

# REGIONE CAMPANIA

Acqua Campania S.p.A.

UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE  
DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO E  
POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE  
POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

*Stralcio Allegato IV D.L. 31.05.2021 n.77 - L. di conversione 21.07.2021 n.108*

Responsabile Unico del Procedimento  
Dirigente Ciclo Integrato delle Acque della G.R. della Campania  
Ing. Rosario Manzi

Il Concessionario  
**Acqua Campania S.p.A.**  
Direttore Generale  
Area Tecnica  
(Ing. Gianluca Maria SALVIA)

I Progettisti



Coordinatore responsabile della  
Integrazione delle Prestazioni  
Specialistiche

0	Dicembre 2021	EMISSIONE PER VIA			
Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
TITOLO :  DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE  OPERE IDRAULICHE ED ELETTROMECCANICHE			Progettazione:   VIANINI LAVORI S.p.A.   FINALCA ingegneria Srl		
Allegato		DIS.01	Revisione:	0	Scala: -

## INDICE

<b>1. PRESCRIZIONI GENERALI .....</b>	<b>4</b>
1.1 Approvvigionamento, trasporto, carico e scarico tubazioni .....	4
1.2 Norme generali per la posa dei tubi e dei pezzi speciali .....	5
1.3 Scavo e nicchie.....	6
1.4 Preparazione del piano di posa.....	7
1.5 Discesa dei tubi, pezzi speciali ed apparecchi.....	8
1.6 Posa della condotta .....	8
1.7 Posa in opera dei pezzi speciali.....	11
1.8 Giunzioni a flange .....	12
1.9 Posa in opera di raccordi, pezzi speciali ed apparecchiature .....	13
1.10 Disinfezione delle condutture idriche .....	13
1.11 Prova idraulica della condotta .....	14
1.12 Rinterro .....	17
<b>2. REQUISITI TECNICI TUBAZIONI IN ACCIAIO E PEZZI SPECIALI .....</b>	<b>19</b>
2.1 Tubazioni e pezzi speciali in acciaio .....	19
2.1.1 Rivestimenti esterni.....	20
2.1.2 Rivestimenti interni.....	20
2.2 Piping in acciaio .....	22
2.3 Controllo della resistenza di isolamento.....	24
<b>3. REQUISITI TECNICI TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO .....</b>	<b>26</b>
3.1 PVC .....	26
3.1.1 Raccordi e pezzi speciali.....	27
3.1.2 Sistemi di giunzione .....	28
3.1.3 Esecuzione delle giunzioni .....	28
3.1.4 Pezzi speciali .....	29
3.2 PEAD.....	30
3.2.1 Tubazioni, raccordi e pezzi speciali .....	31
3.2.2 Caratteristiche meccaniche .....	31
3.2.3 Giunzioni .....	35
3.2.4 Designazione .....	35

3.3	Tubazioni e raccordi di polietilene pe100.....	35
3.3.1	Caratteristiche tecniche dei tubi di pe100.....	36
3.3.2	Giunzioni .....	38
3.3.3	Marchature .....	40
<b>4.</b>	<b>APPARECCHIATURE IDRAULICHE .....</b>	<b>41</b>
4.1	Dati caratteristici e marchio di fabbrica .....	41
4.2	<i>Impiego</i> .....	41
4.3	<i>Controlli di fabbricazione</i> .....	41
4.3.1	Costruzioni in acciaio - Saldature. ....	42
4.4	Verifica dei getti grezzi.....	42
4.4.1	Verifica delle dimensioni.....	42
4.4.2	Verifica delle masse. ....	43
4.4.3	Tolleranze.....	43
4.4.4	Protezione delle superfici. ....	43
4.4.5	Prove in corso di produzione. ....	43
4.5	Collaudi.....	44
4.6	<i>Garanzie</i> . ....	44
<b>5.</b>	<b>PRINCIPALI DOCUMENTI DI CONFORMITÀ .....</b>	<b>45</b>
<b>6.</b>	<b>NORMATIVA GENERALE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>46</b>
<b>7.</b>	<b>VALVOLA A FARFALLA .....</b>	<b>47</b>
7.1	Valvola a farfalla tipo flangiato a tenuta metallo su metallo .....	47
7.2	Valvola a farfalla tipo flangiato in ghisa sferoidale .....	48
7.3	Valvola a farfalla di sicurezza con contrappeso .....	49
<b>8.</b>	<b>VALVOLA DI NON RITORNO .....</b>	<b>51</b>
8.1	Valvola di non ritorno a clapet.....	51
8.2	Valvola di non ritorno a ugello Venturi tipo monoblocco .....	51
8.3	Valvola di non ritorno a ugello Venturi tipo a doppio corpo .....	52
<b>9.</b>	<b>SARACINESCHE .....</b>	<b>53</b>
9.1	Saracinesca a corpo piatto tipo flangiato in ghisa sferoidale .....	53
<b>10.</b>	<b>IDROVALVOLA DI REGOLAZIONE.....</b>	<b>55</b>
10.1	Valvola di regolazione automatica a membrana .....	55

<b>11. MISURATORE ELETTROMAGNETICO DI PORTATA.....</b>	<b>57</b>
<b>12. GIUNTI.....</b>	<b>59</b>
12.1 Giunto di smontaggio a soffiello.....	59
12.2 Giunto di smontaggio a 2 o 3 flange .....	59
<b>13. SFIATI.....</b>	<b>60</b>
13.1 Sfiato di degasaggio .....	60
13.2 Sfiato a 3 funzioni .....	60
13.3 Sfiato a 3 funzioni con saracinesca integrata.....	61
<b>14. ATTUATORE ELETTRICO.....</b>	<b>63</b>
<b>15. ATTUATORE PNEUMATICO A SINGOLO E DOPPIO EFFETTO .....</b>	<b>65</b>
<b>16. PROVENIENZA DEI MATERIALI .....</b>	<b>66</b>
<b>17. ELETTROPOMPE.....</b>	<b>67</b>
17.1 Pompe centrifughe multistadio ad asse orizzontale .....	67
17.2 Motore elettrico .....	68
17.3 Collaudi in stabilimento .....	68
<b>18. ACCETTAZIONE DELLE FORNITURE.....</b>	<b>69</b>
<b>19. MOTIVI DI RIFIUTO .....</b>	<b>70</b>

## **1. PRESCRIZIONI GENERALI**

### **1.1 APPROVVIGIONAMENTO, TRASPORTO, CARICO E SCARICO TUBAZIONI**

L'Appaltatore è tenuto ad approntare esclusivamente tubazioni aventi caratteristiche rispondenti ai "Disciplinari di fornitura" che si intendono parte integrante del presente Capitolato.

Le tubazioni, dopo i prescritti collaudi in fabbrica, saranno spedite in cantiere a tutta cura e spese dell'Impresa, con i mezzi di trasporto che la stessa riterrà più opportuni.

L'Impresa sarà unica responsabile se, durante il trasporto, le operazioni di scarico e scarico sino alla messa in opera, le tubazioni subissero avarie di qualsiasi genere. Se dette avarie, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovessero far ritenere il materiale non idoneo alla costruzione della condotta, i pezzi avariati saranno scartati ed immediatamente allontanati dalla sede di lavoro e nessun compenso potrà accampare l'Impresa per tali materiali non utilizzati.

Durante le operazioni di carico e scarico i tubi, singoli o in fascio, non devono essere sostenuti con funi o con catene, ma con larghe bande di tela gommata od imbottita; se i tubi hanno un diametro maggiore di 100 mm, è consigliabile manovrarli singolarmente agganciandoli alle due estremità.

I tubi devono essere accatastati in modo che le estremità a bicchiere non penetrino nel rivestimento dei tubi sovrastanti e sottostanti, si otterrà lo scopo interponendo tra i vari strati dei listoni di legno o dei materassini di paglia.

Si deve limitare l'altezza delle cataste per evitare lo schiacciamento del rivestimento di tubi posti negli strati inferiori, tenendo presente le condizioni ambientali (in particolare modo la temperatura).

Durante il trasporto in ferrovia, nave od automezzo, i tubi devono essere sistemati in modo da impedire le oscillazioni e gli sfregamenti; i montanti contro i quali poggiano i tubi esterni devono essere convenientemente imbottiti o fasciati con materiali morbidi.

I tubi non devono essere lasciati cadere a terra, rotolati o strisciati, ma sollevati e trasportati sul luogo di impiego con cura per evitare danni al rivestimento.

La zona di accatastamento deve avere una superficie di appoggio piana e priva di ghiaia, pietre o altri oggetti acuminati che possano penetrare nel rivestimento; dove inoltre essere sgomberata dalla gramigna che ha il potere di intaccare i rivestimenti a base di bitume.

In ogni caso è stabilito che saracinesche, valvole, venturimetri, apparecchi di sfiato, bulloni, guarnizioni, apparecchiature ed accessori, nonché materiale minuto debba essere sempre depositato entro magazzini al coperto.

## **1.2 NORME GENERALI PER LA POSA DEI TUBI E DEI PEZZI SPECIALI**

La posa in opera e le giunzioni delle condotte, di qualunque materiale esse siano formate deve essere effettuata da personale specializzato. Nelle operazioni di posa in opera delle tubazioni e dei pezzi speciali l'Impresa dovrà far assistere i propri operai da capi operai specializzati.

Il personale addetto alla esecuzione dei giunti deve possedere la necessaria preparazione tecnica che dovrà risultare da attestati di lavoro o da diplomi di corsi di specializzazione. Il riconoscimento, da parte della Direzione dei Lavori, della idoneità del personale addetto all'esecuzione dei giunti non modifica in nessun modo la piena responsabilità della buona riuscita degli stessi giunti e i conseguenti obblighi, stabiliti nel presente Capitolato a carico dell'Impresa. Gli oneri particolari relativi a tutte le prestazioni di cui innanzi sono compresi nel prezzo dell'offerta. La Direzione dei Lavori potrà - a suo insindacabile giudizio - far sospendere la posa delle tubazioni qualora il personale incaricato in tale lavoro nonostante la osservanza di quanto stabilito in precedenza, non dia all'atto pratico le necessarie garanzie della perfetta riuscita dell'opera. La posizione esatta in cui devono essere posti i pezzi speciali o gli apparecchi, deve essere riconosciuta ed approvata dal Direttore dei Lavori. Conseguentemente resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa deve essere formata con massimo numero possibile di tubi interni, così da ridurre al minimo il numero delle giunture. Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubi se non dove sia strettamente riconosciuto necessario dal Direttore dei Lavori. Qualora venisse riscontrato l'impiego non necessario di spezzoni di tubo, l'Impresa dovrà, a tutte sue spese,

rifare il lavoro correttamente, rimanendo a suo carico tutte le maggiori spese per tale fatto.

Si dovrà evitare, per quanto possibile, nella posa delle tubazioni, intersezioni o avvicinamenti delle condotte in esecuzione con altre strutture interrato; se ciò non si potrà evitare è necessario che la distanza tra le strutture in esecuzione e quelle vicine non sia in alcun punto inferiore a 1.0 m. In tutti i casi si presentino tali situazioni, dovrà essere tempestivamente avvertita la Direzione Lavori, che prenderà accuratamente nota della progressiva corrispondente all'attraversamento, nonché della natura della struttura attraversata. Nei prezzi unitari dell'elenco è compresa la costruzione della condotta finita, provata e disinfettata, di qualsiasi materiale essa sia costituita; sono compresi e compensati tutti gli oneri nel presente Capitolato per dare condotta stessa completa e funzionante, regolarmente provata e disinfettata.

Prima di essere posto in opera, ciascun tubo, pezzo speciale od apparecchio deve essere accuratamente pulito dalle tracce di ruggine e di qualunque altro elemento estraneo. Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta vadano detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo.

Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente, durante le interruzioni del lavoro, con tappi di legno.

### **1.3 SCAVO E NICCHIE**

Nello scavo per la posa della condotta si procederà di regola da valle verso monte ai fini dello scolo naturale delle acque che si immettono nei cavi.

Lo scavo sarà di norma eseguito a pareti verticali. Quando la natura del terreno lo richieda potrà essere autorizzato dal Direttore dei lavori uno scavo a sezione trapezia con una determinata pendenza della scarpa, ma con il fondo avente sempre la larghezza sopra indicata, a salvaguardia dell'incolumità degli operai.

Il terreno di risulta dallo scavo sarà accumulato dalla parte opposta - rispetto alla trincea - a quella in cui sono stati o saranno sfilati i tubi, allo scopo di non intralciare il successivo calo dei tubi stessi.

Le pareti della trincea finita non devono presentare sporgenze di blocchi o massi o di radici.

Il fondo dello scavo dovrà essere stabile ed accuratamente livellato prima della posa della tubazione in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti e consentire l'appoggio uniforme dei tubi per tutta la loro lunghezza. Questa regolarizzazione del fondo potrà disponendo uno strato di sabbia ben costipata per uno spessore di 15 cm.

Le profondità di posa dei tubi sono indicate sui profili longitudinali delle condotte mediante livellette determinate in sede di progetto oppure prescritte dal Direttore dei lavori.

Saranno predisposte, alle prevedibili distanze dei giunti, opportune nicchie, sufficienti per potere eseguire regolarmente nello scavo tutte le operazioni relative alla formazione dei giunti.

La dimensione delle nicchie deve essere tale che a giudizio del Direttore dei Lavori gli operai possono eseguire il loro lavoro con libertà di azione ed in condizioni di assoluta sicurezza.

Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti per la costruzione delle condotte, saranno ad esclusivo carico dell'Impresa tutti gli oneri per armature, esaurimenti di acqua, sgombero del materiale eventualmente franato e la perfetta manutenzione del cavo, indipendentemente dal tempo trascorso dall'apertura dello stesso e dagli eventi meteorici verificatisi, ancorché eccezionali.

L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento della fornitura dei tubi; pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insindacabile del Direttore dei lavori qualora la costruzione della condotta già iniziata non venga sollecitamente completata in ogni sua fase, compresa la prova idraulica ed il rinterro.

#### **1.4 PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA**

La posa dei tubi dovrà essere fatta, in relazione al tipo di tubo e del terreno attraversato, di norma secondo le disposizioni che tratto per tratto impartirà la Direzione dei Lavori, o direttamente sul fondo delle trincee all'uopo scavate, ovvero sul letto di posa formato con sabbia o sabiella. In questo caso il letto avrà

uno spessore minimo di cm. 20, sotto la tubazione sarà esteso per tutta la larghezza del cavo, che abbraccerà il tubo per angolo al centro di almeno 60 gradi.

Potrà essere consentita la posa direttamente sul fondo del cavo solo in caso di terreni sabbiosi o sciolti. Il letto di posa dovrà essere formato di sola sabbia se la tubazione da posare è di acciaio o possiede un rivestimento isolante del tipo bituminoso senza lo strato protettivo di fibro-cemento.

Il fondo del cavo sia in terra che in roccia, non dovrà presentare rilievi o infossature, maggiori di 3 cm; qualora dal Direttore dei Lavori sia ritenuto necessario consolidare il piano di posa, questo consolidamento sarà effettuato mediante platee di calcestruzzo cementizio semplice o armato, con le modalità che saranno ordinate dal Direttore dei Lavori.

È vietato l'impiego di pezzi di pietra sotto i tubi per stabilire gli allineamenti.

#### **1.5 DISCESA DEI TUBI, PEZZI SPECIALI ED APPARECCHI**

I tubi, pezzi speciali ed apparecchi devono essere discesi con cura nelle trincee e nei cunicoli dove debbono essere posati, evitando urti, cadute, etc. I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto che dovranno avere in opera evitando spostamenti notevoli entro il cavo.

#### **1.6 POSA DELLA CONDOTTA**

Dopo che i tubi saranno stati trasportati a piè d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire e saranno state raggiunte le profondità di scavo fissate nelle tabelle di posa, l'Impresa farà porre e quotare, con canne metriche e livello a cannocchiale, dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri.

Con riferimento a detti picchetti verrà ritoccato e perfettamente livellato il fondo della fossa, predisponendo, ove sia stabilito dal Direttore dei Lavori, secondo le norme del presente Capitolato, l'eventuale letto di posa; verranno quindi disposte delle travi di legno in posizione tale che una delle facce sia a piombo con il centro del picchetto corrispondente.

Queste travi verranno situate ad un'altezza costante sul piano di posa: questa altezza corrisponderà al diametro massimo esterno del tubo da posare, maggiorato di una misura costante. Su ciascuna trave si tratterà con precisione l'allineamento tra vertice e vertice; quindi si procederà allo scavo delle nicchie per l'esecuzione delle giunzioni e alla perfetta sistemazione del fondo della fossa, come verrà prescritto dalla Direzione dei Lavori.

Prima della posa occorrerà controllare che i tubi, così come i giunti ed i pezzi speciali, siano di caratteristiche corrispondenti alle prescrizioni di progetto e siano esenti da danneggiamenti. Eventuali danneggiamenti subiti dal tubo o dal rivestimento devono essere tempestivamente riportati ricostruendo la primitiva efficienza ed integrità; ove ciò non fosse possibile si provvederà alla sostituzione del tubo.

I tubi verranno calati nella fossa con mezzi adeguati a preservare l'integrità sia della struttura che del rivestimento e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni, facendo riferimento ad una cordicella tesa fra le travi precedentemente descritte.

Prima di essere calati nei cavi, tutti i tubi dovranno essere puliti nell'interno delle materie che eventualmente vi fossero disposte e disinfettati isolatamente lavandoli con acqua dolce.

I tubi che prevedono giunzioni con anelli di gomma prima di essere situati in opera dovranno essere resi, qualora non fossero, perfettamente cilindrici e lisci nella parte esterna alle estremità, per la porzione abbracciata dai giunti, mediante limatura accurata, in modo che le giunzioni di gomma possano adeguarsi perfettamente lungo la direttrice del tubo.

Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza i diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico e altimetrico stabilito nei profili e nelle planimetrie approvati dalla Direzione dei Lavori con le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione stessa.

In particolare non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza dei punti in cui sono stati previsti sfiati e scarichi. Nel caso che, nonostante tutto, questo si

verificasse, l'Impresa dovrà sottostare a tutti quei maggiori oneri che, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, saranno ritenuti necessari per rettificare la tubazione, compreso quello di rimuovere la tubatura già posata e ricostruirla nel modo prescritto.

Gli assi dei tubi consecutivi debbono essere rigorosamente disposti su una retta. I tubi debbono essere disposti in modo da poggiare per tutta la loro lunghezza.

Qualora la tubazione sia rivestita, dove attraversi pareti di manufatti in muratura e calcestruzzo, quali ancoraggi, selle di appoggio, pozzetti, etc. la condotta deve essere ben isolata dalle pareti stesse. Tale isolamento si può raggiungere disponendo le cose in modo che nella zona dell'attraversamento il rivestimento isolante, se esistente sul tubo, rimanga integro. Qualora si abbiano fondati motivi per ritenere che il rivestimento esistente possa subire danni, è opportuno rinforzare, in corrispondenza dell'attraversamento ed oltre (30 cm a monte ed a valle dello stesso), l'isolamento con una fasciatura di vetro-tessile e bitume.

Nei casi particolari in cui le esigenze di posa non permettono l'applicazione della norma suddetta, occorre far ricorso a speciali accorgimenti concordati caso per caso con la Direzione dei Lavori. Tutti i pezzi speciali (ad. es. sfiati, scarichi, etc.) devono essere isolati dalle eventuali sellette di appoggio in muratura o calcestruzzo. Tale isolamento si può ottenere interponendo, tra il pezzo speciale e la selletta o più strati di bitume e vetro tessile, oppure un opportuno materiale isolante.

Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati. Si impedirà quindi con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguata sorveglianza nei periodi di sospensione la caduta di pietre, massi, ecc. che possono danneggiare le tubazioni e gli apparecchi. Fermo restante la piena e completa responsabilità dell'Impresa per la buona riuscita di tutte le opere appaltate, la stessa dovrà adottare tutte le necessarie cautele per evitare danni alla stabilità della condotta, sia durante la costruzione della medesima, sia durante le prescritte prove fino al collaudo. Con opportuna arginatura e derivazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane, e si eviterà parimenti con rinterri parziali a tempo debito, senza comunque interessare i giunti, che,

verificandosi, nonostante ogni precauzione, la inondazione dei cavi, le condotte che siano vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque. Ogni danno di qualsiasi entità, che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele è a carico dell'Impresa.

### **1.7 POSA IN OPERA DEI PEZZI SPECIALI**

L'impiego dei pezzi speciali e degli apparecchi deve corrispondere a quello indicato in progetto o dalla Direzione dei Lavori. Nella messa in opera dei pezzi speciali deve essere assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta. Similmente per gli apparecchi dovrà essere usata ogni cura per evitare durante i lavori e la messa in opera, danni alle parti delicate.

Gli scarichi e sfiati saranno situati in opera, disponendo orizzontalmente e verticalmente la rispettiva diramazione, alla quale va unita o la saracinesca di chiusura dello scarico e lo sfiato. Se l'applicazione dei relativi apparecchi non è fatta contemporaneamente all'applicazione della diramazione, si dovrà chiudere provvisoriamente con piatti di ghisa il foro lasciato dalla diramazione stessa. In questo potranno usarsi, per guarnizioni, rotelle di cartone imbevute di olio di lino cotto;

I pezzi a T ed a croce dovranno collocarsi in opera a perfetto squadra rispetto all'asse della condotta, con l'attacco orizzontale, e secondo quanto prescriverai la Direzione dei Lavori.

Per passare da un diametro ad un altro si impiegheranno riduzioni tronco coniche di raccordo.

Le valvole di arresto e scarico saranno collocate nei punti che saranno indicati dalla Direzione Dei Lavori all'atto della loro esecuzione. In genere le valvole di arresto avranno lo stesso diametro di quello delle tubazioni nelle quali debbono essere inserite.

Gli sfiati automatici dovranno collocarsi o nei punti culminanti delle condotte; quando ad un ramo ascendente ne succede uno discendente, o al termine di tronchi in ascesa minima ovvero alla sommità dei sifoni, anche di breve sviluppo. Lo sfiato sarà sempre preceduto da una saracinesca e munito di apposito

rubinetto di spurgo. Per la custodia dell'apparecchio e la sua manovra sarà costruito apposito pozzetto che racchiuderà anche la condotta principale;

Le scatole di prova da inserirsi nella tubazione nei punti che, all'atto dell'esecuzione, saranno indicati dalla Direzione dei Lavori, potranno essere con diramazioni tangenziali per scarico, oppure senza, secondo le indicazioni che saranno date dalla Direzione dei Lavori.

### **1.8 GIUNZIONI A FLANGE**

Questo giunto è adoperato normalmente per il collegamento di pezzi speciali ed apparecchi.

Il giunto consiste nella unione mediante bulloni a vite di due flange - poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali od apparecchi da collegare - tra le quali sia stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra.

Le flange saranno di regola saldate agli elementi di tubazione in officina, così da evitare di unire in opera, mediante saldature, pezzi aventi capacità termica molto diversa.

Le guarnizioni avranno la forma di un anello il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere, a quello esterno a quello del risalto. E' assolutamente vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto; per particolari condizioni di posa della condotta sia indispensabile l'impiego di ringrossi tra le flange, questi debbono essere di ghisa o di ferro in opera con guarnizioni su entrambe le facce. E' vietato in modo assoluto ingrassare le guarnizioni.

I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente per coppie di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro, evitando di produrre con normali sollecitazioni della flangia, la rottura di questa.

Stretti i bulloni, la rondella sarà ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcatoio e con martello, per ottenere una tenuta perfetta.

Potranno essere altresì impiegati solo dietro ordine scritto del Direttore dei Lavori, guarnizioni - dello spessore minimo di mm. 5 - di cuoio o di gomma con interposto doppio strato di tela.

### **1.9 POSA IN OPERA DI RACCORDI, PEZZI SPECIALI ED APPARECCHIATURE**

L'impiego dei raccordi deve corrispondere a quello indicato in progetto. Nella messa in opera dei raccordi deve essere assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta.

I pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno collocati seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi. I pezzi speciali dovranno essere in perfetta coassialità con i tubi.

Gli organi di manovra (saracinesche di arresto e di scarico, sfiati, riduttori di pressione, ecc.), che è conveniente prima preparare fuori opera e poi montare sulle tubazioni, verranno installati, seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi, nelle camere di manovra, nelle camerette di derivazione e nei pozzetti di presa.

Le saracinesche di arresto avranno in genere lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite e saranno collocate nei punti indicati nei disegni di progetto o dal Direttore dei lavori.

Le saracinesche di scarico saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T o di pezzi a croce - nei punti più depressi della condotta tra due tronchi a V (discesa - salita), ovvero alla estremità inferiore di un tronco isolato.

Le saracinesche di sfiato saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T, preceduti da una saracinesca e muniti di apposito rubinetto di spurgo - nei punti culminanti della condotta tra due tronchi a  $\Lambda$  (salita - discesa) o alla estremità superiore di un tronco isolato.

### **1.10 DISINFEZIONE DELLE CONDUTTURE IDRICHE**

L'Impresa dovrà consegnare la condotta pulita e disinfettante, mediante, per i diametri che lo consentano, anche accesso e disinfezione dell'interno.

A tale scopo dovrà provvedere che la parte interna della stessa sia stata accuratamente lavata e abbondantemente irrorata con acqua di calce così come prescritto dalla Direzione dei Lavori.

Potranno essere prescritti in sostituzione di quello indicato, altri sistemi di disinfezione con cloruro di calce o permanganato di potassio.

Tale disinfezione dovrà essere ripetuta tutte le volte che venga richiesta dalla Direzione dei Lavori.

Nessun compenso spetta all'assuntore per queste operazioni di disinfezione (il cui onere è compreso nel prezzo di appalto) quale che sia il loro numero.

#### **1.11 PROVA IDRAULICA DELLA CONDOTTA**

L'Impresa è obbligata ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni la costruzione delle murature di contrasto e di ancoraggio.

Successivamente, non appena scaduti i termini di stagionatura delle murature avanti dette, dovrà attuare tutte le operazioni per la esecuzione delle prove.

Tutti i danni per quanto gravi e onerosi, che possano derivare dalle tubazioni, alle fosse, ai lavori in genere e alle proprietà dei terreni, a causa dei ritardi nelle operazioni suddette saranno a totale carico dell'Appaltatore.

Le prove saranno effettuate per tratti di lunghezza media di mt.500, restando però in facoltà della Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, aumentare o diminuire tale lunghezza.

Ciascun tratto da provare sarà di norma collegato con l'antecedente e con il seguente mediante scatole di prove destinate a ricevere le paratoie di arresto dell'acqua.

L'Amministrazione potrà prescrivere altri dispositivo speciali, come l'esecuzione dei blocchi di calcestruzzo con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua: blocchi da rimuoversi in tutto o in parte dopo le prove per eseguire il tratto di tubazione corrispondente alla interruzione.

L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto e necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte dell'Amministrazione. Dovrà quindi provvedere l'acqua per il riempimento delle tubazioni, i piatti di chiusura, le pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometri registratori, muniti di certificato di taratura rilasciato da un laboratorio ufficiale.

Saranno inoltre effettuate, a cura e spese dell'Impresa la provvista dei materiali e tutti i lavori occorrenti per sbatacchiatore e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando la

esecuzione di tale operazione nel modo più perfetto così da non dar luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

Le prove da eseguirsi in ogni altro tratto saranno due:

- prima prova: a giunti scoperti e condotta seminterrata;
- seconda prova: a cavo chiuso per metà altezza.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prova, il personale della Direzione dei Lavori in contraddittorio con quello dell'Impresa, eseguirà la visita accuratissima di tutti i giunti. A tale scopo, all'inizio della prova, devono essere ben aperte e sgombre tutte le nicchie ed i singoli giunti debbono risultare puliti e asciutti perfettamente.

Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, la prova dovrà essere ripetuta per tutta la sua durata alle medesime condizioni.

Tutte le predette operazioni, compreso il vuotamento ed il riempimento della condotta e tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Impresa.

La buona riuscita della prova sarà dimostrata dai concordi risultati dall'esame dei giunti e del grafico del manometro registratore. In particolare, non potrà essere convalidata una prova di base alle sole indicazioni ancorché buone, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti.

Eseguita la prima prova con esito favorevole si procederà al rinterro della condotta adoperando, fino a 30 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo, materiali sciolti e di preferenza aridi, con esclusione di ciottoli, pietre e scapoli di roccia di dimensioni maggiori di 3 cm, senza erbe fresche, ecc.

Tale materiale potrà provenire da cave di prestito oppure anche dagli scavi; in questo ultimo caso, qualora le materie scavate fossero costituite da pietrame o detriti di roccia, si sceglierà col vaglio la parte più fine al fine di raggiungere le caratteristiche desiderate.

Qualora la seconda prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, il cavo dovrà essere riaperto i giunti revisionati o rifatti, il

rinterro rinnovato. Dopo di ciò la prova potrà essere rinnovata con le stesse modalità di cui sopra.

La sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Impresa.

Qualora la prova non riuscisse per perdite alle giunzioni, l'Impresa dovrà riparare le giunzioni difettose e ripetere le prove a sua cura e spese, e ciò finchè non si verificano le condizioni sopra specificate. Lo stesso dicasi qualora la prova non riuscisse per lesioni o rotture di tubi.

Le prove saranno eseguite in contraddittorio tra la Direzione dei Lavori e l'Impresa e per ogni prova eseguita, sia l'esito favorevole che negativo, verrà redatto apposito verbale sottoscritto delle parti.

Prima di procedere alla prova della condotta, l'Impresa dovrà provvedere ad accurato rinalzo della condotta stessa onde evitare ovalizzazioni in fase di riempimento.

Qualora l'Impresa esecutrice ritenesse necessario, per motivi di traffico, provvedere al rinterro della condotta, subito dopo la sua posa in opera, previa autorizzazione del Direttore dei Lavori, sentita l'Amministrazione, potrà essere autorizzata a ciò, fermo restando che in tal caso l'unica prova si estenderà ad un periodo temporale di almeno 24 ore.

Nel caso di esito incerto della prova, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla individuazione delle perdite ed alle successive operazioni necessarie alle riparazioni ed alle ulteriori prove, ivi compresi anche lo scoprimento di tutti i giunti.

La pressione per la prova della condotta in opera, a meno di diverse prescrizioni del disciplinare di forniture delle tubazioni, sarà uguale alla pressione massima di esercizio PE, maggiorata del 50%. Per pressione massima di esercizio PE si intende il valore massimo delle pressioni che possono verificarsi in asse alle tubazioni per il più gravoso funzionamento idraulico del sistema, comprese le eventuali sovrappressioni  $\Delta p$  determinate da prevedibili condizioni di esercizio, anche se conseguenti a fenomeni transitori.

La prima prova da eseguirsi a giunti scoperti, avrà la durata di 24 ore alle pressioni di prova sopra indicate; l'altra, a cavo chiuso, avrà durata di 6 ore e pressione di prova pari alla pressione massima di esercizio.

Le prove saranno effettuate riempiendo d'acqua la tratta da provare e raggiungendo la pressione stabilita mediante pressa idraulica da applicarsi all'estremo più depresso della tratta stessa. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente in ragione di non più un'atmosfera al minuto primo.

### **1.12 RINTERRO**

Le trincee aperte per le condutture saranno riempite dopo situati a posto i tubi e dopo che siano state eseguite con buon esito le prove di pressione.

Il rinterro di un dato tronco di condotta già provato dovrà essere iniziato quando la condotta è ancora in pressione, adoperando per il primo strato, fino, ad un'altezza di ricoprimento di 30 cm sulla generatrice superiore del tubo, materiali sciolti e di preferenza aridi, con esclusione di ciottoli, pietre e scapoli di roccia di dimensioni maggiori di 3 cm, senza erbe fresche etc.

Per il riempimento si adopereranno preferibilmente i materiali provenienti dagli scavi, riconosciuti idonei alla Direzione dei lavori, che si trovano depositati lungo la trincea o in luoghi di deposito, qualunque sia lo stato di costipamento delle materie stesse. Qualora le materie scavate fossero costituite da pietrame o detriti di roccia, si sceglierà col vaglio la parte più fine al fine di raggiungere le caratteristiche desiderate.

Il riempimento successivo, da cui eseguirsi appena ultimato il primo strato anzidetto, sarà eseguito anche esso, per strati successivi di altezza non maggiore di 25 cm, regolarmente spianati e bagnati ed accuratamente pistonati con mazzaranga fino a superare il piano di campagna con il colmo di altezza sufficiente a compensare gli assestamenti che potranno aversi successivamente. I vari strati di rinterro dovranno essere abbondantemente bagnati per favorire il costipamento.

Qualora la natura del terreno sia tale da non consentire la perfetta riuscita del magistero con il solo impiego dei materiali di risulta, si provvederà alla correzione o sostituzione con materiali adatti, a giudizio insindacabile della Direzione dei

Lavori, ad assicurare la migliore composizione dei rinterri, prelevandoli da cave di prestito, per le quali valgono le norme sotto riportate.

Qualora le materie di scavo fossero costituite da pietrame o da scapoli di roccia di dimensioni maggiori di 10 cm, questi saranno messi in opera a mano nella parte del rinterro superiore a quello di prima copertura in modo da evitare, col loro getto alla rinfusa, i danneggiamenti dei tubi.

In particolare occorre porre la massima cura nel rinterro della condotta affinché non si creino danni al rivestimento.

Gli spazi vuoti saranno riempiti con terre minute anche se dovranno essere trasportate da siti più lontani.

Eguali norme saranno tenute per il riempimento a tergo di opere murarie. E' vietato l'impiego, per i rinterri, di materie impregnate di liquami cloacali o di residui industriali.

L'Impresa resta sempre unica responsabile dei danni e delle avarie comunque prodotti alla condotta od ai manufatti in dipendenza del modo con cui si esegue il rinterro.

## **2. REQUISITI TECNICI TUBAZIONI IN ACCIAIO E PEZZI SPECIALI**

### **2.1 TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO**

Le tubazioni fornite dovranno rispondere ai requisiti della norma UNI 6363/84 (UNI EN 10224) e ad alle prescrizioni del presente documento. Tutte le forniture, inoltre, dovranno essere conformi a quanto previsto dal Decreto del Ministero della Salute n.174 del 6 Aprile 2004 (G.U. n.166 del 17-7-2004).

Tutte le prescrizioni contenute nella norma UNI 6363/84 (UNI EN 10224) restano interamente valide se non sostituite o annullate da clausole più restrittive eventualmente disponibili.

Le tubazioni impiegate dovranno rispettare gli spessori indicati nella relazione di calcolo idraulico.

I diametri esterni, gli spessori e le masse lineiche saranno quelli riportati nel prospetto V della UNI 6363/84 (UNI EN 10224)

I risultati delle prove di collaudo previste dalla UNI 6363/84 (UNI EN 10224) dovranno essere forniti come certificazione alla D.L.

I tubi, i giunti e i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati oltre alle marcature previste dal D.M. 12.12.1985 e D.M. Sanità n.174 del 6-4-2004:

- marchio del fabbricante,
- diametro nominale,
- pressione nominale,
- anche delle seguenti marcature aggiuntive:
  - tipo di acciaio,
  - riferimento alle norme UNI 6363/84 (UNI EN 10224),
  - numero di matricola del tubo,
  - lunghezza,
  - peso.
- Le marcature verranno applicate, a scelta della D.L. mediante:
  - punzone all'esterno della tubazione in corrispondenza della saldatura ed a 5 cm da uno dei bordi;
  - vernice all'interno della tubazione.
- La D.L. ha la facoltà di far aggiungere eventuali marcature aggiuntive

### **2.1.1 Rivestimenti esterni**

I rivestimenti forniti dovranno rispondere ai requisiti della norma UNI 9099 e ad alle prescrizioni del seguente capitolato.

Tutte le prescrizioni contenute nella norma UNI 9099 restano interamente valide se non sostituite o annullate da clausole più restrittive incluse in questo capitolato.

La preparazione della superficie da rivestire dovrà essere spinta fino al grado di finitura Sa 2,5 di cui alla norma ISO 8501/1 corrispondente alla rimozione mediante sabbiatura con abrasivo siliceo o metallico della ruggine, della calamina e delle altre particelle estranee e poco aderenti sino a metallo quasi bianco e cioè fino a che il 95% della superficie sia esente da ogni residuo visibile.

Subito dopo la preparazione della superficie si applicherà lo strato di fondo e l'adesivo secondo le modalità previste dalla norma UNI 9099.

Il rivestimento polietilenico dovrà essere realizzato a triplo strato con spessore rinforzato (UNI 9099 R3R).

I risultati delle prove di collaudo previste dalla UNI 9099 dovranno essere forniti come certificazione alla D.L..

Tutte le materie prime utilizzate, relativamente ad ogni lotto, dovranno essere accompagnate all'atto della fornitura da un certificato di analisi (con le prove inerenti le caratteristiche fisico - chimiche principali) da trasmettersi alla D.L.

### **2.1.2 Rivestimenti interni**

I prodotti impiegati dovranno essere idonei al contatto con acqua destinata all'alimentazione umana in conformità al D.M. 21.03.1973 e alla Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 02.12.1978 e D.Min. Sanità n.174 del 6-4-2004.

Le certificazioni di conformità al Decreto Ministeriale ed alla Circolare Ministeriale su indicati dovranno essere trasmesse alla D.L.

Il rivestimento interno dovrà essere costituito da resina a base epossidica, da concordare con la D.L., applicata su una superficie sabbiata sino al grado di finitura Sa 21/2 di cui alla norma ISO 8501/1.

Lo spessore del rivestimento non dovrà risultare inferiore a 250 µ misurato a secco.

Le estremità dovranno essere prive del rivestimento per una profondità tale che la sezione di saldatura di giunzione disti dalla parte rivestita di almeno 10 cm.

La parte non rivestita dovrà essere trattata con protettivo temporaneo.

All'esame visivo il rivestimento deve presentarsi come una superficie levigata e speculare, di colore uniforme e priva di difetti di verniciatura, colature, spirali, gocce, ecc.

Nel caso in cui si riscontrino dei difetti, se questi si estendono per un'area superiore al 5% della superficie rivestita, il tubo in oggetto dovrà essere sottoposto ad un secondo ciclo di lavorazione (eliminazione del rivestimento realizzato e riesecuzione dello stesso)

La prova di aderenza si effettuerà dopo il periodo necessario alla completa essiccazione del rivestimento.

Si eseguirà con un coltello un intaglio a "V" all'estremità del rivestimento fino a raggiungere il metallo.

Quindi si proverà il distacco del film cercando di scalzare, partendo dalla punta, il triangolo inciso. Il distacco dalla superficie metallica del rivestimento costituirà un esito negativo del test.

Detta prova dovrà essere effettuata su un tubo ogni turno di produzione o ogni 200 tubi prodotti.

La misura dello spessore verrà effettuata:

- a umido con spessimetro a pettine su uno o più tubi, in un numero di punti significativo, ad ogni inizio lavorazione o dopo interruzioni della produzione superiori a 2 h;
- a secco con spessimetri magnetici (errore massimo  $\pm 10\%$ ) in un numero di punti significativo, su un tubo per ogni turno di 8 h di lavorazione;
- Nel caso in cui i risultati delle prove indicate non siano conformi a quanto richiesto, i tubi sui quali sono state effettuate le prove dovranno essere sottoposti ad un secondo ciclo di lavorazione;
- Inoltre la prova i cui risultati non sono conformi dovrà essere ripetuta su un numero doppio di tubi prodotti (scelti tra quelli prodotti subito prima e dopo i tubi sottoposti inizialmente alle prove);

I risultati delle prove di collaudo dovranno essere forniti come certificazione alla D.L..

Tutte le materie prime utilizzate per la realizzazione dei rivestimenti, relativamente ad ogni lotto, dovranno essere accompagnate all'atto della fornitura da un certificato di analisi (con le prove inerenti le caratteristiche fisico - chimiche principali) da trasmettersi alla D.L.

Le riparazioni: possono interessare al massimo il 5% della superficie interna dei tubi.

Per le riparazioni dovrà essere utilizzata la stessa resina applicata per il rivestimento interno dei tubi.

La riparazione si eseguirà nel seguente modo:

- realizzazione sulla zona da riparare di una leggera smerigliatura fino a ottenere una superficie metallica completamente pulita;
- rimozione della polvere ed ogni altro residuo dalla zona da riparare;
- applicazione sulla zona interessata della resina fino ad ottenere lo spessore secco di 250 µm.

## **2.2 PIPING IN ACCIAIO**

Il trattamento dei pezzi speciali da posare all'interno della camera di manovra e dei manufatti esterni alla stessa dovrà essere il seguente:

Superficie esterna:

- sabbiatura a metallo bianco SA 3 UNI EN ISO 8501-1:2012;
- verniciatura esterna con rivestimento epossipoliammido amminicio di natura alifatica, esente da solvente per applicazione a spessore per cicli protettivi tipo VEREPOS SS della Vernital S.p.A. o prodotto equivalente, spessore 1500 micron (vedi Allegato A);
- verniciatura in resina poliuretanic alifatica non ingiallente, nei colori indicati dalla Direzione Lavori, tipo DESMOVER della Vernital S.p.A. o prodotto equivalente, spessore minimo 40 micron.

Superficie interna:

- sabbiatura a metallo bianco SA 3 UNI EN ISO 8501-1:2012;

- verniciatura con pittura epossidica bicomponente idonea al contatto con acqua potabile tipo STOP-PW della ditta INDUSTRIE BRUNO STOPPANI R.P.S. S.r.l. o prodotto equivalente, dello spessore di 500 micron.

Il trattamento dei pezzi speciali da posare entro terra (collegamento al partitore esistente, collegamento alla cassa d'aria) dovrà essere il seguente:

Superficie esterna:

- sabbiatura a metallo bianco SA 3 UNI EN ISO 8501-1:2012;
- applicazione primer P27 a pennello o spray;
- nastro N 300.25 (25) spessore 50 mlis;
- nastro N 206.15 (bianco) spessore 40 mils

Superficie interna:

- sabbiatura a metallo bianco SA 3 UNI EN ISO 8501-1:2012;
- verniciatura con pittura epossidica bicomponente idonea al contatto con acqua potabile tipo STOP-PW della ditta INDUSTRIE BRUNO STOPPANI R.P.S. S.r.l. o prodotto equivalente, dello spessore di 500 micron.

Prima dell'inizio delle lavorazioni di saldatura in cantiere l'appaltatore dovrà consegnare all'ufficio di Direzione Lavori la seguente certificazione:

- Certificato di Qualifica della procedura di saldatura (WPQR);
- Certificato di Qualifica del saldatore (WATC).
- Le norme di riferimento sono le seguenti:
- UNI EN ISO 15614-1:2012
- Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Prove di qualificazione della procedura di saldatura - Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel
- UNI EN ISO 9606-1:2016
- Prove di qualificazione dei saldatori - Saldatura per fusione - Parte 1: Acciai.

Si prevede l'esecuzione di prove magnetoscopiche delle saldature eseguite in cantiere.

Il controllo non distruttivo attraverso le particelle magnetiche è un metodo per localizzare difetti superficiali e sub-superficiali nei materiali ferromagnetici. Con la

verifica mediante MT quando l'oggetto da testare viene magnetizzato, le irregolarità che si trovano generalmente in senso trasversale al campo magnetico determinano una deviazione delle linee di flusso del campo magnetico stesso. Se il difetto poi affiora in superficie, parte delle linee di flusso del campo magnetico vengono disperse oltre la superficie stessa. Per l'individuazione del difetto sarà sufficiente spruzzare sulle superfici, attraverso soffietti, delle polveri ferromagnetiche colorate o fluorescenti. Queste particelle si concentreranno allineandosi lungo le linee di flusso del campo magnetico, formando un "profilo" della discontinuità che generalmente ne indica la posizione, la dimensione, la forma e l'estensione. In tali casi le particelle sono rese visibili mediante una lampada di Wood.

Le norme di riferimento sono le seguenti:

- UNI EN ISO 17638:2016
- Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo magnetoscopico con particelle magnetiche delle saldature.
- UNI ISO 9934 – 1:2017
- Prove non distruttive - Magnetoscopica – Principi generali
- UNI EN ISO 23278:2010
- Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo magnetoscopico con particelle magnetiche delle saldature - Livelli di accettabilità.

Prima dell'allineamento per la saldatura, il tubo dovrà essere pulito internamente con scovoli atti a rimuovere tutto lo sporco ed ogni frammento che possa disturbare o danneggiare l'installazione. La medesima operazione di pulizia dovrà essere fatta alle valvole ed agli altri pezzi speciali. Le testate dei tubi dovranno essere perfettamente ripulite da corpi estranei, vernici, grassi, ecc. con un metodo approvato dalla Direzione Lavori, in modo da evitare difetti nell'esecuzione delle saldature.

### **2.3 CONTROLLO DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO**

Le tubazioni interrate dovranno presentare una resistenza di isolamento non inferiore a 1.000 Ohm/mq misurata su una lunghezza di tubazione non inferiore a

500 m. La misurazione della resistenza di isolamento viene eseguita sulle tubazioni in opera e piene di acqua.

La misura della resistenza di isolamento sarà eseguita con il metodo proposto dalla Sezione T – 2D del Comitato Tecnico della Nace (National Association of Corrosion Engineers) Pubblicazione 57–27 (Corrosion, vol. 13 n. 12 p. 37) (1957). Il periodo di intermittenza della corrente di misura sarà di 60 sec. con un tempo di attacco di 50 sec.

Le misure delle varie grandezze richiamate in detto metodo saranno eseguite dopo aver fatto circolare, in maniera continuativa, la corrente di misura per un periodo di tempo sufficiente a far polarizzare la tubazione e comunque non inferiore a 5 ore.

Il rilievo dei potenziali in ciascun punto di misura, sarà determinato quale media di 5 valori ricavati come differenza tra le letture eseguite a corrente attaccata e corrente staccata, con un voltmetro a resistenza interna non inferiore a 100.000 Ohm/V ed a basso tempo di risposta.

La misura della intensità di corrente circolante nel tronco di tubazione in prova potrà essere eseguita anche staccando il collegamento elettrico fra i due tubi contigui.

### 3. REQUISITI TECNICI TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO

#### 3.1 PVC

I tubi in PVC-U a parete compatta devono essere conformi alla norma **UNI EN 1401-1** e classificati con codice d'applicazione U (interramento all'esterno di edifici). Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere con anello di tenuta in gomma conforme alla norma **UNI EN 681-1** e realizzato con materiale elastomerico.

I tubi devono avere i diametri, gli spessori e le tolleranze rispondenti ai valori riportati nella norma **UNI EN 1401** capitolo 6, prospetti n. 3, 4, 5 e 6. In particolare, gli spessori dovranno essere conformi alla tabella seguente:

Dimensione nominale [DN/OD]	Diametro esterno nominale $d_n$	SN2 SDR 51		SN4 SDR 41		SN 8 SDR 34	
		e min	e max	e min	e max	e min	e max
110	110	-	-	3.2	3.8	3.2	3.8
125	125	-	-	3.2	3.8	3.7	4.3
160	160	3.2	3.8	4.0	4.6	4.7	5.4
200	200	3.9	4.5	4.9	5.6	5.9	6.7
250	250	4.9	5.6	6.2	7.1	7.3	8.3
315	315	6.2	7.1	7.7	8.7	9.2	10.4
355	355	7.0	7.9	8.7	9.8	10.4	11.7
400	400	7.9	8.9	9.8	11.0	11.7	13.1
450	450	8.8	9.9	11.0	12.3	13.2	14.8
500	500	9.8	11.0	12.3	13.8	14.6	16.3
630	630	12.3	13.8	15.4	17.2	18.4	20.5
710	710	13.9	15.5	17.4	19.4	-	-
800	800	15.7	17.5	19.6	21.8	-	-
900	900	17.6	19.6	22.0	24.4	-	-
1000	1000	19.6	21.8	24.5	27.2	-	-

Le caratteristiche meccaniche dovranno essere conformi alla seguente tabella:

Caratteristiche	Requisiti	Parametri di prova		Metodi di prova
Resistenza all'urto	TIR ≤ 10%	Temperatura di prova		(0±1) °C
		Mezzo di condizionamento		Acqua o aria
		Tipo di percussore		d 90
		Massa del percussore per:		
		$d_{em} = 110 \text{ mm}$	1 kg	UNI EN 744
		$d_{em} = 125 \text{ mm}$	1,25 kg	
		$d_{em} = 160 \text{ mm}$	1,6 kg	
		$d_{em} = 200 \text{ mm}$	2,0 kg	
		$d_{em} = 250 \text{ mm}$	2,5 kg	
		$d_{em} > 315 \text{ mm}$	3,2 kg	
Altezza di caduta del percussore per:				
$d_{em} < 110 \text{ mm}$	1600 mm			
$d_{em} > 110 \text{ mm}$	2000 mm			

Le caratteristiche fisiche dovranno essere conformi alla seguente tabella:

Caratteristiche	Requisiti	Parametri di prova	Metodo di prova
Temperatura di rammollimento Vicat (VST)	> 79°C	conformi alla norma UNI EN 727	UNI EN 727
Ritiro longitudinale	≤ 5% Il tubo non deve presentare bolle o screpolature	temperatura di prova: 150°C tempo di immersione: - per $e \leq 8 \text{ mm}$ : 15 min; - per $e > 8 \text{ mm}$ : 30 min.  oppure:  temperatura di prova: 150°C tempo di immersione: - $e \leq 4 \text{ mm}$ : 30 min; - $4 \text{ mm} < e \leq 8 \text{ mm}$ : 60 min; - $e > 16 \text{ mm}$ : 120 min.	UNI EN 743. Metodo A: bagno liquido  UNI EN 743. Metodo B: in aria
Resistenza al dicloro-metano ad una temperatura specificata	Nessun attacco in alcuna parte della superficie della provetta	temperatura di prova: 150°C tempo di immersione: 30 min	UNI EN 580

### 3.1.1 Raccordi e pezzi speciali

I raccordi in PVC-U a parete compatta devono essere conformi alla norma **UNI EN 1401-1** e classificati con codice d'applicazione U. Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere con anello di tenuta in gomma conforme alla norma **UNI EN 681-1** e realizzato con materiale elastomerico.

### **3.1.2 Sistemi di giunzione**

#### **1. Tipo scorrevole:**

- a. giunto a bicchiere del tipo scorrevole con tenuta mediante idonea guarnizione elastomerica;
- b. giunto a manicotto del tipo scorrevole costituito da un manicotto di PVC con tenuta mediante idonee guarnizioni elastomeriche.

#### **2. Tipo non scorrevole**

- a. giunto a bicchiere del tipo non scorrevole ottenuto mediante incollaggio;
- b. giunto a manicotto del tipo non scorrevole costituito da un manicotto di PVC con tenuta mediante incollaggio.

#### **3. Giunto a flange**

- a. il giunto a flange è del tipo con collare di appoggio di PVC incollato e/o saldato, flangia libera forata, guarnizione elastica di tenuta forata, rondelle, dadi, bulloni.

### **3.1.3 Esecuzione delle giunzioni**

#### **1. Taglio dei tubi:**

- Il tubo va tagliato normalmente al suo asse, a mezzo di sega a mano a denti fini o di fresa. L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere (sia del tipo scorrevole, sia del tipo non scorrevole), deve essere smussata secondo angolazione del valore indicato dal fabbricante dei tubi, conservando all'orlo uno spessore variabile, crescente con i diametri secondo valori indicati anch'essi dal fabbricante.

#### **2. Giunto del tipo scorrevole con guarnizione elastomerica:**

- provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre; se già inserita, togliere provvisoriamente la

guarnizione di tenuta;

- segnare sulla parte maschia del tubo una linea di riferimento procedendo come segue:
  - i. si introduce il tubo nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta;
  - ii. si ritira il tubo di 3 mm per metro di elemento posato, ma mai meno di 10 mm;
  - iii. si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento;
- inserire la guarnizione elastomerica di tenuta nell'apposita sede;
- lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificante a base di silicone; ecc.);
- infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sede.

3. Giunto del tipo non scorrevole ottenuto per incollaggio.

- Provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere, mediante un solvente adatto, assicurandosi che esse siano integre; spalmare sia l'interno del bicchiere che l'esterno della punta con apposito collante fornito dalla ditta produttrice del tubo; introdurre la punta nel bicchiere fino in fondo.

4. Giunto a flangia.

- Dopo l'incollaggio e/o la saldatura dei collari (previa introduzione delle flange libere), inserire tra i collari ben puliti la guarnizione, applicare i bulloni, le rondelle e i dati attuandone il serraggio a croce.

**3.1.4 Pezzi speciali**

I pezzi speciali devono rispondere ai tipi, alle dimensioni ed alle caratteristiche stabilite dalla norma UNI EN 1452-3:2001. È importante predisporre fino

dall'atto del montaggio della canalizzazione tutti i pezzi speciali indispensabili per gli allacciamenti degli scarichi alla fognatura.

Qualora si renda necessario effettuare un innesto nella tubazione di PVC già posata in opera, si dovrà procedere con uno dei seguenti sistemi:

1. tagliare il tubo per una lunghezza uguale al pezzo speciale del tubo da inserire più due volte il diametro:
  - inserire il pezzo speciale imboccandolo su una estremità del tubo tagliato;
  - ricostruire la continuità della canalizzazione a mezzo di un tronchetto lungo quanto la restante interruzione, congiungendolo alle estremità con manicotti a bicchiere doppio scorrevoli;
  
2. praticare nel tubo un foro previamente tracciato appoggiando (senza incollare), nella posizione adatta la diramazione con sella e seguendo il controllo interno della diramazione stessa con matita grassa;
  - incollare, previa pulizia, sul tratto interessato il pezzo speciale a sella.

### **3.2 PEAD**

Le tubazioni descritte nel presente paragrafo sono in *PEAD* (polietilene ad alta densità) corrugato esternamente e con pareti interne lisce; il materiale costituente si ottiene dalla miscela di polietilene neutro ad alta densità con una percentuale di masterbatch colorante additivato con antiossidanti per una migliore stabilità termica.

Tali tubazioni presentano le seguenti caratteristiche tecniche prestazionali:

- Colore: nero parete esterna, viola parete interna.
- Impiego: fognature non in pressione interrate all'esterno dei fabbricati.
- Limiti di impiego: -10°/+40°C propagante la fiamma.
- Rigidità circonferenziale ai sensi della EN ISO 9969:  $\geq 4$  e  $8\text{kN/m}^2$  con

deformazione del diametro interno pari al 3%.

- Flessibilità ai sensi della EN 13968: nessuna de-laminazione delle pareti, fessurazioni o cambi di curvatura dopo deformazione del diametro interno pari al 30%.
- Prova d'urto a 0°C ai sensi della EN 744: nessuna fessurazione, de-laminazione o incrinatura dopo sgancio percussore da un'altezza di 2 m con massa variabile in funzione del diametro del tubo.
- Prova a tenuta idraulica ai sensi della EN 1277: nessuna perdita in 15 minuti sia in pressione (prova a 0.05 bar e 0.5 bar), o con depressione (prova a 0.3 bar) con deformazione diametrale del tubo e del manicotto di giunzione e con deformazione angolare (disassamento). Angolo di deformazione applicato: 1° per tutti i diametri.
- Imballaggio: barre da 6 a 12 m, tolleranza sulla lunghezza  $\pm 1\%$ .
- Accessori: manicotti di giunzione in polietilene alta densità, guarnizioni elastomeriche e pezzi speciali (curve, braghe, pozzetti, etc.). Installazione interrata, in accordo con la EN 1295.

### 3.2.1 Tubazioni, raccordi e pezzi speciali

Il presente disciplinare tecnico, specifica gli aspetti generali dei sistemi di tubazioni in polietilene ad alta densità corrugato nel campo del collettamento e trasporto delle acque reflue alle fasi di trattamento normato dal D.M. n. 174 del 06/04/2004; va applicato ai tubi in polietilene, raccordi, valvole, loro giunzioni ed accessori ed a raccordi con altri componenti di altri materiali e relativi accessori.

Si applicano i termini e le definizioni di cui alla norma UNI EN 13476.

### 3.2.2 Caratteristiche meccaniche

I tubi, i raccordi e gli accessori in polietilene, realizzati in stabilimento, devono essere progettati per risultare a tenuta stagna alla loro pressione di prova ammissibile.

I tubi, i raccordi e gli accessori in polietilene ad alta densità saranno scelti e

forniti nel rispetto delle prescrizioni tecniche ed i prospetti dimensionali della norma UNI EN 13476 inerenti materiali, dimensioni, tolleranze, caratteristiche meccaniche, prestazioni e quant'altro.

Per quanto concerne le caratteristiche meccaniche del materiale, dovranno essere garantite le seguenti:

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| • modulo di elasticità                             | E ≥800MPa             |
| • densità media                                    | 940 kg/m <sup>3</sup> |
| • coefficiente di espansione termica lineare medio | 0.17 mm/mK            |
| • conduttività termica                             | 0.36-0.50 W/Km        |
| • capacità termica                                 | 2300 -2900J /kgK      |
| • resistenza superficiale                          | >10 <sup>13</sup> Ω   |
| • coefficiente di Poisson                          | 0.45                  |

Riguardo alla normalizzazione internazionale preferibilmente, ma non necessariamente, sono usate le pressioni nominali seguenti in bar: 1, 2.5, 4, 6, 8, 10, 12.5, 14, 16, 20, 25, 30. La pressione nominale del tubo dovrà essere minore di 1/4 della pressione di fessurazione Pf e/o di rottura Pr (il valore più basso). Si intende per pressione di fessurazione Pf la pressione che provoca lesione alla parete interna del tubo, anche senza fuoriuscita di acqua, e pressione di rottura Pr la pressione alla quale si hanno notevoli danni (come: delaminazioni, rotture di fibre di vetro nello strato meccanico resistente) che interessano la struttura del tubo. Pr e Pf possono coincidere.

### **Resistenza meccanica trasversale: classi di rigidità**

Per resistenza trasversale si intende l'attitudine del tubo a resistere alle azioni che si esercitano in direzione normale al suo asse nel piano delle sezioni trasversali.

Essa va considerata in funzione delle condizioni di installazione e delle condizioni di esercizio.

La resistenza meccanica trasversale iniziale è caratterizzata dalla Rigidezza

Specifica Trasversale definita dalla formula:

$$R_g = EI/D^3 \text{ (N/m}^2\text{)}$$

Nella quale:

- E = modulo elastico del materiale in direzione circonferenziale espresso in N/mm<sup>2</sup> i cui valori minimi sono **E=6500** in presenza di inerti silicei, ed **E=18500** in assenza di inerti silicei.
- I = momento di inerzia trasversale della striscia unitaria della parete del tubo rispetto all'asse neutro della parete (mm<sup>4</sup>/m).
- D = diametro nominale medio del tubo in mm.

I tubi pertanto saranno classificati in base al valore di R<sub>g</sub> nei riguardi della deformazione trasversale, secondo la seguente tabella:

**INDICE DI RIGIDITA' (N/m<sup>2</sup>)**

Classe 1	R <sub>g</sub> < = 500
Classe 2	500 < R <sub>g</sub> < = 1250
Classe 3	1250 < R <sub>g</sub> < = 2500
Classe 4	2500 < R <sub>g</sub> < = 5000
Classe 5	5000 < R <sub>g</sub> < = 10000

La classe di rigidezza sarà determinata in base alle verifiche all'interramento condotte esclusivamente secondo le prescrizioni delle norme AWWA C 950.

In ogni caso, per le normali applicazioni di condotte interrate, verranno escluse le classi 1 e 2.

Dovranno essere soddisfatte le seguenti caratteristiche meccaniche:

**Ovalizzazione**

L'ovalizzazione che provoca la fessurazione del liner interno o la rottura dello strato meccanico resistente dipende, tra l'altro, dalla rigidità della tubazione, diminuendo all'aumentare di questa.

Pertanto l'ovalizzazione massima consentita nel calcolo della tubazione interrata sarà ricavata dividendo il valore della ovalizzazione di fessurazione e/o rottura, ottenuta da prova, per il coefficiente di sicurezza 4.

In ogni caso il valore massimo ammissibile **non potrà superare il 5%**.

### **Resistenza longitudinale**

Per resistenza longitudinale si intende l'attitudine del tubo a resistere alle condizioni che danno luogo a sollecitazioni di trazione, compressione, flessione e taglio secondo l'asse del tubo.

Qualora non espressamente richiesto dalle condizioni di progetto, la resistenza media a trazione nella direzione longitudinale dovrà essere tale da resistere, a rottura, almeno ad una pressione interna pari a 2 PN, considerato il tronco del tubo a se stante e chiuso alle estremità.

Per valori elevati del prodotto  $PN \cdot DN$  il dimensionamento longitudinale potrà essere fatto con diverso criterio, più direttamente ispirato alle effettive condizioni di servizio della tubazione.

### **Resistenza a temperature diverse**

La variazione della pressione nominale e delle altre caratteristiche del tubo in funzione della temperatura devono essere indicate dal produttore.

### **Resistenza all'urto**

La resistenza all'urto viene verificata per tener conto delle sollecitazioni di urto a cui qualsiasi tubo può essere soggetto, sia durante la posa in opera, sia durante l'esercizio.

### **Resistenza al taglio**

La resistenza al taglio è l'attitudine del tubo a resistere a forze di taglio agenti in direzione normale al suo asse. Tale resistenza deve essere verificata nel caso che le tubazioni siano da posarsi su selle. Il valore delle sollecitazioni ammissibili deve essere 1/3 della sollecitazione di taglio che provoca danni di qualsiasi tipo sulla parete del tubo.

### **3.2.3 Giunzioni**

Per le tubazioni indicate in questo disciplinare la giunzione sarà effettuata mediante giunti a bicchiere e guarnizione elastomerica o mediante manicotto di giunzione.

### **3.2.4 Designazione**

Ogni barra prodotta dovrà essere corredata da un apposito cartellino identificativo indelebile, posizionato su una estremità della barra stessa. La designazione dei tubi in PEAD deve comprendere:

- nome del fabbricante e nome commerciale del prodotto;
- anno e mese di fabbricazione;
- diametro nominale DN;
- lunghezza nominale;
- pressione nominale;
- rigidità specifica trasversale;
- identificativo della tubazione;
- eventuali altre indicazioni relative all'impiego della tubazione o richieste dal Committente.

### **3.3 TUBAZIONI E RACCORDI DI POLIETILENE PE100**

Il tipo di polietilene adoperabile è il PE100-rc (notch test>8760 ore), conforme alle norme UNI EN 12201 (si utilizza il tubo per acquedotto, a garanzia di maggiore resistenza meccanica), con spessori minimi corrispondenti alla classe di pressione PN 6 (SDR 26).

Le giunzioni possono essere realizzate per saldatura per elettrofusione, mediante utilizzo di manicotti elettrosaldabili PN 6 (soluzione preferibile in quanto si evita la presenza del cordone interno di saldatura che può favorire accumulo di materiale solido), oppure per saldatura testa a testa.

Le tubazioni di polietilene non devono essere adoperate nelle seguenti circostanze:

- in siti interessati da carichi stradali particolarmente frequenti ed elevati;
- in posizioni raggiungibili dai raggi solari o nelle vicinanze di fonti di calore.

Le tubazioni devono essere fornite sempre in barre.

Le Ditte produttrici dei tubi e dei pezzi speciali devono possedere un Sistema Qualità aziendale conforme alla vigente norma UNI EN ISO 9001, certificato da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021.

Le Ditte produttrici devono possedere la Certificazione di Prodotto, rilasciata da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17065, che attesti la conformità dei tubi e dei pezzi speciali alle norme EN 12201.

### **3.3.1 Caratteristiche tecniche dei tubi di pe100**

I tubi, nei diametri ed SDR previsti, devono essere prodotti con resine polietileniche di classe MRS 10,0 ( $sc=8,0$  N/mm<sup>2</sup>) in conformità alle norme nazionali ed internazionali.

Nessun additivo potrà essere aggiunto alla resina dal fabbricante dei tubi all'atto della lavorazione, oltre a quelli previsti dal produttore della resina stessa. Tutti gli additivi che sono necessari per la realizzazione dei tubi, in particolare gli stabilizzanti contro i raggi UV, devono essere già inglobati nei granuli (pre-masterizzazione). Il fabbricante deve monitorare le proprietà della materia prima da impiegare nella produzione dei tubi prima del suo utilizzo, in particolare deve controllare almeno le seguenti proprietà, con i metodi di prova riportati nel prospetto 1 della norma UNI EN 12201-1:

Proprietà	Valori	Frequenza	Metodo di prova
Melt Flow Index	5 Kg ; 190°C; 10 min	Ad ogni carico Silos	ISO 1133
Tempo di induzione all'ossigeno O.I.T.	T = 200°C; ≥ 20 min	Ad ogni carico Silos	UNI EN 728
Densità	≥ 930 Kg/m <sup>3</sup> ; 23°C	Ad ogni carico Silos	ISO 1183
Contenuto di Carbon Black	2 ÷ 2,5 % in massa	Ad ogni carico Silos	ISO 6964
Dispersione del Carbon Black	≤ grado 3	Ad ogni carico Silos	ISO 18553
Contenuto di acqua	≤ 300 mg/Kg	Ad ogni carico Silos	UNI EN 12118

Le superfici interne ed esterne dei tubi, osservate senza ingrandimenti, devono essere lisce, pulite e libere da asperità, cavità o altri difetti di superficie che possano compromettere la funzionalità dei tubi stessi. La parte terminale del tubo deve essere sezionata perfettamente e perpendicolarmente all'asse del tubo.

I tubi di PE100, adoperati per fognatura pluviale, devono essere totalmente neri oppure neri con strisce marroni.

La dimensione convenzionale con cui sono designati i tubi e i pezzi speciali in PE100 (secondo la norma UNI EN 12201-2) è il "diametro nominale DN/OD, ossia la dimensione nominale relativa al diametro esterno. Il suo valore coincide con quello del diametro esterno nominale dn e con il minimo valore del diametro esterno medio dem,min.

Il diametro esterno medio dem dei tubi deve avere un valore compreso tra dem,min e dem,max.

Ad ogni diametro e per ogni classe di pressione sono associati lo spessore di parete minimo ey,min e lo spessore di parete massimo ey,max delle tubazioni.

Nella tabella seguente si riportano i valori, in millimetri, di dem,min, dem,max, ey,min, ey,max e dell'ovalizzazione massima ammissibile, riferiti a tubi di PE100 con classi di pressione PN 6:

DN/OD	dn	d <sub>em,min</sub>	d <sub>em,max</sub>	PN 6 SDR 26		Ovalizzazione Massima Ammissibile
				e <sub>y,min</sub>	e <sub>y,max</sub>	
63	63	63,0	63,4	2,5	2,9	1,5
75	75	75,0	75,5	2,9	3,3	1,6
90	90	90,0	90,6	3,5	4,0	1,8
110	110	110,0	110,7	4,2	4,8	2,2
125	125	125,0	125,8	4,8	5,4	2,5
140	140	140,0	140,9	5,4	6,1	2,8
160	160	160,0	161,0	6,2	7,0	3,2
200	200	200,0	201,2	7,7	8,6	4,0
225	225	225,0	226,4	8,6	9,6	4,5
250	250	250,0	251,5	9,6	10,7	5,0
280	280	280,0	281,7	10,7	11,9	9,8
315	315	315,0	316,9	12,1	13,5	11,1
355	355	355,0	357,2	13,6	15,1	12,5
400	400	400,0	402,4	15,3	17,0	14,0
450	450	450,0	452,7	17,2	19,1	15,6
500	500	500,0	503,0	19,1	21,2	17,5
560	560	560,0	563,4	21,4	23,7	19,6
630	630	630,0	633,8	24,1	26,7	22,1
710	710	710,0	716,4	27,2	30,1	(24,9)
800	800	800,0	807,2	30,6	33,8	(28,0)

Le tubazioni di PE100 non devono essere fornite in rotoli, bensì solo in barre, generalmente di lunghezze da 6 o 12 metri.

### 3.3.2 Giunzioni

- a) giunzioni con raccordi elettrosaldabili (saldatura per elettrofusione);
- b) giunzioni con elementi termici per contatto (saldatura testa a testa).

La giunzione per saldatura deve essere sempre eseguita da personale qualificato, in ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità), con apparecchiature tali da garantire la costanza nel tempo dei valori di temperatura e di pressione.

La saldatura deve essere eseguita esclusivamente con tubo perfettamente asciutto, con raccordi e attrezzature appositamente destinate allo scopo, secondo le indicazioni del paragrafo 5 del presente disciplinare.

La zona destinata alla saldatura non appena sia stata preparata, ossia spianata con la fresa (saldatura testa a testa) o raschiata (saldatura per elettrofusione), non deve più essere toccata con le mani e non deve venire a contatto con sostanze e/o materiali che potrebbero inquinare la saldatura.

I corretti procedimenti di saldatura sono indicati nelle norme UNI 10520 e UNI 10521 e devono essere rigorosamente rispettati.

Per le tubazioni in PE100, in particolare, si deve rispettare il processo di giunzione definito nella norma WIS 4-32-08 agosto 1994 Edizione n° 2, che informa sui corretti parametri e relativo processo di saldatura nel caso di utilizzo di tubazioni prodotte con le più moderne resine di polietilene.

Gli operatori destinati alla realizzazione delle saldature devono essere professionalmente qualificati sui metodi d'esecuzione delle saldature e sull'uso e gestione delle attrezzature destinate alla saldatura. Allo scopo gli operatori, in conformità alla norma UNI 9737, devono possedere la qualifica PE-2-D per le giunzioni saldate testa a testa e la qualifica PE-3 per le giunzioni con raccordi elettrosaldabili.

La Direzione dei Lavori deve acquisire, prima dell'inizio delle attività, i certificati di qualificazione dei saldatori impiegati dall'Impresa.

Quando si adopera la tecnica della giunzione testa a testa, il responsabile di cantiere deve assicurarsi che l'attrezzatura impiegata sia sottoposta a regolare manutenzione con particolare riferimento alla lettura dei parametri della temperatura del termoelemento e del valore delle pressioni di saldatura.

Il termoelemento, inoltre, deve essere mantenuto pulito e la fresa deve essere nelle condizioni di asportare la quantità prevista di polietilene dalla testa dei tubi.

Per la pulizia del termoelemento e della fresa devono essere prese tutte le precauzioni possibili per prevenire danni a persone.

Tutte le attrezzature devono essere soggette ad un programma di manutenzione in conformità alle prescrizioni della norma UNI 10565.

Quando si adopera la tecnica della giunzione per elettrofusione, il responsabile di cantiere deve assicurarsi che l'attrezzatura impiegata sia sottoposta a regolare manutenzione.

Tutte le attrezzature dovranno essere soggette ad un programma di manutenzione in conformità alle prescrizioni della norma UNI 10566.

I manicotti elettrosaldabili, così come le tubazioni ad essi collegate, devono essere in polietilene PE100 e devono garantire che tutto il sistema sia almeno PN6.

### **3.3.3 Marcature**

La marcatura dei tubi, deve riportare le seguenti indicazioni:

- nome o simbolo del produttore;
- dimensioni (diametro x spessore, in millimetri);
- serie SDR;
- materiale e designazione (PE100);
- classe di pressione in bar (PN 6);
- periodo di produzione (data o codice);
- numero della norma (UNI EN 12201);
- sigla identificativa della resina omologata;
- marchio di conformità dei tubi.

I raccordi devono riportare la seguente marcatura minima:

- nome o codice del fabbricante;
- diametro nominale e serie dei tubi (DN/OD + SDR).

Sui raccordi stessi o su apposite etichette, devono essere riportate anche le seguenti indicazioni:

- numero della norma (UNI EN 12201);
- materiale e designazione (PE100);
- classe di pressione (PN 6);
- sigla identificativa della resina omologata;
- marchio di conformità dei raccordi.

## 4. APPARECCHIATURE IDRAULICHE

### 4.1 DATI CARATTERISTICI E MARCHIO DI FABBRICA

Secondo la norma UNI EN 19:2016, sul corpo delle apparecchiature devono essere ricavati in fusione, o impressi in modo leggibile ed indelebile, su targhetta metallica, i seguenti dati caratteristici:

- marchio di fabbrica;
- il diametro nominale (DN) in mm;
- la pressione nominale (PN), cioè, la classe di pressione a cui l'apparecchiatura fa riferimento;
- la portata nominale (Q) ammessa in mc/s o mc/h (ammessi l/s);
- sigla indicante il materiale del corpo;

Eventuali altre indicazioni delle caratteristiche principali richieste potranno essere riportate incise su targhe metalliche da punzonare sul corpo dell'apparecchio e comunque secondo le norme UNI EN 19:2016.

Le apparecchiature dovranno rispettare i PN indicati ed esplicitati, per ogni tratto di tubazione, nella relazione idraulica.

### 4.2 IMPIEGO

Le apparecchiature saranno utilizzate, per reti in pressione.

È vietato l'impiego di apparecchiature comunque difformi da quelle proposte ed approvate dalla Direzione Lavori.

Eventuali variazioni devono essere concordate caso per caso con la Direzione dei Lavori riservandosi la Stazione Appaltante l'approvazione definitiva delle varianti proposte.

Tutte le apparecchiature flangiate dovranno essere forate secondo quanto prescritto dalle norme UNI EN 1092 per il corrispondente materiale ( esempio ghisa sferoidale UNI EN 1092-2 ).

### 4.3 CONTROLLI DI FABBRICAZIONE

Durante la fabbricazione tutte le apparecchiature devono essere sottoposte, a cura del fabbricante, alle verifiche e prove di seguito dettagliate.

I pezzi che non soddisfano alle relative prescrizioni devono essere scartati.

Per tutta la durata della fabbricazione delle apparecchiature il personale della Stazione Appaltante e della Direzione Lavori avrà libero accesso negli stabilimenti od officine di produzione, con spese a carico dell'impresa affidataria, per controllare la rispondenza delle caratteristiche delle apparecchiature prodotte e dei materiali impiegati, nonché, per effettuare ogni tipo di prova o controllo che riterrà necessario e di tali prove o controlli sarà redatto regolare verbale.

In caso di ispezione e controllo preliminare dello Stabilimento oppure in presenza di certificazione di rispondenza dei prodotti finiti alle norme indicate nel presente disciplinare non saranno necessarie prove di collaudo specifico in Stabilimento ma le forniture saranno accompagnate da certificazioni di tipo 2.1 o 2.2 secondo la norma UNI EN 10204.

#### **4.3.1 Costruzioni in acciaio - Saldature.**

Per il calcolo di accompagnamento alla fornitura, l'esecuzione e la verifica di tutte le costruzioni in acciaio ci si dovrà, espressamente riferire alle norme CNR -UNI 10011-83.

Parimenti alle stesse norme ci si dovrà, riferire per tutto quanto concerne le saldature.

#### **4.4 VERIFICA DEI GETTI GREZZI.**

I getti devono risultare con le superfici interne ed esterne uniformi, prive di cricche o soffiature di qualsiasi genere rilevabili all'esame visivo, esenti da difetti di fusione o irregolarità superficiali.

Sui getti di ghisa, acciaio o altri metalli, sono ammesse riparazioni dei difetti di fusione, solo su autorizzazione scritta della Direzione dei Lavori.

Per i getti in ghisa sferoidale valgono le prescrizioni della norma ISO 1083:2018 e/o UNI EN 1563:2018 secondo composizioni GS 400-15 e/o GS 500-7.

##### **4.4.1 Verifica delle dimensioni.**

La verifiche dimensionali riguardano:

- le dimensioni delle particolarità costruttive;
- la luce di passaggio in corrispondenza delle bocche di entrata e di uscita nel punto più, ristretto del passaggio del fluido;

- le eventuali lavorazioni delle superfici di tenuta ed il relativo dimensionamento;
- l'ortogonalità delle facce.

#### **4.4.2 Verifica delle masse.**

La verifica delle masse deve essere effettuata sulla base della documentazione di cui al punto 1.2.

#### **4.4.3 Tolleranze.**

Sono ammesse le seguenti tolleranze:

- sulle dimensioni  $\pm 5\%$
- sui diametri  $+ 0,5\%$   $-1,0\%$
- sulla massa  $\pm 5\%$

#### **4.4.4 Protezione delle superfici.**

Le apparecchiature dovranno essere fornite opportunamente trattate al fine di conseguire la massima protezione delle superfici contro la corrosione.

I trattamenti previsti consistono sulle superfici interne ed esterne con vernice epossidica spessore minimo 250 micron.

È consentito proporre altri tipi di trattamento (smaltature) che garantiscano gli stessi risultati, previa presentazione di esauriente documentazione di lavori già eseguiti e dei risultati ottenuti.

In quest'ultimo caso, dovrà essere chiaramente precisato materiali e/o tipi di vernici e smalti che saranno adoperate su tutte le parti, con sedi e tecnica di applicazione.

Sia i trattamenti interni, sia quelli esterni andranno applicati previa sabbiatura con grado SAS 2, 5 delle superfici metalliche.

#### **4.4.5 Prove in corso di produzione.**

Si farà specificatamente riferimento alle Norme UNI EN 1074-1:2001 e UNI EN 1074-2:2001 per apparecchiature di sezionamento quali le valvole a saracinesca e le valvole a farfalla.

In particolare, le apparecchiature, nel corso del ciclo produttivo, devono essere poi sottoposte alle

seguenti prove:

- di pressione idraulica secondo le norme ISO 5208:2015;
- di tenuta delle sedi;
- di funzionalità, degli organi di manovra.

Queste ultime due prove secondo le norme EN 1074:2001 sopra indicate.

Qualora non vi siano certificazioni di prodotto di Organismi terzi dichiaranti la rispondenza alle Normative indicate, a tali prove dovranno presenziare Tecnici della Direzione lavori unitamente a tecnici dell'Impresa; le risultanze delle prove dovranno essere verbalizzate dai partecipanti.

#### **4.5 COLLAUDI.**

Successivamente ai controlli effettuati dal fornitore e di cui al punto 1.3 la Stazione appaltante si riserva la facoltà, di sottoporre a collaudo una o più apparecchiature, a seconda della consistenza della fornitura.

Tale collaudo, da eseguire a cura e spese dell'Impresa presso gli stabilimenti di produzione o, se del caso, in opera, sarà, effettuato alla presenza di personale tecnico della Direzione dei Lavori, e sarà verbalizzato.

Inoltre la Stazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre - presso un Istituto Universitario o equivalente all'uopo attrezzato, sempre a cura e spese dell'Impresa - tutte le apparecchiature che riterrà opportuno alle verifiche che reputerà necessarie al fine di acquisire elementi utili per giudicare idoneità e rispondenza delle apparecchiature proposte.

Di tutte queste operazioni verrà redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

Nei capitoli successivi saranno indicate eventuali norme specifiche di collaudo per particolari apparecchiature.

Per quanto non indicato nelle norme generali o in assenza di normative italiane si seguirà sempre quanto indicato nella normativa ISO 5208:2015.

#### **4.6 GARANZIE.**

Le garanzie delle singole apparecchiature fornite dal costruttore, relative ai materiali ed alle lavorazioni saranno quelle vigenti di legge, altre particolari garanzie da confermare in specifiche dichiarazioni, devono essere conformi alle garanzie richieste dal Capitolato Generale.

## **5. PRINCIPALI DOCUMENTI DI CONFORMITÀ**

- **Certificazione di conformità del sistema qualità aziendale:** Le Ditte produttrici devono possedere un Sistema Qualità aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2015 (in relazione alla fabbricazione di apparecchiature idrauliche di riferimento), approvato da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006. Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia della suddetta certificazione.
- **Certificazione di conformità dei prodotti:** certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo terzo accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065:2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020:2005 che attesta che le apparecchiature sono conformi ai requisiti della norma UNI di riferimento. Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia della suddetta certificazione.
- **Marchio di conformità dei prodotti:** Ogni apparecchiatura, ove applicabile, deve riportare il marchio di conformità alla norma UNI di riferimento, rilasciato da un Organismo di parte terza secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065:2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020:2005.
- **Certificato di collaudo, se richiesto:** Certificazione, rilasciata dal produttore delle apparecchiature, contenente i risultati delle prove e i controlli previsti dalle norme tecniche di riferimento.
- **Dichiarazione di Conformità al Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute,** rilasciata da laboratori terzi accreditati, relativa ai rivestimenti interni, agli elastomeri (nel caso di giunzioni flangiate) e a tutti quei materiali che dovranno entrare in contatto con l'acqua potabile. Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia della suddetta certificazione.

## **6. NORMATIVA GENERALE DI RIFERIMENTO**

- UNI EN 1563:2018: Fonderia - Getti di ghisa a grafite sferoidale
- UNI EN 1561:2011- Fonderia - Getti di ghisa grigia
- UNI EN 10088-1:2014: Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili
- UNI EN 10020:2001: Definizione e classificazione dei tipi di acciaio.
- UNI EN 1982:2017: Rame e leghe di rame - Lingotti e getti
- UNI EN 1092-1:2018: Flange e loro giunzioni. Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori, designate mediante PN. Flange di acciaio.
- UNI EN 1092-2:1999: Flange e loro giunzioni. Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori, designate mediante PN. Flange di ghisa.
- UNI ISO 6761:1982: Tubi di acciaio. Preparazione delle estremità di tubi ed accessori tubolari da saldare.
- UNI EN 681-1:2006: Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Gomma vulcanizzata.
- UNI EN 1074-1:2001: Valvole per la fornitura d'acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Requisiti generali
- UNI EN 1074-2:2004: Valvole per la fornitura d'acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Valvole di intercettazione
- UNI EN 1074-4:2002: Valvole per la fornitura d'acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Sfiati d'aria
- EN 12266-1:2012: parte 1: prove in pressione /procedimenti di prova UNI EN 10204: 2005 Prodotti metallici. Tipi di documenti di controllo
- D.Lgs 50/2016: Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE, 2014/25/UE, in particolare l'art. 137 relativamente alle offerte contenenti prodotti originari di Paesi terzi.
- Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute: Disciplina igienica concernente le materie plastiche e gomme per tubazioni ed accessori destinati a venire in contatto con acqua potabile e da potabilizzare.

## **7. VALVOLA A FARFALLA**

### **7.1 VALVOLA A FARFALLA TIPO FLANGIATO A TENUTA METALLO SU METALLO**

Certificazioni: certificazione rilasciata da un Organo di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006 che attesta che la società fornitrice mantiene il sistema qualità aziendale conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001:2000 in relazione alla produzione di valvole a farfalla, nonché la certificazione di prodotto attestante la conformità alla norma UNI 9245 (RITIRATA E NON SOSTITUITA), rilasciata da un Organismo di parte accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 UNI CEI EN ISO/IEC 17065:2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020:2005. Certificazione e marcatura CE valvola, secondo Direttiva 2014/68/UE che attesti che la valvola è costruita in categoria III.

- Costruzione: in esecuzione doppio flangiata;
- Corpo e disco: in acciaio al carbonio di fusione;
- Sede di tenuta: in Stellite riportata per saldatura sul corpo valvola;
- Anello di tenuta: in acciaio duplex posizionato sul disco, sostituibile con la valvola in linea per mezzo di apposite brugole;
- Albero di manovra: in acciaio inossidabile, in esecuzione in unico pezzo fissato al disco per mezzo di sistema a chiavetta;
- Boccole: in acciaio inossidabile e/o sistema equivalente;
- Guarnizioni albero di manovra: in Grafite e/o similari
- Rivestimento interno ed esterno: con verniciatura epossidica – spessore minimo 70 µm;
- Bulloneria: in acciaio inox AISI 316 e 304;
- Riduttore: a vite senza fine e/o glifo montato sulla flangia porta operatore, opportunamente dimensionato per la manovra nelle condizioni di massima coppia, costruito in ghisa sferoidale o acciaio al carbonio;
- Materiali: interamente conformi al trasporto di acqua potabile;
- Scartamento valvola: secondo le norme ISO 5752 serie13;
- Flange di collegamento: conformi alla UNI EN 1092-1;
- Direzionabilità: bidirezionale;

- Esecuzione: geometria triplo eccentrica;
- Pressioni di collaudo: secondo la norma EN 12266-1 ad acqua: 1.1 la pressione differenziale ammissibile a temperatura ambiente ad otturatore chiuso, 1.5 la pressione ammissibile a temperatura ambiente ad otturatore aperto e controllo della coppia di manovra. Il collaudo s'intenderà superato solo in caso di tenuta perfetta bidirezionale senza alcuna perdita (gocce e/o bolle= zero);
- Volantino di manovra: in acciaio stampato e/o materiale equivalente;
- Azionamento: con attuatore elettrico.

## **7.2 VALVOLA A FARFALLA TIPO FLANGIATO IN GHISA SFEROIDALE**

Certificazioni: certificazione rilasciata da un Organo di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006 che attesta che la società fornitrice mantiene il sistema qualità aziendale conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001:2008 e la produzione in stabilimenti della Comunità Europea; certificazione di prodotto attestante la conformità alla norma UNI EN1074 1 e 2, rilasciata da un Organismo di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065:2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020:2005; certificazione di conformità al Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute per il trasporto di acqua potabile.

- Costruzione: in esecuzione doppio flangiata;
- Corpo e disco: in ghisa sferoidale GS500-7 secondo UNI EN 1563:2018
- Sede di tenuta: riportata su apposita sede sul corpo, in acciaio inox AISI316L, fissata per rollatura a freddo senza saldatura sul corpo
- Guarnizione di tenuta: di tipo completamente automatico in EPDM e ghiera premiguarnizione in acciaio al carbonio con protezione epossidica, senza grani di regolazione dal DN 150 a 1200;
- Albero di manovra: in acciaio inox AISI420B;
- Boccole: in bronzo;
- Guarnizioni albero di manovra: doppi O-Ring interni ed uno esterno sulle boccole
- Rivestimento interno ed esterno: con verniciatura a polveri epossidiche,

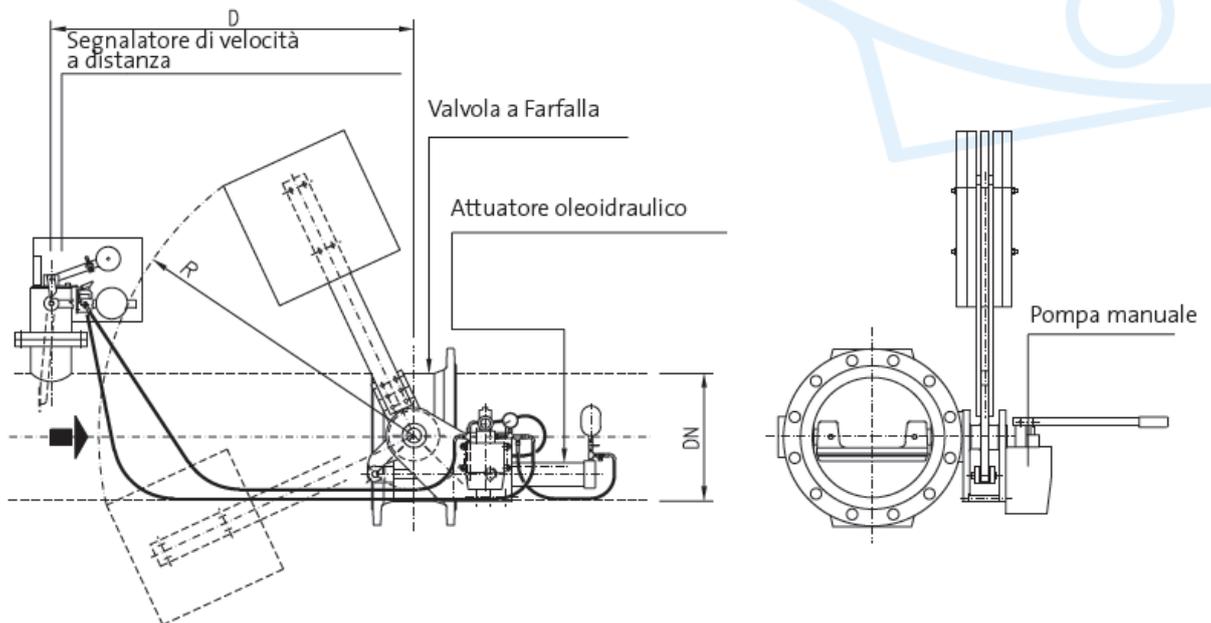
spessore minimo 250 micron realizzato con metodo fusion bond;

- Viteria interna ed esterna: in acciaio inox A2;
- Riduttore: a vite senza fine in ghisa dimensionato per la manovra nelle condizioni di massima coppia (più coefficiente di sicurezza); fincorsa meccanici in apertura/chiusura internamente protetti senza viti di regolazione esterne; indicatore meccanico di posizione; IP67 minimo; senso di chiusura orario in versione standard, antiorario su richiesta;
- Materiali: interamente conformi al trasporto di acqua potabile secondo Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute;
- Scartamento valvola: secondo le norme ISO 5752:2021 o DIN3202-F4;
- Flange di collegamento: forate secondo UNI EN 1092-2:1999 e ISO7005-2;
- Direzioneabilità: bidirezionale;
- Esecuzione: geometria del disco doppio eccentrica;
- Pressioni di collaudo: secondo la norma UNI EN 12266-1:2012 ad acqua: 1.1 la pressione differenziale ammissibile a temperatura ambiente ad otturatore chiuso, 1.5 la pressione ammissibile a temperatura ambiente ad otturatore aperto e controllo della coppia di manovra. Il collaudo s'intenderà superato solo in caso di tenuta perfetta bidirezionale senza alcuna perdita;
- Marcatura della valvola: conforme a UNI EN 19:2016: DN, PN, tipo di ghisa, marchio del produttore; inoltre senso di chiusura, data di fusione, codice prodotto.
- Volantino di manovra: in acciaio stampato e/o materiale equivalente;

### **7.3 VALVOLA A FARFALLA DI SICUREZZA CON CONTRAPPESO**

Specifiche di costruzione:

- Valvola che opera grazie al contrappeso e al cilindro oleoidraulico
- Rilevatore di velocità a palmola di tipo meccanico-idraulico
- Sistema oleoidraulico manuale per l'apertura e la chiusura del disco



La valvola a farfalla deve rispettare quanto regolato ai paragrafi precedenti 4.1 e 4.2.

- Rilevatore di velocità a Palmola
  - Meccanico/idraulico in assenza di rifornimento di energia.
  - Magnetico/induttivo o anche ad ultrasuoni.
  - La velocità di intervento in sicurezza può essere modificata da 0.5 a 3 m/s.
- Sistema oleodinamico
  - La valvola oleoidraulica del rilevatore di velocità a palmola si apre quando il sensore si muove a causa della velocità e permette l'evacuazione di olio dal cilindro che chiude la valvola a farfalla.
  - La velocità di chiusura è monitorata da una valvola di controllo.
  - La Valvola a Farfalla è riaperta grazie ad una pompa manuale.

## **8. VALVOLA DI NON RITORNO**

### **8.1 VALVOLA DI NON RITORNO A CLAPET**

- Corpo e coperchio: in ghisa sferoidale minimo GS 400-15 secondo UNI EN 1563:2018; guarnizione corpo – coperchio in EPDM; tappo di spurgo nella parte inferiore per permettere la manutenzione.
- Otturatore: in ghisa sferoidale completamente rivestito in EPDM; braccio dell'otturatore in acciaio inossidabile AISI 304
- Viteria esterna: in acciaio inox A2
- Rivestimento interno ed esterno con polvere epossidica di spessore minimo 250 micron.
- Materiali: interamente conformi al trasporto di acqua potabile secondo Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute;
- Flange di collegamento: forate secondo UNI EN 1092-2:1999 e ISO 7005-2:1988;
- Collaudo: secondo la norma UNI EN 12266-1:2012 ad acqua

### **8.2 VALVOLA DI NON RITORNO A UGELLO VENTURI TIPO MONOBLOCCO**

- Corpo: in ghisa GG25 ISO185 o in ghisa sferoidale GS400-15 UNI EN 1563:2018; molla e stelo in acciaio inox A2. Seggio corpo con anello in acciaio inox A2.
- Ogiva: in ottone o in ghisa GG25
- Otturatore: in acciaio inox A2 o in ghisa GG25 con sede in acciaio inox A2
- Rivestimento interno ed esterno con vernice epossidica;
- Materiali: interamente conformi al trasporto di acqua potabile secondo Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute;
- Flange di collegamento: forate secondo UNI EN 1092-2:1999 e ISO 7005-2:1988;

### **8.3 VALVOLA DI NON RITORNO A UGELLO VENTURI TIPO A DOPPIO CORPO**

- Corpo: in ghisa GG25 ISO185 o in ghisa sferoidale GS400-15 UNI EN 1563:2018; molla e stelo in acciaio inox A2; seggio corpo e seggio otturatore in acciaio inox A2;
- Ogiva: in alluminio
- Otturatore: in acciaio inox A2 o in ghisa GG25 con sede in acciaio inox A2
- Rivestimento interno ed esterno con vernice epossidica;
- Materiali: interamente conformi al trasporto di acqua potabile secondo Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute;
- Flange di collegamento: forate secondo UNI EN 1092-2:1999 e ISO 7005-2:1988;

## **9. SARACINESCHE**

### **9.1 SARACINESCA A CORPO PIATTO TIPO FLANGIATO IN GHISA SFEROIDALE**

Certificazioni:

certificazione rilasciata da un Organo di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006 che attesta che la società fornitrice mantiene il sistema qualità aziendale conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001:2008 e la produzione in stabilimenti della Comunità Europea; certificazione di prodotto attestante la conformità alla norma UNI EN 1074-1:2001 e UNI EN 1074-2:2001, rilasciata da un Organismo di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065:2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020:2005; certificazione di conformità al Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute per il trasporto di acqua potabile.

Materiali e particolarità costruttive:

- Corpo, coperchio: in ghisa sferoidale minimo GS400-15 secondo UNI EN 1563:2018; corpo a passaggio totale sul diametro nominale; connessione tra corpo e coperchio realizzata con sistema ad autoclave senza bulloni;
- Cuneo in ghisa sferoidale minimo GS400-15 UNI EN 1563:2018 internamente forato e completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico, con singola linea di tenuta e guide di scorrimento laterali rivestite in materiale antifrizione non rimovibile per diametri superiori a 50 mm.; otturatore e organo di manovra sostituibili senza smontare la saracinesca dalla condotta; tenuta secondaria sostituibile con saracinesca in pressione
- Albero di manovra: in acciaio inox al 13% di cromo, realizzato in unico pezzo forgiato e rollato a freddo; boccole di tenuta in materiale non deformabile realizzate in unico pezzo; tenuta secondaria ottenuta a mezzo di due O-Ring, le cui sedi non devono essere ricavate nell'albero di manovra.
- Madrevite: in lega di rame, non solidale al cuneo..
- Flange di collegamento: forate secondo UNI EN 1092-2:1999 e ISO 7005-

2:1988

- Rivestimento interno ed esterno: integrale in polvere epossidica applicata a caldo, di spessore minimo 250 micron
- Senso di chiusura: orario.
- Azionamento: Secondo quanto richiesto in progetto (Riduttore manuale o attuatore elettrico).

Prove:

- collaudo idraulico del corpo e della tenuta secondo la norma UNI EN1074 e UNI EN12266.

Marcatura

- Su una fiancata del corpo della saracinesca, ricavate di fusione o impresse su targhette facilmente leggibili:
- Conforme a UNI EN 19:2016 DN, PN, tipo di ghisa, marchio del produttore; inoltre senso di chiusura, anno e mese di produzione, numero di serie e norma EN1074.

## **10. IDROVALVOLA DI REGOLAZIONE**

### **10.1 VALVOLA DI REGOLAZIONE AUTOMATICA A MEMBRANA**

- Certificazioni: certificazione rilasciata da un Organo di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006 che attesta che la società fornitrice mantiene il sistema qualità aziendale conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001:2015 e la produzione in stabilimenti della Comunità Europea; certificazione di conformità al Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute per il trasporto di acqua potabile.
- Corpo e coperchio: ghisa sferoidale GS400-15 EC 1-2021 UNI EN 1563:2018; ganci di sollevamento sul corpo.
- Rivestimento: interno ed esterno con polveri epossidiche spessore minimo 250 micron;
- Otturatore: in acciaio inox AISI316 o in ghisa sferoidale GS500-7 EC 1-2021 UNI EN 1563:2018, con guarnizione di tenuta principale Quad-ring in NBR e tenuta secondaria con O- ring in EPDM sull'asta; asta, dadi e distanziatore in acciaio inox A2 e guida superiore dell'asta in bronzo sinterizzato autolubrificante;
- Sede di tenuta: in acciaio inox AISI316.
- Membrana: in NBR rinforzato con Nylon; spine di centraggio corpo-coperchio e viteria in acciaio inox A2.
- Indicatore di posizione; con sfiato incorporato in ottone nichelato.
- Unità di controllo: del circuito di pilotaggio in acciaio inox A2 comprendente filtro in acciaio inox AISI316, controllo velocità di reazione, controllo velocità di chiusura, controllo velocità di apertura; il controllo della velocità di apertura e chiusura deve poter essere tarato indipendentemente; tubi di controllo in acciaio inox A2.
- Flangiatura secondo le norme UNI EN 1092-2:1999e ISO 7005-2:1988. Scartamento secondo ISO 5752:2021;
- Collaudo: secondo la norma UNI EN 12266-1:2012 ad acqua;
- Materiali: interamente conformi al trasporto di acqua potabile secondo Decreto

6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute

- Marcatura: conforme a UNI EN19:2016 : DN, PN, tipo di ghisa, marchio del produttore; inoltre la valvola deve essere dotata di freccia indicante il senso del flusso, ricavata nella fusione del corpo. Su ambedue i lati del corpo deve essere presente l'indicazione del profilo interno della valvola.

## 11. MISURATORE ELETTROMAGNETICO DI PORTATA

- Caratteristiche generali: costituito da una sezione di misura o sensore e da un convertitore di segnale installabile compatto sul sensore o separato con apposito kit per montaggio a parete, o a fronte quadro, senza rimozione del sensore.
- Certificazioni: certificazione rilasciata da un Organo di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006 che attesta che la società fornitrice mantiene il sistema qualità aziendale conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001:2008 in relazione alla produzione di misuratori elettromagnetici, nonché la certificazione di prodotto attestante la conformità alla presente specifica tecnica, rilasciata da un Organismo di parte accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065:2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020:2005- - Materiali: interamente conformi al trasporto di acqua potabile;

Sensore:

- Involucro esterno: in acciaio al carbonio rivestito in polvere di poliestere con grado di protezione IP67 – realizzabile IP68 con apposito kit bicomponente rimovibile, senza smontaggio del sensore;
- Rivestimento interno: elastomero duro;
- Elettrodi: in acciaio inox AISI316Ti con elettrodi PE di terra.
- Connessioni al processo: con flange DIN2501 o ANSI B16.5.
- Memoria Sensorprom: contenente i dati di calibrazione del sensore e di configurazione dell'intero misuratore, tale da consentire la sostituzione del convertitore, senza dover riprogrammare l'intero sistema.

Convertitore di segnale

- Contenitore: in poliammide rinforzato con fibra di vetro (IP67) o alluminio/acciaio (IP20) con possibilità di Installazione sul sensore o a parete.
- Accuratezza:  $\pm 0,5$  del valore letto.
- Funzioni: portata istantanea – 2 totalizzatori – taglio alla bassa portata – taglio tubo vuoto – direzione del flusso- autodiagnostica – tempo di lavoro – flusso uni- bidirezionale – soglie sulla misura della portata istantanea -

uscita digitale (a impulsi o in frequenza) – uscita in corrente – uscita relè anche per il controllo di unità di pulizia elettrodi.

- Dinamica di lavoro: 1:1000.
- Display: alfanumerico retro-illuminato 2 righe per 20 caratteri – lingua italiana – per l'indicazione della portata (in l/s, m<sup>3</sup>/h, hl/min, ecc.), totalizzatori, valori di taratura e condizioni di errore.
- Uscita in corrente: 0-20 o 4-20mA corrispondente al campo 0-Qmax in misura uni- bidirezionale.
- Uscita digitale: a impulsi – attivi/passivi – configurabili come volume/impulso/durata (66ms) - o in frequenza (0-10kHz).
- Uscita relè: SPDT (c-nc-no) per segnalazione di allarme o relè di soglia con 1 o 2 set-points.
- Comunicazione seriale: opzionale con interfaccia HART integrata.
- Isolamento galvanico: tutti gli ingressi e le uscite dovranno essere galvanicamente isolati tra loro.
- Approvazioni: riconosciute S.I.T..
- Caratteristiche: EMC: EN50081-1 ed EN50082-2.
- Alimentazione: versioni 115-230VAC +10% -15% oppure 11-30VDC / 11-24VAC.
- Il misuratori devono essere certificati secondo la direttiva MID (Measuring Instruments Directive 2014/32/UE)
- Ricadono nella MID i misuratori utilizzati per le funzioni di misura giustificate da motivi di interesse pubblico, sanità pubblica, sicurezza pubblica, ordine pubblico, protezione dell'ambiente, tutela dei consumatori, imposizione di tasse e di diritti e lealtà delle transazioni commerciali.

## **12. GIUNTI**

### **12.1 GIUNTO DI SMONTAGGIO A SOFFIETTO**

- Giunto di smontaggio a soffietto: in acciaio inox
- Certificazioni: certificazione rilasciata da un Organo di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006 che attesta che la società fornitrice mantiene il sistema qualità aziendale conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001:2008 e la produzione in stabilimenti della Comunità Europea;
- Soffietto: a parete multipla in acciaio inox ASTM A240 Tp. 321 formato idraulicamente senza saldature circonferenziali,
- Convogliatore interno: in acciaio inox ASTM A240 Tp. 321 e/o tiranti in acciaio al carbonio per compensare la spinta di fondo
- Flange: forate secondo UNI EN 1092-2:1999 e ISO 7005-2:1988 in acciaio al carbonio.
- Materiali: interamente conformi al trasporto di acqua potabile.

### **12.2 GIUNTO DI SMONTAGGIO A 2 O 3 FLANGE**

- Materiale: in acciaio al Carbonio C22 UNI EN 10025:1992 e corpi tubolari in acciaio collegati con saldature esterne ed interne alle flange e con o-ring in elastomero in EPDM tra i corpi
- Flangia centrale: con tiranti e dadi in acciaio zincato (opzionalmente in acciaio inox); tappi di protezione in gomma alle estremità delle barre filettate; i tiranti devono essere previsti in numero pari ai fori presenti sulla flangiatura degli organi da accoppiare.
- Rivestimento: interno ed esterno con vernice epossidica RAL5005 applicata previa sabbiatura grado SA 2,5 di spessore minimo 150 micron e di spessore medio 200 micron
- Flangiatura: secondo UNI EN 1092-2:1999.
- Collaudo: a 1,5 volte la PFA + 1 bar eseguito a campione.
- Materiali: conformi al trasporto di acqua potabile secondo DM174 per le parti applicabili (ex CM102).

## **13. SFIATI**

### **13.1 SFIATO DI DEGASAGGIO**

Sfiato automatico di degasaggio, a singola funzione con galleggiante guidato.

- Certificazioni: certificazione rilasciata da un Organo di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006 che attesta che la società fornitrice mantiene il sistema qualità aziendale conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001:2008 e la produzione in stabilimenti della Comunità Europea;
- Corpo e coperchio: in ghisa sferoidale GS400-15 UNI EN 1563:2018.
- Galleggiante, ugello e dado forato: in ABS.
- Guarnizioni: in EPDM sostituibili per manutenzione.
- Viteria: in acciaio inox A2.
- Valvola di sfiato: in ottone.
- Rivestimento: interno ed esterno con polveri epossidiche spessore minimo 250 micron.
- Possibilità di inserimento di rubinetto a sfera per isolare lo sfiato.
- Prodotto in stabilimento europeo certificato a norma ISO 9001 e conforme alle norme UNI EN1074-1 e 4.
- Flangia di collegamento: forata secondo le norme UNI EN 1092-2:1999 e ISO 7005-2:1988.
- Materiali: conformi al trasporto di acqua potabile secondo DM174 per le parti applicabili (ex CM102).

### **13.2 SFIATO A 3 FUNZIONI**

Sfiato automatico a tripla funzione per il degasaggio e lo svuotamento o il riempimento della condotta con due galleggianti guidati.

- Certificazioni: certificazione rilasciata da un Organo di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2011 che attesta che la società fornitrice mantiene il sistema qualità aziendale conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001:2008 e la produzione in stabilimenti della Comunità Europea;

- Corpo, coperchio e flangia superiore: in ghisa sferoidale GS400-15 UNI EN 1563:2018.
- Coperchio e griglia di protezione in acciaio inox A2.
- Galleggianti, guide-galleggianti, anello guide e sede guarnizione in ABS.
- Guarnizione a labbro: in EPDM sostituibile per manutenzione.
- Valvola di sfiato in ottone e sede di tenuta degasaggio in bronzo.
- Viteria di fissaggio in acciaio inox A2.
- Rivestimento: interno ed esterno con polveri epossidiche spessore minimo 250 micron.
- Il flusso d'aria minimo che lo sfiato deve garantire alla pressione di 0,2bar, non deve essere inferiore a 1000 m<sup>3</sup>/h per DN fino a 65mm, 2000 m<sup>3</sup>/h per DN fino a 80 e 3500 m<sup>3</sup>/h per DN superiori.
- La capacità di degasaggio deve essere almeno di 30 m<sup>3</sup>/h ad una pressione di esercizio di 16 bar.
- Prodotto in stabilimento europeo certificato a norma ISO 9001 e conforme alle norme UNI EN1074-1 e 4.
- Flangia di collegamento: forata secondo le norme UNI EN 1092-2:1999 e ISO 7005-2:1988.
- Materiali: conformi al trasporto di acqua potabile secondo DM174 per le parti applicabili (ex CM102).

### **13.3 SFIATO A 3 FUNZIONI CON SARACINESCA INTEGRATA**

Sfiato automatico a tripla funzione con doppio galleggiante per il degasaggio e lo svuotamento/riempimento della condotta e valvola di intercettazione incorporata con otturatore gommato.

- Certificazioni: certificazione rilasciata da un Organo di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2011 che attesta che la società fornitrice mantiene il sistema qualità aziendale conforme ai requisiti della norma EC 1-2009 UNI EN ISO 9001:2008 e la produzione in stabilimenti della Comunità Europea;
- Corpo e cappello: in ghisa sferoidale GS400-15 ISO1563
- Rivestimento: con polvere epossidica spessore minimo 250 micron.

- Guarnizione corpo/cappello: in EPDM, bulloni in acciaio zincato.
- Griglia di protezione: in acciaio inox A2.
- Galleggianti: in acciaio interamente rivestiti con elastomero.
- Albero di manovra: in acciaio inox al 13% di cromo minimo forgiato a freddo.
- La saracinesca di sezionamento deve essere inserita all'interno del corpo stesso dello sfiato e non tramite soluzioni che prevedano un corpo inferiore per non aumentare la dimensione dello sfiato.
- Prodotto in stabilimento europeo certificato a norma ISO 9001 e conforme alle norme UNI EN1074-1 e 4.
- Flangia di collegamento: forata secondo le norme UNI EN 1092-2:1999 e ISO 7005-2:1988.
- Materiali: conformi al trasporto di acqua potabile secondo DM174 per le parti applicabili (ex CM102).

## **14. ATTUATORE ELETTRICO**

- Certificazioni: certificazione rilasciata da un Organo di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006 che attesta che la società fornitrice mantiene il sistema qualità aziendale conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001:2008 in relazione alla produzione di attuatori e la produzione in stabilimenti della Comunità Europea;
- **ATTUATORE ELETTRICO BASE ON/OFF**
- motore elettrico: multigiuro, a gabbia di scoiattolo, ad alta coppia di spunto e bassissima inerzia
- protezione termostatica: incorporata, con pastiglie bimetalliche inserite negli avvolgimenti
- isolamento: classe F tropicalizzata
- alimentazione: 400V - 3 - 50 Hz.
- servizio: intermittente S2 - 15 min.
- comando manuale di emergenza a volantino disinseribile automaticamente
- 2 finecorsa (1 in ap.-1 in ch.) per i circuiti di comando e telesegnalazione contatti NA e NC
- 2 limitatori di coppia (1 in ap.-1 in ch.) per i circuiti di comando e telesegnalazione contatti NA e NC
- 1 indicatore luminoso di funzionamento
- resistenza anticondensa (5 - 20 W) nel reparto micro - alimentazione 230 V
- protezione stagna al getto di manichetta IP 67 in accordo CEI EN 60529/EC
- Verniciatura protettiva classe KN con colore grigio-argento (RAL 9007)
- temperatura ambiente: -25°C/+80 °C
- coperchio morsettiera con tre imbrocchi cavo (1xM20x1,5 – 2xM25x1,5)
- **OPZIONI:**
- **UNITÁ TELEINVERTITRICE INTEGRALE (SULL'ATTUATORE)**
- Coppia di contattori con interblocchi elettrici e meccanici
- scheda di alimentazione dei circuiti ausiliari
- scheda logica programmabile multifunzione (autoritenute/limitatori/blinker)
- scheda interfaccia per segnali di comando e telesegnalazione con protezioni a

opto-isolatori

- relè cumulativo supervisione e/o monitoraggio per allarme indisponibilità al telecontrollo
- relè discriminatore per la protezione contro la mancanza o l'inversione di fase
- Pulsanti di comando Apre/Stop/Chiude e luci di segnalazione
- selettore lucchettabile per la predisposizione al comando Locale/Escluso/Distanza
- Segnalazione valvola Ap./Ch. e segnalazione dello stato del selettore LOC./REM. su contatti aventi potere di interruzione max 250 VAC/0,5 A - 24VDC/2 A
- tensione di alimentazione per i circuiti esterni di segnalazione di Ap./Ch./Stop disponibile internamente o da sorgente esterna
- protezione stagna al getto di manichetta IP 67 in accordo EN 60529
- Verniciatura protettiva classe KN con colore grigio-argento (RAL 9007)
- temperatura ambiente: - 25°C/+ 60°C;
- coperchio morsettiera con tre imbrocchi cavo (1xM20x1,5 – 2xM25x1,5)

## **15. ATTUATORE PNEUMATICO A SINGOLO E DOPPIO EFFETTO**

- Caratteristiche generali :Corpo stagno IP 67 in alluminio estruso e anodizzato.
- Certificazioni: ATEX Ex II 2 GD
- Costruzione: In alluminio estruso e anodizzato,in accordo agli standard europei e internazionali EN ISO 5211 . Per ambienti estremamente corrosivi finitura speciale del corpo con rivestimento in Nichel. Prova di resistenza alla corrosione secondo ISO 3768
- Pistoni : in lega di alluminio con pattino di scorrimento in DEVLON -V
- Cinematismo : a pistone –cremagliera.
- O' ring di tenuta: In gomma nitrilica NBR
- Azionamento : Apertura e chiusura pneumatica aria apre/ aria chiude per servizio a “Doppio effetto “.Per servizio a “singolo effetto”aria apre / molla chiude o viceversa
- Materiali molla : Acciaio per molle al cromo e rivestite in silicone
- Indicatore di posizione : In ABS resistente ai raggi UV
- Cassetta finecorsa micro: corpo in resina sintetica in esecuzione stagna IP 67, completo di n° 2 microinterruttori SPDT di segnalazione, azionati da camme regolabili da 0° ÷ 90°. n° 2 ingressi cavi 2 x M20; 2 X PG 13.5;
- Posizionamento elettropneumatico: Ingresso 3-15 psi- Uscita 4-20 mA per ritrasmissione della posizione della valvola al Lopp di regolazione.

## **16. PROVENIENZA DEI MATERIALI**

In accordo con quanto disposto dall'art.137 Offerte contenenti prodotti originari di Paesi terzi del D.Lgs 50/2016:

- Fatti salvi gli obblighi assunti nei confronti dei Paesi terzi, il presente articolo si applica a offerte contenenti prodotti originari di Paesi terzi con cui l'Unione europea non ha concluso, in un contesto multilaterale o bilaterale, un accordo che garantisca un accesso comparabile ed effettivo delle imprese dell'Unione ai mercati di tali paesi terzi.
- Qualsiasi offerta presentata per l'aggiudicazione di un appalto di forniture può essere respinta se la parte dei prodotti originari di Paesi terzi, ai sensi del regolamento (UE) n. 952/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, supera il 50 per cento del valore totale dei prodotti che compongono l'offerta. Ai fini del presente articolo, i software impiegati negli impianti delle reti di telecomunicazione sono considerati prodotti.
- Salvo il disposto del presente comma, terzo periodo, se due o più offerte si equivalgono in base ai criteri di aggiudicazione di cui all'articolo 95, viene preferita l'offerta che non può essere respinta a norma del comma 2 del presente articolo. Il valore delle offerte è considerato equivalente, ai fini del presente articolo, se la differenza di prezzo non supera il 3 per cento. Tuttavia, un'offerta non è preferita ad un'altra in virtù del presente comma, se l'ente aggiudicatore, accettandola, è tenuto ad acquistare materiale con caratteristiche tecniche diverse da quelle del materiale già esistente, con conseguente incompatibilità o difficoltà tecniche di uso o di manutenzione o costi sproporzionati. La norma di cui al presente paragrafo, si applica a tutte le tipologie di appalto.
- Ai fini del presente articolo, per determinare la parte dei prodotti originari dei Paesi terzi di cui al comma 2, sono esclusi i Paesi terzi ai quali, con decisione del Consiglio dell'Unione europea ai sensi del comma 1, è stato esteso il beneficio del presente codice.
- La norma di cui al presente paragrafo, si applica a tutte le tipologie di appalto.

## **17. ELETTRROPOMPE**

Di là dalle specifiche tecniche di ciascuna delle pompe che saranno utilizzate nei diversi impianti di sollevamento, come definito nella relazione idraulica di progetto. Le caratteristiche riportate di seguito sono da intendersi come le caratteristiche tecniche minime da garantire per le opere di progetto.

### **17.1 POMPE CENTRIFUGHE MULTISTADIO AD ASSE ORIZZONTALE**

- Corpo mandata: in ghisa
- Supporto cuscinetto: in ghisa
- Girante: in ghisa
- Corpo aspirazione: in ghisa
- Albero pompa: acciaio inox
- Flangia cuscinetto: in ghisa
- Diffusore: in ghisa
- Mantello: in ghisa
- Anello sede girante: acciaio
- Anello di rasamento tamburo: acciaio inox
- Tirante: acciaio
- Bussola albero: acciaio inox
- Anello di tenuta V: gomma
- Cuscinetto: acciaio inox
- Anello di tenuta OR: gomma
- Flangia porta tenuta meccanica: ghisa
- Tenuta meccanica: Carburo di silicio / grafite

## **17.2 MOTORE ELETTRICO**

- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione nominale: 400 V
- Classe di efficienza: IE3
- Classe d'isolamento: F
- Grado di protezione: IP55
- Protezione termica: PTC
- Service Factor: 1

## **17.3 COLLAUDI IN STABILIMENTO**

La Direzione Lavori può assistere, nello stabilimento di produzione, sia al ciclo di fabbricazione della generica apparecchiatura che a tutte le attività inerenti la realizzazione dei controlli e prove previste dalla normativa di riferimento, provvedendo l'impresa appaltatrice a tutti gli oneri relativi.

Il produttore deve allegare a ciascun lotto di fornitura i propri certificati di collaudo documentanti la conformità alle norme tecniche di riferimento.

La Direzione dei lavori, può in ogni momento richiedere, su una o più apparecchiature scelte dalla stessa Direzione, l'effettuazione delle prove e dei controlli previsti dalla normativa vigente presso lo stesso stabilimento di produzione, provvedendo l'impresa appaltatrice a tutti gli oneri relativi.

## **18. ACCETTAZIONE DELLE FORNITURE**

La Direzione dei Lavori, alla ricezione di ciascun lotto di fornitura dovrà verificare l'esistenza di tutte le certificazioni previste nel presente disciplinare ed in particolare:

- che la Ditta produttrice possieda un Sistema Qualità aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9002 e/o 9001, approvato da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012:1998;
- che esista la certificazione di conformità del prodotto alle normative UNI di riferimento, con l'eventuale marchio di conformità, rilasciati da un Organismo terzo di certificazione accreditato in conformità alle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065:2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020:2005;
- che esista il Certificato di Collaudo, rilasciato dalla Ditta produttrice documentante la conformità del prodotto alle norme tecniche di riferimento;
- che esista la Dichiarazione di Conformità al Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute, relativa ai rivestimenti interni, agli elastomeri e a tutti quei materiali che dovranno entrare in contatto con l'acqua potabile.

Qualora sia ritenuto opportuno approfondire la qualità dei prodotti consegnati è facoltà della Direzione dei lavori sottoporre a prove uno o più apparecchiature, e/o parti e campioni di prodotto, presso un Laboratorio indipendente e accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 per attestare la conformità alla rispettiva norma di riferimento del prodotto e/o al presente disciplinare, provvedendo l'impresa appaltatrice a tutti gli oneri relativi.

## **19. MOTIVI DI RIFIUTO**

La fornitura non deve essere accettata nei seguenti casi:

- se privi di tutte o di alcune delle marcature prescritte;
- se la ditta fornitrice non produce i documenti del presente disciplinare.

Qualora siano state richieste prove presso Laboratori indipendenti, se i risultati delle prove effettuate si discostano impropriamente (anche per una sola caratteristica) dai requisiti richiesti dalle norme, nonché dai valori attestati nel certificato di collaudo, la fornitura deve essere rifiutata.