

**RIEPILOGO SCHEDA DI CASO**

**RISULTATO ATTESO 1** - effettuare le operazioni di preparazione delle attrezzature, dei macchinari e dei materiali di consumo necessari alla realizzazione della giunzione per rivettatura/bullonatura in relazione al tipo di giunzione e sulla base delle istruzioni tecniche

**CASI ESEMPLIFICATIVI:**

**Dimensione 1** - Predisposizione delle attrezzature: **2 casi**

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

---

**RISULTATO ATTESO 2** - effettuare l'unione di componenti meccaniche mediante procedimenti di rivettatura - a caldo o a freddo - secondo le specifiche tecniche ricevute verificando la corretta realizzazione delle giunzioni e la funzionalità delle attrezzature utilizzate

**CASI ESEMPLIFICATIVI:**

**Dimensione 1** - Allineamento e foratura delle componenti da unire: **4 casi**

**Dimensione 2** - Realizzazione della rivettatura a freddo: **2 casi**

**Dimensione 3** - Realizzazione della rivettatura a caldo: **2 casi**

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

---

**RISULTATO ATTESO 3** - effettuare la giunzione di componenti meccaniche con l'utilizzo di bulloni, secondo le specifiche tecniche ricevute, verificando il corretto serraggio delle componenti, la funzionalità e taratura delle attrezzature utilizzate

**CASI ESEMPLIFICATIVI:**

**Dimensione 1** - Foratura e allineamento delle componenti da unire: **4 casi**

**Dimensione 2** - Realizzazione della bullonatura: **2 casi**

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

---

**SCHEDA DI CASO**

**RISULTATO ATTESO 1** - effettuare le operazioni di preparazione delle attrezzature, dei macchinari e dei materiali di consumo necessari alla realizzazione della giunzione per rivettatura/bullonatura in relazione al tipo di giunzione e sulla base delle istruzioni tecniche

**1 - PREDISPOSIZIONE DELLE ATTREZZATURE**

Grado di complessità 1

**1.1 PREDISPOSIZIONE DI MACCHINARI E ATTREZZATURE**

Predisporre i macchinari, le attrezzature (trapani, pistole manuali o pneumatiche, macchine rivettatrici, chiavi, chiavi dinamometriche, strumenti di tensionamento idraulici o pneumatici ecc.), da utilizzare per la realizzazione della/e giunzione/i tramite rivetti o bulloni, in base alla documentazione tecnica o istruzioni di lavoro ricevute.

**1.1 ACQUISIZIONE DEI MATERIALI DI CONSUMO**

Acquisire i materiali di consumo necessari (rivetti, adesivi, bulloni, rondelle, dadi, ecc.) in base al tipo di giunzione da realizzare ed alle dimensioni secondo la documentazione tecnica o istruzioni di lavoro ricevute.

## ADA.10.02.26 - REALIZZAZIONE DELLA RIVETTATURA E BULLONATURA

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

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

- Documentazione tecnica
- Istruzioni di lavoro
- Trapani
- Pistole manuali/pneumatiche
- Macchine rivettatrici
- Chiavi dinamometriche
- Strumenti di tensionamento idraulici/pneumatici
- Rivetti
- Adesivi
- Bulloni
- Rondelle
- Dadi

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

- Tecniche ed operatività di predisposizione dei macchinari e delle attrezzature per rivettatura/bullonatura

#### **OUTPUT TIPICI DELLE ATTIVITÀ**

- Macchinari e delle attrezzature per rivettatura/bullonatura predisposti
- Materiali di consumo acquisiti

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

#### **ESTENSIONE SUGGERITA DI VARIETÀ PRESTAZIONALE**

1. Tecniche ed operatività di predisposizione dei macchinari e delle attrezzature per rivettatura/bullonatura
2. Tipologie di materiali di consumo per la realizzazione di rivettature/bullonature

#### **DISEGNO TIPO DELLA VALUTAZIONE**

1. Prova prestazionale: con riferimento ad un contesto dato relativo ad un processo di rivettatura e ad un processo di bullonatura, realizzazione reale o simulata delle operazioni di preparazione dei macchinari e delle attrezzature necessarie
2. Colloquio tecnico: descrivere i principali parametri da tenere in considerazione nella

## **ADA.10.02.26 - REALIZZAZIONE DELLA RIVETTATURA E BULLONATURA**

preparazione dei macchinari e delle attrezzature per la realizzazione di rivettature e bullonature

**SCHEDA DI CASO**

**RISULTATO ATTESO 2** - effettuare l'unione di componenti meccaniche mediante procedimenti di rivettatura - a caldo o a freddo - secondo le specifiche tecniche ricevute verificando la corretta realizzazione delle giunzioni e la funzionalità delle attrezzature utilizzate

**1 - ALLINEAMENTO E FORATURA DELLE COMPONENTI DA UNIRE**

Grado di complessità 2

**1.2 ALLINEAMENTO E BLOCCAGGIO**

Provvedere al corretto allineamento delle componenti da unire ed al loro bloccaggio mediante idonea attrezzatura di serraggio (chiave torsionometrica) procedendo all'eventuale trattamento con sigillanti o adesivi per migliorare l'integrità del giunto e prevenire la corrosione dell'interfaccia.

**1.2 MARCATURA**

Effettuare - sulla base del piano di lavoro e norme/procedure tecniche - la segnatura dei punti esatti dove devono essere praticati i fori, anche con l'utilizzo di apposite sagome, verificando il corretto allineamento delle parti.

Grado di complessità 1

**1.1 PREPARAZIONE DEI COMPONENTI**

Effettuare la pulizia delle superfici da unire con stracci di cotone e solventi tipo MEK (metiletilchetone).

**1.1 FORATURA**

Eseguire con trapani la foratura delle parti da unire nelle posizioni indicate dalla marcatura, garantendo la verticalità del foro e procedendo all'esecuzione del foro con più passaggi, in caso di fori di grande diametro.

**2 - REALIZZAZIONE DELLA RIVETTATURA A FREDDO**

Grado di complessità 1

**2.1 INSERIMENTO DEL RIVETTO**

Inserire il rivetto con testa preformata attraverso i fori realizzati verificando che la testa entri saldamente in contatto con la superficie esterna del primo pezzo, secondo le indicazioni di progetto e norme tecniche.

## ADA.10.02.26 - REALIZZAZIONE DELLA RIVETTATURA E BULLONATURA

### 2.1 DEFORMAZIONE DEL RIVETTO

Procedere alla deformazione meccanica della coda sporgente del rivetto, applicando una forza controllata e utilizzando, ove possibile, un utensile di supporto (o incudine) oppure utilizzando rivetti ciechi in situazioni di difficile accesso.

## 3 - REALIZZAZIONE DELLA RIVETTATURA A CALDO

Grado di complessità 1

### 3.1 PREPARAZIONE E INSERIMENTO DEL RIVETTO

Riscaldare il rivetto alla temperatura indicata dal piano di lavoro e norme/procedure tecniche mediante forge, riscaldatori a induzione o cannelli a gas, verificando in base al colore la corretta temperatura di riscaldamento, inserendo il rivetto con testa preformata attraverso i fori realizzati, e utilizzando le protezioni termiche previste per i lavoratori e i materiali circostanti.

### 3.1 DEFORMAZIONE A CALDO DEL RIVETTO

Procedere alla deformazione meccanica della coda sporgente del rivetto rispettando la finestra temporale di applicazione prevista prima che il rivetto si raffreddi, utilizzando i macchinari e attrezzature previste (butteruola - punzone per ribaditura - e barra di tungsteno o CP - schiacciarivetti).

## ADA.10.02.26 - REALIZZAZIONE DELLA RIVETTATURA E BULLONATURA

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

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

- Piano di lavoro
- Normative/procedure tecniche
- Solventi tipo MEK (metiletilchetone)
- Stracci cotone
- Chiave torsionometrica
- Sigillanti/adesivi
- Sagome
- Trapano
- Rivetti
- Incudine
- Martello
- Pistola rivettatrice
- Forge/riscaldatori a induzione/cannelli a gas
- DPI
- Butteruola
- Punzone per ribaditura
- Barra di tungsteno o CP
- Schiacciarivetti

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

- Tecniche ed operatività di pulizia delle superfici
- Tecniche ed operatività di bloccaggio delle componenti
- Tecniche ed operatività di marcatura per rivettatura
- Tecniche ed operatività di foratura per rivettatura
- Tecniche ed operatività di rivettatura a freddo
- Tecniche ed operatività di rivettatura a caldo

#### **OUTPUT TIPICI DELLE ATTIVITÀ**

- Componenti predisposte per la rivettatura
- Rivettatura a freddo realizzata
- Rivettatura a caldo realizzata

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

**ESTENSIONE SUGGERITA DI VARIETÀ PRESTAZIONALE**

## ADA.10.02.26 - REALIZZAZIONE DELLA RIVETTATURA E BULLONATURA

1. L'insieme delle tecniche per la preparazione dei componenti da unire mediante rivettatura
2. Tecniche di rivettatura a freddo
3. Tecniche di rivettatura a caldo

### DISEGNO TIPO DELLA VALUTAZIONE

1. Prova prestazionale: realizzare una giunzione, in contesto reale o simulato, mediante rivettatura a caldo ed una mediante rivettatura a freddo
2. Colloquio tecnico: con riferimento alle due giunzioni oggetti della prova prestazionale, descrivere i parametri rilevanti per la preparazione dei componenti da unire mediante rivettatura.

## ADA.10.02.26 - REALIZZAZIONE DELLA RIVETTATURA E BULLONATURA

### SCHEDA DI CASO

**RISULTATO ATTESO 3** - Effettuare la giunzione di componenti meccaniche con l'utilizzo di bulloni, secondo le specifiche tecniche ricevute, verificando il corretto serraggio delle componenti, la funzionalità e taratura delle attrezzature utilizzate

## 1 - FORATURA E ALLINEAMENTO DELLE COMPONENTI DA UNIRE

Grado di complessità 2

### 1.2 MARCATURA

Effettuare - sulla base del piano di lavoro e norme/procedure tecniche - anche con l'utilizzo di apposite sagome, la segnatura dei punti esatti dove devono essere praticati i fori per l'alloggiamento dei bulloni.

### 1.2 ALLINEAMENTO E BLOCCAGGIO

Provvedere al corretto allineamento degli elementi da unire ed al loro bloccaggio mediante idonea attrezzatura di serraggio (clecos/morsetti a perno ecc.) o posizionamento, verificando che i fori dei bulloni siano allineati, utilizzando anche strumenti per la movimentazione quali carrelli, sollevatori, paranchi, gru per elementi molto pesanti.

Grado di complessità 1

### 1.1 FORATURA

Eeguire con trapani la foratura delle parti da unire con diametro del foro leggermente più grande della dimensione del bullone, nelle posizioni indicate dalla marcatura preventivamente realizzata.

### 1.1 PREPARAZIONE DEI COMPONENTI

Preparare le superfici da unire rimuovendo eventuali tracce di ruggine, olio o altri residui con spazzole, mole, stracci per assicurare che siano pulite e prive di detriti al fine di garantire un contatto efficace.

## 2 - REALIZZAZIONE DELLA BULLONATURA

Grado di complessità 1

### 2.1 MONTAGGIO DEGLI ELEMENTI DI GIUNZIONE

Inserire il bullone nel relativo foro, posizionando la/e eventuale/i rondella/e sotto la testa del bullone e/o del dado - sulla base del piano di lavoro e norme/procedure tecniche - avvitando il dado sul

## ADA.10.02.26 - REALIZZAZIONE DELLA RIVETTATURA E BULLONATURA

bullone fino a stringerlo manualmente, assicurandosi che il dado sia correttamente allineato con il bullone.

### 2.1 SERRAGGIO

Serrare il bullone al valore di coppia specificato dal progetto, utilizzando chiavi o strumenti di coppia (chiavi dinamometriche, strumenti di tensionamento idraulici o pneumatici ecc.) garantendo, nelle applicazioni che prevedono l'uso di più bulloni, il rispetto della sequenza di serraggio (serraggio dei bulloni a croce o a stella per distribuire il carico in modo uniforme).

## ADA.10.02.26 - REALIZZAZIONE DELLA RIVETTATURA E BULLONATURA

### SCHEDA RISORSE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE DEL RISULTATO ATTESO 3

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

- Piano di lavoro
- Normative/procedure tecniche
- Spazzole
- Mole
- Stracci
- Trapano
- Sagome
- clecoc/morsetti a perno
- Carrelli/sollevatori/paranchi/gru
- Bulloni a croce/a stella
- Dadi
- Chiavi/strumenti di coppia

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

- Tecniche ed operatività di pulizia delle superfici
- Tecniche ed operatività di marcatura per bullonatura
- Tecniche ed operatività di foratura per bullonatura
- Tecniche ed operatività di bloccaggio delle componenti da bullonare
- Tecniche ed operatività di inserimento ed avvitamento dei bulloni
- Tecniche ed operatività di serraggio dei bulloni

#### **OUTPUT TIPICI DELLE ATTIVITÀ**

- Componenti predisposte per la bullonatura
- Montaggio e serraggio dei bulloni realizzato

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

##### **ESTENSIONE SUGGERITA DI VARIETÀ PRESTAZIONALE**

1. L'insieme delle tecniche per la preparazione dei componenti da unire mediante bullonatura
2. Tecniche di bullonatura

##### **DISEGNO TIPO DELLA VALUTAZIONE**

1. Prova prestazionale: realizzare, in contesto reale o simulato, una giunzione mediante

## ADA.10.02.26 - REALIZZAZIONE DELLA RIVETTATURA E BULLONATURA

bullonatura

**2.** Colloquio tecnico: con riferimento alla giunzione oggetto della prova prestazionale, descrivere i parametri rilevanti per la preparazione dei componenti da unire mediante rivettatura

### FONTI

UNI EN ISO 14589:2003 Rivetti a strappo - Prove meccaniche