ESECUZIONE – FINITURA SUPERFICIALE MDF

**Finitura superficiale** di aspetto neutro e "vellutata" al tatto, colori (da campionare) compresi nella serie dei grigi a scelta della D.LL. Finitura che potrà essere realizzata con lo stesso prodotto utilizzato per le parti metalliche del presente progetto di allestimento ovvero sistema Pitture NEXTEL "SUEDE COATING", previa preparazione con Primer 5523 o equivalente. Colore: RAL in scala di grigi a scelta della D.LL.

Vernice speciale bicomponente che produce una finitura estremamente opaca. Le superfici trattate, assumono un aspetto gradevolmente morbido e vellutato, simile alla pelle di daino, sono facili da pulire e non diventano lucide con l'uso. Oltre alle caratteristiche estetiche, offre un'eccezionale resistenza agli urti, all'abrasione ed allo sfregamento, ed è quindi in grado di nobilitare qualsiasi materiale sul quale viene applicato. Assorbe la luce fino al 98% e per questo è adatto anche per finiture funzionali e tecniche antiriflesso.

#### Caratteristiche tecniche – Vernice:

- Resa: 4 mq/litro su superficie piana con spessore del film secco di 60 µm
- Flessibilità (ASTM D 17-37-60 T, DIN 53152): ≤ 5 mm
- Resistenza alla quadrettatura a taglio (DIN 53151); GT 0
- Resistenza all'urto sfera acciaio (DIN 53154): nessuna scalfittura con 10.000 urti con sfera tipo A
- Resistenza alla graffiatura con cuneo 500g/ punta 1 mm (ISO 1518): assenza graffi
- Imbutitura con apparecchio a coppa (DIN 53156): ≤ 6 mm
- Resistenza all'abrasione apparecchio Taber abraser 2000 cicli, ruota CS 10, carico 1000 g: ≤ 20 mg perdita peso
- Resistenza alle alte temperature tinte scure: max 90°-100° C
- Resistenza alle alte temperature tinte chiare: max 70°-80° C

#### Resistenza agli agenti atmosferici:

- Resistenza alla nebbia salina NaCl 20% -200 ore a 35° C: eccellente
- Resistenza all'umidità (DIN 50015) 92° umidità re. 500 ore a 40°C: eccellente: un modesto rammolimento dopo essiccazione di un'ora riporta NEXTEL al 90% della durezza standard.

#### Resistenza agli agenti chimici:

- Resistenza ai solventi, immersione 2 ore a 20° C: Alcool etilico: rammolimento con ripresa in dure ore; Xilolo: leggero rammolimento; Benzina: resistente.
- Resistenza agli agenti chimici, immersione 2 ore a 20°C: soluzione acquosa di soda caustica al 5%: resistente; soluzione acquosa di acido solforico al 10%: resistente; soluzione acquosa di acido acetico al 10%: resistente.

#### Altre caratteristiche:

- Peso specifico: 1,1
- Resistenza al fuoco (BS 476: parte 7: 1997): Classe 1
- Punto di infiammabilità (DIN 53213): > 21°C
- Classe A.D.R.: 3/222
- Simboli di pericolosità in etichetta: assenti

**Applicazione** – Preparazione del fondo - con Primer del tipo Primer 5523, che può essere sovraverniciato quando completamente appassito (circa 30/40 minuti), non deve essere essiccato in forno o carteggiato. Se è necessaria una applicazione molto rapida può essere riverniciato anche con metodo “bagnato su bagnato” comunque non prima che sia completamente opaco. Solo oltre le 12 ore dall’applicazione del Primer 5523 si rende necessaria una leggera carteggiatura prima della sovraverniciatura. Successiva Verniciatura da eseguire a spray ad aria compressa con aerografo a tazza a caduta senza filtro interno o a pompa, airless. Non eseguire con rullo o pennello. La verniciatura va stesa con “due passate” piene incrociate. Alla fine della seconda passata la vernice deve presentarsi uniformemente lucida ed umida su tutta la superficie e con una leggera “buccia d’arancia” che si stende e sparisce completamente durante l’essiccazione.

## VOCI DI ELENCO PREZZI UNITARI – NORME DI MISURAZIONE

Le pareti divisorie sono valutate a corpo a seconda della dimensione in progetto (Lunghezza/Altezza/Spessore) e sono da ancorare a terra o a parete o a soffitto.

### 1.5 PANNELLI ESPOSITIVI E BASAMENTI RECUPERABILI

#### PRESCRIZIONI GENERALI

È previsto il recupero di alcuni pannelli espositivi e di alcuni basamenti esistenti.

Il riutilizzo avverrà attraverso interventi puntuali di ripristino parti ammalorate, riverniciatura, adattamento, movimentazione e fissaggio.

È a carico dell’impresa la verifica strutturale degli elementi reimpiegati atta a garantire l’impiego in sicurezza degli stessi.

### 1.6 SUPPORTI A PARETE RECUPERABILI

#### PRESCRIZIONI GENERALI

Nel percorso espositivo è prevista la messa in mostra di oggetti esposti a parete tramite il recupero e riutilizzo dei sistemi di supporto e esposizione fissati nei muri o su pannelli appositi. I supporti riutilizzati dovranno essere verificati ed eventualmente riadattati in base alle dimensioni dei reperti. La finitura di questi elementi sarà di colore nero opaco, in analogia con gli altri elementi metallici previsti nell’allestimento.

È a carico dell’impresa la verifica strutturale degli elementi reimpiegati atta a garantire l’impiego in sicurezza degli stessi.

### 1.7 APPARATO MULTIMEDIALE

#### INDIVIDUAZIONE DELLE LAVORAZIONI IN PROGETTO

In progetto è previsto:

- 1 - VIDEOPROIETTORE LASER del tipo SONY VPL-FHZ65L

Oltre al riutilizzo, previa verifica e eventuale riadattamento, del monitor esistente, da inserire in:

- 1 - PANNELLO MULTIMEDIALE COMPOSTO DA UN MONITOR INCASTONATO IN UN PANNELLO DI CARTONGESSO DELLE DIMENSIONI DI 220 X 200 CM.

## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE – APPARATO MULTIMEDIALE

- **VIDEOPROIETTORE LASER LCD del tipo SONY VPL-FHZ65L** o equivalente, completo di ottica zoom motorizzata e di accessori di supporto del tipo a parete/soffitto regolabile, dotato delle seguenti caratteristiche:
  - Risoluzione WUXGA in grado di proiettare immagini nitide, chiare e dal contesto elevato con risoluzione di 1920x1200x3 pixel, colori ricchi e naturali e immagini stabili.
  - Pannello 3LCD con area del display da 0,76" (19,3 mm).
  - Dimensione dello schermo da 40" a 600".
  - Luminosità 6000 lumen.
  - Rapporto di contrasto 10.000:1.
  - Gamma di movimento dell'ottica verticale: -5%/+60%.
  - Gamma di movimento dell'ottica orizzontale: +/- 32%.
  - Correzione del trapezio orizzontale e verticale: +/- 30 gradi.
  - Ingresso uscita (computer/video/telecomando): Connettore per interfaccia HDBaseT: RJ45 4 play (video, audio, LAN, controllo).
  - Controllo remoto: D-sub a 9 pin/RS232C. Rumore acustico: 28 dB.
  - Dimensioni: 460x169x515 mm.
  - Peso 16 kg.
  - Fino a 20.000 ore di utilizzo senza manutenzione.
  - Accessori: - Ottica zoom motorizzata con messa a fuoco per medie distanze, rapporto di proiezione 2.34-3.19:1 o 3.18-4.84:1; - Supporto del tipo a parete/soffitto regolabile, serie Professional, dotato di regolazione micrometrica brevettata, certificato per sostenere carichi fino a 45 kg, con angolazione non oltre +/- 10° e rotazione di 360°, inclinazione sui due assi di 25°; - braccio di prolunga allungabile da 60 a 90 cm.

## VOCI DI ELENCO PREZZI UNITARI – NORME DI MISURAZIONE

Ogni proiettore è valutato ad elemento, fornito e posato e completo di accessori, comprendendo gli oneri per il cablaggio degli apparecchi multimediali, dal punto di installazione al punto di alimentazione elettrica (derivazione) e bocchetta di alimentazione. Sono compresi gli oneri per la fornitura del materiale necessario e per l'esecuzione di perforazioni, la provvista e posa di valvole necessarie per la manutenzione e posa degli apparecchi multimediali. Sono inoltre compresi gli oneri per il ripristino del supporto murario e gli apprestamenti necessari ad eseguire il lavoro in quota (valutati a parte). Si precisa che i video player dovranno essere dotati di apposita custodia "case".

## 1.8 OPERE DI FINITURA EDILI ACCESSORIE ALL'ALLESTIMENTO

### PRESCRIZIONI GENERALI

Sono comprese nel presente appalto tutte le opere di finitura rese necessarie a seguito delle installazioni, quali ripristini puntuali di intonaci, tinteggiature, verniciature, assistenze edili alla posa degli allestimenti e altre opere di finitura connesse alle lavorazioni in appalto.

## **INDIVIDUAZIONE DELLE LAVORAZIONI IN PROGETTO**

INTERVENTO DI RIPRISTINO SUPPORTO MURARIO E/O RIFACIMENTO DI INTONACO  
INTERVENTO DI STAFFATURA AL MURO DEI BASAMENTI  
PUNTUALI TINTEGGIATURA DI PARETI A FINE LAVORI

## **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE – OPERE ACCESSORIE AGLI ALLESTIMENTI**

In corrispondenza dell'installazione di supporti a parete semplici e/o speciali, o dei videoproiettori è previsto un INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL SUPPORTO MURARIO E/O RIFACIMENTO PUNTUALE DI INTONACO, a seguito della loro installazione. Intervento che dovrà comprendere:

- la rimozione inonaco esistente;
- il riempimento e la chiusura di fori/tracce/sbregghi con prodotto pronto tixotropico a base di leganti idraulici ed inerti selezionati, caratterizzato da una rapida presa ed indurimento;
- il ripristino del supporto con malta naturale tipo Geocalce;
- la raschiatura con frattazzo metallico o cazzuola;
- la finitura rasante di 3 mm di spessore con interposta rete in fibra di vetro.

### **Modalità di esecuzione del prodotto pronto tixotropico**

Ripristinare la superficie muraria con malta tixotropica a ritiro controllato, del tipo T-FLASH della TASSULLO o equivalente, prodotto pronto ad elevata plasticità e a rapida asciugatura (circa 20 minuti) appositamente studiato per la chiusura di tracce di impianti elettrici, idraulici e fori. La velocità nella presa e nell'indurimento e la lavorabilità del prodotto consentono di realizzare riempimenti in un'unica mano e rifinibili a distanza di pochi minuti. Prodotto che non presenta fenomeni di ritiro, non forma antiestetiche crepe e consente elevati spessori in un'unica soluzione. **Applicazione** - Il composto va miscelato con acqua in ragione di circa 0,2 litri ogni kg. Si applica a mano, con spatola o cazzuola, avendo cura di riempire preliminarmente gli spigoli vivi ed in seguito l'intero corpo della traccia. Si consiglia l'utilizzo di paraspigoli. A distanza di 30 minuti dall'applicazione, il prodotto in opera va rifinito con rasante di finitura del tipo X-LIME di VOLTECO o equivalente con interposta rete in fibra di vetro alcali resistente.

### **Caratteristiche fisiche e tecniche del materiale – Malta tixotropica**

- Granulometria (UNI EN 1015-1): da 0 a 1 mm
- Massa volumica (UNI EN 1015-10): ca. 1600 kg/mc
- Resa: 0,7 lt/kg
- Resistenza meccanica a compressione (UNI EN 1015-11) ca. 3,5 N/mm<sup>2</sup>
- Resistenza meccanica a flessione (UNI EN 1015-11) ca. 2 N/mm<sup>2</sup>
- Modulo elastico ca. 3000 MPa
- Tempo inizio presa/fine presa a 20° C: 15/20 minuti
- Ph (impasto fresco) > 10,5
- Classe di reazione al fuoco: A1

### **Caratteristiche fisiche e tecniche dei materiali – malta di calce, resine per inghisaggio:**

Le malte devono riferirsi ai gruppi di norma principali EN 459 e EN 998 "specifiche per malte per opere murarie" (parte1=malte per intonaci; parte2=malte da muratura) ed essere dotate della documentazione tecnica di marchiatura CE (sistema di attestazione di conformità/certificazione di prodotto/controllo//etichettatura).

Stante la presenza sul mercato di ampia offerta commerciale (a cui si associano modalità operative, compatibilità e caratteristiche particolari dei prodotti) si riportano nel seguito le principali prestazioni/parametri di riferimento richiedendo all'Impresa di individuare primario Fornitore con cui

procedere congiuntamente, nel concreto delle esigenze di cantiere, ad identificare nella propria linea di prodotti il materiale più idoneo da utilizzare.

**MALTE DI CALCE PER INIEZIONE (tipo Geocalce Fluida o equivalente)**

Fornitura e posa in opera di boiaccia premiscelata di calce idraulica naturale (NHL), priva di cemento, con inerti ad elevata finezza (90%<20micron e 70% < 10micron), ovvero di estrema finezza (90%<40micron), ad elevata fluidità ed eccellente mantenimento della lavorabilità, espansiva in fase plastica per garantire il riempimento completo dei vuoti; assenza di rilascio di sali idrosolubili e senza efflorescenze; calore di idratazione molto basso o nullo in fase di presa e indurimento ad evitare l'insorgere di fessure per coazioni termiche; elevata permeabilità al vapore per mantenere la traspirazione della muratura; resistenza ai solfati per prevenire reazioni chimiche degenerative con i sali eventualmente presenti nella muratura; nessuna reazione al fuoco. . Contenente solo materie prime di origine rigorosamente naturale e minerali riciclati. A ridotte emissioni di CO2 e bassissime emissioni di sostanze organiche volatili. A ventilazione naturale attiva nella diluizione degli inquinanti indoor, batteriostatico e fungistatico naturale. Riciclabile come inerte a fine vita.

- Marcatura CE
- Assenza di cemento, (composizione a base di NHL 3,5)
- Intervallo granulometrico, EN 1015-1: 0-100 µm
- Segregazione: Assente
- Fluidità (Flow-cone)
- 00 minuti < 52 secondi
- 30 minuti < 50 secondi
- 60 minuti < 48 secondi
- Classe malta, UNI EN 998/2: M15
- Temperature di applicazione: da +5°C a +35°C
- Conducibilità termica, EN 1745: 10, dry = 0,83 W/mK
- Resistenza a compressione: ≥ 15 MPa (EN 1015-11)
- Modulo elastico statico: 9,5 GPa (EN 13412)
- Resistenza allo sfilamento barre d'acciaio RILEM-CEB-FIP RC6-78: ≥ 3,5 MPa
- Reazione al fuoco, EN 13501/1: euroclasse A1
- Massa volumica apparente UEAtc: 1310 kg/m<sup>3</sup>
- Massa volumica apparente della malta fresca EN 1015-6: 2000 kg/m<sup>3</sup>
- Massa volumica apparente della malta indurita EN 1015-10: 1500 kg/m<sup>3</sup>
- Consumo/Resa indicativamente 1,35kg/dm<sup>3</sup>
- Preparazione quantità d'acqua 30% sul peso della malta secca (7 l per 25kg)

**MALTA DI CALCE PER ALLETTAMENTO (tipo Geocalce o equivalente)**

Fornitura e posa in opera di malta premiscelata da muratura, di calce pozzolanica priva di cemento, confezionata con aggregati silicei naturali aventi diametro massimo 2,5 mm; elevata adesione alla muratura; assenza di rilascio di sali idrosolubili e senza efflorescenze; elevata permeabilità al vapore per mantenere la traspirazione della muratura; nessuna reazione al fuoco. Contenente solo materie prime di origine rigorosamente naturale e minerali riciclati. A ridotte emissioni di CO2 e bassissime emissioni di sostanze organiche volatili. A ventilazione naturale attiva nella diluizione degli inquinanti indoor, batteriostatico e fungistatico naturale. Riciclabile come inerte a fine vita.

- Marcatura CE
- Assenza di cemento, (composizione a base di NHL 3,5)
- Intervallo granulometrico: 0-2,5 mm
- Classe malta, UNI EN 998/2: M15
- Temperature di applicazione: da +5°C a +35°C
- Conducibilità termica, EN 1745: 10, dry = 0,67 W/mK
- Resistenza a compressione: ≥ 15 MPa (EN 12190)
- Modulo elastico statico: 9,5 GPa (EN 13412)



- Legame di aderenza a 28gg:  $\geq 0,8$  MPa
- Reazione al fuoco, EN 13501/1: euroclasse A1
- Massa volumica apparente della malta fresca EN 1015-6:  $1750 \text{ kg/m}^3$
- Massa volumica apparente della malta indurita EN 1015-10:  $1610 \text{ kg/m}^3$
- Consumo/Resa indicativamente  $1,4 \text{ kg/m}^2$  per centimetro di spessore
- Preparazione quantità d'acqua 20% sul peso della malta secca (5,1 l per 25kg)

#### RESINE PER INGHISAGGIO – PER ANCORAGGIO DI BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA SU MURATURA

L'ancoraggio di barre ad aderenza migliorata si realizza mediante utilizzo di adesivo composto da una resina bicomponente a base di uretano metacrilato (esente da stirene) con perio, tipo HILTI HIT-HY270+HIT-V-R o equivalente. L'ancorante chimico ad iniezione deve possedere almeno le seguenti caratteristiche meccaniche:

Meccanismo	Resistenza	M12
rottura acciaio	$N_{Rd,s}$ (kN)	31,5
rottura per sfilamento	$N_{Rd,p}$ (kN)	1,35
rottura del mattone	$N_{Rd,b}$ (kN)	1,35
sfilamento del mattone	$N_{Rd,b}$ (kN)	10,5

Per garantire la tenuta del fissaggio occorre prevedere una campagna di indagine della connessione tassello/muro prevedendo la verifica del 5% del numero di tasselli da realizzare. La prova deve essere esaustiva e prevedere in particolare la verifica di sfilamento della barra e di rottura del supporto.

#### VOCI DI ELENCO PREZZI UNITARI – NORME DI MISURAZIONE

La voce è valutata a corpo onnicomprensiva di quanto sopra elencato

## ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

### 1.9 ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

#### ONERI COMPRESI

Nella descrizione delle voci, ove non diversamente indicato, sono compresi tutti gli oneri i magisteri e le lavorazioni accessorie quali:

- le opere murarie, come per esempio ripristini, fori, tracce e loro chiusura con intonaco e rasante, il tutto compreso di ogni onere e magistero;
- i noli dei mezzi e il trasporto dei materiali;
- eventuale manodopera per il facchinaggio;
- gli oneri per il carico su autocarro, il trasporto discarica autorizzata e gli eventuali oneri di discarica dei materiali di risulta quali, per esempio, i residui di lavorazione, e di eventuali materiali edili, gli imballaggi e quant'altro, anche se non espressamente menzionato, inerente i lavori in oggetto;
- la pulizia accurata dei locali a fine lavori;
- l'eventuale regolazione finale dei basamenti, per questioni di planarità; il riposizionamento minuto.

#### SVILUPPO DEL PROGETTO COSTRUTTIVO STRUTTURALE DI CANTIERE

L'Impresa è tenuta a realizzare un insieme costruttivo complesso che si articola in elementi fra loro mutuamente interagenti.

Tra gli oneri di Impresa - che è responsabile del "funzionamento" dell'opera nel suo complesso - rientra l'elaborazione e lo sviluppo del progetto costruttivo strutturale di officina e di cantiere che comprende la redazione di tutti gli elaborati, grafici e di calcolo, per la cantierizzazione. Gli elaborati "costruttivi", eseguiti anche su istruzione della DL, devono essere sottoposti dall'Impresa alla DL stessa per verifica di congruità e devono essere resi utilizzabili solo dopo la loro approvazione da parte di quest'ultima.

Nella redazione della progettazione costruttiva l'Impresa deve uniformarsi a quanto previsto dalla relazione di calcolo allegata al progetto esecutivo, alla normativa vigente e alle specifiche che verranno date dal curatore dei reperti, incaricato dalla Stazione Appaltante, in merito alle modalità di collegamento dei reperti ai supporti.

In sintesi il progetto costruttivo strutturale svilupperà i disegni e gli elaborati esecutivi predisposti esplicitando lavorazioni di cantiere, di officina e degli stabilimenti di prefabbricazione; comprenderà:

- specifiche tecniche di approfondimento per le singole lavorazioni;
- definizione di materiali e componenti (anche con riferimento alla resistenza al fuoco);
- programmi di prove;
- disegni di opere in carpenteria metallica, con sviluppo di tutti i particolari e nodi, lunghezze di taglio, indicazioni di forature e saldature (in officina ed in opera) distinte di marche e posizioni, schemi di montaggio. Si devono preparare i disegni di montaggio con riferimento alle marcature dei pezzi in modo da individuare univocamente la posizione di montaggio di tutti gli elementi. Si deve predisporre uno studio di dettaglio delle successioni e delle modalità di montaggio, dei sistemi di controvento, anche provvisori, e dei sistemi di ancoraggio e assemblaggio in opera;
- deve essere prodotta adeguata certificazione circa le caratteristiche dei materiali, delle saldature, dei fissaggi, dei tasselli, dei bulloni e quant'altro necessario a testimoniare la perfetta regola d'arte di fornitura ed esecuzione delle stesse.

Gli elaborati del progetto costruttivo riporteranno inoltre tutte le predisposizioni, riserve, forometrie necessarie al passaggio di impianti, ancoraggio di elementi edilizi, predisposizioni per il collegamento dei reperti. L'Impresa deve coordinare gli sviluppi costruttivi degli elementi portanti con quelli dei sistemi di finitura e rivestimento.

Nel caso si renda necessario gli elaborati del progetto costruttivo strutturale devono riportare anche i particolari e le modalità per rendere le strutture "elettricamente continue".

I successivi sviluppi costruttivi sono a totale carico dell'Impresa. Su di essa e sui Professionisti da essa incaricati graveranno le responsabilità di legge.

La redazione dei costruttivi non deve comunque provocare slittamenti delle date di inizio e consegna delle opere né aumenti di costo delle stesse.

Resta infine inteso che se l'Impresa, per propri motivi produttivi o altre ragioni, dovesse aumentare il grado di sicurezza complessivo o singolo, per es. proponendo sezioni maggiorate per le membrature, tale aumento può essere ammesso ma è senza costo aggiuntivo per il Committente.

## CONTROLLI E PROVE

Per controlli e prove si prevede che:

- per le opere in acciaio siano prelevati campioni dei profili (barre, tubi, profilati, etc.) da sottoporre, in accordo alle vigenti normative, alle prove di laboratorio, indipendentemente dal rilascio della certificazione di conformità del materiale impiegato (certificato che comunque deve essere prodotto prima dell'inizio delle lavorazioni in officina); particolare estensione deve darsi agli esami non distruttivi sulle saldature.

È facoltà della DL predisporre sulle membrature prove di carico a campione, durante l'esecuzione dei lavori (in particolare per le strutture metalliche prove di carico dei singoli elementi prima del montaggio) e in tal caso l'Impresa presterà l'assistenza necessaria allo svolgimento della prova stessa provvedendo le necessarie risorse umane, mezzi e strumenti adeguati. Le modalità di prova saranno dettate dalla DL in tempo utile all'Impresa per organizzarne l'esecuzione. Tali prove sono annotate con verbale e sono allegate alla documentazione tecnica da consegnare al Collaudatore tecnico-amministrativo a cura della DL, controfirmate dall'Impresa.

Sono a carico dell'Impresa gli oneri connessi alle operazioni prova suddette.

## CERTIFICAZIONI A FINE LAVORI

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà rilasciare:

- certificato di corretta esecuzione dei lavori
- certificato di conformità delle apparecchiature e degli impianti installati
- certificato di conformità dei materiali utilizzati alla normativa vigente
- libretto d'uso e di manutenzione di tutti gli elementi di allestimento.