

AMBITO TERRITORIALE - GEBIET:



**PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO  
COMUNE DI MERANO  
AUTONOME PROVINZ BOZEN  
GEMEINDE MERAN**



COMMITTENTE - AUFTRAGGEBER:



39100 - BOLZANO Via Lungo Isarco Destro 21/A  
Tel: 0471 089500 - Fax: 0471 089599  
web: www.eco-center.it  
e.mail: info@eco-center.it

PROGETTAZIONE - PLANUNG:  
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO:



**PROGETTO DEFINITIVO - ENDGÜLTIGES PROJEKT**

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO ANAEROBICO AD ALTO CARICO PER IL TRATTAMENTO DEI REFLUI INDUSTRIALI PRESSO IL DEPURATORE DELLE ACQUE REFLUE DI MERANO -  
ERRICHTUNG EINER ANAEROBEN HOCHLAST-ANLAGE FÜR DIE BEHANDLUNG DER INDUSTRIEABWÄSSER IN DER KLÄRANLAGE VON MERAN**

ELABORATO - PLANUNTERLAGE:

Disciplinare prestazionale e descrittivo degli elementi tecnici - opere elettromeccaniche

NUM.

**G.2**

Il Progettista - Der Projektant:

**INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**  
Studio Cappella s.r.l.  
Ing. Alessandro Gregorig



Studio Cappella s.r.l.  
Ing. Pieraimondo Cappella



Studio Associato Gretzer & Partner - GMK  
Ing. Alfred Mick



Studio Cappella s.r.l.  
Ing. Federico Olivotti



ing. Marco De Simone



Alp Engineering s.r.l.  
Per. Ind. Mattia Betti



Rev.	Descrizione - Beschreibung	Redatto Erstellt	Verificato Überprüft	Approvato Genehmigt	Data Datum
A	1° Emissione - 1° Ausgabe	Gregorig	Gregorig	Olivotti	30/08/2022
B	2° Emissione - 2° Ausgabe	Gregorig	Gregorig	Olivotti	09/09/2022
C					

## Sommario

<b>1</b>	<b>NORME GENERALI</b>	<b>2</b>
1.1	Generalità	2
1.2	Rappresentanza dell'Appaltatore in cantiere	2
1.3	DTC 2022	3
1.4	Criteri Ambientali Minimi (CAM)	3
1.5	Opere in fornitura	3
<b>2</b>	<b>QUALITÀ DEI MATERIALI</b>	<b>4</b>
2.1	OPERE ELETTROMECCANICHE	4
2.1.1	Elettropompe sommergibili	5
2.1.2	Elettroagitatore ad elica sommerso	7
2.2	STRUMENTI DI MISURA	8
2.2.1	Regolatore di livello tipo on-off, per il comando di elettropompe.	8
2.2.2	Misuratore di portata elettromagnetico	8
2.2.3	Misuratore di livello Radar	9
2.3	ORGANI DI REGOLAZIONE	10
2.3.1	Paratoie	10
2.3.2	Saracinesca a ghigliottina e saracinesche in ghisa a cuneo gommato	11
2.3.3	Valvola di ritegno a sfera	12
2.3.4	Valvole a farfalla	13
2.3.5	Giunti di smontaggio	14
2.4	CARPENTERIA E TUBAZIONI IN ACCIAIO	15
2.4.1	Opere in acciaio lavorato e in carpenteria in acciaio	15
2.4.2	Tubazioni e carpenteria in acciaio INOX	15
2.4.3	Tubazioni e carpenteria in acciaio al carbonio	17
2.4.4	Verniciature	18
2.4.5	Zincatura	21
2.4.6	Prove di controllo in fase esecutiva	22
2.5	GRIGLIATI IN PRFV	23
2.6	SCALA A PIOLI ANTICADUTA	23

# 1 NORME GENERALI

## 1.1 Generalità

L'appalto di cui trattasi riguarda l'installazione di un sistema di pretrattamento biologico anaerobico di acque reflue industriali provenienti da industrie alimentari e recapitate all'impianto di depurazione delle acque reflue urbane di Merano, come precisato e descritto nella relazione di processo, nella quale trovano collocamento le apparecchiature che, a titolo indicativo e non esaustivo (ad integrazione di quanto rappresentato negli elaborati grafici di progetto), vengono qui più avanti specificate.

Con l'importo d'appalto si intendono infatti compresi tutti i lavori, le provviste e le forniture necessarie a rendere l'impianto completo, perfettamente funzionante e conforme ai requisiti, comprese le prove in bianco, gli avviamenti, il controllo della gestione e le assistenze specializzate fino ad avvenuto collaudo dei lavori. Resta quindi esplicitamente inteso che l'Amministrazione appaltante **non intende corrispondere alcun compenso aggiuntivo oltre a quello contrattuale**, salvo che per eventuali forniture non previste in contratto, ordinate per iscritto da direttore dei lavori ed indipendenti dal perfetto funzionamento dell'impianto e delle sue parti come da progetto.

Ove non diversamente specificato, con la dicitura "fornitura e posa in opera" si intende la corrispondente macchina, apparecchiatura, stazione operativa resa completa, funzionante, collegata elettricamente e/o idraulicamente alle rimanenti apparecchiature previste e costituenti l'impianto come descritto nel progetto, comprese tubazioni, valvolame, macchine, collegamenti di ogni tipo, giunti, flange, bulloneria, guarnizioni, staffaggi, accessori, minuteria, carpenteria varia di montaggio e di completamento e quant'altro necessario a rendere l'opera perfettamente funzionante e realizzata a regola d'arte.

## 1.2 Rappresentanza dell'Appaltatore in cantiere

L'Appaltatore deve avere costantemente presente sul lavoro un responsabile esplicitamente designato, di cui dovrà essere data preventiva comunicazione scritta alla Direzione Lavori, la quale si riserva il diritto di chiederne in qualunque momento la sostituzione, senza obbligo di dichiararne i motivi all'Appaltatore. Il rappresentante in cantiere dell'Appaltatore dovrà essere un **tecnico qualificato, ben pratico del mestiere ed in particolare dei lavori del genere di quelli appaltati**, in grado di comprendere compiutamente le problematiche dei processi depurativi, capace di eseguire tracciati e rilievi con la scorta del progetto, degli schizzi e delle indicazioni che verranno forniti dalla Direzione Lavori, nonché di tenere la contabilità per conto dell'Appaltatore in contraddittorio con la Stazione Appaltante. Tale tecnico dovrà seguire il lavoro fino alla sua completa ultimazione e non potrà venire sostituito se non previo benestare della Direzione Lavori e comunque solo con altra persona di gradimento della Direzione Lavori. Gli ordini e le disposizioni

verbali relative ai lavori verranno date, in assenza dell'Appaltatore, al responsabile predetto, il quale sarà considerato a tutti gli effetti un rappresentante dell'Appaltatore stesso.

### **1.3 DTC 2022**

Al presente lavoro si applica il “Capitolato speciale d’appalto per Opere pubbliche Parte II Disposizioni Tecnico- Contrattuali 2020 (DTC 2022)”.

Le DTC si applicano, anche per analogia, ogni qualvolta ciò sia possibile o sorgano contestazioni circa la qualità di materiali, le modalità di esecuzione o di contabilizzazione.

Nel seguito sono indicate norme integrative delle DTC2022 per le lavorazioni non contemplate o per quelle per le quali si desidera avere prestazioni diverse.

### **1.4 Criteri Ambientali Minimi (CAM)**

Il presente capitolo riguarda l’attuazione dell’art. 34 del d.lgs n. 50/2016. Per quanto il presente lavoro non rientri completamente in nessuno dei decreti ministeriali emanati, vengono tuttavia individuate le seguenti specifiche tecniche e clausole contrattuali per alcune componenti dell’opera. In particolare trovano applicazione, i seguenti criteri:

*DECRETO 11 ottobre 2017 “criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione “di edifici pubblici - Capitolo 2.4.2.11 Impianti di illuminazione per interni ed esterni.*

### **1.5 Opere in fornitura**

L’appalto comprende inoltre importanti forniture dirette. Si rimanda al progetto esecutivo la definizione dettagliata delle opere in fornitura (ad es. reattori ad alto carico, scambiatori di calore, trattamento gas, cogeneratori ecc.) per cui verranno stesi singoli capitolati tecnici d’acquisto.

## 2 QUALITÀ DEI MATERIALI

### 2.1 OPERE ELETTROMECCANICHE

I materiali e le apparecchiature da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e nei successivi appositi articoli; in particolare dovranno esporre la **marcatura CE** in tutti i casi in cui essa sia prevista. In mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e dovranno soddisfare i requisiti esposti nell'Elenco Prezzi Unitari. In ogni caso sia materiali che le apparecchiature, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

Tutti i materiali impiegati nelle forniture dovranno essere della migliore qualità e privi di difetti, le lavorazioni dovranno rispondere, od essere superiori, a quelle richieste dalle norme standard nazionali unificate.

In particolare i materiali metallici (ghisa, acciai inossidabili, acciai speciali, ecc.) e la loro lavorazione dovranno essere specificati nelle offerte e dovranno rispondere alle esistenti norme di unificazione dell'UNI od a quelle analoghe di enti stranieri riconosciuti (ISO, DIN, ASA, AISI ecc.) di applicazione generale in Europa ed in Italia (UE).

In linea di principio, nelle apparecchiature, strutture, attrezzamenti, ecc., ove non diversamente specificato, i materiali saranno i seguenti:

tubazioni biogas:	inox AISI 316L
altre tubazioni	inox AISI 304
Bulloneria:	inox A2
Staffaggi e sostegni	acciaio zincato a caldo
Parapetti	inox AISI 304
Grigliati (v. disegni)	inox AISI 304 o vetroresina

I materiali potranno provenire dai fornitori che l'Impresa riterrà di propria convenienza, purché corrispondenti ai requisiti qui prescritti e purché provenienti da fornitori che garantiscano la necessaria assistenza e manutenzione, ove necessaria con particolare riferimento alla vigente normativa. Si precisa che, per quanto riguarda le apparecchiature, con l'indicazione di modelli commerciali specifici "o equivalenti" si intende che la qualità della macchina o del componente fornito dovrà essere di livello qualitativo almeno equivalente a quello del prodotto indicato.

Nel caso di fornitura dell'apparecchiatura specifica indicata negli elaborati progettuali, ivi compreso il presente Capitolato, le prescrizioni relative saranno considerate di norma rispettate. Per contro, in caso di difformità, il prodotto dovrà essere sempre sottoposto a preventiva specifica accettazione e

approvazione da parte del Direttore dei Lavori, ferma restando la responsabilità dell'appaltatore in merito ad eventuali difformità ed insufficienze funzionali ovvero ad eventuali oneri conseguenti, che rimangono sempre e comunque a carico dell'appaltatore stesso.

Le aziende produttrici di tutti i materiali dovranno essere in possesso dei certificati di qualità secondo le norme ISO EN UNI 9000, ISO EN UNI 9001, ISO EN UNI 9002. L'Impresa ha l'obbligo di presentare detti certificati su richiesta della D.L.

Quando la Direzione Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute ed i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi attrezzature, apparecchiature, materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora venga ammessa dalla Stazione Appaltante, in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera, qualche scarsità nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione e/o prestazionalità, la Direzione Lavori può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Se l'Appaltatore, senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, impiega materiali di dimensioni, consistenza o qualità inferiori a quelle prescritte, l'opera potrà essere rifiutata e l'Appaltatore sarà tenuto a rimuovere a sua cura e spese detti materiali, ed a rifare l'opera secondo le prescrizioni, restando invariati i termini di ultimazione contrattuale.

Resta salva la presunta idoneità del materiale esistente di cui sia previsto o comunque autorizzato il reimpiego.

Si precisa che alle seguenti prescrizioni relative alle apparecchiature in progetto vanno comunque sempre aggiunte quelle particolari contenute nelle voci riportate nell'elenco dei prezzi unitari allegato (es. inserimento di segnali di fine corsa nelle valvole).

### **2.1.1 Elettropompe sommergibili**

Le elettropompe sommergibili dovranno provenire da costruttori di primaria importanza con provata esperienza e affidabilità (Flygt, ABS Sulzer, KSB). La fornitura in opera comprende tutti gli accessori necessari alla completa installazione, quali piedi di accoppiamento (qualora non già presenti), catene di sollevamento, tubi di guida con staffe, ecc.. Esse dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- impiego: come da requisito indicato (liquami grezzi da fognatura civile, acque sabbiose, fanghi);
- motore elettrico: asincrono con rotore a gabbia, protezione IP 68, isolato in classe F IEC 85, previsto per servizio in funzionamento continuo, con sovraccarico massimo del 10% e raffreddamento in ambiente a temperatura + 40 °C. Adatto per elevato numero di avviamenti/ora (fino a 15);
- tenuta: la tenuta fra le parti idrauliche ed il motore è realizzata con due tenute meccaniche con interposto serbatoio d'olio per la lubrificazione ed il raffreddamento delle stesse. Le tenute meccaniche sono di disegno compatto per ridurre al minimo la sporgenza dell'albero dal supporto inferiore. Conseguentemente si riducono la flessione dell'albero e le vibrazioni delle parti rotanti;
- cuscinetti: preingrassati con lubrificante long-life;
- girante: monocanale, bicanale o ad elica, equilibrata staticamente e dinamicamente. Passaggio libero e forma del canale adatti al pompaggio di parti solide di notevoli dimensioni.
- materiali:
  - fusioni principali e girante: ghisa GG25
  - albero: acciaio INOX AISI 431
  - viterie: acciaio INOX
  - tenuta meccanica doppia integrata con protezione usura interna/esterna in WCCR
  - finitura esterna: trattamento di fondo e finitura con vernice epossidica.

Le elettropompe saranno progettate per servizio continuo a pieno carico (8000 ore/anno). Il punto di funzionamento di progetto, riferito alla girante montata, dovrà preferibilmente essere situato in prossimità ed a sinistra del punto di massimo rendimento. Le curve caratteristiche prevalenza-portata dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa. Le pompe dovranno poter funzionare continuamente nel campo di portata 30÷100% di quella di progetto. Potrà essere fatta eccezione a quanto prescritto soltanto per pompe di portata esigua. Le pompe non dovranno avere alcuna velocità critica nel campo di funzionamento. La velocità critica più vicina deve risultare superiore di almeno il 20% della velocità massima di funzionamento.

Le fusioni dei singoli componenti delle pompe dovranno essere prive di fessurazioni, di soffiature, di scorie o di altri difetti. Non saranno accettate riparazioni di fori o di altri difetti delle parti in pressione, eseguiti con tasselli, composti cementati o di altro tipo.

Le tenute meccaniche vanno dimensionate per la massima pressione di aspirazione e per la massima velocità di rotazione prevista in esercizio (velocità di scatto del motore primo).

I fori delle flange delle tenute che non sono utilizzati devono essere tappati con tappi di acciaio di qualità adatta a resistere al fluido trattato.

Tutti gli elementi rotanti devono essere separatamente sottoposti al bilanciamento statico.

La massima velocità di vibrazione consentita ai cuscinetti è di 6 mm/s. Il cuscinetto reggispinga deve essere in grado di assorbire ogni spinta senza trasmetterla alla motrice. l'eventuale riduttore sarà standard del costruttore.

La fornitura in opera di ogni macchina comprende tutti gli accessori di montaggio, piede di accoppiamento, catena di sollevamento, tubi di guida, paranco, funi, staffaggie carpenteria di completamento in genere e quant'altro necessario per rendere ogni macchina perfettamente funzionante, conforme ai requisiti e realizzata a regola d'arte.

### **2.1.2 Elettroagitatore ad elica sommerso**

Elettroagitatore ad elica sommerso tipo Flygt, ABS, Sulzer o equivalenti per vasca di denitrificazione/defosfatazione, accoppiati a motore sommerso in un corpo unico, con elica a pale autopulenti ad alto rendimento e ottimizzate per funzionare senza vibrazioni, atti all'agitazione blanda della massa di fango attivo in denitrificazione per impedire sedimenti senza creare turbolenza né cavitazione.

Costruzione robusta ed affidabile, progettazione per servizio continuo, specialmente adatta per miscelare acqua sporca con sospensioni al 2,5% fangose corrosive non abrasive, con motore incapsulato a tenuta stagna e completamente sommergibile, dotate di sistema di protezione con sensori di segnalazione di infiltrazione acqua nella camera dell'olio e sensori termici nell'avvolgimento e doppia tenuta meccanica in bagno d'olio. Cuscinetti lubrificati a vita per almeno 100.000 ore di funzionamento.

Ogni macchina è fornita in opera completa di traliccio orientabile per l'installazione ed il sollevamento a vasca piena, di gru a bandiera con argano per l'estrazione, fune di estrazione, 10 m di cavo.

Tutto in acciaio al carbonio, finitura a zincatura a spessore. Caratteristiche:

Carcassa motore		GGG-40 / GG-25
Elica		AISI-316
Albero		AISI 420
Tenuta meccanica		carburo di silicio
Rivestimento		epossi-catramoso 250 µm
Diametro elica	mm	300
Velocità	giri/min	979
Protezione	IP	68



Classe di isolamento	H
Fune	AISI-316

La massima velocità di vibrazione consentita ai cuscinetti è di 6 mm/s. Il cuscinetto reggispinga deve essere in grado di assorbire ogni spinta senza trasmetterla alla motrice. l'eventuale riduttore sarà standard del costruttore.

## **2.2 STRUMENTI DI MISURA**

### **2.2.1 Regolatore di livello tipo on-off, per il comando di elettropompe.**

Interruttore/deviatore automatico di livello con corpo galleggiante in cavo in polipropilene a perfetta tenuta stagna.

All'interno una sfera metallica, muovendosi in dipendenza del livello dell'acqua e di conseguenza dell'inclinazione del galleggiante, aziona un microinterruttore/deviatore in polifenile.

Il galleggiante deve essere del tipo anti-urto ed assolutamente a tenuta stagna.

Il regolatore è completo di staffa porta-regolatori e peso con morsetto per la tenuta del cavo.

Classe di isolamento I, protezione IP 68.

Non sono ammessi tipi di regolatori con interruttore a mercurio.

### **2.2.2 Misuratore di portata elettromagnetico**

Misuratore di portata per montaggio in tubazione in pressione, tipo Siemens, Endress + Hauser, Promag 50, Hach Lange o equivalente. Corpo in acciaio ST 37-2, adatto alla pressione di progetto, flangiato, internamente rivestito in PTFE a protezione dalla corrosione.

Unità a microprocessore monocanale per la misura di portata in un tubo chiuso.

Separazione galvanica totale tra alimentazione, ingresso, uscita analogica e uscita a relè. Elettronica in custodia di ABS, IP 68.

Corpo sensore in acciaio al carbonio, con tubo di misura in acciaio 1.0138.

Scatola connessioni in materiale poliammidico rinforzato con fibra di vetro.

All'interno del corpo sono posizionati gli elettrodi in acciaio inossidabile AISI 316 Ti, compreso elettrodo di terra, che rilevano l'intensità di corrente. L'elettronica è montata in una custodia a tenuta stagna direttamente sul corpo del misuratore.

Display con indicazione della portata e dei dati di programmazione.

Pulsanti di programmazione per l'impostazione del fondo scala e dell'unità di misura.

Pressione di esercizio 16 bar, uscita analogica (4-20 mA), uscita discreta (emettitore di impulsi), protezione IP67.

Completo di certificato di taratura originale.

### **2.2.3 Misuratore di livello Radar**

Misuratore compatto con sonda di livello per il montaggio su canale aperto o serbatoio, funzionante sul principio delle microonde radar riflesse dalla superficie del materiale con unità a microprocessore monocanale per l'elaborazione del segnale e la trasformazione in misura di livello o volume.

Separazione galvanica totale tra alimentazione, ingresso, uscita analogica e relais d'uscita.

Relais d'uscita indirizzabili a programma.

Precisione tipica +/- 3% del campo di misura.

Risoluzione tipica +/- 1% del campo di misura.

Sonda con classe di protezione IP 68.

Attacco al processo Filetto G1 ISO228; PVDF

Sensore di temperatura integrato, correzione della misura precisa anche con repentine variazioni di temperatura.

Linearizzazione per serbatoi con sezione variabile, con indicazione della misura in qualsiasi unità di lunghezza, volume o portata.

Uscita 4-20 mA, protocollo Modbus RTU, protocollo HART, Profibus PA o Foundation Fieldbus.

Temperatura di esercizio da -40 a + 150 °C.

Pressione di esercizio max 0,1 bar.

Dati tecnici:

Sonda:

Classe di protezione IP 68

Antenna AISI 316

Attacco PN/DN 10/50

Campo di misura in solidi m 3

Temperatura di esercizio    °C    – 40 + 150

Pressione di esercizio max    bar ass.    1,5

Livello di fondo scalam    2,0

Alimentazione 24Vdc

## **2.3        *ORGANI DI REGOLAZIONE***

### **2.3.1    Paratoie**

Le paratoie dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Le paratoie saranno realizzate in lamiera presso piegata ed in profilatiti in acciaio zincato a bagno di forma idonea ad essere facilmente installata sul rispettivo manufatto, (canale o parete). La parte superiore è predisposta per fissare la traversa porta meccanismo per la movimentazione del tampone, quando il telaio esce sopra il piano di camminamento. Sarà tenuta da un distanziale quando la manovra viene fatta da una colonnina.

Il battente può essere a tenuta su tre o quattro lati ed avrà da un lato montate le guarnizioni di tenuta in Neoprene antiacido, che vengono fissate al diaframma con rivetti o viti mediante un profilo apposito, in acciaio inox. In chiusura, dovrà essere previsto un sistema di spinta, da cunei saldati lateralmente e contro cunei saldati al telaio, che si intersecano al momento della chiusura, affinché il tampone venga pressato contro il telaio, garantendo una perfetta tenuta a Norme ANSI\_G.501-80. Il tampone di tenuta chiuderà controcorrente rispetto al flusso, grazie ad un sistema di cunei opportunamente progettati. In ogni caso la tenuta dovrà essere sempre ottimale anche in caso ci fosse poca acqua, e soprattutto in fase di apertura, in quanto di norma il sistema sfrutta la spinta dell'acqua per allontanare il tampone e quindi la guarnizione dal telaio evitando l'abrasione della stessa ed allungandone di molto la durata. In questo modo le manutenzioni vengono molto ridotte negli anni ed aumenta l'affidabilità del manufatto. La guarnizione di tenuta è a nota musicale Ø 30 mm, in EPDM anti acido.

Il diaframma può essere costruito con lamiera di spessore per paratoie fino a una certa dimensione, e con profili rettangolari e lamiere presso piegate a Z continuo, inserite nei riquadri, e saldate in continuo in modo da rinforzare il tampone e nello stesso tempo tenerlo in piano perfetto garantendo la tenuta, per paratoie di tutte le dimensioni.

La traversa superiore, in profilo pressopiegato opportunamente rinforzato, dovrà essere predisposta sia per l'attacco del dispositivo di manovra manuale con semplice volantino, o riduttore, o attuatore, o riduttore ed attuatore. Vite di manovra in acciaio inox con filetto trapezoidale TPN, passo unificato, chiocciola in bronzo B14. La vite potrà essere saliente con copristelo, oppure fissa. Bulloneria ed i tasselli in A2 - A4, salvo diversamente specificato.

Ove non diversamente specificato, le paratoie montate su canali saranno a tenuta su tre lati per l'intercettazione delle correnti liquide, oppure su quattro lati se montate su parete per escludere totalmente l'entrata di liquidi in vasche pozzetti ecc. L'apertura delle paratoie viene fatta sempre facendo scorrere il tampone verso l'alto, con barra saliente o barra fissa.

I gargami dovranno essere anch'essi realizzati in lamiera e profilati in acciaio nei quali le sedi di tenuta e di scorrimento saranno ricavate mediante lavorazione all'utensile. I gargami dovranno essere provvisti di opportune zanche per il fissaggio su pareti in calcestruzzo.

Il ruotismo di manovra sarà di norma del tipo a vitone saliente realizzato in acciaio inox AISI 304, filettato TPN, ed opportunamente dimensionato per resistere a carico di punta con coefficiente di sicurezza superiore a 5. Gli azionamenti saranno realizzati mediante gruppo riduttore del tipo a coppia conica, eventualmente motorizzabile, e saranno completi di coprivitoni, madreviti in bronzo, indicatori locali di posizione di tipo meccanico. Dovranno essere caratterizzati dalla possibilità di asportare il gruppo riduttore lasciando applicato all'organo comandato il gruppo reggispinta, così da consentire l'operabilità dello stesso organo tramite apposito volantino o leva.

Tutte le parti metalliche delle paratoie predisposte per la movimentazione elettrica dovranno essere collegate all'impianto equipotenziale di messa a terra, a norma CEI-ISPEL.

### **2.3.2 Saracinesca a ghigliottina e saracinesche in ghisa a cuneo gommato**

Le saracinesche dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Le saracinesche saranno di tipo flangiato con corpo, cappello e cuneo in ghisa sferoidale GS 400-15, costruite in conformità alle norme NFE 29324 e UNI 10269-95, collaudate in stabilimento secondo le norme NFE 29311 e ISO 5208, a scartamento classico o ridotto secondo le norme NFE 29305 serie 15 o serie 14 e ISO 5752 serie 15 o serie 14. Complete di volantino di manovra in ghisa secondo DIN 3220, e previste per le seguenti caratteristiche principali:

- pressione massima di esercizio conforme a quanto indicato in elenco prezzi e negli altri elaborati progettuali;
- corpo a passaggio rettilineo senza cavità (sul corpo dovranno essere indicati il nome o la sigla della ditta costruttrice, il diametro nominale e la pressione nominale);

- area di passaggio: l'area libera di passaggio nell'interno del corpo dovrà essere totale a cuneo alzato;
- identificazione a mezzo etichetta indicante: senso di chiusura-foratura, anno/mese di produzione, flange, numero di serie;
- albero di manovra: acciaio inox X20Cr13;
- madrevite: bronzo - indipendente dal cuneo;
- tenuta primaria: sarà realizzata mediante un cuneo di ghisa sferoidale rivestito completamente di elastomero EPDM, che dovrà essere dotato di uno spurgo idoneo ad evitare il ristagno dell'acqua e i pericoli di gelo. Zone guida indipendenti dalle zone di tenuta;
- tenuta secondaria: dovrà essere realizzata a mezzo di vite con anelli di tenuta O-Ring in gomma (minimo 2), sostituibile con saracinesca in esercizio (senza dover interrompere il passaggio del fluido). Gli O-Ring saranno protetti da un parapolvere di gomma;
- connessione corpo/coperchio: con una connessione senza bulloni del tipo ad autoclave oppure con viti di acciaio inox del tipo a brugola non sporgenti annegate in mastice permanente plastico anticorrosivo;
- protezione esterna/interna: rivestimento a base di resine epossidiche del tipo plastico atossico ad applicazione elettrostatica con essiccazione in forno avente uno spessore medio di 250 micron;
- flange di collegamento forate e dimensionate secondo norme e prescrizioni;
- coppia di manovra: conformi a norma ISO 7259;
- bulloneria in acciaio inox AISI 304/A2, conforme alle norme e prescrizioni.

### **2.3.3 Valvola di ritegno a sfera**

Le valvole dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Le valvole dovranno garantire un funzionamento perfetto in ogni condizione sia in verticale che in orizzontale o in ogni altra posizione intermedia o rovesciata, e saranno previste per le seguenti caratteristiche:

- pressione massima di esercizio conforme a quanto indicato in elenco prezzi e negli altri elaborati progettuali;
- carcassa in ghisa;
- coperchio di ispezione in ghisa;
- materiale della sfera: acciaio ricoperto da strato di gomma vulcanizzata, oppure acciaio ricoperto da strato di Rilsan oppure acciaio ricoperto da strato di Halar e polveri

- epossidiche, a seconda delle prescrizioni della D.L.; peso della sfera conforme all'utilizzo e al posizionamento della valvola, secondo indicazione del direttore dei lavori;
- flange di collegamento forate e dimensionate secondo norme e prescrizioni;
  - bulloneria in acciaio inox AISI 304/A2, conforme alle norme e prescrizioni.

#### **2.3.4 Valvole a farfalla**

Le valvole a farfalla dovranno provenire esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Le valvole a farfalla tipo Wafer o tipo Lug, devono essere a perfetta tenuta, PN 16, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori.

Materiale: corpo in ghisa sferoidale, disco in acciaio inox, albero e perno in acciaio inox, boccola di tenuta in bronzo/alluminio.

Tenuta: NBR o EPDM.

Flangiatura: secondo le norme UNI EN 1092-2.

Leva o riduttore: in ghisa lamellare secondo le norme EN-GJL 250.

Il comando deve essere manuale a leva fino a DN200 e con riduttore per DN superiori, con indicatore esterno della posizione della farfalla.

Le valvole a farfalla a doppio eccentrico devono essere a perfetta tenuta, PN 16, per la riduzione degli sfregamenti sulla tenuta e degli sforzi di manovra nel senso preferenziale del flusso, conforme alle norme EN 1074 e EN 558-1.

Devono essere predisposte per la motorizzazione

Materiali: corpo, disco, contro-disco e scatola del riduttore in ghisa sferoidale rivestita con strato epossidico termoindurente anticorrosione spessore minimo 250 µm. Albero: in acciaio inossidabile.

Tenuta: bidirezionale con O-Ring in gomma EPDM.

Sede della tenuta: in acciaio inox, profilo di tenuta in gomma elastometrica.

Manovra: con volantino.

Flangiatura: secondo le norme UNI EN 1092-2.

Le valvole devono essere verniciate con resine epossidiche atossiche, spessore minimo 250 µm.

### **2.3.5 Giunti di smontaggio**

#### Giunti di smontaggio a tre flange

Giunto di smontaggio a tre flange PN16.

Materiali: tubo flangiato lungo, tubo flangiato corto e flangia di ritegno in ghisa sferoidale secondo le norme UNI EN-GJL 400,

Rivestimento: con strato epossidico termoindurente anticorrosione spessore minimo 250 µm.

Anello di tenuta: in EPDM.

Viteria: in acciaio inox.

Flangiatura: secondo le norme UNI EN 1092-2. 6.

#### Giunti di smontaggio a soffietto metallico

Giunto di smontaggio a soffietto metallico PN16.

Materiali: soffietto in acciaio inox. Flangia: in acciaio al carbonio.

Viteria: tiranti di smontaggio in acciaio inox.

Flangiatura: secondo le norme UNI EN 1092-2. 7.

#### Giunti compensatori

Giunto in gomma compensatore PN16

Materiali: corpo in EPDM con rinforzo interno in nylon e rinforzo alla flangiatura in acciaio.

Flangia: girevole in acciaio zincato.

Flangiatura: secondo le norme UNI EN 1092-2.

## **2.4 CARPENTERIA E TUBAZIONI IN ACCIAIO**

### **2.4.1 Opere in acciaio lavorato e in carpenteria in acciaio**

Il progetto delle strutture e delle parti in carpenteria soggette a deposito sarà fornito dalla Stazione Appaltante completo dei calcoli di stabilità e disegni particolareggiati, restando comunque onere dell'Appaltatore tradurre i tipi di progetto in disegni particolareggiati d'officina e di presentarli alla Direzione Lavori prima dell'effettivo inizio dei lavori stessi. I progetti delle strutture relative alle apparecchiature elettromeccaniche di produzione esterna, quali ponti raschiatori, griglie, ecc. dovranno essere invece predisposti a firma di ingegnere abilitato a cura e spese dell'Appaltatore e presentati pronti per il deposito nei termini indicati nel verbale di consegna dei lavori e/o nel cronoprogramma contrattuale.

### **2.4.2 Tubazioni e carpenteria in acciaio INOX**

Le tubazioni ed i pezzi speciali in acciaio inox dovranno essere prodotti esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000; dovranno risultare scordonati esternamente e rifiniti mediante decapaggio e passivazione. In linea di principio tutte le tubazioni e gli elementi (pezzi speciali, ecc.) in acciaio inox esistenti saranno recuperati e rimontati.

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere per gli acciai inossidabili certificazioni riguardante le prove definite dalle seguenti norme: UNI 3666/65, 4008/66, 4009/66, 4261/66, 4262/66, 4263/65, 4530/73, 5687/73, 5890/66, 5891/66, 6375/68, 6376/68.

Le tubazioni in acciaio inox, a seconda delle necessità, dovranno essere conformi alle norme AISI 420, AISI 304 e AISI 316/L. I procedimenti di fabbricazione, di collaudo e di certificazione delle condotte dovranno rispettare le normative vigenti e comunque le Norme ASTM A312-A358-A409-A403-A530-A370.

- corrispondenza tra diametro nominale DN e diametro esterno in accordo con le norme ISO;
- gli spessori come indicato negli specifici elaborati grafici. In ogni caso il minimo spessore accettato per i tubi sarà di 2 mm;
- i pezzi speciali, quali curve, ti, riduzioni etc. dovranno avere spessori superiori o uguali a 2,5 mm e comunque non inferiori allo spessore della tubazione. Le curve saranno del tipo con  $R(\text{asse}) = 1,5D$ ;
- diametro; non saranno accettate curve realizzate "a spicchi";



– i bulloni saranno in acciaio inox A2.

Nella seguente tabella vengono riepilogati, in corrispondenza dei singoli diametri nominali DN, i diametri esterni DE, lo spessore minimo ed il peso per metro lineare di tubazione.

DN	mm	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
DE	mm	21,3	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	73	88,9	114,3	141,3	168,3	219,1
Sp	mm	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Peso	kg/m	0,97	1,25	1,59	2,03	2,33	2,93	3,57	4,37	5,65	7	8,36	10,91
DN	mm	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	
DE	mm	273	323,9	355,6	406,4	457,2	508	609,6	711,2	812,8	914,4	1016	
Sp	mm	2	2,5	2,5	3	3	4	4	4	4	4	4	
Peso	kg/m	13,63	20,2	22,19	30,42	34,25	50,67	60,89	71,1	81,32	91,54	101,75	

### **Giunzioni**

In linea generale per la giunzione tra loro di tubi e pezzi speciali (curve, ti, riduzioni etc.) si prevedono giunzioni saldate. Si adotteranno, però, lungo le linee, ove necessario, alcuni accoppiamenti smontabili (flangiati) per consentire migliori condizioni di montaggio, smontaggio e manutenzione. Salvo casi particolari, nelle linee fuori terra si prevedrà una giunzione flangiata ogni 12 m.

Le saldature dovranno essere eseguite sia all'arco elettrico con elettrodo di acciaio di qualità superiore a quella del tubo sia con arco in atmosfera protettiva (saldatura T.I.G.).

Le saldature, oltre a non presentare bruciature e/o spruzzi di materiale fuso, devono mostrare un cordone perfettamente bombato e devono essere successivamente spazzolate e decapate.

### **Accoppiamenti flangiati**

In linea di principio gli accoppiamenti tra tubazioni di diametro superiore a DN50 saranno flangiati, come pure, evidentemente, quelli tra tubazioni e macchine e/o apparecchiature di linea flangiate, qualsiasi sia il loro diametro.

Salvo dove, negli elaborati grafici, diversamente specificato, saranno previste flangie scorrevoli per tubazioni con estremità munite di apposite cartelle a saldare di testa.

Le flange saranno realizzate in Duralluminio ed avranno dimensioni (diametro esterno, diametro cerchio fori, n° fori), conformi alle norme ISO – foratura PN10, con diametro interno adeguato al diametro esterno delle tubazioni da unire.

Le cartelle dovranno essere del tipo ad altezza maggiorata, a saldare di testa con bordi rigati, spessore 3mm.

### **Accoppiamenti filettati**

Saranno previsti accoppiamenti filettati esclusivamente in corrispondenza di apparecchiature filettate. Altrimenti gli accoppiamenti avverranno per saldatura o mediante flange.

Si adotteranno tronchetti filettati a saldare di testa di idoneo spessore e della lunghezza di 50 mm, di cui 30 mm filettati.

Gli accoppiamenti con apparecchiature di linea (generalmente filettate F/F) dovranno tassativamente prevedere giunti a 3 pezzi in acciaio inox (stesso materiale della linea), per consentire lo smontaggio delle stesse. L'accoppiamento con più apparecchiature in serie, potrà avvenire mediante nipples in acciaio inox (stesso materiale) purché sulla linea esista sempre un giunto a 3 pezzi, posizionato nel punto più idoneo (in relazione alla valvola di isolamento) ed atto a consentire lo smontaggio di tutte le apparecchiature.

### ***Accoppiamenti mediante giunti rapidi***

In casi particolari, potranno essere prescritti accoppiamenti mediante giunti rapidi. Per la giunzione di tubi dello stesso diametro potranno essere impiegati giunti con ancoraggio assiale, tipo STRAUB.

### **2.4.3 Tubazioni e carpenteria in acciaio al carbonio**

I tubi da utilizzare saranno in acciaio e saranno rispondenti alle norme UNI 6363 - 6/84, FA199- 86 per tubazioni realizzate senza saldatura ed alle norme UNI 7091/72 FA 93-82 per tubazioni saldate.

I tubi dovranno essere in acciaio al carbonio S235 (Fe360), bulloneria inox A2.

### ***Giunzioni***

Il collegamento fra tubazioni e pezzi speciali può avvenire anche mediante saldatura o giunzioni a flange.

La giunzione saldata può essere eseguita tanto all'arco elettrico che ossiacetilenica per diametri minori di 100 mm, mentre deve essere solamente all'arco elettrico per diametri superiori ai 100 mm. La giuntura dei tubi, a saldatura autogena con barrette di acciaio dolce cotto, dovrà essere eseguita da operatori particolarmente esperti ed in modo da evitare irregolarità e sbavature del metallo di riporto. Il cordone di saldatura deve avere uno spessore almeno uguale a quello del tubo, di larghezza costante, senza porosità ed altri difetti. I cordoni di saldatura devono essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente nel metallo base lungo tutta la superficie di unione; la superficie di ogni passata, prima che sia eseguita la successiva, deve essere ben pulita e liberata da scorie mediante leggero martellamento ed accurata spazzolatura. I saldatori dovranno essere patentati per saldature su acciaio inox con Enti riconosciuti a livello europeo (Lloyd Register's, RINA, Istituto Italiano Saldatura). I processi di saldatura e le qualifiche del saldatore dovranno

comunque essere conformi alle norme UNI 1307/1, UNI 6915, UNI 6916, UNI 7711, UNI 8032, UNI EN 288/1, UNI EN 288/2, UNI EN 288/3.

L'esecuzione della giunzione a flange avverrà mediante interposizione di guarnizioni di gomma telata o amiantite a forma di corona circolare di spessore non inferiore a 3 millimetri. La guarnizione avrà dimensioni tali da risultare, una volta stretti i bulloni, delle stesse dimensioni delle facce di contatto delle flange, senza che la guarnizione abbia a sporgere nel lume del tubo. Nei riguardi della tecnica operativa, si procederà a pulire le facce delle flange e la guarnizione in modo da asportare ogni traccia di ossido, grassi o sostanze estranee. Si provvederà quindi al serraggio dei bulloni per coppie opposte. Salvo diverse indicazioni i fori delle flange dovranno essere sfalsati secondo le tabelle UNI 2223/67.

I tipi di flange da impiegarsi sono:

- flange cieche UNI 6092/67
- flange da saldare a sovrapposizione, circolari secondo UNI 2277/67
- flange da saldare di testa UNI 2281/67.

Le flange in acciaio tipo Aq 34 UNI 3986 avranno un carico di rottura a trazione minimo 33 kg/mm<sup>2</sup>.

La superficie di tenuta sarà: a gradino secondo UNI 2229/67  
a faccia piana secondo UNI 2277/67

Per tutti i materiali ferrosi l'Impresa è sempre tenuta a presentare alla Direzione Lavori i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere o fonderie fornitrici. Ciò a prescindere dagli oneri relativi alle prove sui campioni da prelevarsi in cantiere in contraddittorio su richiesta della Direzione Lavori, e secondo quanto prescritto dal D.M. 1 aprile 1983. Sarà peraltro sempre in facoltà della Direzione Lavori compiere le prove tecnologiche, chimiche e meccaniche, le ispezioni in sito ed allo stabilimento di origine del materiale per accertare le qualità del medesimo.

Verificandosi il caso che non si trovi corrispondenza alle caratteristiche previste e il materiale presenti evidenti difetti, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio potrà rifiutare in tutto o in parte la partita fornita.

#### **2.4.4 Verniciature**

Prima dell'applicazione, la vernice deve essere accuratamente rimescolata sino a perfetta omogeneizzazione; il rimescolamento va ripetuto ad ogni prelievo dal contenitore principale, soprattutto quando si tratti di vernice ad elevato peso specifico.

La miscelazione delle vernici a due componenti va effettuata al momento d'uso, aggiungendo tutto il "reagente" (o indurente) a tutta la "base" e rimescolando fino a completa omogeneizzazione.

Qualora si debbano preparare quantitativi limitati di vernice, inferiori a quelli ottenibili mescolando l'intero contenuto della confezione di "base" o "reagente", si avrà cura di rispettare i rapporti stechiometrici, riferiti al peso o al volume delle vernici impiegate.

L'operazione di diluizione va eseguita unicamente con i prodotti prescritti dal Fabbricante. La diluizione per le vernici epossidiche cosiddette "senza solvente" non dovrà superare il 2% in peso del materiale e sarà eseguita unicamente con i prodotti prescritti dal fabbricante nella "scheda tecnica" della vernice.

La temperatura delle superfici da rivestire non potrà essere inferiore ai 5°C e superiore ai 45°C e l'umidità relativa non dovrà assolutamente superare il 75%; in ogni caso le superfici stesse non potranno essere verniciate qualora siano anche solo leggermente umide. Il lavoro potrà essere eseguito soltanto se le condizioni atmosferiche od ambientali lo consentiranno in base alle prescrizioni qui espresse e programmando il lavoro in modo da rispettare i tempi di esecuzione stabiliti per il ciclo protettivo. I prodotti debbono essere applicati con i sistemi prescritti o consentiti senza subire aggiunte o diluizioni non indicate od autorizzate dal produttore delle pitture.

La verniciatura dovrà essere data in due o più mani, seguendo le indicazioni del fabbricante impiegando prodotto non diluito fino al conseguimento di uno spessore minimo indicato ai punti successivi.

Ciascuna mano sarà data appena la precedente sarà indurita al tatto o comunque seguendo le indicazioni del fabbricante. Ogni mano dovrà avere diversa tonalità di tinta finale, in modo che sia riconoscibile "a vista" la tipologia dei vari strati di vernice (antiruggine, primer, base, finitura ecc.). Le tonalità saranno ottenute dal fabbricante aggiungendo coloranti chiari, alla vernice prescritta dal tipo di trattamento, come di seguito elencato. Il primer avrà comunque, sempre, una tinta contrastante con le vernici successive.

Qualora si debbano effettuare a distanza di tempo dei ritocchi o dei rifacimenti, la superficie da ripristinare dovrà essere pulita e carteggiata fino ad intaccare la superficie della vecchia vernice.

Dovranno essere rispettate dall'Appaltatore tutte le prescrizioni del fabbricante indicate nelle "schede tecniche" di ciascuna vernice o rivestimento. In particolare oltre ai materiali, alle modalità di posa, alle condizioni atmosferiche ecc. dovranno essere seguite le prescrizioni riguardanti i tempi e la protezione delle superfici verniciate durante l'asciugatura del rivestimento.

### ***Preparazione delle superfici***

La preparazione delle superfici da effettuare sarà in accordo alle norme SSPC (Steel Structures Painting Council - USA) ed integrate con la norma SSA (Swedish Standard Association) per quel

che riguarda i gradi di sabbiatura e soprattutto i riferimenti fotografici relativi ai vari gradi di preparazione superficiale richiesta e la situazione iniziale delle superfici da trattare e rivestire.

L'operazione di sabbiatura dovrà essere eseguita in officina e con l'impiego, in appositi impianti, di graniglia di ghisa frantumata, di granulometria compresa tra 710 e 1680 micron (setaccio USA da 25; 18; 16; 12 maglie) con un'altezza massima del profilo di sabbiatura compresa tra i 92 e i 200 micron.

La pulizia delle superfici da residui di grassi, oli, ecc. dovrà essere eseguita secondo la Specifica SSPC - SP 1-63 del citato Steel Structures Painting Council.

Per le parti in carpenteria normale (Carpenteria, tubazioni, serbatoi) il ciclo di verniciatura, previa sabbiatura, comprende:

- 1) Sabbiatura commerciale (specificata SSPC: SP6; norme SSA: Sa 2) eseguita con graniglia di ghisa frantumata;
- 2) applicazione di primer zincante inorganico (silicato di etile) bicomponente con spessore a film secco 75 micron;
- 3) mano intermedia di vernice epossipoliamicca con spessore a film secco di 40 micron;
- 4) applicazione di vernice poliuretanica alifatica bicomponente con spessore a film secco di 90 micron.

Per le parti immerse e/o a contatto con aggressivi chimici, quali macchine, apparecchiature e relativa carpenteria, il ciclo comprende:

- 1) Sabbiatura al metallo bianco (specificata SSPC: SP5; norma SSA: Sa 3) eseguita con graniglia di ghisa frantumata;
- 2) applicazione di primer zincante inorganico bicomponente etilsilicato con spessore a film secco di 70 micron;
- 3) applicazione di vernice epossidica al catrame di carbone fossile dello spessore minimo a film secco di 300 micron;

Le equivalenze tra le citate normative S.S.P.C. ed S.S.A. per quel che riguarda il grado di sabbiatura richiesto nelle presenti prescrizioni sono riportate nella tabella seguente:

<b>specificata SSPC</b>	<b>norma SSA</b>	<b>SOGGETTO</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
SSPC - SP7	Sa 1	spazzolatura	Rimozione della ruggine e delle scaglie di laminazione superficiali
SSPC - SP6	Sa 2	Sabbiatura	Sabbiatura sino a che ALMENO DUE TERZI di ciascun elemento di area siano esenti da residui visibili di ruggine e scaglie

		commerciale	di laminazione
SSPC - SP10	Sa 2½	Sabbatura al metallo quasi bianco	Pulizia mediante sabbatura quasi al metallo bianco, sino a che ALMENO IL 95% di ogni elemento di area di superficie sia esente da ogni residuo visibile di ruggine e scaglie di laminazione
SSPC - SP 5	Sa 3	Sabbatura al metallo bianco	Rimozione di TUTTA la ruggine visibile e di TUTTE le scaglie di laminazione.

### 2.4.5 Zincatura

La zincatura su manufatti e tubazioni in acciaio dovrà essere effettuata a caldo, previa normalizzazione, secondo norma UNI EN 10240, all'origine da primario fornitore approvato dalla Direzione dei Lavori o comunque per immersione in bagno di zinco ad elevato grado di purezza in appositi impianti approvati dalla D.L. Le tubazioni e i pezzi da zincare devono essere in acciaio calmato (normalizzato).

Le parti da zincare dovranno essere pulite e sgrassate (SSPC - SP8-63) e sabbiate al metallo quasi bianco secondo SSPC: SP 10; SSA: SA 2½.

Gli spessori minimi della zincatura varieranno a seconda dello spessore del pezzo da zincare:

per spessore del pezzo	$S < 1 \text{ mm}$	zincatura $350 \text{ g/m}^2$ ;
per spessore del pezzo	$1 < S < 3 \text{ mm}$	zincatura $450 \text{ g/m}^2$ ;
per spessore del pezzo	$3 < S < 4 \text{ mm}$	zincatura $500 \text{ g/m}^2$ ;
per spessore del pezzo	$4 < S < 6 \text{ mm}$	zincatura $600 \text{ g/m}^2$ ;
per spessore del pezzo	$S > 6 \text{ mm}$	zincatura $700 \text{ g/m}^2$ ;

Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo di utensili.

Per le parti soggette a ulteriore verniciatura, si procederà come segue:

A passivazione avvenuta dello zinco, realizzata anche con applicazione in officina di acido cromatico previa fosfatazione con fosfato di zinco, si procederà ad una accurata sgrassatura con solventi organici o con idonei sali sgrassanti e comunque con trattamento ad acqua calda e idropulitrice a pressione. Si procederà quindi ad un irruvidimento superficiale con tele abrasive o con spazzolatura leggera. Sarà applicata infine una mano di vernice poliuretanica alifatica, di tinta a scelta della Direzione Lavori e con uno spessore a film secco di 80 micron, su un fondo di antiruggine

epossidica bicomponente con indurente poliammidico del tipo specifico per superfici zincate e con uno spessore a film secco di 50 micron.

Le operazioni dovranno essere eseguite in modo che con la zincatura non si verifichino deformazioni per cause termiche. I rivestimenti in lamiera da applicarsi a telai in profilati dovranno essere zincati separatamente e successivamente applicati con viti o chiodi ai telai già precedentemente zincati a caldo.

Per le giunzioni eseguite tramite saldatura si dovrà procedere al ripristino della zincatura, secondo le seguenti modalità:

- rimozione dello zinco preesistente per una lunghezza non inferiore a 10 cm;
- pulizia e irruvidimento della superficie scoperta mediante spazzolatura meccanica;
- metallizzazione delle superfici mediante spruzzo di particelle di zinco allo stato plastico fino a raggiungere uno spessore non inferiore a 40 micron;
- eventuale verniciatura finale.

#### **2.4.6 Prove di controllo in fase esecutiva**

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in qualsiasi momento alle prove ed ai controlli dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai Laboratori ufficiali indicati dalla Stazione appaltante. I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

I risultati ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Le prove cui verranno sottoposti i manufatti e le tubazioni saranno, generalmente, quelli previsti nelle normative di riferimento per i singoli materiali, e negli articoli del Presente Capitolato senza esclusione di altre prove che la Direzione Lavori vorrà eventualmente e ulteriormente effettuare.

In particolare sul 5% (cinque per cento) dei manufatti (tubi, flange, pezzi speciali, ecc.) appartenenti ad ogni lotto (intendendosi per lotto il complesso dei pezzi di uguale diametro presentati al collaudo e costituenti una parte o il totale della fornitura) verranno effettuate le seguenti prove:

- controllo visivo;
- prove di rottura, scoppio, schiacciamento, fessurazione;

- controllo delle marcature, ecc.

## **2.5 GRIGLIATI IN PRFV**

**Materiale:** PRFV – manufatto realizzato in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro continue disposte in uguale percentuale nelle due direzioni. Fibre di vetro tipo roving diretto “E”, mat e stuoia. Cariche inorganiche prive di alogeni.

**Laminato di chiusura:** copertura con laminato di spessore 3 mm

**Colore:** Grigio RAL 7004 – pigmentato in massa e verniciati con vernice poliuretana

**Finitura superficiale:** antisdrucchiolo su un laminato realizzato con quarzo livello R13V4 secondo norma DIN 51130

*Caratteristiche di resistenza meccanica e durabilità* determinate e validate in accordo alla norme:  
-DIN 4537-3: Gratings used as floor covering – part 3 -EN 1990:2004/A1:2006: Eurocode – basis of structural design

*Reazione al fuoco:* AUTOESTINGUENTE secondo: norma EN 13501-1\_2007 livello Bfl – s1 norma ASTM E84-98 spread  $\leq 25$  norma AFNOR NFP 92-501 livello M2 norma DIN 4102 -14 livello B2

*Resistività e resistenza elettrica* di superficie  $R_s$  e trasversale  $R_t$ : norma EN 61340-2.3 par. 8.1 e 8.2 con rif. a ISO 1853, IEC 60167, HD 568 S1 – eccellente isolante conforme alle norme di sicurezza

*Resistività e resistenza elettrica* di sicurezza verso terra modello corpo umano norma IEC 61340-4-5- CEI 64-4/8/6 par. 6.12.5 – IEC 60167 – HD 568 S1: eccellente isolante conforme alle norme di sicurezza

*Rigidità dielettrica* con tensione nominale: norma ASTM D 149-97a: bassissimo assorbimento di corrente, conforme alle norme di sicurezza

*Resistenza all'invecchiamento:* prova di invecchiamento accelerato con lampada UV secondo ASTM G154-06 superata con 5 punti sulla scala dei grigi e senza evidenziare difetti

*Prova di esposizione al ciclo caldo freddo e umidità:* secondo norma UNI EN ISO 9142/04 (n.21 cicli tipo D3) superata senza presentare difetti residui.

## **2.6 SCALA A PIOLI ANTICADUTA**

Scala anticaduta conforme alla norma UNI EN 353.1 con sistema di sicurezza integrato alla struttura portante della medesima.



Struttura interamente in acciaio inox e alluminio anodizzato per una qualità duratura nel tempo.

Il corpo centrale della scala (binario anticaduta), di dimensioni 31x31mm a sezione personalizzata per lo scorrimento di un carrello funge da struttura portante della scala.

Per garantire la sicurezza e la conformità della scala e di conseguenza la sicurezza dell'operatore è necessario utilizzare un carrello autobloccante che in caso di caduta o svenimento dell'operatore riesca ad arrestarsi in pochi centimetri trattenendolo.

Il sistema è previsto con fissaggio mediante staffe idoneamente progettate per la tipologia di struttura portante (tralicci, pareti in muratura, tubolari, ecc..) con interasse massimo di 1,5mt; ad eccezione di casi particolari con interassi maggiori che richiedono l'espressa valutazione del progettista.

Il carrello è costruito in acciaio inox aisi 316 ed è certificato per un operatore. Marcato CE, secondo quanto richiesto dalla norma UNI EN 353.1.