

ACQUA NOVARA VCO S.p.A.
via Triggiani n° 9 - 28100
Novara

LAVORO

COMUNE CASALINO

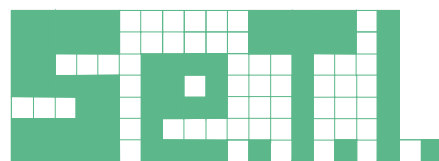
**INTERVENTI SULL'ACQUEDOTTO
IMPIANTO DI FILTRAZIONE
IMPIANTO DI RILANCIO IN RETE**

OGGETTO

**DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTO DI
FILTRAZIONE**

PROGETTO DEFINITIVO

MODIFICA		DESCRIZIONE		DATA	
DATA		GRAFICA		SCALA	
13/10/2022				VARIE	
INCARICO	CODICE	ANNO	TIPOLOGIA	ELABORATO	REVISIONE
ZF	0476	20	DFVAR	006	D0



SERVIZI TECNICI PER L'INGEGNERIA S.r.l.

SEDE

Corte dei Calderai, 1 - 28100 NOVARA

TELEFONO

0321.612691

E-MAIL

info@setisrl.eu

Progettista

Dott. Ing. FERDINANDO ZOLESI

Corte dei Calderai n° 1

28100 - NOVARA

Progettista strutture

Dott. Ing. FABRIZIO DIDO

Via Ramate n° 9

28881 - CASALE CORTE CERRO

Progettista

Dott. Ing. FRANCO COLOMBO

Via Gottardi n° 7

28921 - VERBANIA

ELABORATO

006

Sommario

Articolo 1 - OGGETTO DELL'APPALTO.....	3
Articolo 2 - DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE.....	3
DISCIPLINARE TECNICO.....	4
NORME TECNICHE DI FORNITURA E COSTRUZIONE APPARECCHIATURE PREMESSA.....	4
SPECIFICHE GENERALI.....	6
1. MACCHINE, COMPONENTI E MATERIALI IN GENERALE.....	6
2. CAMPIONI E PROVE SUI MATERIALI.....	6
3. PROVE ED ACCERTAMENTI IN FABBRICA.....	7
4. GARANZIE FUNZIONALI.....	7
5. IMBALLI E SPEDIZIONI.....	9
6. MANUALI DI MONTAGGIO, ESERCIZIO E MANUTENZIONE.....	9
7. MATERIALI PER TUBAZIONI.....	10
8. DEMOLIZIONI.....	12
9. COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE.....	12
1. ACCIAIO.....	15
1.1 PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI.....	15
1.2 LAMIERE DI SPESSORE ≥ 3 MM.....	17
1.3 LAMIERE SOTTILI AVENTI SPESSORI DA 0,6 A 3 MM.....	19
1.4 LAMIERE SOTTILI ZINCATE A CALDO.....	19
1.5 LAMIERE STRIATE E BUGNATE DI ACCIAIO.....	20
2. ACCIAIO FUSO IN GETTI.....	20
3. GIUNZIONI CON VITI.....	20
4. GIUNZIONI CON BULLONI.....	21
6. SALDATURE.....	21
6.1 SALDATURE A PRESSIONE.....	21
6.2 SALDATURE PER FUSIONE.....	22
7. LAVORI IN FERRO.....	22
C - SPECIFICHE DI LINEA.....	24
4. ORGANI DI INTERCETTAZIONE.....	24
4.1 SARACINESCHE A CORPO PIATTO.....	24
4.2. VALVOLE DI RITEGNO.....	25
4.3 RUBINETTI A SFERA IN PVC.....	25
4.4 RIDUTTORI DI PRESSIONE.....	26
4.5 SARACINESCHE CON CUNEO GOMMATO.....	26
4.6 VALVOLE A FARFALLA.....	26
4.7 VALVOLE DI SICUREZZA.....	27
5. COIBENTAZIONI.....	27
6. STAFFAGGI ED ANCORAGGI.....	28
D - NORME PER LA VERNICIATURA DI TUBAZIONI APPARECCHIATURE, SERBATOI E STRUTTURE METALLICHE.....	29
1. CONSIDERAZIONI GENERALI.....	29
2. PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI.....	30

2.1 SABBIAIATURA A METALLO BIANCO.....	30
2.2 SABBIAIATURA A METALLO QUASI BIANCO	30
2.3 SPAZZOLATURA SECONDO IL GRADO ST 3 DELLO SVENSK STANDARD SIS 1967	30
2.4 SUPERFICI TRATTATE CON ANTIRUGGINE	30
3. PROTEZIONE DELLE SUPERFICI METALLICHE	30
3.1 ZINCATURA NORMALE	31
3.2 VERNICIATURA EPOSSI - BITUMINOSA.....	31
3.3 ZINCATURA E VERNICIATURA.....	32
3.4 RIVESTIMENTO BITUMINOSO ESTERNO (PER TUBAZIONI)	33
3.5 ALTRI TIPI DI PITTURAZIONE	33
3.6 MODALITÀ DI APPLICAZIONE DELLE VERNICI	34
3.7 CONTROLLO DELLA QUALITÀ.....	35
E - OPERE ACCESSORIE.....	36
1. GRIGLIATI E LAMIERE STRIATE	36

Articolo 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, lavori e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di:

IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE NEL COMUNE DI CASALINO (NO)

Le opere oggetto dell'appalto sono quelle indicate negli elaborati grafici descrittivi e capitolati di progetto.

In linea generale debbono intendersi incluse nell'appalto tutte le opere e le somministrazioni occorrenti per ultimare le opere succitate e per renderle funzionali, funzionanti e pronte all'uso.

Potranno fare eccezione le sole opere e le provviste per le quali l'Amministrazione eserciti la riservata facoltà di provvedere direttamente o in amministrazione diretta o affidando ad altri l'esecuzione di opere comunque non comprese nel presente appalto.

L'appalto include, inoltre, tutte le opere provvisorie che l'Impresa dovrà approntare per l'esecuzione dei lavori, in particolare, quando i lavori interessano unità di trattamento in esercizio o si svolgono in prossimità di esse, rientrano nell'appalto tutte le opere provvisorie necessarie a contenere al minimo indispensabile la durata dei periodi di fermata per lavori delle sezioni di impianto o parti di esse.

Sono, infine, comprese nell'appalto tutte le forniture, i lavori e gli oneri, anche se non espressamente menzionati nel presente disciplinare o non indicati nel progetto, necessari alla completa realizzazione delle opere in ogni loro parte e tali da assicurare la loro piena funzionalità ed affidabilità, ivi comprese le strutture afferenti l'accessibilità alle aree ed ai manufatti, l'ispezionabilità dei macchinari e della strumentazione, la manutenzione delle opere e la sicurezza ed igiene del personale addetto all'esercizio.

Articolo 2 - DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Le opere che formano oggetto dell'appalto comprendono l'esecuzione dei lavori da eseguire presso l'impianto di potabilizzazione di Casalino riguardanti la costruzione della fase di trattamento e rilancio in rete, ad integrazione della realizzazione di nuovi manufatti, principalmente due nuove vasche di processo da 20 mc e opere edili connesse.

Le opere elettromeccaniche previste riguardano esclusivamente l'impianto di potabilizzazione e consistono sinteticamente in:

- sistema di pre-ossidazione e clorazione al break point

- realizzazione nuovo sistema di filtrazione ed adsorbimento su carboni attivi in pressione alla portata di 25 mc/h (7 l/sec)

DISCIPLINARE TECNICO

NORME TECNICHE DI FORNITURA E COSTRUZIONE APPARECCHIATURE

PREMESSA

Il presente disciplinare tecnico regola le modalità di esecuzione dei lavori relativi a:
IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE NEL COMUNE DI CASALINO (NO)

SPECIFICHE GENERALI

1. MACCHINE, COMPONENTI E MATERIALI IN GENERALE

Le macchine, i componenti ed i materiali usati dovranno soddisfare ai requisiti imposti dalle Leggi e Decreti vigenti e dalle norme UNI.

Si dovrà fare riferimento al D.P.R. 24 luglio 1996 n. 459 relativo al regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relativi alle macchine.

Nei campi in cui sono mancanti queste norme, l'Ente Appaltante impartirà appropriate istruzioni riguardo alla qualità dei materiali in base a normative previste da Enti o Paesi stranieri riconosciute in campo internazionale.

La S.A. si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare dal cantiere, a totale spesa e cura dell'Appaltatore, i materiali non a norma, anche dopo la loro posa in opera, qualora risultassero difettosi o non rispondenti alle specifiche o agli standard qualitativi richiesti; altrettanto dicasi nel caso che detti non fossero messi in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte.

Tutte le macchine, i componenti ed i materiali usati, sia quelli appresso riportati che quelli qui non compresi ma specificati sui disegni di progetto approvati dalla S.A., potranno indistintamente essere sottoposti a prove di resistenza e di qualità a totale cura e spese dell'Appaltatore.

2. CAMPIONI E PROVE SUI MATERIALI

Quando richiesto l'Impresa sottoporrà alla S.A. i campioni dei materiali che intende usare.

L' Appaltatore è tenuto a consegnare, su richiesta, alla S.A. detti campioni e li dovrà conservare a sue spese in locali all'uopo destinati.

I campioni dovranno essere rappresentativi del materiale effettivamente usato.

L' Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Disciplinare, oppure richieste dagli uffici dell'Ente Supervisore o dall'Amministrazione, sui materiali impiegati e sui manufatti.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

Le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni presso gli Istituti designati per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale esclusivo carico dell' Appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente Disciplinare espressamente prescritti criteri diversi.

Non si potranno accampare diritti o richieste di compenso dovute a ritardi e sospensioni dei lavori eventualmente necessari per l'esecuzione delle prove e di tutti gli accertamenti relativi alla qualità dei manufatti e dei materiali che li costituiscono.

3. PROVE ED ACCERTAMENTI IN FABBRICA

La S.A. si riserva di far eseguire in fabbrica e nelle officine in cui si stanno costruendo i componenti, le macchine o i materiali, personalmente o tramite propri ispettori, tutte le prove elettriche tecnologiche e di ogni altro tipo che riterrà opportuno per verificare la rispondenza delle caratteristiche delle macchine, dei componenti e dei materiali con quelle specificate e richieste dal presente Disciplinare.

Si riserva altresì la facoltà di eseguire controlli e ispezioni in fabbrica anche durante la costruzione dei macchinari, dei componenti e dei materiali, godendo di libero accesso per verificare che la costruzione avvenga secondo quanto previsto dalle specifiche.

Per tutte le apparecchiature non costruite direttamente la S.A. si riserva la facoltà o di eseguire il collaudo che potrà svolgersi presso i fornitori, o di richiedere la sola esibizione dei bollettini di collaudo dei rispettivi fornitori.

Tutte le prove in fabbrica saranno eseguite a totale cura e spese dall' Appaltatore, comprese le spese per l'eventuale taratura di strumenti occorrenti per l'esecuzione delle prove, per la manodopera impiegata, le attrezzature, la strumentazione e l'energia necessari.

4. GARANZIE FUNZIONALI

Tutte le macchine, i componenti e le apparecchiature elettromeccaniche dovranno essere munite di un manuale di istruzione, installazione, funzionamento e manutenzione redatto ai sensi del punto 1.7.4 allegato 1 della Direttiva CEE n. 89/392 e di una "Dichiarazione di conformità" ai requisiti essenziali di sicurezza, secondo il Decreto Legislativo 626/94; relativamente alle modalità di installazione delle apparecchiature ed alla realizzazione degli impianti elettrici, strumentali e di messa a terra dovranno essere seguite le prescrizioni contenute nelle leggi vigenti, e in particolare quelle introdotte con la legge n. 46/90.

La fornitura dovrà comunque essere perfettamente rispondente alle norme C.E.I. ed ISPESL attualmente vigenti.

L'Appaltatore è tenuto alla presentazione dei seguenti modelli:

- Modello A: Controllo installazioni e dispositivi con le scariche atmosferiche compilato a cura dell'installatore;

- Modello B: Verifiche impianti di messa a terra con i risultati delle misure effettuate da personale autorizzato ad eseguirle ed a rilasciare il documento.

5. IMBALLI E SPEDIZIONI

Prima della spedizione in cantiere tutte le macchine, i componenti e le apparecchiature dovranno essere opportunamente protetti contro la corrosione provocata da agenti atmosferici, considerando le particolari condizioni ambientali durante il trasporto e sul luogo di installazione.

Tutte le parti lavorate (flange, piani di riscontro, ecc.) e le parti interne delle macchine e delle apparecchiature che sono soggette a corrosione devono essere opportunamente protette con olii e grassi anticorrosivi oppure con altri sistemi di eguale efficacia scelti dall'Impresa ed approvati dall'Amministrazione.

Dovrà essere indicato sulle casse di imballaggio la data di scadenza della protezione o dei materiali anticorrosivi impiegati e, se necessario, provvedere a proprie spese ad ulteriore protezione del macchinario.

Tutte le aperture (bocchelli, sfiati, dreni ed attacchi per strumentazione, ecc.) dovranno essere opportunamente tappate, per evitare l'ingresso di acqua o corpi estranei.

I materiali elettrici soggetti a deterioramento per effetto dell'umidità quali quadri, strumentazione, ecc. saranno richiusi in apposite custodie termosaldate contenenti materiali disidratanti onde mantenere l'umidità all'interno non superiore al 45% per il periodo che precede la loro messa in funzione.

Tutte le parti, prima dell'imballaggio, dovranno essere munite di targhette metalliche onde permettere l'esatta identificazione in cantiere.

Tutto il materiale imballato deve essere adeguatamente fissato all'interno e predisposto per le operazioni di carico e scarico affinché non risulti danneggiato.

6. MANUALI DI MONTAGGIO, ESERCIZIO E MANUTENZIONE

Tutte le macchine, i componenti e le apparecchiature fornite in opera dovranno essere corredati di relativo manuale tecnico specifico.

Il manuale dovrà contenere tutte le informazioni necessarie per la corretta installazione, per l'esercizio e per la manutenzione.

Il manuale deve includere inoltre le seguenti informazioni e documentazioni:

- numero di matricola, sigla e anno di costruzione e altri dati di identificazione del costruttore;
- nome dell'Impresa, impianto e luogo di installazione;
- foglio dati di funzionamento;
- foglio dati costruttivi;
- descrizione tecnica;

- prescrizioni di avviamento, fermata programmata e di emergenza;
- manuali della strumentazione;
- manuali degli ausiliari;
- istruzione di sicurezza e antinfortunistica nel rispetto delle vigenti normative;
- disegni in sezione con numero di codice per l'individuazione delle parti di ricambio e lista di tutti i componenti;
- principi di regolazione e prescrizioni particolari;
- taratura per allarmi e blocchi;
- taratura valvole di sicurezza;
- disegni di assieme, fondazione e sezione;
- tabelle lubrificanti;
- curve caratteristiche di progetto e/o di collaudo.

7. MATERIALI PER TUBAZIONI

Generalità

Con il termine «tubazioni» si intende il complesso dei tubi e dei pezzi speciali costituente l'intera rete di adduzione dell'acqua potabile, ovvero l'intera rete di trattamento, fino alla connessione con l'acquedotto di rete.

L'accettazione, la verifica e la posa in opera delle tubazioni saranno conformi al D.M. 12 dicembre 1985 (G.U. 14 marzo 1986, n. 61).

A tale scopo l'Impresa, dopo la consegna dei lavori, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà impegnarsi a dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante, perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

Prima di ordinare i materiali, l'Impresa dovrà presentare, alla Direzione dei Lavori, in tre copie, i disegni esecutivi dei materiali che intende fornire, inerenti al tubo protettivo, al tipo di giunzione, ai pezzi speciali, alle flange ed ai giunti di dilatazione e dielettrici. Insieme ai disegni, dovranno essere consegnati i calcoli di stabilità secondo le richieste del Direttore dei Lavori.

All'interno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere leggibili, impressi con tinta indelebile:

- una sigla identificante l'Amministrazione,
- la sigla del fabbricante;
- la data di fabbricazione;
- il diametro interno;
- la pressione di esercizio e la massima pressione di prova.

Le tubazioni in acciaio inox dovranno contenere anche le seguenti indicazioni:

- lo spessore;
- la sigla dell'acciaio impiegato;
- la lunghezza delle tubazioni;
- il peso;
- il numero della colata.

1 - Tubi in polietilene ad alta densità

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme:

- UNI 7611/75: tipi, dimensioni e caratteristiche tubazioni per fluidi in pressione;
- UNI 7615/75: prove sulle tubazioni;
- UNI 7612: caratteristiche dei raccordi;
- UNI 7616: prove generali;
- UNI PLAST 402: raccordi a pressione a base di materiali termoplastici per condotte in PEAD in pressione;

Istituto Italiano dei Plastici: raccomandazioni per le installazioni di tubazioni in PEAD negli acquedotti e fognature

2) Tubi in PEAD strutturato, tipo corrugato

realizzati in base al prEN 13476/1 tipo B, con classe di rigidità pari a SN 4/8 KN/m² in barre da 6 o 12 mt con giunzione mediante manicotto in PEAD ad innesto e guarnizione a labbro in EPDM.

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi statici, per i tubi per fognature, debbono essere garantiti i requisiti delle rispettive norme indicate nella tabella II del D.M. 12 dicembre 1985.

Di seguito si riportano, comunque, alcune indicazioni su tubi e sui pezzi speciali.

Tubo strutturato in polietilene ad alta densità coestruso a doppia parete, liscia internamente di colore bianco e corrugata esternamente di colore nero, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità al prEN 13476-1 tipo B, certificato dal marchio P IIP/a rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici, controllato secondo gli standard ISO 9002, con classe di rigidità pari SN 4 (o 8) kN/m², in barre da 6 (o 12) m, con giunzione mediante manicotto in PEAD ad innesto a marchio P IIP/a e guarnizione a labbro in EPDM.

- Classe di rigidezza circonferenziale SN rilevata su campioni di prodotto secondo EN ISO 9969
- Resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma EN 295-3
- Tenuta idraulica del sistema di giunzione certificata a 0,5 bar in pressione e 0,3 bar in depressione secondo norma prEN 13476-1
- Rigidità circonferenziale con applicazione di carico costante per 24 h determinata in accordo alla norma DIN 16961 parte 2
- Caratteristiche meccaniche della materia prima determinate in accordo alla norma DIN 19537 parte 2
- Marcatura secondo norma, contenente: riferimento normativo, produttore o marchio, diametro nominale (DN/OD), materiale, giorno/mese/anno di produzione, marchio P IIP/a, classe di rigidità
- Altri marchi di qualità richiesti:
 - marchio francese CSTBat
 - marchio tedesco U
 - marchio spagnolo AENOR

Diametro

esterno mm 110 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1000 1200

Diametro

interno mm 92 107 138 176 216 271 343 427 535 678 851 1030

N° barre da 6 metri

in un bancale 105 77 46 30 20 12 8 4 SFUSI

Metri per autotreno 5040 3696 2208 1440 960 576 384 192 144 108 60 48

8. DEMOLIZIONI

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della direzione, impiegarsi utilmente.

9. COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE

La costruzione delle condotte dovrà essere eseguita nel rispetto delle indicazioni fornite nel D.M. 12 dicembre 1985 sulle «Norme tecniche relative alle tubazioni» e alla Circolare Ministeriale 20 marzo 1986, n. 27291.

Di seguito si riportano le indicazioni suddette.

- Accettazione dei tubi

Dovranno essere effettuati controlli in stabilimento ed in cantiere sulla corrispondenza della fornitura alle normative vigenti, alle prescrizioni dei capitolati speciali ed ai termini contrattuali.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego); le singole partite della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali impiegati ed i tubi forniti.

I risultati delle prove di riferimento e di collaudo dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali effettuati in stabilimento a controllo della produzione saranno collaudati con riferimento al valore della pressione nominale di fornitura P_n .

Nel caso di tubi e pezzi speciali forniti dalla Amministrazione committente, l'accettazione della fornitura sarà subordinata all'esito positivo del preliminare esame della documentazione di accompagnamento e di prove e di controlli integrativi eventualmente necessari.

- Il carico, il trasporto e lo scarico dei tubi

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguiti con la maggiore cura possibile, adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, crinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento.

Si dovranno evitare urti, inflessioni o sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi.

Nei cantieri dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

- L'accatastamento dei tubi

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana e stabile, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari, nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto in appoggio.

L'altezza sarà contenuta entro i limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; in ogni caso, provvedimenti di protezione dovranno essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

Per i tubi deformabili, le estremità saranno rinforzate con crociere provvisionali.

- Il deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi, entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con olii o grassi e non sottoposti a carichi.

- La posa in opera

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilievo o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti, con l'impiego di mezzi adatti, a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi e in particolare, delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che, all'interno delle condotte, penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

Ove si renda necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui.

Il piano di posa dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali l'impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso, la continuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Nel caso specifico di tubazioni metalliche dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti di appoggio, membrane isolanti.

Per i tubi costituiti da materiali plastici dovrà prestare particolare cura ed attenzione quando le manovre di cui agli artt. 56.2, 56.3, 56.4 e 56.5, dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0°C, per evitare danneggiamenti.

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinare la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati o sostituiti, secondo quanto precisato nel primo capoverso.

- La prova d'isolamento

Sulle tubazioni metalliche o con armature metalliche munite di rivestimento protettivo esterno, al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino delle tubazioni in opera per tronchi isolati al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo, procedendo alla individuazione ed all'eliminazione dei punti di discontinuità del rivestimento.

- La giunzione dei tubi

Verificata pendenza e allineamento si procederà alla giunzione dei tubi.

Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica e il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in materia conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati nonché dalla pressione di esercizio.

A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti di norma dovranno essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive perfettamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

- La prova idraulica

Ultimate le operazioni di giunzione dei tubi ed il rinfianco, il tronco di condotta eseguito dovrà essere sottoposto a prova idraulica, con pressione, durata e modalità stabilite in progetto in funzione delle caratteristiche della condotta (tipo di tubo e giunto, pressione di esercizio, classi di impiego). Il Direttore dei lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

Prima della prova dovrà accertarsi la stagionatura degli eventuali blocchi di ancoraggio e, se occorre, predisporre i contrasti necessari.

La prova, eseguita a giunti scoperti, fatta eccezione per i casi esposti al par. 56.9, sarà ritenuta d'esito positivo, sulla scorta delle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dell'esame visivo dei giunti.

La prova idraulica verrà ripetuta dopo il rinterro definitivo indicato al successivo art. 56.11.

- Collaudo

Nell'ambito del collaudo delle condotte, verranno eseguite prove di tenuta secondo le prescrizioni indicate nel Capitolato Speciale di Appalto.

Le pressioni di collaudo in campo, p_C , per le tubazioni con funzionamento a pressione sono riferite alla pressione di esercizio p_E ; esse dovranno rispettare la relazione $p_C = 1,5 p_E$ (salvo maggiori valori indicati nel Capitolato Speciale di Appalto), sempreché detto valore risulti essere superiore a +2 bar, valore limite inferiore per le pressioni p_C .

Le operazioni di collaudo in campo possono essere ordinate, controllate e verbalizzate dal Direttore dei Lavori; i relativi documenti dovranno essere sottoposti all'esame del collaudatore per l'accettazione, fatta salva la facoltà di quest'ultimo, di richiedere la ripetizione delle prove prescritte.

1. ACCIAIO

1.1 PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI

Gli acciai profilati e laminati a caldo avranno i profili unificati e classificabili secondo le Norme UNI 5334/64, e dovranno possederne tutti i requisiti e le caratteristiche meccaniche in esse elencati, ai quali fa riferimento la tabella allegata.

La designazione dell'acciaio sarà effettuata con la simbologia e la ripartizione in gruppi secondo il fascicolo UNI 5372 - Salvo diverse specificazioni si impiegherà acciaio tipo I.

Le superfici dei laminati e dei profilati dovranno essere esenti da scaglie, paglie, ripiegature, cricche, bruciature o altri difetti che ne possano pregiudicare ragionevolmente la possibilità di impiego.

E' tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta dallo spessore.

I valori delle caratteristiche meccaniche della tabella allegata si riferiscono a laminati aventi spessore fino a 63 mm compreso e fino a 50 mm nel caso di Fe 52.

Il collaudo delle forniture sarà eseguito nel rispetto delle prescrizioni della Norma UNI 5334/64.

I profilati, le barre ed i larghi piatti utilizzati per la realizzazione di opere e manufatti dovranno rispettare le tolleranze prescritte a riguardo di spessori, pesi e dimensioni.

Per quanto riguarda le tolleranze dei vari profili di acciaio si rimanda alle relative tabelle UNI, in particolare UNI 5398 per le travi IPE, UNI 5397 per le travi HE.

Classificazione degli acciai laminati a caldo per profilati, barre e larghi piatti.

Acciaio UNI 3334-04	PROVA DI TRAZIONE						Prova di piegamento		Prova di resilienza		
	Resistenza a trazione R Kg/mm ²	Carico unitario minimo di snervamento R _s in kg/mm ² per spessore a			Allungamento minimo A in % per spessore a		°	D	Resilienza minima kgm/cm ²		
		< 16 mm	> 16 e < 40 mm	> 40 e < 63 mm	< 40 mm	> 40 e < 63 mm			KV	KV30/ 0	KV30/- 20
Fe 33 (v. nota 1)	33-52	-	-	-	17	-	180°	3a	-	-	-
Fe34 A (v. nota 2)	34-42	19	18	17	28	27	180°	0,5a	-	-	-
Fe 34 B									3,5	-	-
Fe37 A (v. nota 2)	37-45	22	21	20	26	25	180°	A	-	-	-
Fe 37 B									3,5	-	-
Fe 37 C									-	3,5	-
Fe 37 D									-	-	3,5
Fe42 A (v. nota 2)	42-50	24	23	22	23	22	180°	2a	-	-	-
Fe 42 B									3,5	-	-
Fe 42 C									-	3,5	-
Fe 42 D									-	-	3,5
Fe 50-1	50-60	30	29	28	20	19	-	-	-	-	-
Fe 50-2							180°	4a			
Fe 52 B	52-62	36	35 (v. nota 3)	34 (v. nota 4)	22 (v. nota 3)	21 (v. nota 4)	180°	3a	3,5	-	-
Fe 52 C									-	3,5	-
Fe 52 D									-	-	3,5
Fe 60-1	60-72	33	32	31	16	15	-	-	-	-	-
Fe 60-2							-	-	-	-	-
Fe 70-2	70-85	36	35	34	11	10	-	-	-	-	-
Fe 00	-	-	-	-	-	-	90°	4a	-	-	-

(1) I laminati di acciaio Fe 33 sono forniti in spessori fino a 40 mm.
(1) Per questi tipi di acciai può essere richiesto all'atto dell'ordinazione che il carico di snervamento minimo sia di 2 kg/mm² in più dei valori indicati nel prospetto; in tale caso è ammessa una tolleranza di +3 kg/mm² sul limite superiore di R.
(2) Per gli spessori > 16 e < 30 mm
(3) Per gli spessori > 30 e < 50 mm. Oltre 50 mm i valori sono da concordare.

1.2 LAMIERE DI SPESSORE ≥ 3 MM

Gli acciai di costruzione delle lamiere laminate a caldo avranno caratteristiche unificate e classificabili secondo le Norme UNI 5335/64, alle quali fa riferimento la tabella allegata.

La designazione dell'acciaio sarà effettuata con la simbologia e la ripartizione in gruppi secondo il fascicolo UNI 5372.

Le lamiere non dovranno avere soffiature nè doppiature, non dovranno presentare vaiolature, cricche, ripiegamenti, screpolature o altri difetti superficiali che possano pregiudicare ragionevolmente la possibilità di impiego.

E' tollerata la presenza di lievi sporgenze e rientranze, di leggere rigature, poiché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

Classificazione degli acciai laminati a caldo per lamiere di spessore > 3 mm.

Acciaio UNI 5335/64	PROVA DI TRAZIONE						Prova di piegamento		Prova di resilienza		
	Resistenza a trazione R Kg/mm ²	Carico unitario minimo di snervamento R _s in kg/mm ² per spessore a			Allungamento minimo A in % per spessore a		°	D	Resilienza minima kgm/cm ²		
		< 16 mm	> 16 e < 40 mm	> 40 e < 63 mm	< 40 mm	> 40 e < 63 mm			KV	KV30/ 0	KV30/- 20
Fe 33	33-52	-	-	-	17	-	180°	3a	-	-	-
Fe34 A (v. nota 1)	34-42	19	18	17	27	26	180°	0,5a	-	-	-
Fe 34 B									3,5	-	-
Fe 34 C									-	3,5	-
Fe 34 D									-	-	3,5
Fe37 A (v. nota 1)	37-45	22	21	20	25	24	180°	A	-	-	-
Fe 37 B									3,5	-	-
Fe 37 C									-	3,5	-
Fe 37 D									-	-	3,5
Fe42 A (v. nota 1)	42-50	24	23	22	22	21	180°	2a	-	-	-
Fe 42 B									3,5	-	-
Fe 42 C									-	3,5	-
Fe 42 D									-	-	3,5
Fe 50-1	50-60	29	28	27	19	18	-	-	-	-	-
Fe 50-2							180°	4a			
Fe 52 B	52-62	36	35 (v nota 2)	34 (v nota 3)	21 (v nota 2)	20 (v nota 3)	180°	3a	3,5	-	-
Fe 52 C									-	3,5	-
Fe 52 D									-	-	3,5
Fe 60-1	60-72	32	31	30	15	14	-	-	-	-	-
Fe 60-2							-	-	-	-	-
Fe 70-2	70-85	35	34	33	10	9	-	-	-	-	-
Fe 00	-	-	-	-	-	-	90°	4a	-	-	-

(1) Per questi tipi di acciai può essere richiesto all'atto dell'ordinazione che il carico di snervamento minimo sia di 2 kg/mm² in più dei valori indicati nel prospetto; in tale caso è ammessa una tolleranza di +3 kg/mm² sul limite superiore di R.

(2) Per gli spessori > 16 e < 30 mm

(3) Per gli spessori > 30 e < 50 mm. Oltre 50 mm i valori sono da concordare.

I valori delle caratteristiche meccaniche della tabella allegata si riferiscono a laminati aventi spessore fino a 63 mm compreso e fino a 50 mm nel caso di Fe 52.

Per lamiere aventi spessore maggiore dovranno essere presi accordi di volta in volta.

Il collaudo delle forniture sarà eseguito nel rispetto delle prescrizioni delle Norme UNI 5335/64.

Il rispetto delle tolleranze riguarda:

- larghezza e lunghezza;
- spessore minimo;
- differenza tra spessore massimo e spessore minimo;
- peso.

Dovranno essere rispettate le tolleranze comuni riportate nella tabella UNI 817-818.

1.3 LAMIERE SOTTILI AVENTI SPESSORI DA 0,6 A 3 MM

Saranno costituite da acciaio semplice che ha subito il trattamento di ricottura dopo laminazione a caldo.

Gli acciai di costruzione delle lamiere sottili laminate a caldo avranno caratteristiche e saranno classificabili secondo le Norme UNI 2633.

La designazione dell'acciaio sarà effettuata con la simbologia e la ripartizione in gruppi secondo il fascicolo UNI 5372.

I lamierini dovranno essere esenti da sdoppiature, paglie, vaiolature, cricche ed incrinature, ed essere commercialmente piani al momento dell'utilizzo e lavorazione.

Il rispetto delle tolleranze riguarda:

- larghezza e lunghezza;
- spessore minimo;
- differenza tra spessore massimo e spessore minimo;
- peso.

Dovranno essere rispettate le tolleranze comuni riportate nella tabella UNI 2364.

1.4 LAMIERE SOTTILI ZINCATE A CALDO

Sono considerate le lamiere zincate in acciaio non legato aventi spessori minori di 3 mm.

L'acciaio di base è costituito da prodotto piatto laminato a freddo.

La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco allo stato fuso con procedimento continuo o discontinuo.

Per le caratteristiche meccaniche e la qualità dell'acciaio saranno richiamate le Norme UNI 5753.

La superficie delle lamiere presenterà le caratteristiche figure di cristallizzazione.

La superficie sarà liscia mediante eliminazione delle eventuali asperità dovute ai cristalli dello zinco con opportuno procedimento.

Le lamiere sottili zincate non dovranno presentare zone prive di rivestimento, ossidazione bianca, grumi di zinco, soffiature o altri difetti superficiali che possano pregiudicare ragionevolmente l'impiego.

E' tollerata la presenza di eventuali rigature leggere.

Su richiesta potranno richiedersi, prove di collaudo relative all'aderenza e alla massa dello strato di zincatura.

1.5 LAMIERE STRIATE E BUGNATE DI ACCIAIO

Saranno prodotte con acciai di qualità Fe 34 o Fe 42 mediante laminazione a caldo.

Lamiere striate:

Saranno utilizzate con spessori variabili tra 3 e 12 mm sotto stria. Le sporgenze delle strie varieranno da 1,2 a 2 mm.

La diagonale maggiore delle losanghe delle strie sarà parallela al senso di laminazione.

Lamiere bugnate:

Saranno utilizzate con spessori variabili tra 3 e 12 mm fuori bugnatura. Le sporgenze delle bugne varieranno da 1,2 a 2 mm. Il peso medio della bugnatura sarà di circa 2,5 kg/mq.

Per le tolleranze dimensionali si rimanda alle specifiche Norme UNI 817 e UNI 2634.

2. ACCIAIO FUSO IN GETTI

Il materiale dovrà essere di qualità adatta ai singoli organi, componenti, particolari ai quali è destinato.

Tutti i pezzi realizzati con acciaio comune e di qualità, dopo la fusione in getto, dovranno essere ricotti per ottenerne una struttura a grana fine ed omogenea.

I pezzi dovranno essere accuratamente sbavati, puliti, esenti da tracce di formatura e con superfici lisce.

Non si ammettono cretti, soffiature, vaiolature profonde, nè altri difetti che possano nuocere la resistenza e la stabilità in opera.

3. GIUNZIONI CON VITI

Le viti potranno essere prigioniere o a testa.

Nei collegamenti con viti prigioniere saranno adottate viti a radice avente lunghezza in funzione del tipo di collegamento.

Le viti a testa potranno essere grezze o lavorate aventi forma e lunghezza dipendenti dalle singole applicazioni.

Le filettature saranno a profilo metrico unificato ISO e le dimensioni e caratteristiche secondo le Norme UNI specifiche.

I requisiti meccanici dovranno essere conformi alle prescrizioni della UNI 3740-65 e UNI 5540-65.

4. GIUNZIONI CON BULLONI

I fori passanti per bulloneria dovranno essere realizzati coerentemente con il diametro di filettatura, e nel rispetto della specifica Norma UNI 1728-65.

La giunzione con bullone dovrà essere eseguita a regola d'arte per i collegamenti di parti di macchine, particolari di carpenteria, flangiature, ecc.

Le superfici degli elementi da collegare, che verranno a contatto, dovranno essere preventivamente pulite e spazzolate e protette con vernici anticorrosive previste o prescritte.

Tutti i bulloni ed i dadi dovranno essere accuratamente puliti e lubrificati prima del loro impiego.

Le unioni dovranno essere sufficientemente strette per assicurare una perfetta giunzione.

Le filettature saranno a profilo metrico unificato ISO e le dimensioni e caratteristiche secondo le Norme UNI specifiche.

I requisiti meccanici dovranno essere conformi alle prescrizioni della UNI 3740-65 e UNI 5540-65.

6. SALDATURE

Nell'esecuzione delle saldature ci si dovrà attenere alle disposizioni di legge - con particolare riguardo alle "Norme generali concernenti l'esecuzione e l'impiego della saldatura autogena" emanate con D.M. 26/02/1966 - e alle normative di unificazione - con particolare riguardo alla norma CNR - UNI 10011/67 "Costruzioni di acciaio - istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione".

Le saldature dovranno sempre essere accuratamente pulite nonché - quando ciò sia statisticamente possibile e venga ritenuto opportuno dalla Direzione dei Lavori - adeguatamente spianate.

6.1 SALDATURE A PRESSIONE

Le saldature a pressione potranno essere di due tipi:

- saldatura a fuoco, eseguita mediante preriscaldamento del pezzo di acciaio al calor bianco e forte compressione a mezzo di martellamento. Le superfici da unire dovranno essere ben pulite e sgombre da tracce di ossidi di ferro;

- saldatura a resistenza eseguita per punti. Le lamiere da unire e gli elettrodi dovranno essere accuratamente puliti o decappati.

La saldatura a pressione sarà consentita solamente ove ritenuta idonea dall'Amministrazione, tenendo conto dei limitati valori di resistenza conseguibili.

6.2 SALDATURE PER FUSIONE

Le saldature per fusione potranno essere di due tipi:

- saldatura ossiacetilenica, eseguita mediante fiamma ossiacetilenica. L'Impresa dovrà seguire ogni prescrizione relativa alla preparazione accurata dei lembi da saldare, in funzione del tipo di giunto (di testa - di angolo - di orlo - a T retto - a sovrapposizione).

Particolare cura sarà dedicata alle dimensioni delle bocchette di metallo di apporto ed alle caratteristiche del metallo di apporto, in funzione della saldatura;

- saldatura elettrica, eseguita all'arco elettrico. L'Impresa dovrà seguire ogni prescrizione relativa alla preparazione accurata dei lembi da saldare, in funzione del tipo di giunto (di testa - di angolo - di orlo - a T retto - a sovrapposizione).

I punti di saldatura dovranno essere accuratamente puliti di scorie, incrostazioni ed ossidazioni prima di procedere ad operazioni successive di protezione superficiale.

Le saldature finite non dovranno presentare fessurazioni, solchi, inclusioni, soffiature, irregolarità estetiche o altri difetti.

Su richiesta i saldatori potranno essere sottoposti a prova per valutarne l'idoneità professionale.

Potrà essere imposto l'impiego di saldatori in possesso di qualifica secondo le Norme ANSI, ASME o UNI 4633 rilasciata in data non inferiore a tre mesi, da uno dei seguenti Enti:

- Istituto Italiano della Saldatura;
- Registro Navale Italiano;
- LLOYD'S Register;
- Istituto di Ricerche Breda.

7. LAVORI IN FERRO

Le opere da fabbro di specifica realizzazione dovranno essere eseguite secondo disegni di dettaglio approntati.

Dovrà essere posta particolare cura nella lavorazione, nella realizzazione e nel montaggio onde evitare di alterare le caratteristiche meccaniche del materiale base.

I profili e le strutture da unirsi con bullonatura, destinati a venire a contatto con superfici naturali di altri pezzi, attraverso i quali debbano trasmettersi sforzi di pressione tra un ferro e l'altro, dovranno essere perfettamente combacianti mediante preventiva idonea lavorazione e pulitura.

Saranno evitate le chiodature.

La lavorazione delle opere metalliche dovrà essere accurata; potranno essere eseguiti tagli con cesoia, che tuttavia, se ritenuto necessario, dovranno essere passati a mola.

I fori dovranno essere eseguiti con il trapano ed andranno rifiniti a mezzo dello stesso.

E' ammessa la foratura con giunzione previo consenso.

Le superfici che debbano essere tra loro collegate stabilmente per sovrapposizione, prima dell'unione dovranno essere adeguatamente preparate e protette con le vernici anticorrosive, previste o prescritte; le parti delle opere che, per disegno o condizioni di posa, siano tali da permettere che vi si raccolgano le acque, dovranno essere opportunamente forate - sempreché le condizioni statistiche lo consentano - in modo da evitare il verificarsi di ristagni; qualora non possano essere praticati i fori, si dovranno adottare diverse soluzioni costruttive, ovvero eliminare gli inconvenienti all'atto della protezione superficiale dei pezzi, colmando le capacità o modificando le sagome con idonei mastici.

Le lamiere ed i profilati laminati da sottoporre a lavorazione e montaggio dovranno essere perfettamente dritti e piani.

Il raddrizzamento e lo spianamento eventualmente necessari dovranno essere eseguiti con macchinario agente a pressione continua (calandre - presse - ecc.).

Dovrà essere evitata la percussione a freddo con azioni che possano alterare la struttura interna del materiale.

C - SPECIFICHE DI LINEA

4. ORGANI DI INTERCETTAZIONE

4.1 SARACINESCHE A CORPO PIATTO

Tipo:	a vite esterna	
Serie:	UNI PN 10	
Metodi di prova:	UNI 1284	
Pressione massima d'esercizio:	10 kg/cmq	
Attacchi:	flangiati UNI con gradino UNI 2229-67	
Unione corpo-coperchio:	a flangia gradino	
Stelo e volantino:	stelo a vite esterna salente, volantino non salente	
Otturatore:	a cuneo	
Seggi tenuta sul corpo:	mediante anelli forzati o filettati	
Accoppiamento stelo/otturatore	libero snodato	
Tenuta sullo stelo:	premistoppa premente su guarnizioni ad anello tramite bulloni a tirante	
Controtenuta:	ricavata sul coperchio	
Madrevite stelo:	munita di ingrassatore	
Materiali:	corpo-coperchio:	G 22 UNI 668
	otturatore:	G 22 UNI 668
	cavalletto:	G 22 UNI 668
	stelo:	OTS 1 UNI 1696
	madrevite:	B 10 UNI 1701
	premistoppa:	G 22 UNI 668
	sedi sul corpo:	G 22 UNI 668
	volantino:	G 22 UNI 668
	guarnizioni sul coperchio:	amiantite
	guarnizioni sullo stelo:	amiantite
	viti:	Fe stampato
	dadi:	Fe stampato

Se si dovranno posare delle saracinesche interrate, esse dovranno essere verniciate con due mani di catramina e avvolte con fasce, lasciando libera solo la parte superiore a partire dal premistoppa.

La continuità elettrica della tubazione dovrà essere mantenuta shuntando la saracinesca con uno spezzone di cavo da 16 mmq, isolato in PVC, con capicorda alle estremità fissati a due bulloni sulle due flange della saracinesca.

Le sedi delle valvole e le superfici di tenuta degli otturatori e delle piastre di chiusura dovranno essere ricavate al tornio e venire rettificata a mano o smerigliate, in modo tale da assicurare la perfetta e durevole tenuta degli organi di chiusura.

La perfetta tenuta potrà anche essere ottenuta con l'impiego di speciali materie plastiche sintetiche, purché ne siano specificate la composizione e le caratteristiche meccaniche di resistenza delle materie impiegate, sia alle sollecitazioni di taglio e di usura dovute alle manovre di apertura ripetuta e chiusura delle saracinesche, sia all'azione del liquido convogliato.

Le saracinesche motorizzate dovranno avere comunque il volantino per manovra di emergenza a mano, a disinnesto automatico, nonché il dispositivo di sblocco del cuneo, gli interruttori di fine corsa di posizione "aperto" e "chiuso", motore elettrico asincrono trifase a forte coppia di spunto, riduttore e ruotismi in scatola stagna (lubrificati in bagno l'olio), indice di posizione, morsettiera e collegamenti per il comando dal quadro, a mano e automatico.

4.2. VALVOLE DI RITEGNO

Tipo:	a battente (ispezionabile)
Serie:	UNI PN 10
Metodi di prova:	UNI 1284
Attacchi:	flangiati UNI con gradino UNI 2229-67
Unione corpo-coperchio:	a flangia a semplice incameratura
Otturatore:	a battente
Saggio tenuta sul corpo:	mediante anello forzato
Accoppiamento braccio/otturatore:	snodato sul perno
Accoppiamento braccio/corpo:	su perno
Tenuta perno sul corpo:	anello metallico

Materiali:	corpo-coperchio:	G 22 UNI 668
	otturatore:	G 22 UNI 668
	braccio dell'otturatore:	G 22 UNI 668
	sedi sul corpo:	OTS UNI 1696
	guarnizioni:	amiantite
	viti e dadi:	Fe stampato

Le valvole di ritegno dovranno essere del tipo a basse perdite di carico e a perfetta tenuta, studiate in modo da evitare qualsiasi pericolo di inceppamento o perdita.

4.3 RUBINETTI A SFERA IN PVC

Tipo:	a passaggio totale
Serie:	UNI PN 10
Attacchi:	a flangia fissa UNI 2223 PN 2,5
Unione corpo-coperchio:	mediante ghiera filettata
Stelo:	ruotante solidalmente con leva semplice
Otturatore:	a sfera
Seggi tenuta sul corpo:	ricavati mediante anelli rinforzati
Accoppiamento stelo otturatore:	a incastro libero
Tenuta sullo stelo:	mediante "o-ring"

Materiali:	corpo-coperchio:	PVC rigido (non plastificato)
	otturatore:	PVC rigido (non plastificato)
	stelo:	PVC rigido (non plastificato)
	guarnizioni sulla sfera:	PTFE
	guarnizioni sullo stelo:	DUTRAL
	flange fisse:	PVC rigido (non plastificato)

4.4 RIDUTTORI DI PRESSIONE

Tipo:	Braukmann, con dispositivo di riduzione sostituibile a sede unica equilibrata
Esercizio:	-
Materiali:	corpo e bocchettoni in ottone coperchio e manopola di regolazione di materiale plastico anticorrosivo tazza del filtro in ottone
Montaggio:	su tubazione orizzontale
Accessori:	raccoglitore di impurità, attacco per manometro
Attacchi:	a bocchettone a perno

4.5 SARACINESCHE CON CUNEO GOMMATO

Tipo:	a vite esterna
Serie:	UNI 4544 - 74
Pressione massima d'esercizio:	10 kg/cmq
Attacchi:	flangiati UNI
Unione corpo-coperchio:	a flangia gradino
Stelo e volantino:	stelo a vite esterna salente, volantino non salente
Otturatore:	a cuneo
Seggi tenuta sul corpo:	mediante anelli forzati o filettati
Accoppiamento stelo/otturatore	libero snodato
Tenuta sullo stelo:	a premistoppa premente su guarnizioni ad anello tramite bulloni a tirante
Controtenuta:	ricavata sul coperchio
Madrevite stelo:	munita di ingrassatore

4.6 VALVOLE A FARFALLA

Tipo:	a farfalla
Serie:	UNI PN 10
Attacchi:	a wafer per montaggio tra flange UNI 2223 PN16
Corpo:	ghisa sferoidale o acciaio al carbonio
Disco:	acciaio inox
Sede:	EPDM/PTFE
Albero:	acciaio inox a doppia eccentricità
Chiusura:	a tenuta perfetta sul lato perno

Le valvole dovranno essere sottoposte a prove di tenuta idraulica conformi alle norme ISO 5208 alla pressione di: 1,1 PN per verifica alla tenuta, 1,5 PN per verifica della resistenza del corpo.

Altre prove specifiche potranno essere richieste dall'Amministrazione.

4.7 VALVOLE DI SICUREZZA

Tipo:	a molla ad alzata totale
Corpo:	GS - C25
Sede:	X20Cr13
Molla:	acciaio per molle 50 CrV4
Attacchi:	a flange UNI 2223 - PN40
Scarico:	convogliato
Uscita:	maggiorata

Le valvole di sicurezza dovranno essere rispondenti alle Specifiche tecniche ISPESL applicative del D.M. 21/05/1974 e corredate del certificato del costruttore contenente descrizione, dati ed omologazione per il collaudo.

5. COIBENTAZIONI

Le coibentazioni saranno di regola destinate a ridurre perdite di calore del fluido contenuto nelle tubazioni ed apparecchiature in modo da:

- ridurre le perdite passive di calore;
- evitare eccessivi riscaldamento degli ambienti che contengono le tubazioni o le apparecchiature;
- evitare formazione di condense, brine, stillicidi;
- evitare il raffreddamento o il congelamento dei fluidi contenuti nelle tubazioni.

Nelle caratteristiche, dimensioni e tipologia i materiali di coibentazione dovranno rispettare rigorosamente le specifiche definizioni dell'Amministrazione.

Gli spessori utili della coibentazione saranno riferiti allo spessore del materiale specificatamente coibente, al netto degli spessori di qualsiasi altro rivestimento accessorio o di finitura e protezione esterna, anche se peraltro dotato anch'esso di funzione isolante aggiuntiva.

Il materiale coibente dovrà essere posato senza compressione, sottoforma di manufatti presagomati (coppelle, gusci, pannelli semirigidi).

Sarà prescritta dall'Amministrazione specifica posa di materiali di protezione e finitura esterna.

La finitura esterna dovrà proteggere il manufatto di coibentazione da urti, rotture, e soprattutto da infiltrazioni di acque piovane, vapore acqueo, umidità, al fine di evitare il danneggiamento del coibente e la perdita del potere di isolamento.

- | | | |
|--|--|-----------|
| - Conducibilità termica: | non superiore a 0,018 kcal/mh °C a 50 °C | |
| - Ritiro (15 minuti a 100 °C): | 0 mm | |
| - Permeabilità al vapore acqueo dopo 24 ore a 20 °C e 85% umidità (DIN 53122): | | 0,1 gr/mq |

- Permeabilità al gas dopo 24 ore a 20 °C pressione atmosferica (ASTMD 1434-63): 1-1,5 cmc/mq
- Resistenza al fuoco: non infiammabile secondo norma ISO 1182

6. STAFFAGGI ED ANCORAGGI

Staffaggi, ancoraggi, punti fissi e guide di scorrimento devono essere preventivamente campionati verificandone la corretta funzionalità e tipologia di costruzione.

Il fissaggio degli elementi alle strutture dei fabbricati o ai componenti elettromeccanici deve essere comunque campionato e verificato.

Il fissaggio a strutture metalliche a mezzo di saldatura è di norma proibito e può essere autorizzato esclusivamente dall'Amministrazione.

Gli sforzi cui devono resistere punti fissi ed ancoraggi devono essere rigorosamente considerati in funzione delle strutture di appoggio.

Sono proibite scalpellature e forature del cemento armato, nonché la deformazione e lo scoprimento o il taglio dei ferri di armatura in occasione del fissaggio degli elementi.

D - NORME PER LA VERNICIATURA DI TUBAZIONI APPARECCHIATURE, SERBATOI E STRUTTURE METALLICHE

1. CONSIDERAZIONI GENERALI

Le superfici di tutte le apparecchiature e strutture (ad eccezione delle parti in bronzo, acciaio inossidabile, od altre leghe resistenti alla corrosione) che sono normalmente verniciate, dovranno subire un trattamento anticorrosivo come indicato dalle specifiche che seguono.

Tutti i trattamenti galvanici dovranno essere eseguiti secondo le norme ASTM A 123, ASTM A 153, ASTM A 384, ASTM A 358, ASTM A 386, se sono applicabili.

Tutte le parti sottoposte a trattamento galvanico che richiedono operazioni di saldatura, foratura, taglio e simili, come necessari procedimenti di fabbricazione, dovranno essere trattati galvanicamente dopo la costruzione.

Gli ingranaggi, cuscinetti lubrificati con olio, devono essere spediti con una mano di vernice protettiva solubile in olio; la verniciatura deve avere una durata minima di un anno.

Tutte le superfici e le parti normalmente verniciate dovranno essere trattate contro la corrosione secondo quanto specificato.

La mano di finitura sarà applicata da terzi e dallo stesso costruttore secondo quanto specificato.

I motori, i riduttori ed i comandi elettrici dovranno avere verniciatura standard di fabbrica, prima della spedizione.

2. PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI

2.1 SABBIATURA A METALLO BIANCO

Dovranno essere sottoposte alla sabbiatura a metallo bianco, grado Sa 3 dello Svensk Standard SIS 1967 tutte le superfici a diretto contatto con i liquidi.

2.2 SABBIATURA A METALLO QUASI BIANCO

Dovranno essere sottoposti alla sabbiatura a metallo quasi bianco grado Sa 2 1/2 dello Svensk Standard 1967 tutte le superfici esposte all'aria e quindi non direttamente a contatto con i liquidi.

2.3 SPAZZOLATURA SECONDO IL GRADO ST 3 DELLO SVENSK STANDARD SIS 1967

Potranno essere sottoposte a questo tipo di preparazione tutte le superfici fortemente ossidate esposte all'azione aggressiva dell'atmosfera per le quali, per motivi contingenti, non è assolutamente possibile realizzare un trattamento di sabbiatura.

2.4 SUPERFICI TRATTATE CON ANTIRUGGINE

Se non indicato diversamente, tutte le parti che dovessero giungere in cantiere con applicate mani di antiruggine (minio), dovranno essere sverniciate usando opportuni solventi; si procederà poi alla preparazione usando uno dei metodi sopracitati in funzione dello stato della superficie metallica ed in accordo con l'Amministrazione.

3. PROTEZIONE DELLE SUPERFICI METALLICHE

Sono previsti quattro principali metodi di protezione delle superfici metalliche:

- ZINCATURA NORMALE

Usata principalmente per:

- * parapetti, scale, grigliati;
- * griglie meccaniche e manuali;
- * carpenterie varie.

- VERNICIATURA EPOSSIBITUMINOSA

Usata normalmente per parti metalliche a contatto con acqua.

- ZINCATURA E VERNICIATURA

Usata normalmente per strutture metalliche normalmente asciutte e/o in contatto occasionale con acqua piovana e/o acqua in genere.

E' usata normalmente per: macchine, valvole, tubazioni ed in genere per tutte le strutture metalliche in vista.

- RIVESTIMENTO BITUMINOSO ESTERNO TIPO PESANTE

Usato normalmente per tubazioni in acciaio interrato.

3.1 ZINCATURA NORMALE

DESCRIZIONE GENERALE

Zincatura a caldo per immersione in zinco fuso e/o con processo tipo "Sendzimir" o altri metodi adatti alle parti da zincare.

La zincatura a caldo dovrà rispondere alle indicazioni normative UNI 5744.
Dopo la zincatura gli oggetti non dovranno subire alcun trattamento termico.

TRATTAMENTI PRELIMINARI

Decappaggio, sgrassatura, sabbiatura a seconda del processo di zincatura adottato.

ZINCATURA

Eseguita con zinco ad elevata purezza (99,5%)

Classe di rivestimento:

"Normale" corrispondente a: 380-400 g zinco/mq 35-60 micron

Ritocchi in opera con zincante inorganico a freddo.

CONTROLLI

I controlli previsti per la zincatura saranno riferiti alla normativa CEI 7-6:

- verifica dell'aspetto;
- determinazione della massa media di zinco per unità di superficie;
- determinazione dell'uniformità;
- verifica dell'aderenza.

3.2 VERNICIATURA EPOSSI - BITUMINOSA

Per le parti metalliche a contatto continuo con acqua.

PREPARAZIONE SUPERFICI

Sabbiatura al "metallo bianco" in accordo con Svensk Standard: grado Sa 2 1/2

CICLO DI VERNICIATURA

Tipo vernice:	eposs-catrame (epoxy-tar) a due componenti
Numero delle mani:	tre (a colori differenziati)
Spessore minimo:	400 micron, dry film

1° MANO

Prodotto:	vernice epoxy tar a due componenti
Colore:	rosso (o nero)
Spessore:	140 micron (min. Dry film)

2° MANO

Prodotto: vernice epoxy tar a due componenti
Colore: nero (o rosso)
Spessore: 140 micron, min dry film

3° MANO

Prodotto: vernice epoxy tar a due componenti
Colore: rosso (o nero)
Spessore: 120 micron, min dry film

NOTA:

Sabbiatura, 1° mano, 2° mano: in officina
Ritocchi e 3° mano: in opera

3.3 ZINCATURA E VERNICIATURA

a) ZINCATURA

Descrizione generale

Zincatura a caldo per immersione e/o con processo tipo "Sendzimir" o altri metodi adatti alle parti da zincare.

La zincatura dovrà rispondere alle indicazioni normative UNI 5744.

Dopo la zincatura gli oggetti non dovranno subire alcun trattamento termico.

Trattamenti preliminari

Decappaggio, sgrassatura, sabbiatura a seconda del processo di zincatura adottato.

Zincatura

Eseguita con zinco ad elevata purezza (99,5%)

Classe di rivestimento:

"Normale" corrispondente a: 380-400 g zinco/mq 55-60 micron

b) VERNICIATURA

Trattamenti preliminari

Sgrassaggio con solvente e lavaggio con acqua dolce.

Ciclo di verniciatura

1° MANO

Prodotto: materiale epossipoliammidico
Spessore: 30 micron dry-film

2° MANO

Prodotto: pittura monocomponente al clorocaucciù puro
Spessore: 20 micron dry-film

3° MANO

Prodotto:

pittura monocomponente cloro-alchidica

Spessore:

30 micron dry-film

3.4 RIVESTIMENTO BITUMINOSO ESTERNO (PER TUBAZIONI)

Applicazione di una pellicola di bitume e di uno strato protettivo isolante di miscela bituminosa.

L'armatura deve essere costituita da due strati, l'uno di feltro e l'altro di tessuto di vetro, impregnati con la stessa miscela bituminosa e da una successiva pellicola di finitura di idrato di calcio.

3.5 ALTRI TIPI DI PITTURAZIONE

Su approvazione dell'Amministrazione possono essere adottati tipologie di pitturazione e rivestimenti idonei per componenti o strutture, o parti delle stesse, a protezione delle superfici metalliche, in funzione sia del tipo di aggressione ambientale, che delle varie funzioni e operazioni assegnate alle opere:

- rivestimenti a base di resine epossidiche;
- rivestimenti a base di resine poliestere;
- rivestimenti a base di resine poliuretaniche;
- rivestimenti a base di resine viniliche;
- rivestimenti a base di resine epossidiche e viniliche.

I quantitativi di solvente, cariche e pigmenti non devono superare i limiti massimi indicati nella seguente tabella.

Le percentuali inferiori di resina indicate nella tabella stessa si riferiscono a prodotti con prestazioni minime accettabili; le percentuali superiori si riferiscono a prodotti con prestazioni ottimali.

Sono ammesse, a seconda del campo d'impiego, solo le vernici con percentuali di resina comprese tra i limiti riportati in tabella o superiori ad essi.

COMPOSIZIONE DELLE VERNICI ANTICORROSIVE (percentuali in peso del prodotto pronto all'impiego)

COMPONENTI	VERNICI					
	Fenoliche	Poliestere	Poliuretaniche	Viniliche	Epossidiche	
Resine da	30		40	30	15	25
a	40		50	45	30	30
Solvente (max)	10		20	30	85	20
Carica e pigmenti max	60		40	40	20	55

Sulla composizione delle ceneri sono prescritti i seguenti limiti:

- Silicati: min. 30%

- Carbonati: max 20%
- Solfati: max 20%

3.6 MODALITÀ DI APPLICAZIONE DELLE VERNICI

MESCOLAZIONE E DILUIZIONE DELLE VERNICI

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

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

Qualora si debbano preparare quantitativi limitati di pitture, inferiori a quelli ottenibili mescolando l'intero contenuto delle confezioni di "base" o "reagente", si avrà cura di rispettare i rapporti stechiometrici, normalmente riferiti al peso.

La diluizione delle pitture è ammessa quando la temperatura ambiente sia inferiore a 10 °C o superiore ai 35 °C, ovvero quando la temperatura delle superfici da proteggere sia compresa nei due intervalli 5-15 °C e 35-50 °C.

CONDIZIONI AMBIENTALI ED ATMOSFERICHE

La temperatura delle superfici da rivestire non potrà essere inferiore a 5 °C; in ogni caso le superfici stesse non potranno essere verniciate qualora siano anche solo leggermente umide, a meno che non vengano impiegate speciali pitture.

Lo stato igrometrico ottimale degli ambienti è pari al 65-70% di umidità e in nessun caso potrà superare il limite massimo dell'85%.

A questi effetti l'E.A. prescriverà, all'occorrenza, che negli ambienti chiusi in cui debba eventualmente essere attuata la pittura, vengano impiegati umidificatori chimici o meccanici.

ATTREZZI PER L'APPLICAZIONE DEL RIVESTIMENTO

Pennello

Nei casi in cui l'applicazione avvenga con questo mezzo, dovranno essere impiegati pennelli con setole vulcanizzate oppure in fibre sintetiche (nylon e simili), di forma piatta, con larghezza variabile da 10 a 12,5 cm.

I pennelli dovranno essere ben imbevuti di vernice, evitando tuttavia che questa giunga alla base delle setole.

Le pennellate saranno date con il pennello inclinato a 45 °C rispetto alla superficie.

I vari strati di vernice dovranno essere applicati incrociati.

Rullo

Il rullo sarà ammesso solo per rivestimenti di superfici piane di notevole estensione e per mani successive alla prima.

Pistola a spruzzo ad aria

L'applicazione a spruzzo sarà ammessa solo per ampie superfici e per mani successive alla prima.

Il diametro del tubo flessibile per l'adduzione dell'aria alla pistola non dovrà essere inferiore a 8 mm, quello del tubo di collegamento del compressore al serbatoio della vernice sarà, di norma, di 11 mm.

In ogni caso l'apparecchiatura sarà munita di un regolatore di pressione, dotato anche di filtro per l'aria al fine di asportarne l'umidità, le sostanze grasse o le altre impurità.

Inoltre la pistola dovrà essere munita di un ugello spruzzatore e di una corona per l'aria adatta al tipo di pittura da impiegare, in modo che sia possibile ottenere una corretta polverizzazione curando il rapporto fra aria e vernice; in proposito si sottolinea che è vietato diluire la vernice per aumentarne la fluidità.

Durante l'impiego, l'ugello dovrà essere costantemente tenuto ad una distanza di circa 20-25 cm dalla superficie, orientato in modo tale che lo spruzzo sia sempre perpendicolare alla superficie stessa.

Pistola a spruzzo senza aria

Questo metodo sarà ammesso solo per strati intermedi o superfici molto estese.

Spruzzo a caldo

La pittura, spruzzata con o senza aria, verrà riscaldata, con idonea apparecchiatura, a circa 70 °C.

Spatola, cazzuola, spruzzo con pompa ad alta pressione: questi mezzi saranno prescritti solo per rivestimenti a forte spessore e con pitture ad altissima viscosità.

3.7 CONTROLLO DELLA QUALITÀ

Specifiche, prove e determinazioni possono essere richieste a controllo della qualità dei prodotti vernicianti e delle relative modalità di applicazione.

La rispondenza dei prodotti alle prescrizioni potrà essere accertata mediante prove dirette o certificati di prova.

L'esecuzione delle prove sarà affidata ad Istituti specializzati.

Per ogni accertamento prescritto saranno eseguite tre prove su campioni diversi.

E - OPERE ACCESSORIE

1. GRIGLIATI E LAMIERE STRIATE

I grigliati e le lamiere striate e microstriate da utilizzarsi per passerelle di camminamento, scale, canalette, ecc., dovranno essere eseguite da Ditte specializzate.

I grigliati e le lamiere striate saranno atti a sopportare in funzione delle singole caratteristiche geometriche, un carico pari a 500 kg/mq, eccetto che sovraccarichi maggiori siano specificati in progetto. I contorni di battuta e di sede dei grigliati e delle lamiere saranno in profilati angolari saldamente fissati ai manufatti edili con organi di fissaggio in acciaio zincato o zanche direttamente annegate che garantiscano le condizioni di massima sicurezza in utilizzo.

L'individuazione di un determinato tipo di lamiera dovrà riportare:

- a) le misure delle due diagonali della maglia;
- b) la sezione del lato della maglia e lo spessore del metallo.

I grigliati e le lamiere striate saranno zincati a bagno caldo ed, ove ritenuto necessario, successivamente protetti con ciclo completo di verniciatura epossidica

CATENE DI SICUREZZA

Le catene di sicurezza saranno o di acciaio a diametro di 12 mm o di nylon in grado di resistere ad un impatto di 2.000 Nm/sec.