

Lasting Connections

Manuale di decapaggio Trattamento superficiale degli acciai inossidabili



Indice

1.	Acciaio inossidabile, il bisogno di pulizia _____	3
1.1	Difetti tipici _____	3
1.1.1	Colori di rinvenimento e scaglie di ossido _____	4
1.1.2	Difetti di saldatura _____	4
1.1.3	Contaminazione ferrosa _____	4
1.1.4	Superficie ruvida _____	4
1.1.5	Contaminazione organica _____	4
2.	Procedure di pulizia _____	5
2.1	Metodi chimici _____	5
2.1.1	Decapaggio _____	5
2.1.2	Passivazione e decontaminazione _____	6
2.1.3	Elettro-lucidatura _____	6
2.2	Scelta del metodo _____	6
2.3	Processo di pulizia _____	6
2.3.1	Esempio reale _____	6
3.	Metodi chimici in pratica _____	7
3.1	Prodotti Avesta _____	7
3.2	Requisiti generali _____	7
3.3	Pulizia preliminare / sgrassatura _____	8
3.4	Decapaggio _____	8
3.4.1	Decapaggio con pasta/gel _____	8-9
3.4.2	Decapaggio con spray _____	8-9
3.4.3	Tempi tipici per decapaggio tramite spazzola e spruzzo _____	10
3.4.4	Decapaggio in un bagno _____	10-11
3.4.5	Riduzione dei fumi durante il decapaggio _____	12
3.5	Passivazione e rimozione delle impurità _____	12
4.	Neutralizzazione e trattamento dei rifiuti _____	13
4.1	Neutralizzazione _____	13
4.2	Trattamento dei rifiuti _____	13
5.	Movimentazione sicura _____	14
5.1	Norme di sicurezza _____	14
5.2	Sicurezza personale _____	14

L'obiettivo del presente manuale

Nel presente manuale, voestalpine Böhler Welding presenta metodi pratici per decapare e pulire l'acciaio inossidabile. Lo scopo è quello di aumentare la consapevolezza e la comprensione dell'esigenza di trattare le superfici in acciaio inossidabile.

Si illustrano anche le procedure di sicurezza adeguate per movimentare i prodotti in questione.

- Spiegare perché, dopo la saldatura e la lavorazione, le strutture in acciaio inossidabile devono essere pulite al fine di preservare la loro resistenza alla corrosione.
- Mostrare quando la pulizia è importante analizzando alcuni difetti tipici.
- Descrivere come pulire avvalendosi di tecniche di pulizia diverse.
- Fornire alcune raccomandazioni ed istruzioni pratiche su cosa fare al fine di eliminare i problemi tipici.



1. Acciaio inossidabile

Il bisogno di pulizia

Una buona superficie in acciaio inossidabile è pulita, liscia e priva di difetti. L'importanza è ovvia quando si utilizza l'acciaio inossidabile per es. in facciate oppure applicazioni con requisiti stringenti di igiene. Tuttavia, una finitura superficiale fine è cruciale anche per la resistenza alla corrosione.

L'acciaio inossidabile è protetto dalla corrosione dal suo strato passivo – uno strato superficiale, invisibile, impermeabile, sottile che è essenzialmente ossido di cromo. Il contenuto di ossigeno dell'atmosfera oppure delle soluzioni acquose aerate è, di norma, sufficiente a generare e mantenere ("auto-rigenerante") questo strato passivo. Sfortunatamente, i difetti superficiali e le imperfezioni introdotte durante la produzione possono notevolmente disturbare questo processo "auto-rigenerante" e ridurre la resistenza a diversi tipi di corrosione locale. Di conseguenza, per quanto riguarda l'igiene e la corrosione, si richiede spesso un processo di pulizia finale per ripristinare una qualità superficiale accettabile.

La portata e i metodi per il trattamento di post-fabbricazione sono determinati da una serie di fattori. Essi comprendono: la corrosività dell'ambiente (per es. marino); la resistenza alla corrosione del tipo di acciaio; i requisiti di igiene (per es. nelle industrie farmaceutiche ed alimentari); e considerazioni estetiche. Occorre tenere conto dei requisiti ambientali locali. Sono disponibili metodi di pulizia sia chimici sia meccanici. Buoni metodi di progettazione, pianificazione e produzione possono ridurre l'esigenza di post-trattamento e, quindi, abbassare i costi.

Quando si produce secondo specifiche per la qualità superficiale, occorre tenere presente l'impatto dei difetti e, in ultima analisi, il costo dell'eliminazione.

1.1 Difetti tipici

1.1.1 Colori di rinvenimento e scaglie di ossido

Causati da processi come per es. il trattamento termico oppure la saldatura, l'ossidazione a temperatura elevata produce uno strato di ossido che – rispetto allo strato passivo originario – vanta proprietà di protezione inferiori. Inoltre, si riscontra un impoverimento corrispondente di cromo nel metallo subito sotto l'ossido. Con la saldatura normale, la zona impoverita di cromo è molto sottile e può essere, di norma, rimossa insieme alla colorazione.

Tuttavia, per ripristinare completamente la resistenza alla corrosione, è fondamentale rimuovere questa zona.

1.1.2 Difetti di saldatura

Una penetrazione incompleta, sottosquadro, pori, inclusioni di scorie, schizzi di saldatura e punti di innesco d'arco sono esempi tipici di difetti di saldatura. Questi difetti hanno un impatto negativo sulle caratteristiche meccaniche e sulla resistenza alla corrosione locale. Rendono anche difficile mantenere una superficie pulita. Di conseguenza, i difetti devono essere rimossi – di norma tramite molatura, sebbene talvolta sia necessario procedere alla saldatura di riparazione.

1.1.3 Contaminazione ferrosa

Le particelle di ferro possono essere originate da: lavorazione ad asportazione di trucioli; deformazione a freddo e utensili da taglio; graniglie e sabbia per sabbiatura oppure dischi abrasivi contaminati con materiali bassolegati; trasporto oppure gestione nella produzione mista; oppure, semplicemente, polvere contenente ferro. Queste particelle corrodono nell'aria umida, danneggiando lo strato passivo. Particelle di dimensioni maggiori possono anche causare la formazione di interstizi. In entrambi i casi, la resistenza alla corrosione è ridotta. La corrosione risultante è anti-estetica e può anche contaminare i mezzi utilizzati all'interno / insieme all'attrezzatura in questione. La contaminazione ferrosa sugli acciai inossidabili e sulle saldature può essere rilevata eseguendo un test al ferroxyl.

1.1.4 Superficie ruvida

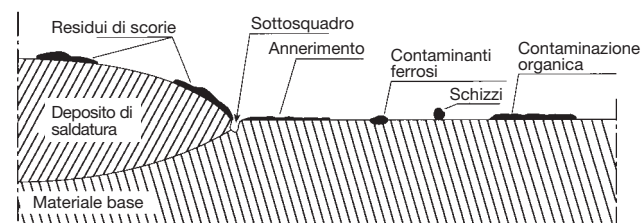
I cordoni di saldatura disuniformi come pure la molatura oppure sabbiatura generano superfici molto ruvide. Una superficie ruvida raccoglie i depositi più facilmente, aumentando quindi il rischio di corrosione e contaminazione del prodotto. Una molatura pesante comporta anche sollecitazioni elevate di trazione. Esse aumentano il rischio di tenso corrosione e pitting. Per molte applicazioni esiste una rugosità superficiale massima ammessa (valore Ra).

I metodi di produzione che comportano superfici ruvide dovrebbero essere generalmente evitate.

1.1.5 Contaminazione organica

In ambienti aggressivi, i contaminanti organici sotto forma

di grasso, olio, vernice, impronte, residui di colla e sporco possono causare la corrosione interstiziale. Essi possono anche rendere il decapaggio superficiale inefficace ed inquinare i prodotti movimentati all'interno / insieme all'attrezzatura. I contaminanti organici devono essere rimossi utilizzando un detergente adatto. In casi semplici, può essere sufficiente un getto d'acqua ad alta pressione.



Difetti superficiali

Tabella 1: Acciai inossidabili e la loro capacità di decapaggio

Tipi di acciaio inossidabile		Procedura di saldatura	Materiali d'apporto per saldatura	
EN	ASTM		Opzione 1	Opzione 2
Gruppo 1: Molto facile da decapare*				
1.4006	410	MMA	BÖHLER FOX KW 10	–
1.4016	430	MMA	BÖHLER FOX SKWA	–
1.4016	430	MMA	BÖHLER FOX EAS 2	–
1.4016	430	FCAW	BÖHLER EAS 2-FD	–
1.4313	410NiMo	MMA	BÖHLER FOX CN 13/4	–
1.4313	410NiMo	MCAW	BÖHLER CN 13/4-MC	–
Gruppo 2: Facile da decapare				
1.4301	304	MMA	Avesta 308L/MVR	BÖHLER FOX EAS 2
1.4301	304	MIG	Avesta 308L-Si/MVR-Si	BÖHLER EAS 2-IG (Si)
1.4401	316	MMA	Avesta 316L/SKR	BÖHLER FOX EAS 4 M-A
1.4401	316	MIG	Avesta 316L-Si/SKR-Si	BÖHLER EAS 4 M-IG (Si)
1.4404	316L	MMA V-joint	Avesta 316L/SKR	–
1.4404	316L	MMA	Avesta 316L/SKR	BÖHLER FOX EAS 4M
1.4404	316L	MMA	Avesta 316L/SKR	BÖHLER FOX EAS 4M-A
1.4404	316L	FCAW	Avesta 316L/SKR	BÖHLER EAS 4M-FD
1.4404	316L	MIG	Avesta 316L-Si/SKR-Si	BÖHLER EAS 4M-IG
1.4404	316L	MCAW	BÖHLER EAS 4M-MC	–
Gruppo 3: Difficile da decapare				
1.4539	904L	MMA	Avesta 904L	–
1.4539	904L	MIG	Avesta 904L	–
1.4539	904L	MMA	Thermanit 625	Avesta P12-R
1.4501	S32760	MMA	Avesta 2507/P100	–
1.4161	S32101	MIG	Avesta LDX 2101	–
1.4161	S32101	FCAW	Avesta LDX 2101	–
1.4362	S32304	MIG	Avesta 2304	–
1.4362	S32304	FCAW	Avesta 2304	–
1.4462	S32205	MMA	BÖHLER FOX CN 22/9N	Avesta 2205
1.4462	S32205	MIG	BÖHLER CN 22/9 N-IG	Avesta 2205
2.4605	N06059	MMA	Thermanit Nimo C 24	–
2.4360	N04400	MMA	BÖHLER FOX NIBAS 400	–
Gruppo 4: Molto difficile da decapare				
1.4547	S31254	MMA	Thermanit 625	Avesta P12-R
1.4547	S31254	MIG	Thermanit 625	Avesta P12
1.4565	S34565	MMA	Thermanit Nimo C 24	Avesta P16
1.4565	S34565	MIG	Thermanit Nimo C 24	Avesta P16
1.4410	S32750	MMA	Avesta 2507/P100	–

*Il gruppo 1 è molto facile da decapare, ma – al tempo stesso – difficile da trattare. Sussiste il rischio di decapaggio eccessivo. Occorre prestare grande attenzione alla durata e alla temperatura di decapaggio.

2. Procedure di pulizia

Come dettagliato a pagina 3, la portata e i metodi per il trattamento di post-fabbricazione sono determinati da una serie di fattori. Diversi metodi chimici e meccanici e, talvolta, una combinazione di entrambi, possono essere adottati per rimuovere i difetti citati. Si prevede che la pulizia chimica produca risultati superiori. Ciò è dovuto al fatto che la maggior parte dei metodi meccanici tende a produrre una superficie più ruvida, mentre i metodi chimici riducono il rischio di contaminazione superficiale. Tuttavia, la pulizia chimica può essere limitata non solo dalle norme locali sulla sicurezza ambientale ed industriale, ma anche dai problemi di smaltimento dei rifiuti.

2.1 Metodi chimici

I trattamenti chimici possono rimuovere la contaminazione di ossido e ferro a temperature elevate. Essi ripristinano anche le proprietà di resistenza alla corrosione dell'acciaio senza danneggiare la finitura superficiale. Una volta rimossi i contaminanti organici, le procedure normali sono, di norma, il decapaggio, la passivazione / la decontaminazione e/o l'elettro-lucidatura.

2.1.1 Decapaggio

Il decapaggio è la procedura chimica più comune utilizzata per rimuovere la contaminazione di ossido e ferro. Oltre a rimuovere lo strato superficiale mediante corrosione controllata, il decapaggio rimuove selettivamente le aree meno resistenti alla corrosione, come per es. le zone impoverite di cromo. Il decapaggio implica, di norma, l'utilizzo di una miscela di acido contenente acido nitrico (HNO₃), acido fluoridrico (HF) e, talvolta, anche acido solforico (H₂SO₄). A causa dell'ovvio rischio di pitting, occorre evitare gli agenti contenenti cloruro, come per es. l'acido cloridrico (HCl).

I fattori principali che determinano l'efficacia del decapaggio sono riportati qui di seguito.

■ Tipo di acciaio

La Tabella 1 (pag. 4) evidenzia i tipi di acciaio inossidabili più comuni e i materiali d'apporto per saldatura, corrispondenti, della gamma voestalpine Böhler Welding. La capacità di decapaggio è stata testata e gli acciai sono stati suddivisi in quattro gruppi. I raggruppamenti si basano sulla facilità di decapaggio degli acciai.

Acciaio gruppo 1: A causa del basso contenuto di cromo, la resistenza alla corrosione di questo gruppo è inferiore a quella dei gruppi qui di seguito. La resistenza inferiore degli acciai in questo gruppo sta ad indicare che sono "più facili" da decapare. In altre parole, per evitare il rischio di decapaggio eccessivo, essi necessitano di un tempo più breve di decapaggio oppure di un agente decapante meno aggressivo. Occorre prestare particolare attenzione per evitare il decapaggio eccessivo! Il risultato di decapaggio può essere imprevedibile.

Acciaio gruppo 2: Gli acciai di questo gruppo sono tipi standard ed abbastanza facili da decapare.

Acciaio gruppi 3 – 4: Gli acciai di questo gruppo sono tipi altolegati. Essendo più resistenti alla corrosione, essi necessitano di una miscela acida più aggressiva e/o di una temperatura più elevata (per evitare un tempo di decapaggio eccessivamente lungo). Il rischio di decapaggio eccessivo di questi tipi di acciaio è molto più basso (vedi tabella 1).

■ Pulizia preliminare

Una superficie laminata a caldo, ruvida, può essere più difficile da decapare rispetto a una superficie laminata a freddo, liscia.

■ Procedura di saldatura e strato di ossido risultante

Lo spessore e il tipo di strato di ossido dipendono ampiamente dalla procedura di saldatura in uso. Per ridurre al minimo la produzione di ossidi, saldare utilizzando un gas inerte efficace contenente meno ossigeno possibile. È consigliabile pretrattare meccanicamente per spezzare oppure togliere gli ossidi, soprattutto in caso di decapaggio di tipi di acciaio altolegato.

■ Pulizia preliminare

La superficie deve essere priva di contaminazione organica.

■ Temperatura

L'efficacia degli acidi decapanti aumenta con la temperatura. Di conseguenza, la velocità di decapaggio può essere notevolmente aumentata aumentando la temperatura. Tuttavia, esistono limiti di temperatura superiori che pure devono essere considerati. Soprattutto in caso di ricorso al bagno, il rischio di decapaggio eccessivo aumenta con le temperature elevate. Quando si utilizza la pasta / il gel / lo spray / la soluzione decapante a temperature elevate, l'evaporazione presenta il rischio di scarsi risultati. Oltre a un effetto di decapaggio disuniforme, ciò comporta anche qualche difficoltà di risciacquo. Per evitare questi problemi, gli oggetti non devono essere decapati a temperature superiori a 45°C oppure alla luce solare diretta.

■ Composizione e concentrazione della miscela acida

■ Metodo di decapaggio

Decapaggio con la pasta / il gel decapante: La pasta (oppure il gel) decapante per gli acciai inossidabili è adatta per aree limitate di decapaggio, per es. zone termicamente alterate. È applicata al meglio utilizzando una spazzola resistente all'acido. Il risciacquo con l'acqua deve essere eseguito prima che la pasta si asciughi. Anche se – per motivi ambientali e pratici – la neutralizzazione della pasta decapante è eseguita sulla superficie metallica, il risciacquo accurato con l'acqua è vitale.

Decapaggio con la soluzione / lo spray decapante: La soluzione decapante (o il gel decapante sotto forma di spray) è adatto per ampie superfici di decapaggio, per es. quando si desidera rimuovere la contaminazione ferrosa.

Il **decapaggio in un bagno** è un metodo comodo se si dispone dell'attrezzatura adeguata.

2.1.2 Passivazione e decontaminazione

Questa procedura è eseguita secondo una modalità simile al decapaggio.

Il passivatore, applicato mediante immersione oppure spruzzatura, rafforza lo strato passivo. Dal momento che il passivatore rimuove anche le impurità prive di ferro dalla superficie, il trattamento è più importante dopo la pulizia meccanica e le operazioni che comportano un rischio di contaminazione ferrosa. È per questo motivo che il metodo può anche essere denominato decontaminazione.

2.1.3 Elettro-lucidatura

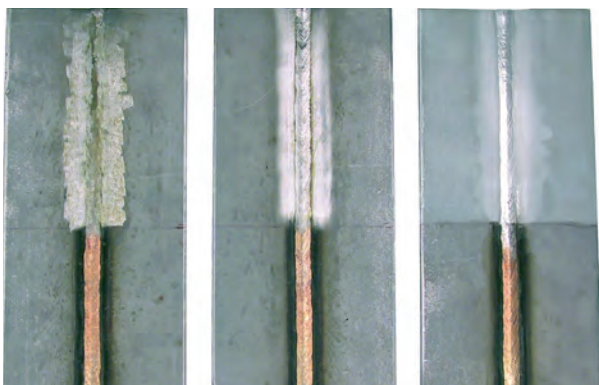
L'elettro-lucidatura genera, di norma, una superficie che garantisce una resistenza ottimale alla corrosione. Non rimuove selettivamente le aree di resistenza inferiore alla corrosione, ma lucida le microimperfezioni dalla superficie. Il materiale acquisisce una lucentezza raffinata e – cosa più importante – un microprofilo uniforme che soddisfa requisiti di igiene estremamente stringenti. Per questi motivi, l'elettro-lucidatura è, di norma, utilizzata come trattamento finale dopo il decapaggio.

Questo metodo non è trattato nella presente pubblicazione.

2.2 Scelta del metodo

La scelta del metodo e la portata della pulizia finale necessaria dipendono da: requisiti di resistenza alla corrosione; considerazioni sull'igiene (prodotti farmaceutici, alimenti, ecc.); e l'importanza dell'aspetto visivo dell'acciaio. L'eliminazione di difetti di saldatura, ossidi di saldatura, sostanze organiche e contaminanti ferrosi è, di norma, un requisito base e consente solitamente di selezionare il trattamento finale in modo relativamente libero.

Ammettendo che la rugosità superficiale lo permetta, entrambi i metodi – meccanico e chimico – possono essere utilizzati. Tuttavia, se si opta per un metodo di pulizia completamente meccanico, la fase di produzione deve essere pianificata molto bene per evitare la contaminazione ferrosa. In caso contrario, sarà necessario decontaminare, probabilmente avvalendosi dell'acido nitrico. Laddove la finitura superficiale e i requisiti di resistenza alla corrosione sono impegnativi, la scelta del metodo è più critica. In tali casi, una sequenza di trattamento basata sul decapaggio offre le migliori possibilità di risultati superiori.



Molatura

Lucidatura

Decapaggio

La figura seguente evidenzia i risultati di un test dove i campioni (tipo di acciaio 1.4404/316L con saldature MMA) hanno subito una pulizia post-saldatura mediante il ricorso a tre metodi diversi. Essi sono stati poi esposti a un ambiente marino per due settimane.

2.3 Processo di pulizia

Dopo un programma di produzione tipico, un processo di pulizia completo potrebbe essere quello illustrato qui di seguito. Tutti questi passaggi sono discussi in maggiore dettaglio nei capitoli successivi.

Come eseguire un processo di pulizia completo

- | | |
|--------------------------------|------------------|
| 1. Ispezionare | 6. Smacchiare |
| 2. Pre-trattare meccanicamente | 7. Sciacquare |
| 3. Pre-pulire | 8. Passivare |
| 4. Sciacquare | 9. Neutralizzare |
| 5. Decapare | 10. Ispezionare |

2.3.1 Esempio reale

Landaluce, una società sita in Cantabria, Spagna, ha realizzato complessivamente 90 serbatoi per birra per Heineken e il suo birrifico a Siviglia. Realizzati in acciaio inossidabile, laminato a caldo, ASTM 304, i serbatoi aventi un diametro pari a 4.5 m sono lunghi 18 m. I serbatoi sono stati sottoposti a pulizia completa utilizzando i seguenti prodotti Avesta:

- Cleaner 401
- RedOne Spray 240 (esterno dei serbatoi)
- Pickling Bath 302 (interno dei serbatoi)



Serbatoi per birra in acciaio inossidabile pronti per essere spediti dopo la pulizia completa utilizzando i prodotti Avesta. Foto per gentile concessione di Landaluce.



3. Metodi chimici in pratica

3.1 Prodotti Avesta

voestalpine Böhler Welding offre un ampio programma di preparati detergenti:

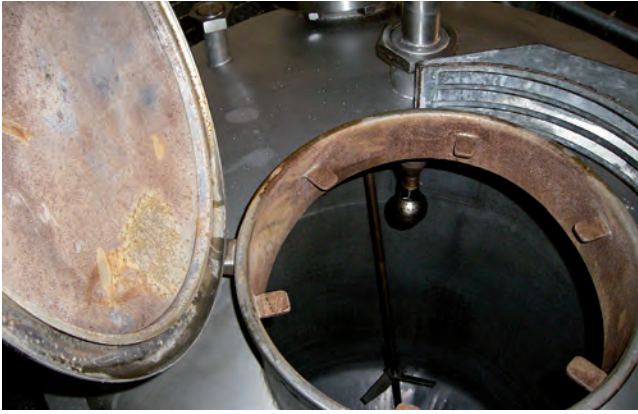
- Paste decapanti
- Spray decapanti
- Bagni decapanti
- Detergenti
- Passivatori

3.2 Requisiti generali

La scelta del processo di pulizia chimica è principalmente determinato da: il tipo di contaminanti e gli ossidi prodotti dal calore da rimuovere, il grado di pulizia richiesto; e, il costo.

Il presente capitolo offre le linee guida sulle procedure di pulizia chimica adatte. Per evitare i rischi per la salute e/o i problemi ambientali, il decapaggio deve essere eseguito in un'area di decapaggio speciale, preferibilmente all'interno. In tale contesto, la conformità alle raccomandazioni qui di seguito dovrebbe essere considerata obbligatoria.

- Le istruzioni per la movimentazione e le informazioni essenziali (per es. etichette per i prodotti, schede di sicurezza, ecc.) per i diversi prodotti devono essere disponibili. Anche le norme locali e nazionali devono essere disponibili. Vedi anche la sezione 5.1.
- Il personale incaricato deve essere a conoscenza dei rischi per la salute associati ai prodotti e di come devono essere gestiti.
- Occorre utilizzare i dispositivi di protezione individuale. Vedi anche la sezione 5.2.
- Quando si provvede al decapaggio all'interno, il posto di lavoro deve essere separato da altre operazioni di officina. Lo scopo non è solo quello di evitare la contaminazione e i rischi per la salute, ma anche quello di garantire una temperatura controllata.
- L'area deve essere ben ventilata e dotata di un sistema di estrazione fumi.
- Pareti, pavimenti, tetti, serbatoi, ecc. soggetti agli spruzzi devono essere protetti da materiale resistente agli acidi.
- Un impianto di lavaggio deve essere disponibile, preferibilmente includendo un getto d'acqua ad alta pressione.
- Un kit di pronto soccorso deve essere disponibile contro gli spruzzi acidi. Vedi anche sezione 5.1
- Se l'acqua di risciacquo è riciclata, occorre assicurarsi che il risciacquo finale sia eseguito utilizzando acqua deionizzata. Ciò è particolarmente importante in presenza di superfici ed applicazioni sensibili.



Ruggine superficiale – prima e dopo la rimozione utilizzando Avesta Cleaner 401.

3.3 Pulizia preliminare / sgrassatura

La contaminazione sulla superficie può compromettere il processo di decapaggio. Per impedirlo, si consiglia una pulizia accurata prima del decapaggio. Laddove polvere sciolta, impronte digitali, impronte di scarpe e segni da utensile sono i contaminanti, la pulizia acida (per es. Avesta Cleaner 401) è, di norma, adeguata.

3.4 Decapaggio

I prodotti decapanti possono essere applicati in tre modi diversi:

- spazzolando, utilizzando una pasta o un gel decapante
- spruzzando, utilizzando una soluzione decapante
- immersione/circolazione nel/con il bagno decapante

I metodi diversi sono presentati nelle pagine seguenti.

3.4.1 Decapaggio con pasta/gel

Creando un ambiente di lavoro migliore, Avesta BlueOne™ Pickling Paste 130 è un prodotto decapante unico. Utilizzando BlueOne™, praticamente non è presente alcuno dei fumi nitrici tossici che si formano normalmente durante il decapaggio. Pickling Paste 130 può essere utilizzato come pasta universale su tutti i tipi di acciaio inossidabile.

3.4.2 Decapaggio con spray

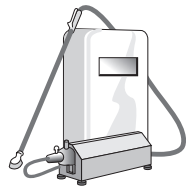
Creando un ambiente di lavoro migliore, Avesta RedOne™ Spray Pickle Gel 240 è un prodotto decapante unico. Utilizzando RedOne™ 240, i fumi nitrici tossici sono notevolmente ridotti.

Metodo combinato: per alcuni scopi è possibile combinare i metodi di spazzolatura e spruzzatura. Quando occorre solo un effetto di decapaggio lieve (sulle superfici sensibili), è possibile prima applicare la pasta decapante ai giunti di saldatura e poi spruzzare un detergente acido (per es. Avesta Cleaner 401) sulla superficie.

Come utilizzare Avesta Cleaner 401

1. Ispezionare la superficie da trattare ed assicurarsi che tutto il materiale non inossidabile sia stato protetto.

2. Utilizzando una pompa resistente agli acidi (Avesta SP-25), spruzzare il prodotto sulla superficie. Applicare uno strato uniforme che copra l'intera superficie. Non applicare alla luce solare diretta!



3. Lasciare al prodotto un tempo di reazione sufficiente, ma evitare di lasciarlo asciugare. Se i contaminanti sono ostinati (difficili da rimuovere) e presenti in strati spessi, la spazzolatura meccanica con una spazzola di plastica dura oppure nylon sarà di aiuto.

4. Preferibilmente utilizzando un getto d'acqua ad alta pressione, sciacquare accuratamente con acqua corrente pulita. Per ridurre gli spruzzi acidi, si consiglia di eseguire un lavaggio preliminare alla pressione dell'acqua di rete (3 bar). Assicurarsi che nessun residuo sia rimasto sulla superficie. Utilizzare acqua deionizzata per il risciacquo finale delle superfici sensibili.



Decapaggio tramite spazzola



Decapaggio a spruzzo

Come utilizzare le paste / i gel decapanti Avesta

1. Pre-trattare gli ossidi, le scorie e i difetti di saldatura meccanicamente.

Ciò dovrebbe essere eseguito preferibilmente quando le saldature sono ancora calde e gli ossidi di saldatura meno duri.

2. Dopo qualsiasi saldatura, lasciar raffreddare l'area da decapare fino a una temperatura inferiore a 40°C.

3. Per rimuovere qualsiasi contaminazione organica, sgrassare utilizzando Avesta Cleaner 401.

4. Prima dell'utilizzo, mescolare oppure agitare la pasta.

5. Utilizzando una spazzola resistente all'acido, applicare la pasta decapante.

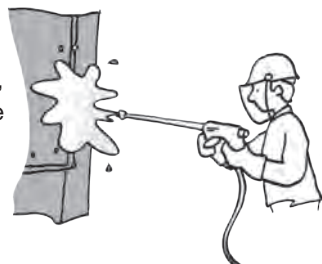
Non decapare alla luce solare diretta!

6. Concedere al prodotto un tempo sufficiente per reagire (vedi tabella 4). A temperature elevate e quando occorrono tempi di decapaggio prolungati, potrebbe essere necessario applicare più prodotto dopo un po' di tempo. Ciò è dovuto al fatto che il prodotto può asciugarsi e, quindi, cessare di essere efficace.

7. Preferibilmente utilizzando un getto d'acqua ad alta pressione, sciacquare accuratamente con acqua corrente pulita. Assicurarsi che nessun residuo di decapaggio sia rimasto sulla superficie.

Utilizzare acqua deionizzata per il risciacquo finale delle superfici sensibili.

8. Raccogliere le acque reflue in modo tale da poterle neutralizzare, vedi anche cap. 4.



Come utilizzare lo spray decapante Avesta

1. Ispezionare la superficie da trattare ed assicurarsi che tutto il materiale non inossidabile sia stato protetto.
2. Pre-trattare gli ossidi, le scorie e i difetti di saldatura meccanicamente.

Ciò dovrebbe essere eseguito preferibilmente quando le saldature sono ancora calde e gli ossidi di saldatura meno duri.

3. Dopo qualsiasi saldatura, lasciar raffreddare l'area da decapare fino a una temperatura inferiore a 40°C.

4. Per rimuovere qualsiasi contaminazione organica, sgrassare utilizzando Avesta Cleaner 401.

5. Prima dell'utilizzo, mescolare bene il gel a spruzzo.

6. Utilizzando una pompa resistente all'acido (Avesta SP-25), applicare il prodotto a spruzzo.

Applicare delicatamente uno strato di acido uniforme che copre l'intera superficie. Non decapare alla luce solare diretta!

7. Concedere al prodotto un tempo di decapaggio sufficiente.

8. La smacchiatura è necessaria se le aree scure compaiono sulla superficie.

Su queste macchie applicare una maggiore quantità di soluzione oppure Avesta Finish-One™ fino alla loro scomparsa. Ciò deve essere fatto quando la superficie è ancora umida (cioè "bagnato su bagnato"), poco prima di sciacquare lo spray decapante. Spruzzare Finish One™ sopra la superficie decapata riduce anche la produzione di gas NOx.

9. Quando si provvede al decapaggio, non si deve lasciar asciugare lo spray decapante. L'essiccazione può causare lo scolorimento della superficie in acciaio. Ciò significa che a temperature elevate e quando occorrono tempi di decapaggio prolungati, può essere necessario applicare più prodotto dopo un po' di tempo.

10. Preferibilmente utilizzando un getto d'acqua ad alta pressione, sciacquare accuratamente con acqua corrente pulita. Per ridurre gli spruzzi acidi, si consiglia di eseguire un lavaggio preliminare alla pressione dell'acqua di rete (3 bar).

Assicurarsi che nessun residuo di decapaggio sia rimasto sulla superficie. Utilizzare acqua deionizzata per il risciacquo finale delle superfici sensibili.

11. La passivazione deve essere eseguita subito dopo il risciacquo bagnato su bagnato. Spruzzare Avesta FinishOne™ Passivator 630 uniformemente sull'intera superficie.

12. Lasciar asciugare.

13. Eseguire l'ispezione e la verifica del processo.

14. Tutte le superfici trattate devono essere ispezionate visivamente per rilevare l'eventuale presenza di residui di olio, ossidi, ruggine ed altri contaminanti.

15. Raccogliere le acque reflue in modo tale da poterle neutralizzare. Vedi anche cap. 4.

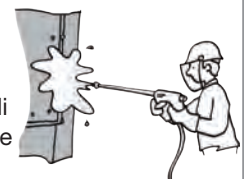
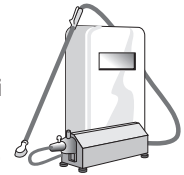


Tabella 2: Intervalli tipici di decapaggio per il decapaggio tramite spazzola e tramite spruzzo (superfici laminate a freddo)

Tipi di acciaio inossidabile		Procedura di saldatura	Materiali d'apporto per saldatura		Prodotti chimici di finitura			
EN	ASTM		Opzione 1 Nome del prodotto	Opzione 2 Nome del prodotto	Pasta decapante Nome del prodotto	Intervallo consigliato (minuti)	Spray decapante Nome del prodotto	Consigliato-tempo (minuti)
Gruppo 2: Facile da decapare								
1.4301	304	MMA	Avesta 308L/MVR	BÖHLER FOX EAS 2	Avesta BlueOne™ 130	30 – 60	Avesta RedOne™ 240	45 – 90
1.4301	304	MIG	Avesta 308L-Si/MVR-Si	BÖHLER EAS 2-IG (Si)	Avesta BlueOne™ 130	30 – 60	Avesta RedOne™ 240	45 – 90
1.4401	316	MMA	Avesta 316L/SKR	BÖHLER FOX EAS 4 M-A	Avesta BlueOne™ 130	30 – 60	Avesta RedOne™ 240	45 – 90
1.4401	316	MIG	Avesta 316L-Si/SKR-Si	BÖHLER EAS 4 M-IG (Si)	Avesta BlueOne™ 130	30 – 60	Avesta RedOne™ 240	45 – 90
1.4404	316L	MMA V-joint	Avesta 316L/SKR	–	Avesta BlueOne™ 130	30 – 60	Avesta RedOne™ 240	45 – 90
1.4404	316L	MMA	Avesta 316L/SKR	BÖHLER FOX EAS 4M	Avesta BlueOne™ 130	30 – 60	Avesta RedOne™ 240	45 – 90
1.4404	316L	MMA	Avesta 316L/SKR	BÖHLER FOX EAS 4M-A	Avesta BlueOne™ 130	30 – 60	Avesta RedOne™ 240	45 – 90
1.4404	316L	FCAW	Avesta 316L/SKR	BÖHLER EAS 4M-FD	Avesta BlueOne™ 130	30 – 60	Avesta RedOne™ 240	45 – 90
1.4404	316L	MIG	Avesta 316L-Si/SKR-Si	BÖHLER EAS 4M-IG	Avesta BlueOne™ 130	30 – 60	Avesta RedOne™ 240	45 – 90
1.4404	316L	MCAW	–	–	Avesta BlueOne™ 130	30 – 60	Avesta RedOne™ 240	45 – 90
Gruppo 3: Difficile da decapare								
1.4539	904L	MMA	Avesta 904L	–	Avesta BlueOne™ 130	90 – 180	Avesta RedOne™ 240	120 – 240
1.4539	904L	MIG	Avesta 904L	–	Avesta BlueOne™ 130	90 – 180	Avesta RedOne™ 240	120 – 240
1.4539	904L	MMA	Thermanit 625	Avesta P12-R	Avesta BlueOne™ 130	90 – 180	Avesta RedOne™ 240	120 – 240
1.4501	S32760	MMA	Avesta 2507/P100	–	Avesta BlueOne™ 130	90 – 180	Avesta RedOne™ 240	120 – 240
1.4161	S32101	MIG	Avesta LDX 2101	–	Avesta BlueOne™ 130	90 – 180	Avesta RedOne™ 240	120 – 240
1.4161	S32101	FCAW	Avesta LDX 2101	–	Avesta BlueOne™ 130	90 – 180	Avesta RedOne™ 240	120 – 240
1.4362	S32304	MIG	Avesta 2304	–	Avesta BlueOne™ 130	90 – 180	Avesta RedOne™ 240	120 – 240
1.4362	S32304	FCAW	Avesta 2304	–	Avesta BlueOne™ 130	90 – 180	Avesta RedOne™ 240	120 – 240
1.4462	S32205	MMA	BÖHLER FOX CN 22/9N	Avesta 2205	Avesta BlueOne™ 130	90 – 180	Avesta RedOne™ 240	120 – 240
1.4462	S32205	MIG	BÖHLER CN 22/9 N-IG	Avesta 2205	Avesta BlueOne™ 130	90 – 180	Avesta RedOne™ 240	120 – 240
2.4605	N06059	MMA	–	–	Avesta BlueOne™ 130	90 – 180	Avesta RedOne™ 240	120 – 240
2.4360	N04400	MMA	–	–	Avesta BlueOne™ 130	90 – 180	Avesta RedOne™ 240	120 – 240
Gruppo 4: Molto difficile da decapare								
1.4547	S31254	MMA	Thermanit 625	Avesta P12-R	Avesta BlueOne™ 130	120 – 240	Avesta RedOne™ 240	150 – 300
1.4547	S31254	MIG	Thermanit 625	Avesta P12	Avesta BlueOne™ 130	120 – 240	Avesta RedOne™ 240	150 – 300
1.4565	S34565	MMA	Thermanit Nimo C 24	Avesta P16	Avesta BlueOne™ 130	120 – 240	Avesta RedOne™ 240	150 – 300
1.4565	S34565	MIG	Thermanit Nimo C 24	Avesta P16	Avesta BlueOne™ 130	120 – 240	Avesta RedOne™ 240	150 – 300
1.4410	S32750	MMA	Avesta 2507/P100	–	Avesta BlueOne™ 130	120 – 240	Avesta RedOne™ 240	150 – 300

Il decapaggio era preceduto dal trattamento preliminare meccanico dei giunti di saldatura e dalla pulizia preliminare utilizzando Avesta Cleaner 401.

3.4.3 Tempi tipici per decapaggio tramite spazzola e spruzzo

I tempi di decapaggio forniti nella tabella 2 devono essere considerati puramente indicativi. Sono riportati come intervalli perché, per lo stesso tipo di acciaio, il tempo richiesto dipende dalla finitura superficiale e dalla procedura di saldatura (vedi anche cap. 1). Per le superfici laminate a caldo, i tempi di decapaggio dovrebbero essere, di norma, aumentati.

Analogamente, in funzione del gas inerte in uso, le saldature MIG potrebbero richiedere tempi più lunghi rispetto alle saldature MMA oppure FCAW.

Attrezzatura di decapaggio: Per ottenere un buon risultato di spruzzatura, occorre una pompa adatta. La pompa deve essere realizzata con un materiale resistente all'acido e deve erogare una pressione di applicazione uniforme. Avesta Spray Pickle Pump SP-25 è stata specificamente concepita per soddisfare questi requisiti. È una pompa di un quarto di pollice, pneumatica, del tipo a membrana e dotata di una valvola regolabile.

3.4.4 Decapaggio in un bagno

Il tipo di acciaio inossidabile e il tipo di ossido prodotto dal calore determinano la miscela acida e la temperatura del bagno (20 – 65°C).

Decapare i tipi di acciai inossidabili bassolegati a temperature eccessive oppure per un lungo periodo di tempo comporta il rischio di decapaggio eccessivo, il che irruvidisce la superficie.

L'efficacia del decapaggio è influenzata non solo dalla concentrazione dell'acido e dalla temperatura, ma anche dal contenuto di metallo libero (soprattutto ferro) nel bagno. Perché i tempi di decapaggio siano gli stessi, la temperatura in un bagno con un contenuto elevato di ferro deve essere superiore a quella in un bagno con un contenuto inferiore di ferro. Una linea guida approssimativa prevede che il contenuto di ferro (Fe) libero, misurato in grammi per litro, non deve superare la temperatura del bagno (°C). Quando i contenuti di metallo nel bagno raggiungono livelli eccessivi (40 – 50 g/l), occorrerebbe svuotare la soluzione del bagno parzialmente oppure totalmente ed aggiungere acido fresco.

Avesta Pickling Bath 302 è un concentrato che – in funzione del tipo di acciaio da pulire – può essere diluito con acqua.

Gli acciai ferritici e martensitici del gruppo 1 non sono, di norma, decapati in un bagno. Di conseguenza, non sono citati qui.

L'acido decapante deve essere aggiunto all'acqua, non il contrario.

- **Acciai gruppo 2:** 1 parte di 302 in 3 parti di acqua
- **Acciai gruppo 3:** 1 parte di 302 in 2 parti di acqua
- **Acciai gruppo 4:** 1 parte di 302 in 1 parte di acqua

Occorre controllare la temperatura, la composizione e la circolazione per ottenere i risultati migliori. La composizione del bagno è controllata tramite un'analisi regolare. Unitamente a nuove istruzioni di miscelazione volte ad ottimizzare l'effetto del bagno, voestalpine Böhler Welding può offrire dette analisi.

I tempi di decapaggio forniti nella tabella seguente devono essere considerati puramente indicativi. Sono riportati come intervalli perché, per lo stesso tipo di acciaio, il tempo richiesto dipende dalla finitura superficiale e dalla procedura di saldatura (vedi anche cap. 1). Per le superfici laminate a caldo, i tempi di decapaggio potrebbero essere aumentati del 50%.

Analogamente, in funzione del gas inerte in uso, le saldature MIG potrebbero richiedere tempi più lunghi rispetto alle saldature MMA oppure FCAW.

Tabella 3: Tempi tipici di decapaggio utilizzando Avesta Pickling Bath 302

Tipi di acciaio inossidabile		Procedura di saldatura	Materiali d'apporto per saldatura		Tempi tipici di decapaggio (minuti)		
EN	ASTM		Denominazione Avesta	Denominazione Böhler	20°C	30°C	45°C
Gruppo 2: Facile da decapare*							
1.4301	304	MMA	308L/MVR	FOX EAS 2	30	15	10
1.4401	316	MMA	316L/SKR	FOX EAS 4M	40	20	10
1.4404	316L	MMA	316L/SKR	FOX EAS 4M	40	20	10
Gruppo 3: Difficile da decapare**							
1.4539	904L	MMA	904L	-	120	90	60
1.4362	S32304	MMA	2304	-	120	90	60
1.4462	S32205	MMA	2205	FOX CN 22/9N	120	90	60
Gruppo 4: Molto difficile da decapare***							
1.4547	S31254	MMA	P12-R	FOX NIBAS 625	240	120	90
1.4410	S32750	MMA	2507/P100	FOX CN 25/9CuT	240	120	90

* 1 parte di 302 in 3 parti di acqua
 ** 1 parte di 302 in 2 parti di acqua
 *** 1 parte di 302 in 1 parte di acqua

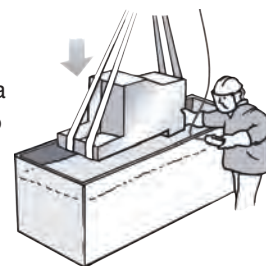


Decapaggio a bagno. Foto per gentile concessione di Kurt Jensen

Come utilizzare il bagno decapante Avesta

1. Pre-trattare gli ossidi, le scorie e i difetti di saldatura meccanicamente.
2. Dopo qualsiasi saldatura, lasciar raffreddare l'area da decapare fino a una temperatura inferiore a 40°C.
3. Per rimuovere qualsiasi contaminazione organica, sgrassare utilizzando Avesta Cleaner 401.
4. Verificare la temperatura del bagno (consultare la tabella 3).

5. Immergere l'oggetto nel bagno. I tempi tipici di decapaggio sono riportati nella tabella 2. Evitare il decapaggio eccessivo. Ciò può produrre una superficie ruvida.



6. Concedere al prodotto un tempo di decapaggio sufficiente.

7. Se sulla superficie compare qualche macchia nera, occorre provvedere alla smacchiatura. Su queste macchie applicare una maggiore quantità di soluzione oppure Avesta Finish-One™ fino alla loro scomparsa. Ciò deve essere fatto quando la superficie è ancora umida (cioè "bagnato su bagnato"), poco prima di sciacquare lo spray decapante. Spruzzare Finish-One™ sulla superficie decapata riduce anche la produzione di gas NOx.

8. Quando si solleva l'oggetto, concedere alla soluzione del bagno il tempo sufficiente per defluire sopra il bagno.

9. Sciacquare accuratamente utilizzando un getto d'acqua ad alta pressione. Assicurarsi che nessun residuo di decapaggio sia rimasto sulla superficie. Utilizzare acqua deionizzata per il risciacquo finale delle superfici sensibili.



10. Raccogliere le acque reflue in modo tale da poterle neutralizzare. Vedi anche cap. 4.

11. Dal momento che l'acido decapante presente nel bagno è costantemente consumato e i metalli precipitati, è importante analizzare il contenuto del bagno. Il contenuto del bagno incide sulla reazione del decapaggio.

3.4.5 Riduzione dei fumi durante il decapaggio

Impatto ambientale

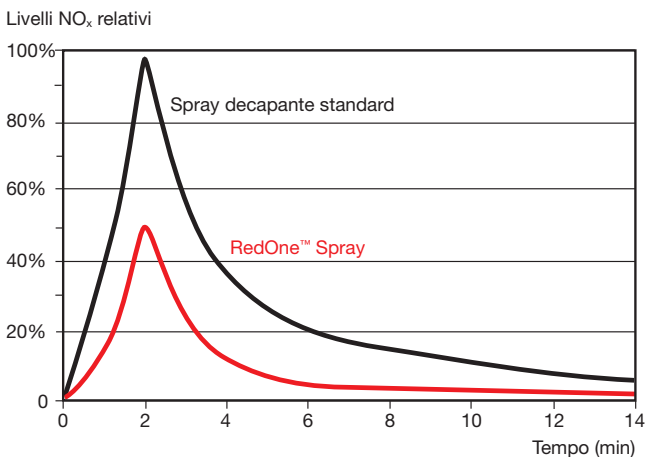
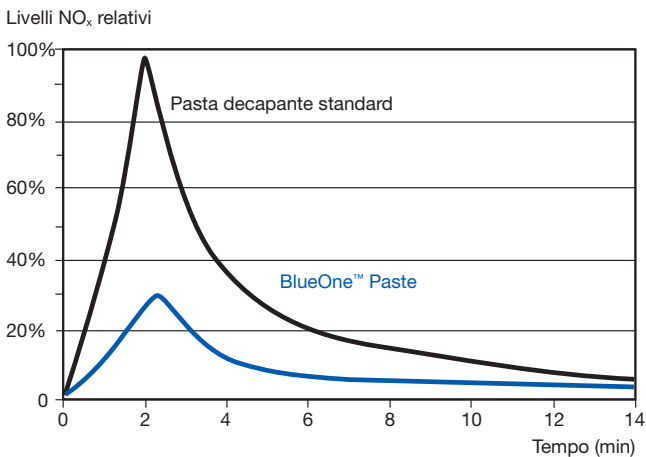
I fumi nitrici tossici generati durante il decapaggio sortiscono una serie di effetti.

Salute: Livelli di fumi nitrici elevati possono comportare qualche problema respiratorio (per es. infezioni). Nel peggiore dei casi, l'inalazione può causare un edema polmonare.

Ambiente: Acidificazione delle acque sotterranee e danni alle piante.

L'utilizzo di prodotti decapanti moderni, come per es. Avesta BlueOne™ Pickling Paste 130 ed Avesta RedOne™ Spray 240, può ridurre i livelli di fumi tossici fino all'80%.

Riduzione dei fumi grazie all'utilizzo dei prodotti decapanti Avesta



Riduzione dei fumi grazie all'utilizzo dei prodotti decapanti Avesta

— BlueOne™ Pickling Paste
— RedOne™ Pickling Spray

Come utilizzare il passivatore Avesta FinishOne™

- Per passivare dopo il trattamento meccanico, utilizzare prima Avesta Cleaner 401 per eseguire la pulizia preliminare sulla superficie. Successivamente, sciacquare con acqua ed applicare il passivatore "bagnato su bagnato". Lasciar reagire per 3 – 5 minuti.
- Per smacchiare oppure evitare la formazione di macchie durante il decapaggio a spruzzo, applicare il passivatore prima del risciacquo, mentre la superficie è ancora bagnata ("bagnato su bagnato"). Lasciar reagire per 10 – 15 minuti.
- Per ridurre i fumi durante il decapaggio a bagno, sollevare l'oggetto sopra la superficie del bagno e spruzzare Finish-One™ come una nebbia sulla superficie dell'oggetto ("bagnato su bagnato").
- Per passivare dopo il decapaggio a spruzzo, prima sciacquare lo spray decapante e poi applicare il passivatore. Lasciar reagire per 20 – 30 minuti.
- Utilizzando una pompa resistente all'acido (Avesta SP-25), applicare il prodotto a spruzzo. Applicare uno strato uniforme di acido che copra l'intera superficie.
- Usando una pompa resistente all'acido (Avesta SP-25); applicare il passivatore come uno strato uniforme che copra l'intera superficie.
- Preferibilmente utilizzando un getto d'acqua ad alta pressione, sciacquare accuratamente con acqua corrente pulita. Assicurarsi che nessun residuo acido sia rimasto sulla superficie. Utilizzare acqua deionizzata per il risciacquo finale delle superfici sensibili.
- Non occorre neutralizzare le acque reflue (sono neutre e prive di acido).

3.5 Passivazione e rimozione delle impurità

Avesta FinishOne™ Passivator 630 è un agente passivante, privo di acido nitrico, a basso impatto ambientale.

Essendo neutro dopo la passivazione, non c'è alcun bisogno di una fase di neutralizzazione. Il prodotto può passivare, smacchiare e ridurre i fumi.

La passivazione è fortemente consigliata dopo il trattamento meccanico (per rimuovere la contaminazione ferrosa residua) e, in alcuni casi, dopo il decapaggio a spruzzo.

La smacchiatura rimuove le macchie scure causate dal ferro in eccesso, lasciato sulla superficie per carenza di pulizia.

Riduzione dei fumi: Nel caso del decapaggio a bagno, spruzzare Avesta Finish-One™ Passivator 630 sull'oggetto decapato mentre lo si solleva dal bagno riduce i fumi nitrici tossici generati durante il decapaggio a bagno.

4. Neutralizzazione e trattamento dei rifiuti

4.1 Neutralizzazione

Le acque reflue di risulta da decapaggio sono acide e contaminate con metalli pesanti (principalmente cromo e nichel disciolti dall'acciaio). Queste acque reflue devono essere trattate secondo le norme locali. Possono essere neutralizzate usando un agente alcalino (calce spenta oppure soda), in combinazione con un agente di sedimentazione.

Regolare il valore pH delle acque reflue comporta la precipitazione di metalli pesanti come idrossidi di metallo.

La precipitazione è ottimale a pH 9.5.

I metalli pesanti formano un fango che può essere poi separato dall'acqua limpida neutralizzata. Questo fango deve essere trattato come rifiuto contenente metalli pesanti e smaltito di conseguenza.

4.2 Trattamento dei rifiuti

Il decapaggio genera un rifiuto che richiede un trattamento speciale.

Oltre a ciò che si ottiene dai prodotti chimici, anche l'imballo deve essere considerato alla stregua di un rifiuto.

Il fango ottenuto dopo la neutralizzazione contiene metalli pesanti. Questo fango deve essere conferito per lo smaltimento secondo le norme locali sui rifiuti.

Tutti i materiali utilizzati nell'imballo (contenitori di plastica, scatole di cartone, ecc.) dei prodotti di Avesta Finishing Chemicals sono riciclabili.

Come neutralizzare

1. Miscelare tutto il tempo, aggiungere l'agente neutralizzante all'acqua di risciacquo.

2. La reazione neutralizzante ha luogo immediatamente.

3. Utilizzando la cartina tornasole (per es.), verificare il pH della miscela.

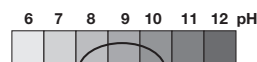
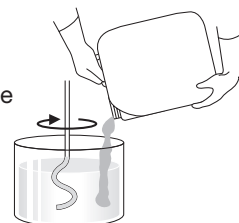
La precipitazione dei metalli pesanti è ottimale a pH 9.5.

4. Quando le acque reflue hanno raggiunto un valore pH accettabile, attendere che il fango precipiti sul fondo e che l'acqua diventi limpida. L'aggiunta di un agente di sedimentazione speciale migliora la precipitazione dei metalli pesanti.

5. Se l'analisi evidenzia che l'acqua trattata soddisfa le norme locali, essa può essere rilasciata nel sistema fognario.

Per aumentare il grado di trattamento, è possibile inserire un filtro extra prima che l'acqua raggiunga il sistema fognario.

6. Il fango contiene metalli pesanti e deve essere conferito a un impianto di trattamento dei rifiuti.



Passivazione di quello che sarà parte integrante della paratia di una chimichiera in acciaio inossidabile duplex



Macchia

5. Movimentazione sicura

5.1 Norme di sicurezza

I prodotti decapanti sono sostanze pericolose e devono essere movimentati con cura. Occorre seguire determinate regole per assicurare che l'ambiente di lavoro sia buono e sicuro:

Norme di sicurezza

1. I prodotti chimici decapanti possono essere movimentati solo da soggetti con una solida conoscenza dei rischi per la salute associati a detti prodotti chimici. Ciò significa che la scheda dati di sicurezza dei materiali (MSDS) e l'etichetta del prodotto devono essere accuratamente studiati prima dell'utilizzo di prodotti chimici.
2. È vietato mangiare, fumare e bere nell'area di decapaggio.
3. I dipendenti che movimentano i prodotti chimici decapanti devono lavare mani e faccia prima di mangiare e dopo aver finito il lavoro.
4. Tutte le parti di cute esposte agli schizzi devono essere protette da un materiale resistente all'acido, secondo MSDS. Ciò significa che i dipendenti che movimentano i prodotti chimici decapanti (incluso durante il risciacquo) devono indossare indumenti protettivi come previsto nell'MSDS per il prodotto in questione.
5. Un kit di Pronto Soccorso contenente gel al gluconato di calcio, Hexaflourine® (spray di Pronto Soccorso Avesta) oppure altri prodotti adatti per un trattamento immediato / risciacquo degli schizzi acidi causati dai prodotti decapanti dovrebbero essere facilmente disponibili. Per maggiori informazioni consultare l'MSDS per i prodotti decapanti Avesta.
6. L'area di decapaggio deve essere ventilata.
7. Per evitare l'evaporazione inutile, i contenitori / barattoli devono essere mantenuti chiusi.
8. Per ridurre al minimo l'impatto ambientale, occorre neutralizzare tutti i residui di decapaggio, separare tutti i metalli pesanti dall'acqua di processo e conferirli a un impianto di trattamento dei rifiuti.

5.2 Sicurezza personale

I rischi per la salute possono essere evitati utilizzando apparecchiature per la respirazione e una protezione per la cute. Se occorre assicurare un alto grado di sicurezza personale, noi consigliamo caldamente di considerare le seguenti misure obbligatorie.

Per la sicurezza personale occorre sempre indossare una maschera facciale (abbinata ad apparecchiature per la respirazione) durante il decapaggio.

Gli acidi decapanti sono aggressivi e, a contatto, possono ustionare la pelle. Ciò può essere evitato proteggendo tutta la pelle esposta con un abbigliamento resistente agli acidi.

Tutti i prodotti chimici detergenti Avesta Finishing Chemicals sono forniti con:

- Informazioni sul prodotto (PI) con i numeri di riferimento
- Schede di sicurezza dei materiali (MSDS) secondo ISO 11014-1 e 2001/58/CE

Questi documenti offrono le informazioni necessarie per la gestione sicura del prodotto. Essi devono essere sempre consultati prima dell'utilizzo del prodotto in questione.



Dispositivi di protezione individuale

Dichiarazione di non responsabilità

Le informazioni fornite dal presente manuale possono essere soggette a modifica senza preavviso.

Si è prestata grande attenzione allo scopo di garantire che i contenuti della presente pubblicazione siano precisi, ma voestalpine Böhler Welding e le sue consociate rigettano qualsiasi responsabilità per eventuali errori oppure per informazioni risultate fuorvianti.

I suggerimenti oppure le descrizioni in merito all'utilizzo finale oppure all'applicazione dei prodotti o metodi di lavoro hanno uno scopo puramente informativo e voestalpine Böhler Welding e le sue consociate rigettano qualsiasi responsabilità al riguardo. Prima di utilizzare i prodotti forniti oppure realizzati dalla società, i clienti dovrebbero sincerarsi del fatto che essi siano adatti.

© voestalpine Böhler Welding Nordic AB.

Tutti i diritti riservati. Nessuna porzione della presente pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata in un sistema di recupero oppure trasmessa in qualsiasi forma oppure con qualsiasi mezzo – sia esso elettronico, meccanico, mediante fotocopiatura, registrazione oppure altro senza il preventivo consenso di voestalpine Böhler Welding Nordic AB.

voestalpine Böhler Welding

Welding know-how joins steel

Con oltre 100 anni di esperienza, voestalpine Böhler Welding è l'indirizzo migliore quando si tratta di affrontare le sfide quotidiane nella saldatura a giunzione, nella protezione da usura e contro la corrosione nonché nel settore della saldobrasatura. La vicinanza al cliente è garantita dalle 40 sedi di appoggio in 25 Paesi e dal supporto di 2.200 dipendenti e più di 1.000 partner di distribuzione nel mondo. E con la consulenza personalizzata dei nostri tecnici applicativi e ingegneri di saldatura garantiamo che i nostri clienti siano in grado di affrontare con successo anche le sfide più impegnative nei processi di saldatura. voestalpine Böhler Welding propone tre specifici e dedicati segmenti di prodotto al fine di soddisfare al meglio i requisiti richiesti dai nostri clienti e partner



Lasting Connections – Con più di 2.000 prodotti per la saldatura a giunzione, Böhler Welding offre un portafoglio di prodotti unico al mondo per tutti i principali processi di saldatura ad arco. La realizzazione di legami duraturi è la filosofia del nostro marchio, sia nei processi di saldatura, sia nei rapporti tra le persone.



Tailor-Made Protectivity™ – L'esperienza decennale nel settore e il know-how applicativo negli ambiti riparazione, protezione dall'usura e placcatura, in combinazione con prodotti innovativi e specifici per i singoli clienti, garantiscono ai clienti stessi una maggior produttività e la massima protezione dei propri componenti.



In-Depth Know-How – Grazie alla profonda conoscenza dei processi di lavorazione e dei metodi applicativi, Fontargen Brazing fornisce le migliori soluzioni di brasatura forte e dolce basandosi su prodotti consolidati di estrazione tecnologica tedesca. In più, il know-how che contraddistingue i nostri ingegneri di supporto ai clienti, si basa anche sull'esperienza accumulata nei decenni in molteplici casi applicativi.

