

## ADA.07.03.03 - TAGLIO A MISURA, MODELLAZIONE E LAVORAZIONI DI FINITURA SUPERFICIALE DI MATERIALE LAPIDEO

### RIEPILOGO SCHEDA DI CASO

**RISULTATO ATTESO 1** - Tagliare e modellare le lastre attraverso processi di fresatura e sgrossatura, in base alle esigenze espresse dalle successive lavorazioni, collocando le lastre nei macchinari, assicurandone il blocco ed effettuando le operazioni di lavaggio

#### CASI ESEMPLIFICATIVI:

**Dimensione 1** - Lavaggio: **1 caso**

**Dimensione 2** - Taglio a misura e finitura preliminare: **6 casi**

#### RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE (RSV)

---

**RISULTATO ATTESO 2** - Realizzare le lavorazioni di finitura delle lastre, tenendo conto delle indicazioni dei progettisti e delle caratteristiche dei materiali, armando e utilizzando i macchinari per le lavorazioni superficiali e gli utensili per le lavorazioni di rifinitura e provvedendo alla loro manutenzione ordinaria

#### CASI ESEMPLIFICATIVI:

**Dimensione 1** - Movimentazione lastre: **1 caso**

**Dimensione 2** - Armatura dei macchinari: **2 casi**

**Dimensione 3** - Manutenzione macchinari: **1 caso**

**Dimensione 4** - Finiture meccaniche superficiali: **4 casi**

**Dimensione 5** - Finiture a urto: **6 casi**

**Dimensione 6** - Finiture termiche: **1 caso**

**Dimensione 7** - Resinatura di consolidamento delle lastre finite: **1 caso**

#### RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE (RSV)

---

## ADA.07.03.03 - TAGLIO A MISURA, MODELLAZIONE E LAVORAZIONI DI FINITURA SUPERFICIALE DI MATERIALE LAPIDEO

### SCHEDA DI CASO

**RISULTATO ATTESO 1** - Tagliare e modellare le lastre attraverso processi di fresatura e sgrossatura, in base alle esigenze espresse dalle successive lavorazioni, collocando le lastre nei macchinari, assicurandone il blocco ed effettuando le operazioni di lavaggio

#### 1 - LAVAGGIO

Grado di complessità 1

##### 1.1 LAVAGGIO LASTRE

Lavare le lastre di marmo dopo le operazioni di segagione avvalendosi di pompe, tubi di acqua e lance ad alta pressione ad acqua calda

#### 2 - TAGLIO A MISURA E FINITURA PRELIMINARE

Grado di complessità 2

##### 2.2 PROGRAMMAZIONE MACCHINARI

Programmare i macchinari e gli impianti per la finitura preliminare ed il taglio a misura seguendo le specifiche richieste del cliente

##### 2.2 FINITURA PRELIMINARE DELLE LASTRE

Effettuare le operazioni di finitura preliminare (automatica e/o manuale) delle lastre utilizzando specifici macchinari (frese, vibrofinitrici) al fine di eliminare scorie, imperfezioni, spigoli vivi rendendole idonei per le successive operazioni di finitura

##### 2.2 OPERAZIONI DI TAGLIO A MISURA

Effettuare il taglio delle lastre secondo le specifiche richieste dal cliente utilizzando impianti da taglio a lama o impianti water jet ed a taglio laser programmati e controllati da software specifici

##### 2.2 CONSOLIDAMENTO DELLE LASTRE TAGLIATE

Eseguire il consolidamento meccanico e strutturale delle lastre con resine epossidiche tramite impianti di resinatura per infusione sottovuoto e la successiva essiccazione con camere di essiccazione riscaldate da generatori di aria calda alimentati a gas o elettrici

Grado di complessità 1

## **ADA.07.03.03 - TAGLIO A MISURA, MODELLAZIONE E LAVORAZIONI DI FINITURA SUPERFICIALE DI MATERIALE LAPIDEO**

### **2.1 CARICAMENTO LASTRE NEI MACCHINARI**

Prelevare singolarmente le lastre tramite carrelli ribaltatori automatici a più ventose e trasportatori a rulli o tramite gru a bandiera (a pinza o ventosa, caricandole nei macchinari)

### **2.1 GESTIONE SCARTI**

Accantonare in appositi contenitori gli scarti delle operazioni di taglio a misura e consolidamento rispettando le normative vigenti in materia di gestione degli scarti

## ADA.07.03.03 - TAGLIO A MISURA, MODELLAZIONE E LAVORAZIONI DI FINITURA SUPERFICIALE DI MATERIALE LAPIDEO

### SCHEDA RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE DEL RISULTATO ATTESO 1

#### **RISORSE FISICHE ED INFORMATIVE TIPICHE (IN INPUT E/O PROCESS ALLE ATTIVITÀ)**

- Normativa, disciplinari di sicurezza nei luoghi di lavoro
- Normativa relativa alla gestione degli scarti di produzione
- Manuali di uso e libretti di manutenzione dei macchinari e delle attrezzature utilizzate
- Richieste/specifiche indicazioni dal cliente relative alle lavorazioni da realizzare
- Dispositivi di protezione individuali
- Lastre da tagliare
- Acqua
- Tubi
- Lance ad alta pressione
- Carrelli a ponte, carrelli ribaltatori automatici a più ventose
- Gru a bandiera (a pinza o ventosa), autogru
- Trasportatori a rulli
- Forni per l'asciugatura / essiccazione
- Impianti di resinatura per infusione sottovuoto
- Resine epossidiche
- Frese
- Vibrofinitrici
- Impianti taglio a lama
- Impianti water jet
- Impianti per taglio laser
- Software di programmazione ed uso impianti water jet ed impianti per taglio laser

#### **TECNICHE TIPICHE DI REALIZZAZIONE/CONDUZIONE DELLE ATTIVITÀ**

- Tecniche ed operatività di conduzione dei macchinari per il lavaggio delle lastre
- Tecniche ed operatività di conduzione degli impianti per la finitura preliminare
- Tecniche ed operatività di programmazione dei macchinari per la finitura preliminare
- Tecniche ed operatività di programmazione dei macchinari per il taglio a misura
- Tecniche ed operatività di caricamento dei macchinari per la finitura preliminare e per il taglio a misura
- Tecniche ed operatività di resinatura meccanica di consolidamento delle lastre tagliate

#### **OUTPUT TIPICI DELLE ATTIVITÀ**

- Lastre sottoposte alle operazioni di rifinitura preliminare
- Lastre tagliate a misura secondo le specifiche del cliente

#### **INDICAZIONI A SUPPORTO DELLA SCELTA DEL METODO VALUTATIVO E DELLA**

## ADA.07.03.03 - TAGLIO A MISURA, MODELLAZIONE E LAVORAZIONI DI FINITURA SUPERFICIALE DI MATERIALE LAPIDEO

### PREDISPOSIZIONE DELLE PROVE

---

#### ESTENSIONE SUGGERITA DI VARIETÀ PRESTAZIONALE

1. Le tecniche di conduzione dei macchinari di caricamento delle lastre nelle macchine ed impianti di lavorazione
2. Le tecniche di conduzione dei macchinari per la finitura preliminare delle lastre
3. Le tecniche di conduzione dei macchinari per il taglio a misura delle lastre
4. L'insieme delle tecniche di programmazione dei macchinari per la finitura preliminare e per il taglio a misura
5. Le tecniche di conduzione dei macchinari per la resinatura di consolidamento delle lastre tagliate

#### DISEGNO TIPO DELLA VALUTAZIONE

1. Prova prestazionale: esecuzione reale o simulata delle operazioni di taglio a misura di lastre incluse le operazioni di programmazione e caricamento dei macchinari
2. Colloquio tecnico relativo alle operazioni di preparazione delle lastre per le lavorazioni di finitura

## ADA.07.03.03 - TAGLIO A MISURA, MODELLAZIONE E LAVORAZIONI DI FINITURA SUPERFICIALE DI MATERIALE LAPIDEO

### SCHEDA DI CASO

**RISULTATO ATTESO 2** - Realizzare le lavorazioni di finitura delle lastre, tenendo conto delle indicazioni dei progettisti e delle caratteristiche dei materiali, armando e utilizzando i macchinari per le lavorazioni superficiali e gli utensili per le lavorazioni di rifinitura e provvedendo alla loro manutenzione ordinaria

#### 1 - MOVIMENTAZIONE LASTRE

Grado di complessità 1

##### 1.1 MOVIMENTAZIONE PASTELLI DI LASTRE

Spostare i pastelli di lastre utilizzando carrelli a ponte, autogru, ecc. e posizionandoli nel luogo assegnato per le lavorazioni

#### 2 - ARMATURA DEI MACCHINARI

Grado di complessità 2

##### 2.2 PROGRAMMAZIONE DELLE MACCHINARI ED IMPIANTI

Programmare i macchinari e gli impianti per la finitura e quelli per il consolidamento tramite resinatura delle lastre seguendo le specifiche richieste del cliente e le istruzioni fornite dal costruttore

Grado di complessità 1

##### 2.1 CARICAMENTO LASTRE NEI MACCHINARI

Prelevare singolarmente le lastre caricandole nei macchinari di finitura e di consolidamento tramite resinatura tramite carrelli ribaltatori automatici a più ventose e trasportatori a rulli o gru a bandiera (a pinza o ventosa)

#### 3 - MANUTENZIONE MACCHINARI

Grado di complessità 1

##### 3.1 MANUTENZIONE DELLE MACCHINE ED ATTREZZATURE

Eseguire le operazioni di manutenzione periodica e preventiva dei macchinari e delle attrezzature utilizzate nel processo di finitura ed in quello di consolidamento rispettando le istruzioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione forniti dal produttore

## ADA.07.03.03 - TAGLIO A MISURA, MODELLAZIONE E LAVORAZIONI DI FINITURA SUPERFICIALE DI MATERIALE LAPIDEO

### 4 - FINITURE MECCANICHE SUPERFICIALI

Grado di complessità 1

#### 4.1 CALIBRATURA

Eeguire la calibratura delle lastre a mano o utilizzando la macchina calibratrice (macchine rotative specifiche che montano utensili diamantati con l'ausilio di acqua e pressione) al fine di eliminare le irregolarità e rendere la superficie perfettamente planare

#### 4.1 LEVIGATURA

Eeguire la levigatura delle lastre utilizzando macchina levigatrice con miscele acquose abrasive al fine di conferirle un aspetto satinato, senza effetti specchio e riflessi

#### 4.1 LUCIDATURA

Eeguire la lucidatura delle lastre utilizzando la macchina lucidatrice al fine di ottenere una superficie liscia, brillante risaltando le venature e le sfumature (effetto a specchio)

#### 4.1 ANTICATURA

Eeguire l'anticatura per realizzare l'effetto invecchiamento delle lastre utilizzando singole tecniche o combinazioni tra le stesse quali la spazzolatura (con uso di mole in materiale plastico abrasivo), la burattatura (con uso di "buratti"), la sabbiatura (mediante macchina sabbiatrice con una funzione di vaporizzazione e di pulitura profonda), l'acidatura (mediante immersione in vasche contenenti acido).

### 5 - FINITURE A URTO

Grado di complessità 1

#### 5.1 BOCCIARDATURA

Eeguire la bocciardatura manuale e automatica mediante frese a ponte con cunei piramidali, macchina bocciadrice, rotobocciadrice al fine di conferire alla lastra un aspetto scolpito, ridurre la scivolosità e ridurre le difformità e variazioni cromatiche

#### 5.1 MARTELLINATURA

Eeguire la martellinatura utilizzando la martellina a denti grossi o fini per ottenere il combaciamento delle lastre

#### 5.1 RIGATURA

Eeguire la rigatura-rullatura mediante macchinario a rullo dentato delle lastre per creare righe più o

## ADA.07.03.03 - TAGLIO A MISURA, MODELLAZIONE E LAVORAZIONI DI FINITURA SUPERFICIALE DI MATERIALE LAPIDEO

meno marcate

### 5.1 SPUNTATURA

Eeguire la spuntatura manuale e automatica con macchine per spuntatura al fine di creare zone di depressione nella lastra

### 5.1 FORATURA

Eeguire la foratura nella posizione e delle dimensioni richiesti, utilizzando trapani con punte diamantate

### 5.1 INCISIONI CON LASER O WATER-JET

Eeguire incisioni sulle lastre mediante impianti laser o macchinario water-jet (programmati e controllati da software specifici) sulla base delle esigenze del cliente (per esempio, creando disegni sulla superficie)

## 6 - FINITURE TERMICHE

Grado di complessità 1

### 6.1 FIAMMATURA

Effettuare la fiammatura della lastra di marmo sottoponendola ad una fiamma ad elevata temperatura e prodotta da appositi canali (macchina fiammatrice) per migliorarne l'aspetto esterno (aspetto a spacco naturale)

## 7 - RESINATURA DI CONSOLIDAMENTO DELLE LASTRE FINITE

Grado di complessità 1

### 7.1 CONSOLIDAMENTO E RAFFORZAMENTO DELLA LASTRA

Eeguire la resinatura delle lastre con resine epossidiche tramite impianti di resinatura per infusione sottovuoto per consolidare la loro struttura e rafforzare la loro resistenza e la successiva essiccazione con camere di essiccazione riscaldate da generatori di aria calda alimentati a gas o elettrici



## ADA.07.03.03 - TAGLIO A MISURA, MODELLAZIONE E LAVORAZIONI DI FINITURA SUPERFICIALE DI MATERIALE LAPIDEO

### SCHEDA RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE DEL RISULTATO ATTESO 2

#### **RISORSE FISICHE ED INFORMATIVE TIPICHE (IN INPUT E/O PROCESS ALLE ATTIVITÀ)**

- Normativa, disciplinari di sicurezza nei luoghi di lavoro
- Manuali di uso e libretti di manutenzione dei macchinari e delle attrezzature utilizzate
- Richieste/specifiche indicazioni dal cliente relative alle lavorazioni da realizzare
- Dispositivi di protezione individuali
- Lastre da tagliare
- Carrelli a ponte, carrelli ribaltatori automatici a più ventose
- Autogru, gru a bandiera a pinza o ventosa
- Trasportatori a rulli
- Calibratrice automatica (macchine rotative specifiche che montano utensili diamantati con l'ausilio di acqua a pressione)
- Levigatrice automatica
- Lucidatrice automatica
- Macchina per burattatura
- Mole in materiale plastico abrasivo per spazzolatura
- Frese a ponte con cunei piramidali per bocciardura rotobocciardrice
- Macchina sabbiatrice
- Martellina a denti grossi o fini per martellinatura
- Macchinario a rullo dentato per rullatura
- Vasche per acidatura
- Acido
- Macchine per spuntatura
- Trapani a punta diamantata
- Impianti laser per incisione
- Impianti water-jet
- Software di ed uso macchine water jet ed impianti laser
- Macchina fiammatrice
- Impianti di resinatura per infusione sottovuoto
- Camere di essiccazione
- Resine epossidiche

#### **TECNICHE TIPICHE DI REALIZZAZIONE/CONDUZIONE DELLE ATTIVITÀ**

- Tecniche ed operatività di caricamento e conduzione dei macchinari per la realizzazione delle diverse finiture meccaniche da rasamento, ad urto, e per la finitura termica
- Tecniche ed operatività di resinatura meccanica di consolidamento delle lastre finite
- Tecniche ed operatività di programmazione dei macchinari per le finiture
- Procedure di manutenzione ordinaria dei macchinari per la realizzazione delle diverse tipologie di finitura e per il consolidamento delle lastre

## ADA.07.03.03 - TAGLIO A MISURA, MODELLAZIONE E LAVORAZIONI DI FINITURA SUPERFICIALE DI MATERIALE LAPIDEO

### OUTPUT TIPICI DELLE ATTIVITÀ

- Lastre sottoposte alle finiture richieste dal cliente e consolidate

### INDICAZIONI A SUPPORTO DELLA SCELTA DEL METODO VALUTATIVO E DELLA PREDISPOSIZIONE DELLE PROVE

#### ESTENSIONE SUGGERITA DI VARIETÀ PRESTAZIONALE

1. Le tecniche di conduzione dei macchinari di caricamento delle lastre nei macchinari per la realizzazione delle finiture
2. Le tecniche di conduzione dei macchinari per la realizzazione delle diverse tipologie di finiture delle operazioni di finitura delle lastre di marmo
3. Le tecniche di conduzione dei macchinari per la resinatura di consolidamento delle lastre finite
4. Le tecniche di programmazione dei macchinari per la realizzazione delle finiture e di quelli per il consolidamento delle lastre
5. Le procedure di manutenzione dei macchinari per la realizzazione delle finiture e di quelli per il consolidamento delle lastre

#### DISEGNO TIPO DELLA VALUTAZIONE

1. Prova prestazionale: esecuzione reale o simulata di almeno una finitura meccanica di superficie e una finiture meccanica ad urto con esplicitazione dei parametri di programmazione dei relativi macchinari
2. Colloquio tecnico relativo ai parametri di settaggio dei macchinari per il consolidamento delle lastre finite

#### FONTI

Pieropaolo Medda (2015), Metodi di ottimizzazione dei processi produttivi applicati al settore dei lapidei carbonatici, Tesi di dottorato in Geoingegneria e Tecnologie Ambientali , Università degli Studi di Cagliari Regione Toscana - Azienda USL 1 di Massa e Carrara - Dipartimento della prevenzione – U.F. prevenzione igiene sicurezza nei luoghi di lavoro (2005), Linee guida per la movimentazione in sicurezza dei materiali lapidei

Provincia di Massa Carrara, Procedure di sicurezza, Decreto n.5635 del 30-03-2022 Allegato A, Delibera n.226 del 24-02-2020 Allegato A, Delibera n.575 del 29-05-2017 Allegato A, Delibera n.1312 del 27-11-2018 Allegato A

[www.stonebuster.it](http://www.stonebuster.it)

**ADA.07.03.03 - TAGLIO A MISURA, MODELLAZIONE E LAVORAZIONI DI FINITURA  
SUPERFICIALE DI MATERIALE LAPIDEO**

[www.stonetechsrl.com](http://www.stonetechsrl.com)

[www.callegaro1997.it](http://www.callegaro1997.it)