

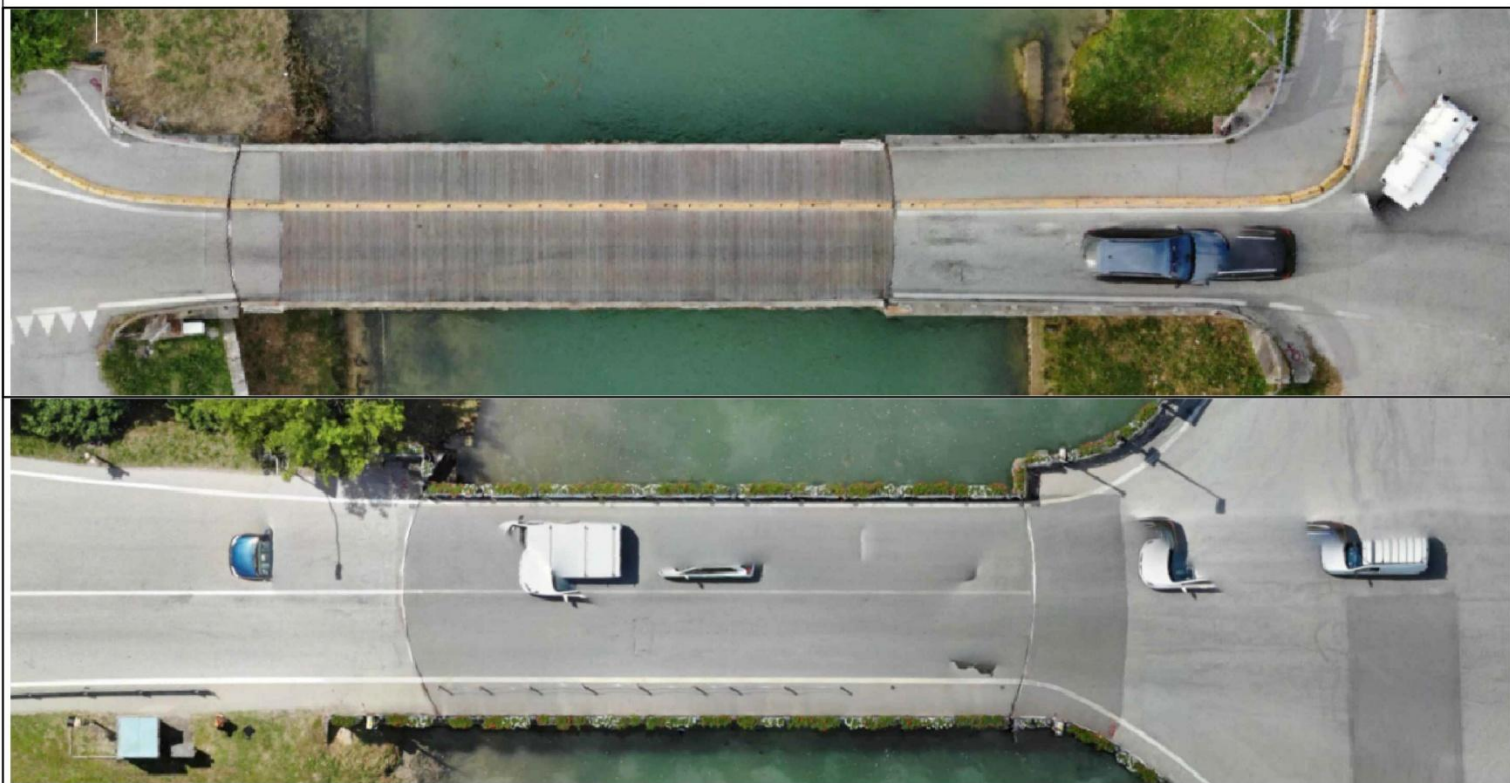


CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA

Area Mobilità

Servizio Trasporti Eccezionali, Ponti e Piste Ciclabili

Ca' Corner, San Marco 2662 - 30124 Venezia (VE)
Via Forte Marghera, 191 - 30173 Mestre (VE)



PROGETTO ESECUTIVO

**INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEI PONTI GIREVOLI DELLA CITTÀ
METROPOLITANA DI VENEZIA - I° STRALCIO**

SP62 - PONTE GIREVOLE SUL CANALE SAETTA A CAORLE

SP42 - PONTE GIREVOLE SUL CANALE CAVETTA A JESOLO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Alberta Parolin

Comune di Caorle (VE)

Comune di Jesolo (VE)

SUPPORTO AL RUP

Arch. Francesca Finco

SP62 "Ponte Tezze-Caorle"

SP42 "Jesolana"

PROGETTAZIONE

Mastergroup
Ing. Gianluca Susin
Ing. Mauro Tona

Studio di ingegneria RS

SP62 - PONTE GIREVOLE CANALE SAETTA
SP42 - PONTE GIREVOLE CANALE CAVETTA

Capitolato speciale d'appalto
(Parte meccanica)

REV.	DESCRIZIONE	DATA
1	EMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO	11/12/2024
2	MODIFICA RUP E SUPPORTO AL RUP	04/04/2025

PE-GE-GE-006

SCALA: -

1 Sommario

2	<u>NORME GENERALI.....</u>	<u>4</u>
2.1	GENERALITÀ.....	4
2.2	CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A CORPO E/O A MISURA	4
2.3	LAVORI IN ECONOMIA.....	4
2.4	CONTABILIZZAZIONE DELLE VARIANTI.....	4
2.5	LAVORI DI METALLO	4
3	<u>MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO</u>	<u>5</u>
3.1	TRACCIAMENTO DELLE OPERE E SEGNALAZIONI	5
3.2	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	5
4	<u>STRUTTURE IN ACCIAIO.....</u>	<u>6</u>
4.1	GENERALITÀ.....	6
4.2	SPESSORI LIMITE	6
4.3	ACCIAIO INCRUDITO	6
4.4	GIUNTI DI TIPO MISTO	6
4.5	PROBLEMATICHE SPECIFICHE	6
4.6	APPARECCHI DI APPOGGIO.....	7
4.7	VERNICIATURA E ZINCATURA	7
4.8	CONTROLLI IN CORSO DI LAVORAZIONE	7
4.9	IDENTIFICAZIONE E RINTRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI QUALIFICATI.....	8
4.10	MONTAGGIO	8
4.11	PROVE DI CARICO E COLLAUDO STATICO	9
4.12	ACCIAI LAMINATI.....	9
4.13	ACCIAIO PER STRUTTURE SALDATE	10
4.14	PROCESSO DI SALDATURA	10
4.15	BULLONI E CHIODI	11
4.16	BULLONI "A SERRAGGIO NON CONTROLLATO"	11
4.17	BULLONI "A SERRAGGIO CONTROLLATO"	13
4.18	PROCEDURA DI SERRAGGIO	13
5	<u>OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA</u>	<u>15</u>
5.1	PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI E APPLICAZIONE DELLE PITTURE	15
5.2	PRIMER	17
5.3	SMALTO POLIURETANO ACRILICO.....	17

6	<u>QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI RELATIVE PRESCRIZIONI E NORME.....</u>	18
6.1	NORME GENERALI – IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	18
6.2	MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE.....	18
6.2.1	GENERALITÀ.....	18
6.2.2	ACCIAIO.....	19
6.2.3	ACCIAIO PER USI STRUTTURALI.....	22
6.2.4	MATERIALE PER BRONZINE.....	26
6.2.5	MATERIALE PER RUOTE DENTATE	27
6.2.6	MATERIALE PER PERNI.....	29
7	<u>MOTORIDUTTORI.....</u>	30
7.1	MOTORIDUTTORI EPICICLOIDALI.....	30
7.2	MOTORIDUTTORI ORTOGONALI AD INGRANAGGI.....	31
8	<u>CENTRALE IDRAULICA.....</u>	32
9	<u>PISTONI IDRAULICI</u>	32
9.1	CILINDRO DI ROTAZIONE PONTE	32
9.2	MARTINETTO PER APPOGGI A MANOVELLA	33
9.3	MARTINETTO PER APPOGGIO LINEARE	33
10	<u>IMPIANTO DI INGRASSAGGIO AUTOMATICO.....</u>	34
10.1	CENTRALE IMPIANTO INGRASSAGGIO.....	34
10.2	TUBAZIONI IMPIANTO DI INGRASSAGGIO	36
10.3	GRASSO	36

2 NORME GENERALI

2.1 Generalità

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

2.2 Contabilizzazione dei lavori a corpo e/o a misura

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specifiche date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto. Nel caso di appalti aggiudicati col criterio dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa) si terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica dell'appaltatore, contabilizzandole utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'offerta stessa.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo delle opere a corpo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

2.3 Lavori in economia

Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

2.4 Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

2.5 Lavori di metallo

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso

le verniciature e coloriture. Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

3 MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

3.1 Tracciamento delle opere e segnalazioni

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il tracciamento di tutte le opere. Per le verifiche del tracciamento, come per ogni altro rilievo o scandaglio che la Direzione Lavori giudicasse utile per l'interesse del lavoro, l'Appaltatore sarà tenuto a somministrare ad ogni richiesta ed a tutte sue spese, il materiale necessario per l'esecuzione, come gli strumenti geodetici, misure metriche, sagole, scandagli, segnali fissi e galleggianti notturni e diurni, a fornire le imbarcazioni ed il personale di ogni categoria idoneo per l'esecuzione di simili operazioni.

L'Appaltatore dovrà inoltre attenersi a quelle precise prescrizioni che, riguardo alla forma, dimensioni, numero e qualità dei segnali, saranno indicate dalla Direzione Lavori.

Nelle operazioni di tracciamento per quello che riguarda la parte altimetrica si assumerà quale livello zero il livello medio del mare.

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di provvedere, durante tutta la durata dei lavori e fino al collaudo, alle segnalazioni per la sicurezza della navigazione secondo quanto verrà prescritto dalle competenti Autorità Marittime e dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le volte che per mareggiate o per altra causa i segnali messi in sito venissero rimossi, l'Appaltatore ha l'obbligo di ripristinarli immediatamente a proprie cure e spese.

L'Appaltatore è l'unico responsabile della conservazione e manutenzione dei segnali nella loro giusta posizione e delle conseguenze che possono derivare da ogni loro spostamento che avvenga per qualsiasi causa, anche di forza maggiore.

In particolare, l'Appaltatore sarà completamente responsabile del versamento dei materiali di riempimento e di ogni opera che fosse eseguita al di fuori degli allineamenti senza poter invocare a suo discarico la circostanza di un eventuale spostamento dei segnali, od altra causa.

Il materiale che risultasse fuori degli allineamenti non sarà contabilizzato ma, se richiesto dalla Direzione Lavori, dovrà essere rimosso o salpato a totale carico dell'Appaltatore.

3.2 Demolizioni e rimozioni

Nelle demolizioni, scomposizioni e rimozioni entro e fuori acqua, l'Appaltatore deve curare che i materiali utilizzabili vengano danneggiati il meno possibile, adottando ogni cautela e restando a suo carico ogni eventuale danno alle cose ed a terzi e provvedere alle eventuali necessarie puntellature.

I materiali di cui è previsto il reimpiego in progetto vanno accatastati, ripuliti e trasportati nei luoghi di impiego, mentre quelli di risulta non impiegabili devono essere trasportati alle discariche indicate dalla Direzione dei Lavori.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Le demolizioni delle strutture in acqua possono essere fatte con quei mezzi che l'Appaltatore ritiene più idonei.

Nelle demolizioni fuori acqua è vietato gettare dall'alto i materiali che invece debbono essere trasportati o guidati in basso; è vietato, inoltre, sollevare polvere per cui sia le murature che i materiali di risulta devono essere opportunamente bagnati.

4 STRUTTURE IN ACCIAIO

4.1 Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., dal D.M. 17 gennaio 2018, dalle circolari e relative norme vigenti.

I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel punto 11.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

4.2 Spessori limite

È vietato l'uso di profilati con spessore $t < 4$ mm.

Una deroga a tale norma, fino ad uno spessore $t = 3$ mm, è consentita per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali per esempio tubi chiusi alle estremità e profili zincati, od opere non esposte agli agenti atmosferici.

Le limitazioni di cui sopra non riguardano elementi e profili sagomati a freddo.

4.3 Acciaio incrudito

Deve essere giustificato mediante specifica valutazione l'impiego di acciaio incrudito in ogni caso in cui si preveda la plasticizzazione del materiale (analisi plastica, azioni sismiche o eccezionali, ecc.) o prevalgano i fenomeni di fatica.

4.4 Giunti di tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (ad esempio saldatura e bullonatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo, ovvero sia dimostrato, per via sperimentale o teorica, che la disposizione costruttiva è esente dal pericolo di collasso prematuro a catena.

4.5 Problematiche specifiche

Oltre alle norme del D.M. 17 gennaio 2018, in relazione a:

- Preparazione del materiale,

- Tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio,
 - Impiego dei ferri piatti,
 - Variazioni di sezione,
 - Intersezioni,
 - Collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi,
 - Tolleranze foro – bullone. Interassi dei bulloni e dei chiodi. Distanze dai margini,
 - Collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza,
 - Collegamenti saldati,
 - Collegamenti per contatto,
- si può far riferimento a normative di comprovata validità.

4.6 Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

4.7 Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrassessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati: possono essere invece zincati a caldo.

4.8 Controlli in Corso di Lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

4.9 Identificazione e Rintracciabilità dei Prodotti Qualificati

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

Nel primo caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

4.10 Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano sovrasollecitate o deformate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

4.11 Prove di Carico e Collaudo Statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali vigenti e nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i.

4.12 Acciai laminati

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

Prodotti lunghi

- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);
- travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;
- laminati ad U

Prodotti piani

- lamiere e piatti
- nastri

Profilati cavi

- tubi prodotti a caldo

Prodotti derivati

- travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo);
- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);
- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);

- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo).

4.13 Acciaio per strutture saldate

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni indicate al punto 11.3.4.1 del D.M. 17 gennaio 2018, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili, di cui al punto 11.3.4.1 del citato decreto.

4.14 Processo di saldatura

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9606-1 da parte di un Ente terzo. Ad integrazione di quanto richiesto nella norma UNI EN ISO 9606-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN ISO 14732.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati mediante WPQR (qualifica di procedimento di saldatura) secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 17635.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9712 almeno di secondo livello.

4.15 Bulloni e chiodi

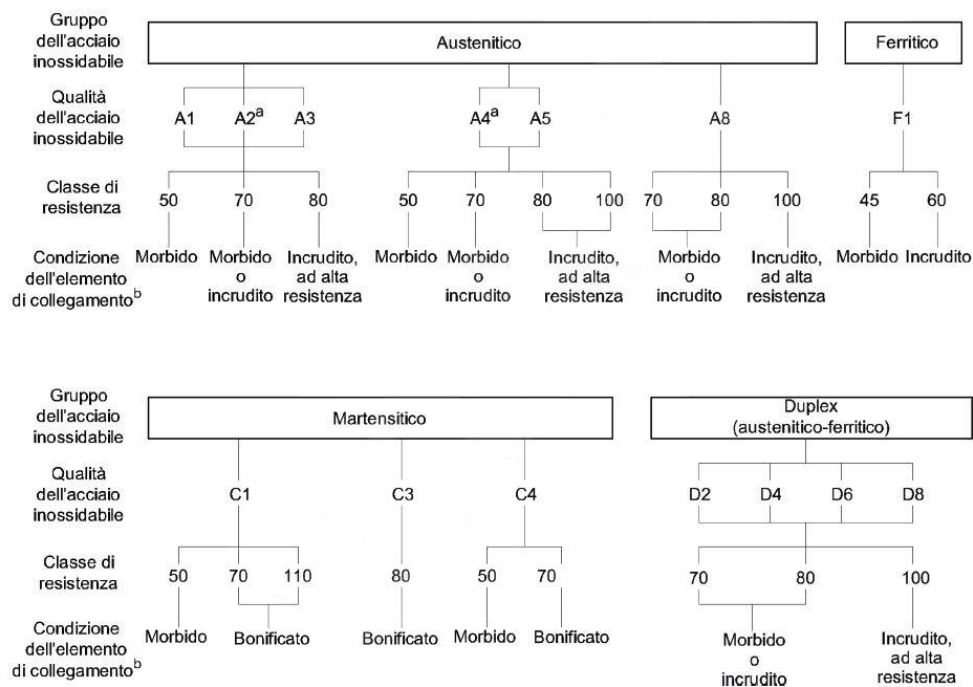
I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, possono essere applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

4.16 Bulloni "a serraggio non controllato"

Classificazione delle qualità degli acciai inossidabili e delle classi di resistenza degli elementi di collegamento



elementi di collegamento.

prospetto 2

Caratteristiche meccaniche delle viti e viti prigioniere - Qualità austenitiche e duplex

Qualità dell'acciaio inossidabile		Classe di resistenza	Resistenza a trazione ^{a)} R_{mT} min. MPa	Resistenza di scostamento dalla proporzionalità allo 0,2% ^{b)} R_{pT} min. MPa	Allungamento dopo rottura A min. mm
Austenitico	A1 A2 A3	50	500	210	0,6d
		70	700	450	0,4d
		80	800	600	0,3d
	A4 A5	50	500	210	0,6d
		70	700	450	0,4d
		80	800	600	0,3d
		100	1 000	800	0,2d
	A8	70	700	450	0,4d
		80	800	600	0,3d
		100	1 000	800	0,2d
Duplex	D2 D4 D6 D8	70	700	450	0,4d
		80	800	600	0,3d
		100	1 000	800	0,2d

a) I carichi di rottura a trazione minimi (F_{mT}) sono specificati nel prospetto 4, per la filettatura a passo grosso, e nel prospetto 6, per la filettatura a passo fine.
b) I carichi minimi a R_{pT} (F_{pT}) sono specificati nel prospetto 5, per la filettatura a passo grosso, e nel prospetto 7, per la filettatura a passo fine.

prospetto 4

Carichi di rottura a trazione minimi - Filettatura a passo grosso

Filettatura d	Area di carico nominale $A_{s, nom}$ mm ²	Carico di rottura a trazione minimo, F_{mT} ^{a)} N									
		Acciai austenitici e duplex				Acciai martensitici				Acciai ferritici	
		50 ^{b)}	70	80	100	50	70	80	110	45	60
M3	5,03	2 520	3 530	4 030	5 040	2 520	3 530	4 030	5 540	2 270	3 020
M3,5	6,78	3 390	4 750	5 430	6 780	3 390	4 750	5 430	7 460	3 050	4 070
M4	8,78	4 390	6 150	7 030	8 780	4 390	6 150	7 030	9 660	3 960	5 270
M5	14,2	7 100	9 930	11 350	14 190	7 100	9 930	11 350	15 610	6 390	8 510
M6	20,1	10 070	14 090	16 100	20 130	10 070	14 090	16 100	22 140	9 060	12 080
M7	28,9	14 430	20 210	23 090	28 860	14 430	20 210	23 090	31 750	12 990	17 320
M8	36,6	18 310	25 630	29 290	36 610	18 310	25 630	29 290	40 270	16 480	21 970
M10	58,0	29 000	40 600	46 400	57 990	29 000	40 600	46 400	63 790	26 100	34 800
M12	84,3	42 140	58 990	67 420	84 270	42 140	58 990	67 420	92 700	37 920	50 560
M14	115	57 720	80 810	92 360	115 500	57 720	80 810	92 360	127 000	51 950	69 270
M16	157	78 340	109 700	125 400	156 700	78 340	109 700	125 400	172 400	70 510	94 010
M18	192	96 240	134 800	154 000	192 500	96 240	134 800	154 000	211 800	86 620	115 500
M20	245	122 400	171 400	195 900	244 800	122 400	171 400	195 900	269 300	110 200	146 900
M22	303	151 700	212 400	242 800	303 400	151 700	212 400	242 800	333 800	136 600	182 100
M24	353	176 300	246 800	282 100	352 600	176 300	246 800	282 100	387 800	158 700	211 600
M27	459	229 800	321 600	367 600	459 500	229 800	321 600	367 600	505 400	-	-
M30	561	280 300	392 500	448 500	560 600	280 300	392 500	448 500	616 700	-	-
M33	694	346 800	485 500	554 900	693 600	346 800	485 500	554 900	763 000	-	-
M36	817	408 400	571 800	653 400	816 800	408 400	571 800	653 400	898 400	-	-
M39	976	487 900	683 100	780 700	975 800	487 900	683 100	780 700	1 073 400	-	-

a) I valori F_{mT} sono stati calcolati dai numeri esatti di $A_{s, nom}$ come specificato nel punto 9.1.5 e arrotondati ai 10 N superiori più prossimi sino a 100 000 N, e ai 100 N più prossimi oltre tale valore.
b) La classe di resistenza 50 è riferita solo alle qualità austenitiche da A1 a A5.

Nelle connessioni bullonate con elementi di collegamento in acciaio inox, devono essere utilizzati elementi di classe A4-80, comparabili agli elementi di classe 8.8.

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.

In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.

Viti	Dadi	Rondelle	Riferimento
Classe di resistenza	Classe di resistenza	Durezza	
UNI EN ISO 898-1	UNI EN ISO 898-2		
4.6	4; 5; 6 oppure 8	100 HV min.	UNI EN 15048-1
4.8			
5.6	5; 6 oppure 8		
5.8			
6.8	6 oppure 8		
8.8	8 oppure 10	100 HV min	
10.9	10 oppure 12	oppure 300 HV min.	

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella sotto riportata.

Classe	4.6	4.8	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	480	640	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	400	500	600	800	1000

4.17 Bulloni "a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'Precaricate', viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come nella seguente tabella

Sistema	Viti		Dadi		Rondelle	
	Classe resistenza	di Riferimento	Classe resistenza	di Riferimento	Durezza	Riferimento
HR	8.8	UNI EN 14399-1	8	UNI EN 14399-3	300-370 HV	UNI EN 14399 parti 5 e 6
	10.9	UNI EN 14399-3	10	UNI EN 14399-3		
	10.9	UNI EN 14399-4	10	UNI EN 14399-4		

4.18 Procedura di serraggio

Sia che il serraggio avvenga con o senza controllo della coppia, nel caso vengano impiegati elementi di collegamento in acciaio inossidabile c'è la possibilità che si verifichi il grippaggio della filettatura. In caso di grippaggio della filettatura, la coppia di serraggio aumenta ma il precarico di montaggio non viene raggiunto. Ciò può determinare il malfunzionamento dovuto al mancato raggiungimento del precarico, e l'impossibilità di smontaggio della connessione nelle fasi di manutenzione.

Per evitare la possibilità di grippaggio, l'avvitamento deve avvenire in maniera lenta e graduale con l'utilizzo di pasta anti grippante.

I lubrificanti da utilizzare sono quelli contenenti particelle solide di argento, alluminio o rame, mentre sono sconsigliati quelli contenenti grafite.

Un esempio di pasta anti grippante da utilizzare è la Weicon pasta al rame, di cui si riportano le caratteristiche.

Dati tecnici		
Classificazione consistenza	DIN 51818	NLGI-Classe 1
Lubrificante solido	polvere di rame/grafite	
Colore	rame	
Densità	(+20°C) DIN 51757	1,1 g/cm³
Esente da silicone.		
Test VKA livello di carico	DIN 51350	0 N/cm
Test VKA carico di saldatura	DIN 51350	3.200 N/cm
Test VKA Misura sfere	DIN 51350 1Min	0 mm
Penetrazione cono	DIN ISO 2137	310 - 340 1-10 mm
Capacità termica	DIN EN ISO 22007-4	1,713 J/(g·K)
Capacità di conduzione termica	0,392 W/m·K	
Rigidità dielettrica	DIN EN 60243-1 (20°C)	1,7 kV/mm
Punto di gocciolamento	IP 396	+180 °C
Viscosità cinematica (40 °C)	DIN 51 562	180 mm²/s
Diffusività termica	0,208 mm²/s	
Termostabilità	da -20 a 1.100	
Tempo di stoccaggio	24 mesi	
Addensante	sapone di alluminio complesso	
Coefficiente di attrito		
Coefficiente di attrito del ferro liscio (M10 10.9)		
Coefficiente complessivo di frizione	0,13 (min. 0,11)	
Valore di attrito filettatura	0,14 (min. 0,13)	
Valore di attrito Testa	0,12 (min. 0,10)	
Coefficiente di attrito V4A (M10 A4 70)		
Coefficiente complessivo di frizione	0,16 (min. 0,13)	
Valore di attrito filettatura	0,16 (min. 0,12)	
Valore di attrito Testa	0,16 (min. 0,13)	
Coefficiente attrito acciaio zincato elettricamente (M10 10.9)		
Coefficiente complessivo di frizione	0,10 (min. 0,09)	
Valore di attrito filettatura	0,11 (min. 0,10)	
Valore di attrito Testa	0,09 (min. 0,08)	

4.19 Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere, da eseguirsi presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001, sono obbligatori per tutte le forniture di elementi e/o prodotti, qualunque sia la loro provenienza e la tipologia di qualificazione.

Il prelievo dei campioni va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale. La richiesta di prove al laboratorio incaricato deve essere sempre firmata dal Direttore dei Lavori, che rimane anche responsabile della trasmissione dei campioni.

Qualora la fornitura di elementi lavorati provenga da un Centro di trasformazione o da un fabbricante di elementi marcati CE dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione o il fabbricante sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalla norma, Il Direttore dei Lavori può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione o fabbricante ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione o del fabbricante secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Il laboratorio incaricato di effettuare le prove provvede all'accettazione dei campioni accompagnati dalla lettera di richiesta sottoscritta dal direttore dei lavori. Il laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o

parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove. I laboratori devono conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità.

A seconda delle tipologie di materiali pervenute in cantiere il Direttore dei Lavori deve effettuare i seguenti controlli:

- Elementi di Carpenteria Metallica: 3 prove ogni 90 tonnellate;
- Lamiere grecate e profili formati a freddo: 3 prove ogni 15 tonnellate;
- Bulloni e chiodi: 3 campioni ogni 1500 pezzi impiegati;
- Giunzioni meccaniche: 3 campioni ogni 100 pezzi impiegati.

I controlli di accettazione devono essere effettuati prima della posa in opera degli elementi e/o dei prodotti.

I criteri di valutazione dei risultati dei controlli di accettazione devono essere adeguatamente stabiliti dal Direttore dei Lavori in relazione alle caratteristiche meccaniche dichiarate dal fabbricante nella documentazione di identificazione e qualificazione e previste dalle presenti norme o dalla documentazione di progetto per la specifica opera.

5 OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA

5.1 Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare, dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscele con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'aggiunta di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate una mano di vernice tipo primer ed una mano di smalto poliuretanico-acrilico lucido ad alto solido, del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

La verniciatura finale dovrà presentare grado di protezione minimo pari a C4H.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

5.2 Primer

Pittura epossidica ad alto solido "surface tolerant", con caratteristiche di alto spessore e catalizzante a basse temperature, adatto per utilizzo come primer o come strato intermedio per cicli protettivi di manutenzione, Tipo Zetagi Eponex ST o equivalente.

- Spessore dello strato tipico: 150µm a secco.
- Consumo teorico: 281 g/m²
- Resa teorica: 5.3m²/l
- Condizioni di applicazione: Temperatura -5°C – 50°C, Umidità relativa 85%
- Consigliato per impiego in atmosfera industriale media e pesante, atmosfera marina.

5.3 Smalto poliuretano acrilico

- Smalto poliuretanico-acrilico lucido ad alto solido ed alti spessori, durezza ed elasticità, elevata resistenza all'abrasione, Tipo Zetagi Titania Pua VHB o equivalente.
- Spessore tipico 75µm secco
- Resa teorica 8.5 m²/l
- Consumo teorico 150 g/m²
- Condizioni di applicazione: temperatura 5° / 30°C

6 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI RELATIVE PRESCRIZIONI E NORME

6.1 Norme generali – impiego ed accettazione dei materiali

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni di cui all'art. 4, allegato II.14 del d.lgs. 36/2023 e gli artt. 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

6.2 Materiali e prodotti per uso strutturale

6.2.1 Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure applicabili;

- qualificati sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.

Per ogni materiale o prodotto identificato e qualificato mediante Marcatura CE è onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere copia della documentazione di marcatura CE e della Dichiarazione di Prestazione di cui al Capo II del Regolamento UE 305/2011, nonché – qualora ritenuto necessario, ai fini della verifica di quanto sopra - copia del certificato di costanza della prestazione del prodotto o di conformità del controllo della produzione in fabbrica, di cui al Capo IV ed Allegato V del Regolamento UE 305/2011, rilasciato da idoneo organismo notificato ai sensi del Capo VII dello stesso Regolamento (UE) 305/2011.

Per i prodotti non qualificati mediante la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità della documentazione di qualificazione o del Certificato di Valutazione Tecnica. I fabbricanti possono usare come Certificati di Valutazione Tecnica i Certificati di Idoneità tecnica all'impiego, già rilasciati dal Servizio Tecnico Centrale prima dell'entrata in vigore delle presenti norme tecniche, fino al termine della loro validità.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori, nell'ambito dell'accettazione dei materiali prima della loro installazione, verificare che tali prodotti corrispondano a quanto indicato nella documentazione di identificazione e qualificazione, nonché accertare l'idoneità all'uso specifico del prodotto mediante verifica delle prestazioni dichiarate per il prodotto stesso nel rispetto dei requisiti stabiliti dalla normativa tecnica applicabile per l'uso specifico e dai documenti progettuali.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Capo VII del Regolamento UE 305/2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, previo nulla osta del Servizio Tecnico Centrale.

6.2.2 Acciaio

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;

- nei centri di trasformazione;
- di accettazione in cantiere.

A tale riguardo il Lotto di produzione si riferisce a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso fabbricante, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, l'apposizione di targhe o cartellini, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1.5) e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE nonché dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un distributore devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal fabbricante e completati con il riferimento al documento di trasporto del distributore stesso.

Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del fabbricante.

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Gli atti di cui sopra sono consegnati al collaudatore che, tra l'altro, riporta nel Certificato di collaudo gli estremi del Centro di trasformazione che ha fornito il materiale lavorato.

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un centro di trasformazione devono essere accompagnati da idonea documentazione, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso e che consenta la completa tracciabilità del prodotto. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno di cui al D.M. 17 gennaio 2018, fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;

c) da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del punto 11.3.1.5 del D.M. 17 gennaio 2018 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della documentazione fornita dal fabbricante e citata nella dichiarazione del centro di trasformazione, è consegnata al Direttore dei Lavori se richiesta.

6.2.3 ACCIAIO PER USI STRUTTURALI

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci ($C=0,15\%-0,25\%$), acciai semiduri, duri e durissimi ($C>0,75\%$).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche acciai da costruzione o acciai da carpenteria hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra 0,1% e 0,3%. Il carbonio infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea UNI EN 10025-5 (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della UNI EN 10020 per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo norma UNI EN 1090-1.

Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e si applica la procedura di cui ai punti 11.3.1.2 e 11.3.4.11.1 del citato decreto.

Per le palancole metalliche e per i nastri zincati di spessore ≤ 4 mm si farà riferimento rispettivamente alle UNI EN 10248-1 ed UNI EN 10346.

Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A) del decreto, in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1090-1.

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalle norme europee armonizzate, ed in particolare:

Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.

Dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;

Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti della norma tecnica del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del punto 11.1 di detta norma.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI EN ISO 6892-1 e UNI EN ISO 148-1.

Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parte 2 e 4).

In sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti.

Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{tk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{yk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{tk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S 460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{tk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{yk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{tk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		
S 460 NH/NHL	460	550		

6.2.4 Materiale per bronzine

Il bronzo viene impiegato nella costruzione delle bronzine in quanto materiale anti grippante che limita l'usura dei perni nei giunti rotanti.

La lega specifica da impiegare per la loro realizzazione è: CuSn12-C, normativa di riferimento UNI EN 1982:2017 classe CC483K, con caratteristiche specificate nella seguente tabella

prospetto J.4

CuSn12-B (CB483K) e CuSn12-C (CC483K)

Elemento	Composizione (frazione in massa)				Processo di colata e designazione	Caratteristiche meccaniche dei getti			
	Lingotti		Getti			Resistenza a trazione R_m MPa min.	Limite di elasticità 0,2% $R_{p0,2}$ MPa min.	Allungamento A % min.	Durezza Brinell HBW min.
	%		%						
	min.	max.	min.	max.					
Cu	85,5	88,5 ^{a)}	85,0	88,5 ^{a)}	Colata in sabbia - GS	260	140	7	80
Ni	-	2,0	-	2,0					
P	-	0,20	-	0,60					
Pb	-	0,6	-	0,7	Colata in conchiglia - GM	270	150	5	80
Sn	11,2 ^{a)}	13,0	11,0 ^{a)}	13,0					
Al	-	0,01	-	0,01	Colata continua - GC	300	150	6	90
Fe	-	0,15	-	0,2					
Mn	-	0,2	-	0,2					
S	-	0,05	-	0,05	Colata mediante centrifugazione - GZ	280	150	5	90
Sb	-	0,15	-	0,15					
Si	-	0,01	-	0,01					
Zn	-	0,4	-	0,5					
a)	Per i getti in colata continua e centrifugati, il tenore minimo di stagno deve essere del 10,7% per i lingotti e del 10,5% per i getti, mentre il tenore massimo di rame dei lingotti e dei getti deve essere dell'89,0%.								

6.2.5 Materiale per ruote dentate

Ruota dentata D180 modulo 10 Z18, ricavata dal pieno, realizzato a disegno.

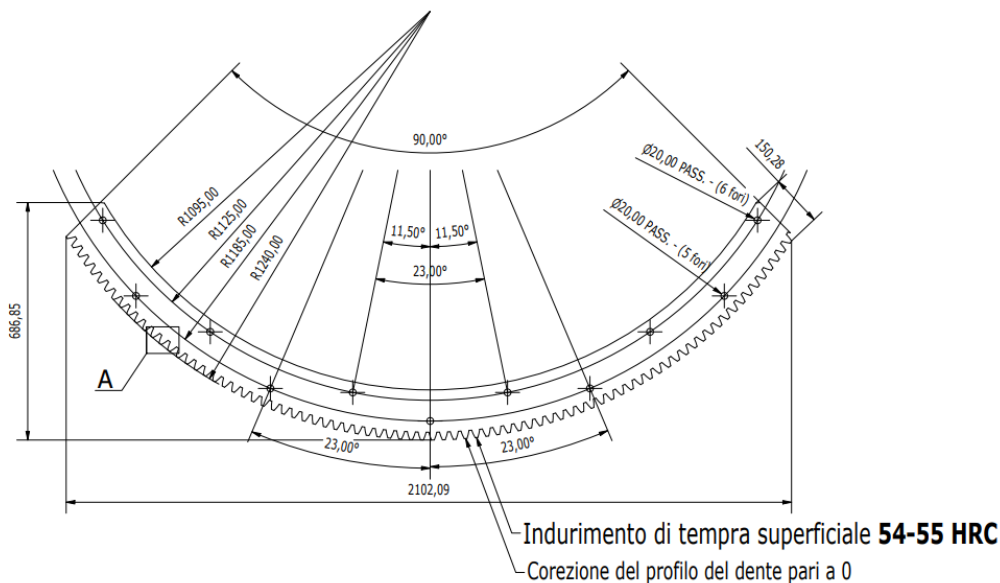
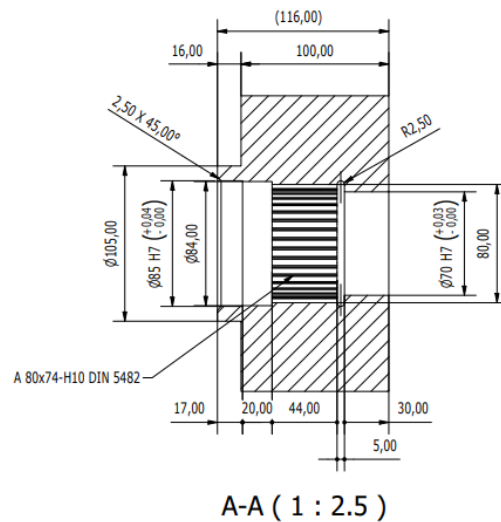
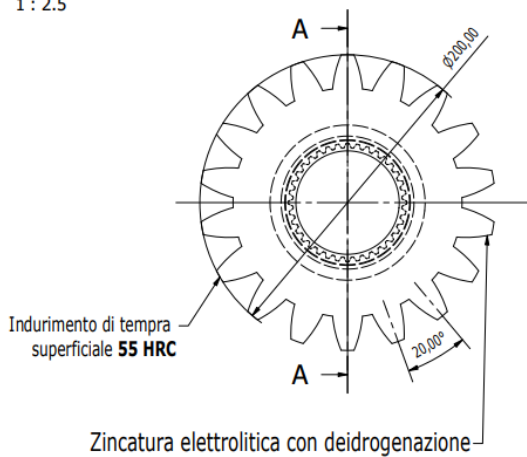
Settore di ruota dentata, diametro primitivo 2460mm, modulo 10 Z246, ricavato dal pieno.

Materiale: 42CrMo4, come da norma UNI EN ISO 683-2:2018 riferimento 1.7225, con trattamento termico di indurimento superficiale sulla superficie dentata, con durezza risultante specificata negli elaborati grafici.

Qualora le dimensioni del componente lo permettano, deve essere eseguita trattamento di zincatura superficiale elettrolitica e successiva deidrogenizzazione, secondo la norma UNI EN ISO 2081:2018.

In alternativa, il componente deve essere verniciato prima o dopo il montaggio in macchina, secondo le procedure descritte al paragrafo 5.

PIGNONE
1 : 2.5



prospetto 8 Caratteristiche meccaniche allo stato bonificato^{d)}

Designazione simbolica	Caratteristiche meccaniche per le sezioni di riferimento (vedere appendice A) con un diametro, d , o per i prodotti piani con spessore, t , di:																	
	$d \leq 16 \text{ mm}$ $t \leq 8 \text{ mm}$						$16 \text{ mm} < d \leq 40 \text{ mm}$ $8 \text{ mm} < t \leq 20 \text{ mm}$						$40 \text{ mm} < d \leq 100 \text{ mm}$ $20 \text{ mm} < t \leq 60 \text{ mm}$					
	R_{m2} min.	R_m	A min.	Z ^{b)} min.	KV ₂ min.	$R_{p0.2}$ min.	$R_{p0.2}$ min.	R_m	A min.	Z ^{b)} min.	KV ₂ min.	$R_{p0.2}$ min.	$R_{p0.2}$ min.	R_m	A min.	Z ^{b)} min.	KV ₂ min.	$R_{p0.2}$ min.
	MPa ^{d)}	%	%	%	J	MPa ^{d)}	MPa ^{d)}	MPa ^{d)}	%	%	J	MPa ^{d)}	MPa ^{d)}	MPa ^{d)}	%	%	J	MPa ^{d)}
34Cr4	700	Da 900 a 1 100	12	35	- ^{d)}	590	Da 800 a 950	14	40	40 ^{d)}	40 ^{d)}	480	Da 700 a 850	-	-	-	-	-
34CrS4																		
37Cr4	750	Da 950 a 1 150	11	35	- ^{d)}	630	Da 850 a 1 000	13	40	35 ^{d)}	35 ^{d)}	510	Da 750 a 900	-	-	-	-	-
37CrS4																		
41Cr4	800	Da 1 000 a 1 200	11	30	- ^{d)}	660	Da 900 a 1 100	12	35	35 ^{d)}	35 ^{d)}	560	Da 800 a 950	-	-	-	-	-
41CrS4																		
25CrMo4	700	Da 900 a 1 100	12	50	- ^{d)}	600	Da 800 a 950	14	55	50 ^{d)}	50 ^{d)}	450	Da 700 a 850	Da 650 a 800	16	60	45 ^{d)}	-
25CrMoS4																		
34CrMo4	800	Da 1 000 a 1 200	11	45	- ^{d)}	650	Da 900 a 1 100	12	50	40 ^{d)}	40 ^{d)}	550	Da 800 a 950	Da 750 a 900	15	55	45 ^{d)}	Da 700 a 850
34CrMoS4																		
42CrMo4	900	Da 1 100 a 1 300	10	40	- ^{d)}	750	Da 1 000 a 1 200	11	45	35 ^{d)}	35 ^{d)}	650	Da 900 a 1 100	Da 800 a 950	13	50	35 ^{d)}	Da 750 a 900
42CrMoS4																		
50CrMo4	900	Da 1 100 a 1 300	9	40	- ^{d)}	780	Da 1 000 a 1 200	10	45	30 ^{d)}	30 ^{d)}	700	Da 900 a 1 100	Da 850 a 1 000	13	50	30 ^{d)}	Da 800 a 950
41CrNiMo2	840	Da 1 000 a 1 200	10	-	- ^{d)}	740	Da 900 a 1 100	11	-	- ^{d)}	- ^{d)}	640	Da 800 a 950	Da 750 a 900	13	-	- ^{d)}	-
41CrNiMoS2																		
51CrV4	900	Da 1 100 a 1 300	9	40	- ^{d)}	800	Da 1 000 a 1 200	10	45	30 ^{d)}	30 ^{d)}	700	Da 900 a 1 100	Da 850 a 1 000	13	50	30 ^{d)}	Da 800 a 950
36CrNiMo4	900	Da 1 100 a 1 300	10	-	- ^{d)}	800	Da 1 000 a 1 200	11	-	- ^{d)}	- ^{d)}	700	Da 900 a 1 100	Da 800 a 950	13	-	- ^{d)}	Da 750 a 900
34CrNiMo6	1 000	Da 1 200 a 1 400	9	40	- ^{d)}	900	Da 1 100 a 1 300	10	45	45 ^{d)}	45 ^{d)}	800	Da 1 000 a 1 200	Da 900 a 1 100	12	55	45 ^{d)}	Da 800 a 950
30CrNiMo8	850	Da 1 030 a 1 230	12	40	- ^{d)}	850	Da 1 030 a 1 230	12	40	30 ^{d)}	30 ^{d)}	800	Da 980 a 1 180	Da 980 a 1 180	12	50	45 ^{d)}	Da 830 a 1 130

SMENGINEERING di Susin Ing. Gianluca, Via Piva 102 – 31049 Valdobbiadene (TV),

E-mail: gs.smengineering@gmail.com, Pec: gianluca.susin@ingpec.eu, Telefono: +39 3493148289

Codice Fiscale: SSNGLC90P17L565R, Partita IVA: 05020780267, CODICE SDI USAL8PV

6.2.6 Materiale per perni

I perni sono costruiti in acciaio legato, allo stato bonificato. Il materiale è: 39NiCrMo3, con normativa di riferimento UNI EN 10083-3:2006, riferimento 1.6510

Su tutti i perni è prevista finitura superficiale di fosfatazione allo zinco e successiva deidrogenizzazione, secondo la norma UNI EN ISO 9717:2013

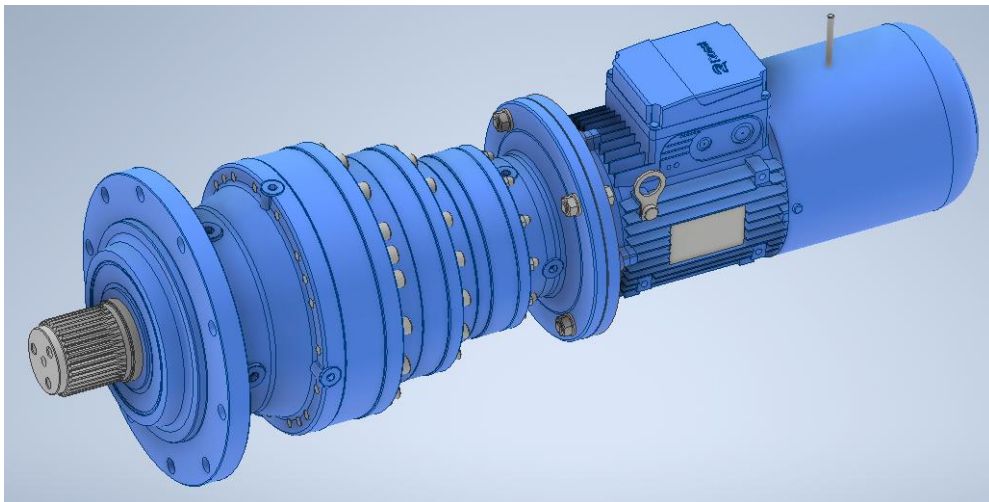
prospetto 8		Caratteristiche meccaniche per una sezione di riferimento (vedere EN 10083-1:2006, appendice A) con un diametro (d) oppure, nel caso dei prodotti piani, con uno spessore (t) pari a																			
Designazione della dazio		d ≤ 16 mm t ≤ 8 mm				16 mm < d ≤ 40 mm 8 mm < t ≤ 20 mm				40 mm < d ≤ 100 mm 20 mm < t ≤ 60 mm				100 mm < d ≤ 160 mm 60 mm < t ≤ 100 mm				160 mm < d ≤ 250 mm 100 mm < t ≤ 160 mm			
Designazione simbolica	Designazione numerica	R _e min.	R _m	A min.	Z min.	KV ^{h1} min.	R _e min.	A min.	Z min.	KV ^{h1} min.	R _e min.	A min.	Z min.	KV ^{h1} min.	R _e min.	A min.	Z min.	KV ^{h1} min.			
		MPa ^g	MPa ^g	%	%	J	MPa ^g	%	%	J	MPa ^g	%	%	J	MPa ^g	%	%	J			
30CrNiMo8	1.6580	1 050 da 1 250 a 1 450	da 1 250 a 1 450	9	40	-	1 050 da 1 250 a 1 450	9	40	30	900 da 1 100 a 1 300	10	45	35	800 da 900 a 1 100	11	50	45	700 da 800 a 1 000		
39NiCrMo3	1.5815	740 da 880 a 1 080	da 880 a 1 080	12	40	-	740 da 880 a 1 080	14	40	35	640 da 780 a 980	15	40	35	-	-	-	-	-		
38NiCrMo16	1.6773	1 050 da 1 250 a 1 450	da 1 250 a 1 450	9	40	-	1 050 da 1 250 a 1 450	9	40	30	900 da 1 100 a 1 300	10	45	35	800 da 900 a 1 100	11	50	45	700 da 800 a 1 000		
39NiCrMo3	1.6510	785 da 980 a 1 180	da 980 a 1 180	11	40	-	735 da 930 a 1 130	11	40	35	685 da 880 a 1 080	12	45	40	540 da 740 a 940	13	50	40	450 da 550 a 750		
30NiCrMo16-6	1.6747	880 da 1 080 a 1 280	da 1 080 a 1 280	10	45	-	880 da 1 080 a 1 280	10	45	35	880 da 1 080 a 1 280	10	45	35	790 da 900 a 1 050	11	50	35	650 da 750 a 850		
51CrV4	1.8159	900 da 1 100 a 1 300	da 1 100 a 1 300	9	40	-	800 da 1 000 a 1 200	10	45	30	700 da 900 a 1 100	12	50	30	650 da 850 a 1 000	13	50	30	550 da 650 a 750		
20MnB5	1.5530	700 da 900 a 1 050	da 900 a 1 050	14	55	-	600 da 750 a 900	15	55	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
30MnB5	1.5531	800 da 950 a 1 150	da 950 a 1 150	13	50	-	650 da 800 a 950	13	50	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
38MnB5	1.5532	900 da 1 050 a 1 250	da 1 050 a 1 250	12	50	-	700 da 850 a 1 050	12	50	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
27MnCrB5-2	1.7182	800 da 1 000 a 1 250	da 1 000 a 1 250	14	55	-	750 da 900 a 1 150	14	55	60	700 ^g da 800 a 1 000 ^g	15 ^g	55 ^g	65 ^g	-	-	-	-	-		

7 MOTORIDUTTORI

7.1 Motoriduttori epicicloidali

Motoriduttori epicicloidali marca Rossi S.P.A. o equivalente, con le seguenti caratteristiche:

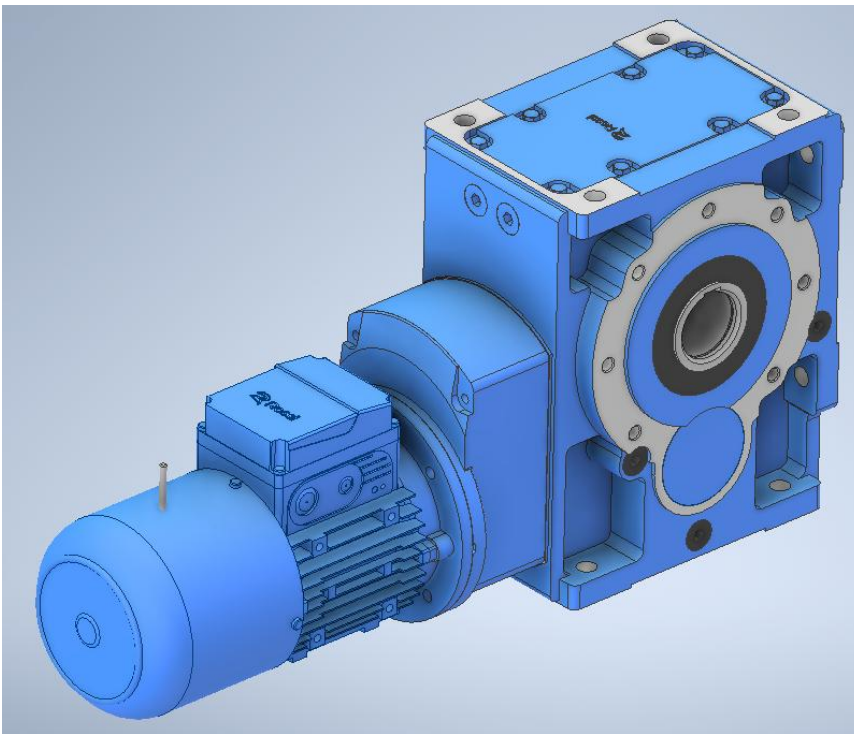
- codice prodotto: EP R 4EL 015A 568Y S080M1 F30c I28x250 V1
- Esecuzione con uscita opzionale
- Serbatoio di espansione (ET06L)
- Verniciatura ciclo 2I colore blu RAL 5010 (Classe di corrosività C5 M)
- Motore autofrenante con freno a c.c. catalogo TX (ErP) HB3Z 100LA 4 230.400-50 B5 Pn 2,2 kW
- Classe di efficienza energetica IE3
- Targhettato 220.380-50 / 230.400-50 / 240.415-50 / 265.460-60 / 277.480-60
- Leva di sblocco manuale con ritorno automatico L (,L)
- Alimentazione diretta freno 110 ÷ 440 V c.a.
- Disco e bulloneria freno inox (DB)
- Protezione IP56
- Verniciatura ciclo M2I colore blu RAL 5010 (Classe di corrosività C5 M)
- Encoder assoluto con accoppiamento meccanico isolato elettricamente Lika Profibus DP 4096x4096, E603 AMC 5912/4096 PB-15 CC-PB BR1-10 isolante



7.2 Motoriduttori ortogonali ad ingranaggi

Motoriduttore ad assi ortogonali marca Rossi S.P.A. o equivalente, con le seguenti caratteristiche:

- codice prodotto: G MR C3I 125 UO3A - 24x200 – 305
- Forma costruttiva B8
- Verniciatura ciclo 2I colore blu RAL 5010 (Classe di corrosività C5 M)
- Protezione albero lento cavo (PA)
- Motore autofrenante con freno a c.c. catalogo TX (ErP) HB3Z 90S 4 230.400-50 B5 Pn 1,1 kW
- Classe di efficienza energetica IE3
- Targhettato 220.380-50 / 230.400-50 / 240.415-50 / 265.460-60 / 277.480-60
- Leva di sblocco manuale con ritorno automatico L (,L)
- Alimentazione diretta freno 110 ÷ 440 V c.a.
- Disco e bulloneria freno inox (,DB)
- Protezione IP 56 (,IP56)
- Verniciatura ciclo M2I colore blu RAL 5010 (Classe di corrosività C5 M)



8 CENTRALE IDRAULICA

La centrale idraulica sarà elemento personalizzato, composta dai seguenti elementi

- Serbatoio 250 litri con vasca di recupero olio in acciaio inox AISI316, dotato di livellostatici di massima e minima, riscaldatore olio da 800w trifase, sonda ptc100, pressostato
- Valvola 2 vie bassa pressione 1/2
- Sfiato aria dissecante triceptor
- Filtro in scarico con indicatore elettrico
- Pompa singola ingranaggi interni 6,3 cc, portata 9.6 l/m a 1500 giri, pressione continua 345 Bar
- Motore elettrico trifase 7,5 kw 4 poli b5 400 v 50 hz ie3
- Pompa doppia ingranaggi interni 6,3 cc + 6,3 cc portata 9.6+9.6 l/m a 1500 giri, pressione continua 345 Bar
- Motore elettrico trifase 11 kw 4 poli b5 400 v 50 hz ie3
- Valvola di ritegno ½ rv-12
- Pompa a mano
- Piastra ng6 a-b 1/4, dotata di 4 blocchi speciali ng6 con valvola di massima
- Singola elettrovalvola 4/2 (codice Rexroth 4WE 6 HA 6X/EG24N9K4, portata 80 l/min pressione massima 350 Bar), due elettrovalvole 4/3 (codice Rexroth 4WE 6 J 6X/EG24N9K4 portata 80 l/min pressione massima 350 Bar), elettrovalvola 2/2na
- Valvola di blocco pilotata
- Regolatore di flusso
- Trasduttore di pressione 4..20 ma
- Manometro d.63 0-400 bar con esclusore
- Rubinetto alta pressione 1/2
- Distributore 4/2

9 Pistoni idraulici

9.1 Cilindro di rotazione ponte

Caratteristiche tecniche:

- - canna E355 alesaggio 220mm levigata internamente H8
- - corsa 863mm
- - stelo in NICRO 350-NCBM diametro 140mm
- - guarnizioni SKF
- - snodi SKF
- - pressioni di lavoro 150bar
- - collaudo a 250bar
- - supporto per trasduttore balluff e trasduttore incluso (tipo Balluff BTL6-U110-M0500-PF-S4)
- - fondo zincante epossidico 80 µm + Intermedio epossidico 180 µm + Smalto Acrilico

9.2 Martinetto per appoggi a manovella

Caratteristiche tecniche:

- canna E355 alesaggio 80mm levigata internamente H8
- corsa 235mm
- stelo in NICRO 350-NCBM diametro 40mm
- guarnizioni SKF
- snodi SKF
- pressioni di lavoro 150bar
- collaudo a 250bar
- fondo zincante epossidico 80 µm + Intermedio epossidico 180 µm + Smalto Acrilico

9.3 Martinetto per appoggio lineare

Caratteristiche tecniche:

- canna E355 alesaggio 140mm levigata internamente H8
- corsa 150mm
- stelo in NICRO 350-NCBM diametro 100mm
- guarnizioni SKF
- pressioni di lavoro 150bar -collaudo a 250bar
- fondo zincante epossidico 80 µm, Intermedio epossidico 180 µm + Smalto Acrilico

10 Impianto di ingrassaggio automatico

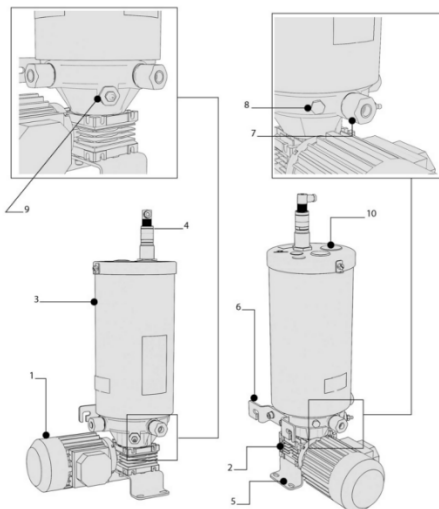
10.1 Centrale impianto ingrassaggio

La centrale di ingrassaggio è composta da una elettropompa dotata di serbatoio con livellostati, blocco dosatori in acciaio inox, filtro grasso, valvole di non ritorno.

L'elettropompa è installata all'interno di un quadro in acciaio inox realizzato a disegno, la pompa è il modello Dropsa 989 v2 o equivalente.

La pompa del grasso presenta le seguenti caratteristiche.

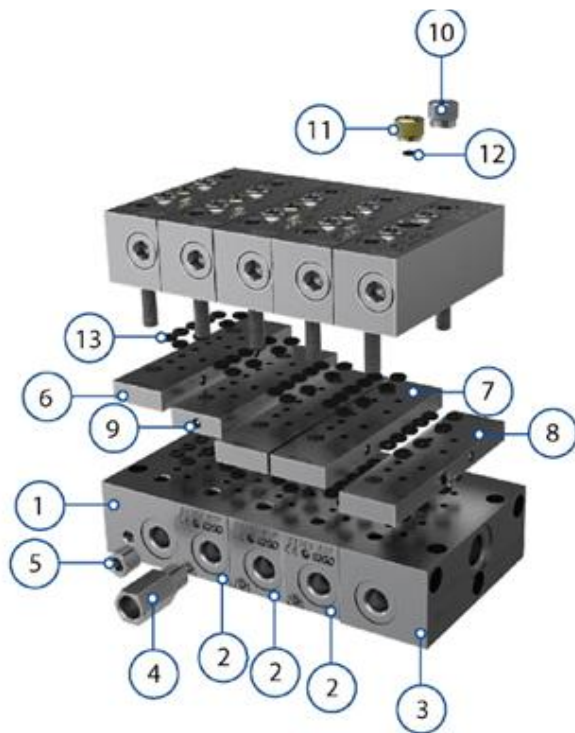
Peso a vuoto	15 kg
Alimentazione motore	230-400 V 50 Hz Classe di isolamento F
Potenza motore	0.11 kW
Grado di protezione motore	IP55
Minimo livello del grasso	Laser 24V cc out NO e NC 1 soglia
Massimo livello	Laser 24V cc out NO e NC 1 soglia
Sistema pompante	A pistone
Portata	17 cc/min (fissa)
Pressioni di lavoro massime	300 bar
Capacità serbatoio	5 kg
Filtro in caricamento	220 µ
Temperatura di utilizzo	-10°C / +50°C
Umidità di esercizio	90% umidità relativa
Temperatura di conservazione	-40°C / +65°C
Livello di pressione sonora continuo	≤ 70 dB(A)



Filtro protezione gruppo distribuzione, grado di filtraggio pari a $150\mu\text{m}$. Collegamenti filettati diametro 1/4".



Distributori progressivi per il dosaggio grosso ai vari circuiti, in acciaio inox Aisi 316, serie Dropsa SMX o equivalente. Per le dimensioni, si rimanda agli elaborati grafici PE-IM-CA-211 e PE-IM-JE-258.



10.2 Tubazioni impianto di ingrassaggio

Le tubazioni per la distribuzione del grasso sono di due tipologie:

- tubi rigidi in acciaio inox aisi 316, diametro nominale interno 8mm, spessore parete 1mm, pressione ammissibile di 800 bar

- tubi flessibili in nylon con calza intrecciata in poliestere e rivestimento in poliuretano, diametro esterno 12.7 mm con una sezione di passaggio di diametro 6.2 mm, pressione ammissibile di 250 Bar.

La raccorderia impiegata per il collegamento dei vari tratti d'impianto è prevista in acciaio inox, con prestazioni comparabili alle tubazioni servite.

10.3 Grasso

Il grasso utilizzato all'interno dell'impianto deve, al variare delle condizioni ambientali, mantenere la sua pompabilità (fig.2) e garantire le proprietà lubrificanti.

Per poter essere efficacemente utilizzato su organi meccanici all'esterno, il grasso deve inoltre avere ottima adesione alle parti meccaniche e resistenza all'acqua.

Nel caso specifico, è consigliabile che il grasso utilizzato sia biodegradabile per ridurre al minimo le contaminazioni.

Di seguito le caratteristiche tecniche del grasso idoneo all'utilizzo Klüber Bio AM12-501 o equivalente

Characteristics	Klüberbio AM 12-501
Article number	009058
Composition, thickener	aluminium complex soap
Composition, type of oil	ester oil
Colour space	yellow
Functional lubricant film	approx. -40 °C
Service temperature, lower limit	-20 °C
Vessel General Permit	passed
Biodegradability, OECD 301 F, 28, within days	≥ 60 %
Density, DIN 51757, 20°C	approx. 0.93 g/cm³
Worked penetration, DIN ISO 2137 / ASTM D217, 25°C	approx. 315 0.1 mm
Kinematic viscosity of the base oil, DIN EN ISO 3104 / DIN 51562-1 / ASTM D445 / ASTM D7042, 100°C	approx. 55 mm²/s
Kinematic viscosity of the base oil, DIN EN ISO 3104 / DIN 51562-1 / ASTM D445 / ASTM D7042, 40°C	approx. 500 mm²/s
Copper corrosion, ASTM D4048, based on standard, 24 h, 100°C	≤ 1 - 100 - 24 corrosion degree
SKF-EMCOR, DIN 51802, Klüber method: distilled water, 168 h	≤ 1 corrosion degree
Flow pressure, DIN 51805-2, -20°C	≤ 1400 mbar
Dropping point, DIN ISO 2176 / IP 396	≥ 230 °C
Four-ball tester, welding load, ASTM D2596	≥ 250 kgf
FZG scuffing test, DIN ISO 14635-3, based on standard, A / 2.8 / 50, failure load stage	≥ 12
Timken test, ASTM D2509, OK load	≥ 30 mg
Water washout test, ASTM D1264, 1 h, 79°C, grease loss	≤ 6 % by weight
Minimum shelf life from the date of manufacture - in a dry, frost-free place and in the unopened original container, approx.	36 months