

# IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI NAPOLI EST

## Parco Reagenti


### Specifica tecnica per la sostituzione del serbatoio ipoclorito B

### Elaborato E01 : Specifica tecnica

<b>Committente</b> <b>SMA</b> Campania <small>SpA</small> Impianto di Depurazione di Napoli Est Via de Roberto snc 80147 Napoli		<b>Ditta esecutrice</b>
<b>Luogo di esecuzione dell'opera :</b> <b>IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI NAPOLI EST - VIA DE ROBERTO SNC - NAPOLI</b>		

IL TECNICO

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale / Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			

	<p>Impianto di depurazione di Napoli Est - Via De Roberto snc – Napoli  Parco reagenti  Specifica tecnica per la sostituzione del serbatoio  ipoclorito B  Elaborato E01 : Specifica tecnica</p>	<p>Pagina 2 di 23</p>
--	--	-----------------------

## Sommario

1	Premessa .....	3
2	Descrizione degli interventi .....	3
3	Specifica tecnica nuovo serbatoio.....	7
4	Tempi di esecuzione.....	23

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale / Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			

## 1 Premessa

La presente specifica riguarda l'esecuzione dei lavori per la sostituzione di n. 1 serbatoio in vetroresina contenenti ipoclorito di sodio denominato serbatoio B presso l'impianto di depurazione di Napoli Est sito in via De Roberto – Via Galeoncello, affidato in gestione al S.M.A. Campania S.p.A. dalla Regione Campania (Servizio Acque e Acquedotti).

Il suddetto serbatoio ha le seguenti dimensioni :

Diametro : 2,5 m  
Altezza : 6,0 m  
Capacità : 30 mc  
Fondo : piano  
Materiali : vetroresina (PRFV)

La sostituzione del serbatoio B si rende necessario per le seguenti motivazioni :

- ripetute lesioni del fondo a causa del deterioramento del rivestimento in PRFV le quali hanno richiesto numerose riparazioni mediante il rifacimento del rivestimento in vetroresina.

## 2 Descrizione degli interventi


Il serbatoio in oggetto (denominato serbatoio B) risulta installato presso il parco stoccaggio reagenti (ipoclorito) dell'impianto di Depurazione di Napoli est.

Nel medesimo parco reagenti risultano installati i quattro serbatoi di stoccaggio ipoclorito denominati

- Serbatoio A
- Serbatoio B
- Serbatoio C
- Serbatoio D

Il serbatoio B presenta alcune lesioni che interessano il fondo bombato ed alcuni bocchelli sulla parte inferiore relativi allo scarico prodotti.

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale / Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			

	Impianto di depurazione di Napoli Est - Via De Roberto snc – Napoli Parco reagenti Specifica tecnica per la sostituzione del serbatoio ipoclorito B Elaborato E01 : Specifica tecnica	Pagina 4 di 23
--	---	----------------

I componenti da smontare e sostituire risultano di seguito descritti :

**1) serbatoio di stoccaggio ipoclorito denominato serbatoio B**

trattasi di serbatoio cilindrico verticale a fondo piano ancorato alla base mediante tirafondi.

Le dimensioni del serbatoio sono :

Diametro : 2,5 m  
 Altezza : 6,0 m  
 Capacità : 30 mc  
 Fondo : piano  
 Materiali : vetroresina (PRFV)  
 Bocchelli serbatoio : da rilevare in opera

Il serbatoio risulta controventato con tiranti in acciaio inox e fasce cilindriche onde contrastare l'azione del vento a serbatoio vuoto.

Il serbatoio risulta alloggiato in bacino di contenimento dotato di scala di accesso.

Al serbatoio risultano collegate le seguenti tubazioni (di seguito meglio descritte):

- tubazione di carico serbatoi a mezzo ATB
- tubazione di aspirazione prodotto da serbatoi a pompe di trasferimento
- tubazione di scarico serbatoi per troppo pieno
- tubazione di drenaggio serbatoi
- tubazione di indicazione livello serbatoi
- tubazione di ritorno da mandata pompe a serbatoi

**2) tubazione di carico serbatoi a mezzo ATB**

Carico serbatoio A

Servizio : carico serbatoio da ATB

Diametro nominale DN: 75

Pressione nominale PN: 16

Lunghezza : 15 m

Materiale : PVC

Carico serbatoi B-C-D

Servizio : carico serbatoi da ATB

Diametro nominale DN: 75

Pressione nominale PN: 16

Lunghezza : 60 m

Materiale : PVC

**3) tubazione di aspirazione prodotto da serbatoio a pompe di trasferimento**

Servizio : aspirazione prodotto

Diametro nominale DN: 50

Pressione nominale PN: 16

Lunghezza : 30 m

Materiale : PVC

**4) tubazione di scarico serbatoio per troppo pieno e di drenaggio serbatoio**

Servizio : scarico per troppo pieno

Diametro nominale DN: 50 / 90

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale / Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			

Pressione nominale PN: 16  
Lunghezza : 20 m (DN 50) – 60 m (DN90)  
Materiale : PVC

#### 5) tubazione di indicazione livello serbatoio

Servizio : indicazione di livello  
Diametro nominale DN: 25  
Pressione nominale PN: 16  
Lunghezza : 40 m circa  
Materiale : PVC

#### 6) tubazione di ritorno da mandata pompe a serbatoi

Servizio : ritorno da mandata pompe a serbatoi  
Diametro nominale DN: 50  
Pressione nominale PN: 16  
Lunghezza : 40 m circa  
Materiale : PVC

I lavori da eseguire, consistono essenzialmente in :

#### 1) Messa fuori servizio serbatoio B e tubazioni (a ns. cura)

Il serbatoio verrà consegnato per le lavorazioni aperto (passo d'uomo aperti) lavato e bonificato oltre che scollegato dalle tubazioni di arrivo e mandata prodotto.

Le tubazioni verranno consegnate flussate, bonificate e scollegate dal processo.

Le suddette operazioni verranno condotte a ns. cura mediante

- svuotamento del serbatoio da eventuale prodotto residuo ( a ns. cura)
- flussaggio delle tubazioni afferenti con acqua fino alle valvole di radice (a ns. cura)
- apertura passo d'uomo serbatoio (a ns. cura)
- lavaggio serbatoio con acqua con operazioni assistite da autoespurgo (a ns. cura)

#### 2) Smontaggio serbatoio B

Il serbatoio da sostituire dovrà essere completamente isolato dalle tubazioni afferenti.

Le operazioni di smontaggio prevedono :

- smontaggio della strumentazione per il successivo rimontaggio (indicatore di livello ad ultrasuoni); la strumentazione verrà scollegata a ns. cura.


- smontaggio dei cavi in acciaio e delle fasce circonferenziali di controvento da preservare per il successivo rimontaggio

- smontaggio del serbatoio dalla sua base mediante operazioni assistite da autogrù di idonea portata (dovrà essere fornito il relativo Piano di sollevamento) mediante imbracaggio del serbatoio, disaccoppiamento dei tirafondi, sollevamento e deposito a terra mediante operazione di batticolo con l'ausilio di una seconda autogrù di appoggio

#### 3) Ricondizionamento base di appoggio serbatoio compreso sostituzione materassino ammortizzante

Verrà interposto tra il fondo del serbatoio e la base di appoggio un nuovo supporto ammortizzante costituito da materassino in neoprene spessore non inferiore a 50 mm

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale /Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			

	Impianto di depurazione di Napoli Est - Via De Roberto snc - Napoli Parco reagenti Specifica tecnica per la sostituzione del serbatoio ipoclorito B Elaborato E01 : Specifica tecnica	Pagina 6 di 23
--	---	----------------

### 5) Montaggio nuovo serbatoio B

Il nuovo serbatoio, di caratteristiche dimensionali identiche a quello smontato le cui specifiche sono riportate a seguire, verrà montato in opera mediante le seguenti operazioni :

- sollevamento del serbatoio mediante operazioni assistite da autogrù di idonea portata (dovrà essere fornito il relativo Piano di sollevamento) mediante imbracaggio del serbatoio, posizionamento in opera e accoppiamento dei tirafondi (il sollevamento e deposito in opera dovrà essere assistito da operazioni i batticulo con l'ausilio di una seconda autogrù di appoggio)

### 6) rimontaggio componenti smontati e da recuperare


Trattasi dell'indicatore di livello ad ultrasuoni e delle face di controvento comprensive dei tiranti in acciaio; la strumentazione verrà ricollegata a ns. cura.

### 7) smaltimento a discarica serbatoio smontato

Risulta compreso nel lavoro la demolizione del serbatoio smontato , il trasporto ed il conferimento a discarica dei materiali demoliti.

**Tale operazione riguarderà oltre il serbatoio denominato serbatoio B (oggetto della presente specifica) anche il serbatoio C già precedentemente smontato e sostituito da nuovo serbatoio. Tale serbatoio risulta già smontato e depositato a piè d'opera pronto per la demolizione e lo smaltimento a discarica.**

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale /Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			

	Impianto di depurazione di Napoli Est - Via De Roberto snc – Napoli Parco reagenti Specifica tecnica per la sostituzione del serbatoio ipoclorito B Elaborato E01 : Specifica tecnica	Pagina 7 di 23
--	---	----------------

### 3 Specifica tecnica nuovo serbatoio

La presente specifica definisce i requisiti minimi nella progettazione, costruzione, ispezione, controllo, collaudo e preparazione per la spedizione dei serbatoi atmosferici in vetroresina (PRFV). Il serbatoio oggetto della presente specifica è del tipo verticale, cilindrico a fondo piatto (FP) avente le seguenti dimensioni:

Diametro : 2,5 m  
 Altezza : 6,0 m  
 Capacità : 30 mc  
 Fondo : piano  
 Materiali : vetroresina (PRFV)

La progettazione dei serbatoi è conforme al dettato delle norme europee EN 13121-3 anno 2008 ("GRP Tanks and Vessels for Use Above Ground").

Fattore di sicurezza minimo accettabile per il design :  $K=4$ .

#### CONDIZIONI DI PROGETTO

Il serbatoio sarà dimensionato in funzione dei seguenti parametri:

- Peso specifico del prodotto contenuto :  $= 1.3 \text{ kg/dm}^3$  ;
- Pressione di progetto : atmosferica / battente di liquido
- Temperatura di progetto :  $60^\circ\text{C}$ .
- Spinta del vento : secondo il D.M. del 16/01/1996
- Azione del sisma : secondo norme vigenti - Rif alla Zona 2

**IL SERBATOIO DEVE ESSERE DIRETTAMENTE COLLEGATO ALL'ATMOSFERA PER MEZZO DI SFIATO LIBERO OPPORTUNAMENTE DIMENSIONATO**

#### CALCOLO DI STABILITA'

La verifica viene eseguita sulla base dei dati di progetto e di quanto indicato nelle norme europee EN 13121-3.


Lo strato interno chimico resistente (liner) non viene considerato agli effetti del calcolo della resistenza strutturale.

Principali fasi della verifica:

Calcolo del Fattore di Sicurezza "K" in funzione di :

1. tecnologia applicata,
  2. tipo di resina e temperatura di progetto,
  3. "lifetime" del serbatoio,
  4. indice di pericolosità del prodotto contenuto.
- Calcolo della sollecitazione ammissibile (dipende da "K" e dalle caratteristiche meccaniche dello stratificato in PRFV).
  - Verifica degli spessori del serbatoio.
  - Verifica delle deformazioni, sempre da mantenere inferiori al valore ammissibile.
  - Verifica della condizione di implosione ("effetto buckling") in funzione della depressione di progetto e dei carichi assiali.
  - Verifica dell'ancoraggio al basamento sulla base delle azioni calcolate di sisma e vento. Tali azioni non devono essere mai considerate contemporaneamente.

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale / Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			


	Impianto di depurazione di Napoli Est - Via De Roberto snc – Napoli Parco reagenti Specifica tecnica per la sostituzione del serbatoio ipoclorito B Elaborato E01 : Specifica tecnica	Pagina 8 di 23
--	---	----------------

## ATTACCHI FLANGIATI

- Attacchi flangiati e passi d'uomo devono essere del tipo integrale, ovvero continuità delle fibre di rinforzo dalla faccia piana al codolo sia nel liner che nel rinforzo meccanico, ottenibili esclusivamente mediante laminazione manuale su stampo.
- Le flange sono fisse e con faccia piana ;  
La foratura è in accordo alle norme europee UNI EN 1092-1. I fori delle flange sono posizionati sfalsati rispetto agli assi principali.
- La sporgenza delle flange è di 100mm fino al DN400, di 150mm oltre il DN400.
- La bulloneria standard è in acciaio al carbonio, con classe di resistenza 8.8 .
- Le guarnizioni standard sono in EPDM con sp.=3mm.

**NON SONO AMMESSI BOCCELLI E/O PASSI D'UOMO COMPOSTI DA FLANGE ASSEMBLATE DISTINTAMENTE AL TUBO**

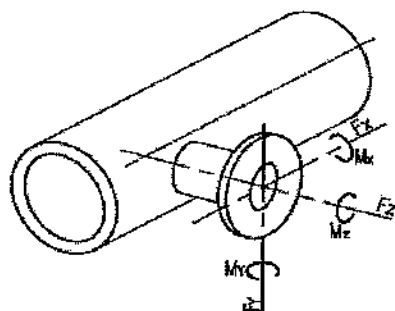
## DIMENSIONI FLANGE

DIMENSIONI FLANGE FLANGE DIMENSIONS FLANSCHABMESSUNGEN																
UNI EN 1092-1																
DN		PN 6					PN 10					PN 16				
INCHES	mm	FLANGE DIAMETER	HOLES			BOLTS DIAMETER	FLANGE DIAMETER	HOLES			BOLTS DIAMETER	FLANGE DIAMETER	HOLES			BOLTS DIAMETER
			CENTER	NUMBER	DIAMETER			CENTER	NUMBER	DIAMETER			CENTER	NUMBER	DIAMETER	
1/2"	15	80	55	4	11	10	95	65	4	14	12	95	65	4	14	12
3/4"	20	90	65	4	11	10	105	75	4	14	12	105	75	4	14	12
1"	25	100	75	4	11	10	115	85	4	14	12	115	85	4	14	12
1 1/4"	32	120	90	4	14	12	140	100	4	18	16	140	100	4	18	16
1 1/2"	40	130	100	4	14	12	150	110	4	18	16	150	110	4	18	16
2"	50	140	110	4	14	12	165	125	4	18	16	165	125	4	18	16
2 1/2"	65	160	130	4	14	12	185	145	4/8	18	16	185	145	8	18	16
3"	80	190	150	4	18	16	200	160	8	18	16	200	160	8	18	16
4"	100	210	170	4	18	16	220	180	8	18	16	220	180	8	18	16
5"	125	240	200	8	18	16	250	210	8	18	16	250	210	8	18	16
6"	150	265	225	8	18	16	285	240	8	22	20	285	240	8	22	20
8"	200	320	280	8	18	16	340	295	8	22	20	340	295	12	22	20
10"	250	375	335	12	18	16	395	350	12	22	20	405	355	12	26	24
12"	300	440	395	12	22	20	445	400	12	22	20	460	410	12	26	24
14"	350	490	445	12	22	20	505	460	16	22	20	520	470	16	26	24
16"	400	540	495	16	22	20	565	515	16	26	24	580	525	16	30	27
18"	450	595	550	16	22	20	615	565	20	26	24	640	585	20	30	27
20"	500	645	600	20	22	20	670	620	20	26	24	715	650	20	33	30
24"	600	755	705	20	26	24	780	725	20	30	27	840	770	20	36	33

Gli attacchi flangiati e la saldatura al corpo del serbatoio sono idonei a sopportare i carichi esterni (forze e momenti) riportati nella successiva tabella

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale / Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			




**CARICHI AMMISSIBILI**

DN	Fx (N)	Fy (N)	Fz (N)	Mx ( Nm)	My ( Nm)	Mz ( Nm)
50	300	300	300	30	30	30
80	600	600	600	60	60	60
100	1000	1000	1000	100	100	100
150	1500	1500	1500	150	150	150
200	2500	2500	2500	250	250	250
250	3000	3000	3000	300	300	300
300	3000	3000	3000	300	300	300
350	3000	3000	3000	300	300	300

**FONDI**

I fondi devono essere ricavati da stampo.

**NON SONO AMMESSI FONDI REALIZZATI A SETTORI**

**NON SONO AMMESSI FONDI GIUNTATI AL CILINDRO CON SISTEMA A BICCHIERE**

Fondo piatto: si utilizza esclusivamente per serbatoi atmosferici (solo carico idrostatico).

IL RAGGIO DI RACCORDO "r" TRA FONDO E CILINDRO DEVE ESSERE SEMPRE = 50mm

**E' RACCOMANDATO ANELLO CIRCONFERENZIALE INTERO PER CAPACITA' DEL SERBATOIO A PARTIRE DAI 15m<sup>3</sup>**

**PROPRIETA' DEI LAMINATI**

I laminati devono essere periodicamente testati per verificarne le proprietà meccaniche, come previsto dalle norme EN 13121-3.

In particolare devono essere verificati come minimo :

1. tensione di rottura ;
2. modulo di elasticità ;
3. allungamento percentuale a rottura.

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale / Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			

I valori minimi accettabili sono :

Fibre di vetro utilizzate	Tecnologia applicata	Tensione di rottura N/mm <sup>2</sup>	Modulo di elasticità N/mm <sup>2</sup>
CSM 450 (Chopped Strand Mat 450 gr/m <sup>2</sup> )	Hand lay up	80	7500
CSM + WR500 (Mat 450 gr/m <sup>2</sup> + Stuoia 500 gr/m <sup>2</sup> )	Hand lay up	130	9500
KNITTED BIAxIAL (950 gr/m <sup>2</sup> )	Hand lay up	180	10500
Roving da taglio	Spray up	80	7500
Roving 2400 / 4800 tex per avvolgimento (Filament Winding)	F.W.	320	22000

#### MATERIE PRIME

Le materie prime utilizzate nel ciclo produttivo sono essenzialmente :

- Resine
- Fibre di vetro
- Additivi

#### RESINE

Le resine chimico resistenti non devono contenere cariche o pigmenti.

Agenti tixotropici non sono generalmente ammessi e sono assolutamente proibiti negli strati chimico resistenti (liner). La protezione alla luce ed ai raggi ultravioletti deve essere ottenuta mediante l'utilizzo di un gelcoat esterno (top coat).

Le resine utilizzate nella costruzione dello strato interno chimico resistente devono avere le seguenti proprietà minime :

- Allungamento a rottura : 3% secondo ASTM D638
  - HDT : 90°C secondo ISO 75
  - Famiglia : Novolacca, Vinilestere, Bisfenolica, Isoftalica
- Le resine utilizzate nella costruzione degli strati meccanici devono avere le seguenti proprietà minime :
- Allungamento a rottura : 2% secondo ASTM D638
  - HDT : 78°C secondo ISO 75
  - Famiglia : Novolacca, Vinilestere, Bisfenolica, Isoftalica, DCPD, Ortoftalica

#### FIBRE DI VETRO


Le fibre di vetro da utilizzare sono :

- Vetro C: per la costruzione del liner ;
- Vetro E: per la costruzione del back liner e dei rinforzi.

Le fibre di vetro vengono fornite sotto forma di :

- Velo superficiale: a base di vetro C con fibre disposte casualmente (random). Gramatura di 30 gr/m<sup>2</sup> - impiegato nel primo strato del liner ;
- Mat (CSM): a base di vetro E con fibre tagliate e disposte casualmente. Gramatura di 375 / 450 / 600 gr/m<sup>2</sup> - impiegato nella laminazione manuale o avvolgimento ;

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza - In approvazione - Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico - Aziendale - Riservato Aziendale / Riproduzione vietata - Uso ristretto / Riproduzione vietata			

	Impianto di depurazione di Napoli Est - Via De Roberto snc – Napoli Parco reagenti Specifica tecnica per la sostituzione del serbatoio ipoclorito B Elaborato E01 : Specifica tecnica	Pagina 11 di 23
--	---	-----------------

- Roving per avvolgimento 2400 / 4800 tex: fili continui di vetro E - viene utilizzato nei sistemi di avvolgimento della parte cilindrica del serbatoio (Filament winding).
- Roving per taglio e spruzzo 2400 tex: fili tagliati di vetro E - usati come rinforzo meccanico del serbatoio e dei fondi (contact molding).
- Stuoia e Accoppiati: si tratta di tessuti a base di vetro E - utilizzati per rinforzi meccanici - stratificazione manuale o per avvolgimento.

#### ADDITIVI

Nello strato chimico resistente possono essere utilizzati esclusivamente accelerante e catalizzatori. In casi particolari, nello strato meccanico, possono essere impiegati additivi utili a conferire particolari caratteristiche al serbatoio (conducibilità elettrica, autoestinguenza). La scelta deve essere fatta dall'ufficio tecnico SELIP.

#### PROCEDIMENTO DI FABBRICAZIONE

**PREPARZIONE RESINE** Prima di essere inviate ai reparti produttivi le resine devono essere testate giornalmente per verificare il tempo di gelo e la perfetta polimerizzazione. Si utilizza apparecchiatura "Gel timer".

#### COSTRUZIONE DEL LINER CILINDRO

Il liner interno chimico resistente deve avere uno spessore minimo di 2,5mm.

E' composto da n.1 velo di vetro "C" impregnato con un contenuto minimo di resina pari al 85%, seguito da n.2 MAT375/450 gr/m<sup>2</sup> impregnati con il 66% resina circa.

Lo strato corrispondente ai 2 MAT375/450 può essere ottenuto con tecnologia spray-up. La costruzione del liner deve avvenire su stampo rivestito da distaccante tipo "mylar". Nei serbatoi di piccola dimensione, sino ai 10m<sup>3</sup>, il rinforzo meccanico del cilindro avviene direttamente sullo stampo senza la successiva operazione di avvolgimento.

#### COSTRUZIONE DI FONDI

Il liner interno chimico resistente deve avere uno spessore minimo di 2,5mm.

E' composto da n.1 velo di vetro "C" impregnato con un contenuto minimo di resina pari al 85%, seguito da uno strato realizzato mediante la tecnologia spray-up.

Lo strato meccanico resistente è realizzato mediante stratificazione per taglio e spruzzo (spray-up) alternata a stratificazione manuale (hand lay-up) con MAT e stuoia.


**5.4 ASSEMBLAGGIO** Il cilindro, al quale deve essere solidale il fondo superiore, viene saldato al fondo inferiore mediante laminazione manuale. Deve essere ripristinato il liner e deve essere eseguito il rinforzo meccanico esterno. Tale fase è propedeutica, nel caso di serbatoi di capacità superiore ai 10m<sup>3</sup>, alla operazione di avvolgimento. Durante l'assemblaggio vengono posizionati gli attacchi di sollevamento, in AISI304, che saranno utilizzati per la verticalizzazione del serbatoio.

**LA SALDATURA DEL FONDO AD UN CILINDRO PRECEDENTEMENTE AVVOLTO E' SCONSIGLIATA**

**AVVOLGIMENTO** La fase di rinforzo meccanico esterno del serbatoio con capacità superiore ai 10m<sup>3</sup> deve essere eseguita da macchina avvolgitrice a controllo numerico CNC. I materiali impiegati sono:

- resina ad alte proprietà meccaniche;
- roving di vetro continui tipo "E" di grammatura 2400 o 4800 tex.

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale /Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			

	Impianto di depurazione di Napoli Est - Via De Roberto snc – Napoli Parco reagenti Specifica tecnica per la sostituzione del serbatoio ipoclorito B Elaborato E01 : Specifica tecnica	Pagina 12 di 23
--	---	-----------------

La stratificazione (numero di rinforzi circonferenziali, rinforzi incrociati, tipologia di roving e di resina) viene decisa dall'ufficio tecnico SELIP.

#### UTILIZZO DI AVVOLGIMENTO INCROCIATO E' OBBLIGATORIO

LA PARTE INIZIALE DEI FONDI DEVE ESSERE AVVOLTA ASSIEME AL CILINDRO PER GARANTIRE IL FISSAGGIO IN CASO DI CONDIZIONI GRAVOSE  
 LA MACCHINA AVVOLGITRICE DEVE ESSERE DOTATA DI CANTRA (ATTREZZATURA DI SUPPORTO DELLE BOBINE DI ROVING) MOBILE, PER PERMETTERE IL TENSIONAMENTO CORRETTO DEL ROVING

**TRACCIATURA E MONTAGGIO ACCESSORI** La tracciatura e la foratura del serbatoio avvengono con sistema manuale o con l'utilizzo di robot. Gli accessori (fittings), che devono essere posizionati sul serbatoio, possono essere in PRFV, metallo oppure in altro materiale plastico. Vengono fissati mediante saldatura (laminazione PRFV), incollaggio o per mezzo di sistemi meccanici. In particolare i bocchelli (nozzles), i passi d'uomo e tutto ciò che viene a contatto con il prodotto, ove questo sia aggressivo, devono essere laminati manualmente internamente ed esternamente con utilizzo di fibra di vetro e resine anticorrosive.

#### FINITURA

Al serbatoio in PRFV deve essere applicato esternamente uno strato protettivo nei confronti degli agenti atmosferici e dei raggi UV. Detto strato protettivo viene realizzato mediante spruzzatura di un gelcoat a base isoftalica contenente additivi per la protezione dai raggi UV. Lo spessore del gelcoat non deve essere inferiore agli 0,3mm e deve essere in ogni caso sufficiente a ricoprire interamente tutte le fibre affioranti dello strato meccanico resistente.

#### POST- INDURIMENTO

Il serbatoio in PRFV deve essere sottoposto ad un trattamento termico di post-indurimento ad aria calda.

Tale trattamento, che deve svolgersi a temperatura e durata controllate, ha lo scopo di perfezionare la polimerizzazione della resina, garantendo le migliori prestazioni chimiche e meccaniche del manufatto.


Durata e temperature raccomandate sono riassunte nella seguente tabella:

Tipo di Resina	Temperatura (°C.)	Durata (Ore)
Iso/Orto	70 (-3/+5)	6 (-1/+2)
Bisfenolica	70 (-3/+5)	10 (-1/+2)
	80 (-3/+5)	6 (-1/+2)
Vinilestere	70 (-3/+5)	12 (-1/+2)
	80 (-3/+5)	8 (-1/+2)

Il forno deve essere provvisto di un sistema regolatore – registratore di temperatura.

**ZINCATURA PARTI METALLICHE** Riportiamo di seguito lo "standard" per quanto riguarda le modalità e i cicli di "zincatura a caldo" applicabili alle superficie metalliche, con particolare riferimento a: anelli e telai di sostegno per silos e serbatoi, scalette e passerelle e tutta la carpenteria fornita a corredo del serbatoio.

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale / Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			

	Impianto di depurazione di Napoli Est - Via De Roberto snc – Napoli Parco reagenti Specifica tecnica per la sostituzione del serbatoio ipoclorito B Elaborato E01 : Specifica tecnica	Pagina 13 di 23
--	---	-----------------

## DESCRIZIONE DELLE FASI

Le fasi di lavorazione e i controlli sono conformi alla Norma Europea EN ISO 1461:

1. SGRASSAGGIO in soluzioni apposite ad una temperatura di 50/60°C
2. DECAPAGGIO in soluzione di Acido Cloridrico (HCl)
3. LAVAGGIO in acqua corrente
4. FLUSSAGGIO in soluzione acquosa di Cloruro di Ammonio ( $2\text{NH}_4\text{Cl}$ ) e Cloruro di Zinco ( $\text{ZnCl}$ )
5. PRERISCALDAMENTO in forno essiccatoio alla temperatura di 100/120°C
6. ZINCATURA per immersione in bagno di Zinco fuso a temperatura controllata di 440/450°C
7. RAFFREDDAMENTO naturale in aria.

Tabella degli spessori del rivestimento (EN ISO 1461)

Articoli e Spessori	Minimo Spessore medio del rivestimento
Acciaio $\geq 6.0\text{mm}$	85 $\mu\text{m}$
3.0mm $\leq$ Acciaio $< 6.0\text{mm}$	70 $\mu\text{m}$
1.5mm $\leq$ Acciaio $< 3.0\text{mm}$	55 $\mu\text{m}$

## VERNICIATURA PARTI METALLICHE

Riportiamo di seguito lo standard adottato.

Le fasi di lavorazione e i controlli sono conformi alle principali Norme Europee:

### PREPARAZIONE

- SABBIAURA di grado SA 2,5 secondo lo "standard" SIS 055900.
- PULIZIA con getto di aria compressa secca.
- APPLICAZIONE DEL FONDO (Primer)
- N.1 "passata" di Zincante Inorganico, spessore= 70 $\mu\text{m}$ .
- APPLICAZIONE DELLO STRATO INTERMEDIO e FINITURA
- N.2 "passate" di Vernice Poliuretanica in polvere, spessori= (50 + 50)  $\mu\text{m}$ .

### NOTE:

-Spessore totale= 170 $\mu\text{m}$

-RAL da definirsi su richiesta del cliente

### CONTROLLI E COLLAUDI

- controlli visivi e criteri di accettazione ;
- verifiche dimensionali in funzione delle tolleranze costruttive ;
- collaudi vari e relative certificazioni ;
- controllo delle materie prime e relativi certificati.

Nella tabella seguente, i riferimenti alle norme applicate:

ASTM D2563	Difetti visivi e criteri di accettazione
EN 10204	Certificati materie prime
EN ISO 13920 : 2000	Tolleranze generali


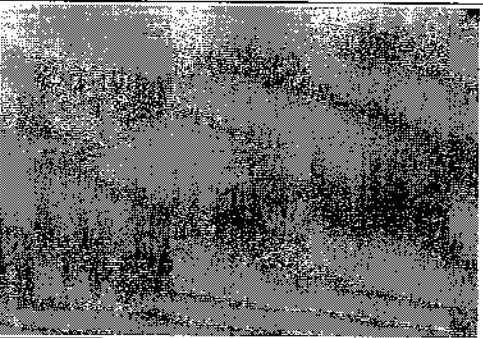
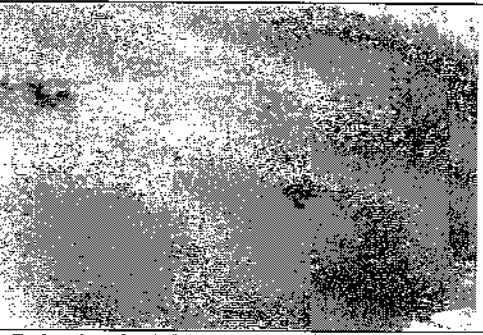

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale / Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			

**CONTROLLI VISIVI E CRITERI DI ACCETTAZIONE** Ogni parte del manufatto deve essere ispezionata visivamente per verificarne l'idoneità dello stesso e stabilirne la sua accettazione finale. I difetti visivi sono classificati per tipologia e per livello di accettabilità come raffigurato nella successiva tabella.

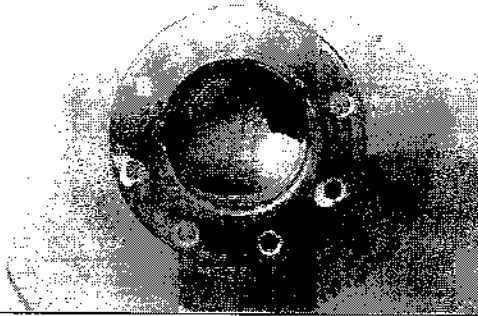

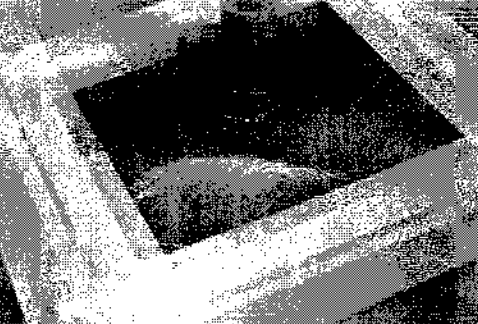

Si adotta i seguenti criteri di accettabilità standard :Livello II per liner ; Livello III per il rinforzo meccanico.

Tipo di Difetto	Definizione del Difetto	Rif. o fig. n°	LIVELLI DI ACCETTABILITÀ		
			Livello I	Livello 2	Livello 3
Bolle d'aria aperte sul Liner	Bolle d'aria aperte, presenti sulla superficie del Liner che verrà a contatto con il prodotto	1	Nessuna	Nessuna	Nessuna
Bolle d'aria nel Laminato	Zone con bolle d'aria inglobate nel Laminato con forma generalmente sferica, di dimensione variabile	2	Nessuna	N° 6 Bolle dimensione massima 5 mm, su una superficie esaminata di 0,5 m²	N° 12 Bolle dimensione massima 10 mm, su una superficie esaminata di 1 m²
Inclusioni nel Laminato	Corpi estranei inglobati nel Laminato del manufatto	3	Nessuna	Massimo n° 4 con dimens. max. di 3 mm	Massimo n° 6 con dimens. max. di 5 mm
Delaminazioni dello Straticato	Separazione degli strati fibre di vetro del Laminato	4	Nessuna	Nessuna	Nessuna
Delaminazioni per lav. ni meccaniche	Separazione circoscritta del Laminato degli strati di fibre di vetro dovuta a lavorazione meccanica	5	Nessuna	Massima dimensione ammessa = 15 mm	Massima dimensione ammessa = 30 mm
Fibre di vetro affioranti (esterne)	Zone in cui le fibre di vetro non risultano impregnate, e sono sporgenti dalla superficie esterna	6	Nessuna	Massimo n° 2 zone con area massima di 0,04 m²	Massimo n° 4 zone con area massima di 0,1 m²
Fibre di vetro affioranti (interne)	Zone in cui le fibre di vetro non risultano impregnate, e sono sporgenti dalla superficie interna	7	Nessuna	Nessuna	Nessuna
Scaldatura sulle Laminazioni degli Attacchi Flangiate	Evidente effetto dovuto a reazione esotermica elevata che comporta cambio di colore, deformazione e decomposizione del Laminato	8	Nessuna	Nessuna	Nessuna
Zone scarsamente impregnate	Zone nel Laminato del manufatto in cui le fibre di vetro risultano scarsamente impregnate	9	Nessuna	Massimo n° 4 zone con dimensione massima di 20 mm	Massimo n° 8 zone con dimensione massima di 50 mm
Rotture passanti	Rottura dello straticato visibile anche dal lato opposto che si estende per tutto lo spessore del Laminato	10	Nessuna	Nessuna	Nessuna
Fessurazioni superficiali (ragni)	Cricatura superficiale della resina che non interessa tutto lo spessore del Laminato	11	Nessuna	Nessuna su cilindro e fondo infer.; fondo superiore Lmax=35 mm	Su cilindro e fondo infer Lmax=10 mm ; fondo superiore Lmax=70 mm
Superfici tagliate non protette (interne)	Superfici tagliate all'interno del manufatto che presentano fibre di vetro non protette da resina pura	12	Nessuna	Nessuna	Nessuna
Irregolarità superficiali	Presenza sulla superficie del manufatto di crateri, sporgenze (grumi di resina) e nodi dei roving di vetro	13	Nessuna	Massimo n° 5 zone con dimensione massima di 10 mm.	Massimo n° 10 zone con dimensione massima di 15 mm.
Colature interne	Presenza di evidenti colature superficiali di resina all'interno del manufatto	14	Nessuna	Nessuna	Nessuna
Colature esterne	Presenza di evidenti colature superficiali esterne di resina e/o Gel-Coat di protezione del manufatto	15	Nessuna	Massimo n° 5 zone.	Massimo n° 10 zone.
Fessurazioni passanti	Fessurazione che interessa tutto lo spessore del laminato, dovuta a estrazione dallo stampo di manufatti non perfettamente polimerizzati.	16	Nessuna	Nessuna	Nessuna

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza - In approvazione - Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico - Aziendale - Riservato Aziendale /Riproduzione vietata - Uso ristretto / Riproduzione vietata			


Fig. 1 – Bolle d'aria aperte sul Liner	Metodologia di riparazione
	<p>Molare la superficie delle "bolle d'aria", compresa una fascia circostante di circa 50 mm utilizzando utensili abrasivi. Pulire con cura la zona molata ed eseguire la riparazione come sotto riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• applicare sulla zona molata, mediante un pennello, uno strato di resina catalizzata e successivamente uno strato di Mat di vetro "E" da 300/450 g/m<sup>2</sup>;</li> <li>• impregnare lo strato di Mat con resina e rullare con rullo frangibolle in modo tale da eliminare l'aria presente;</li> <li>• applicare uno strato di Surfacing di vetro "C" da 30 g/m<sup>2</sup> impregnato con resina;</li> <li>• con resina ancora fresca applicare sulla riparazione eseguita uno strato di film distaccante (es. Mylar);</li> <li>• lasciare indurire (circa 2 ore) e rimuovere il film distaccante.</li> </ul>
Fig. 2 – Bolle d'aria nel Laminato	Metodologia di riparazione
	<p>Molare la zona delle "bolle d'aria", compresa una fascia circostante di circa 30 mm utilizzando utensili abrasivi. Pulire con cura la zona molata ed eseguire la riparazione come sotto riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• applicare sulla zona molata, mediante un pennello, uno strato di resina catalizzata e successivamente uno strato di Mat di vetro "E" da 300/450 g/m<sup>2</sup> impregnato con resina. Rullare con rullo frangibolle in modo tale da eliminare l'aria presente;</li> <li>• applicare uno strato di Surfacing di vetro "C" da 30 g/m<sup>2</sup> impregnato con resina;</li> <li>• con resina ancora fresca applicare sulla riparazione eseguita uno strato di film distaccante (es. Mylar);</li> <li>• lasciare indurire (circa 2 ore) e rimuovere il film distaccante.</li> </ul>
Fig. 3 – Inclusioni nel Laminato	Metodologia di riparazione
	<p>Molare la zona delle "inclusioni di corpi estranei", compresa una fascia circostante di circa 30 mm utilizzando utensili abrasivi. Pulire con cura la zona molata ed eseguire la riparazione come sotto riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• applicare sulla zona molata, mediante un pennello, uno strato di resina catalizzata e successivamente uno strato di Mat di vetro "E" da 300/450 g/m<sup>2</sup> impregnato con resina. Rullare con rullo frangibolle in modo tale da eliminare l'aria presente;</li> <li>• lasciare indurire (circa 2 ore) e rimuovere il film distaccante.</li> </ul> <p>Nel caso di molature profonde (4-5 mm) è necessario effettuare la riparazione in due fasi.</p>
Fig. 4 – Delaminazioni dello Stratificato	Metodologia di riparazione
	<p>La riparazione delle delaminazioni dello stratificato di dimensioni limitate (circa 250 mm di diametro) va eseguita mediante iniezione sotto vuoto di resina catalizzata iniettata tra gli strati delaminati. Per l'intervento procedere nel modo sotto descritto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• effettuare 2 fori contrapposti Ø 6-8 mm, il più vicino possibile al perimetro della delaminazione;</li> <li>• applicare un tubo del vuoto su un foro ed iniziare ad aspirare aria</li> <li>• dall'altro foro iniettare resina catalizzata tramite una siringa sino al completo riempimento della delaminazione;</li> <li>• lasciare indurire la resina per circa 2 ore.</li> </ul>

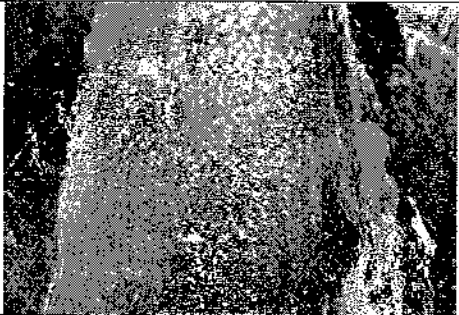
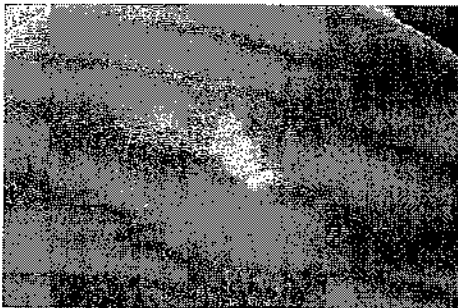
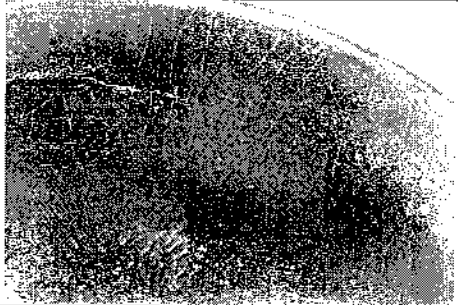
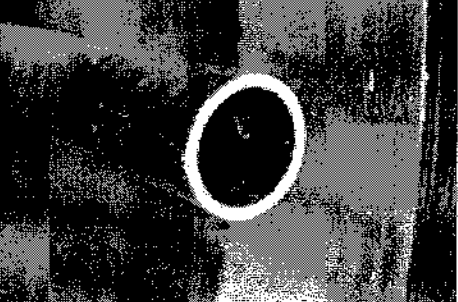
1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale /Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			

Fig. 5 – Delaminazioni da lavorazioni meccaniche	Metodologia di riparazione
	<p>Rimuovere le zone delaminate compresa una fascia circostante di circa 10 mm utilizzando utensili abrasivi. Pulire con cura la zona molata ed eseguire la riparazione come sotto riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• applicare sulla zona molata, mediante un pennello, uno strato di resina catalizzata e successivamente uno o più strati di Mat di vetro "E" da 300/450 g/m<sup>2</sup>;</li> <li>• impregnare gli strati di Mat con resina e rullare con rullo frangibolle in modo tale da eliminare l'aria presente;</li> <li>• applicare uno strato di Surfacing di vetro "C" da 30 g/m<sup>2</sup> impregnato con resina;</li> <li>• con resina ancora fresca applicare sulla riparazione eseguita uno strato di film distaccante (es. Mylar);</li> <li>• lasciare indurire (circa 2 ore) e rimuovere il film distaccante.</li> </ul>
Fig. 6 – Fibre di vetro affioranti (esterne)	Metodologia di riparazione
	<p>Rimuovere le fibre affioranti presenti sull'esterno dello stratificato, utilizzando utensili abrasivi. Pulire con cura la zona molata ed applicare ove necessario uno strato di gel-coat o di resina paraffinata (per finitura esterna).</p>
Fig. 7 – Fibre di vetro affioranti (interne)	Metodologia di riparazione
	<p>Rimuovere le fibre affioranti presenti sull'interno dello stratificato, compresa una fascia circostante di circa 20 mm utilizzando utensili abrasivi. Pulire con cura la zona molata ed applicare mediante un pennello uno strato di resina paraffinata (per finitura interna).</p>
Fig. 8 – Scalfature (delaminazioni) su laminazioni di Attacchi Flangiate	Metodologia di riparazione
	<p>Rimuovere le zone delaminate compresa una fascia circostante di circa 20 mm utilizzando utensili abrasivi. Pulire con cura la zona molata ed eseguire la riparazione come sotto riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• applicare sulla zona molata, mediante un pennello, uno strato di resina catalizzata e successivamente uno o più strati di Mat di vetro "E" da 300/450 g/m<sup>2</sup>;</li> <li>• impregnare gli strati di Mat con resina e rullare con rullo frangibolle in modo tale da eliminare l'aria presente;</li> <li>• lasciare indurire per circa 2 ore.</li> </ul> <p>Nel caso di delaminazioni profonde (4-5 mm) è necessario effettuare la riparazione in due fasi.</p>


1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale /Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			



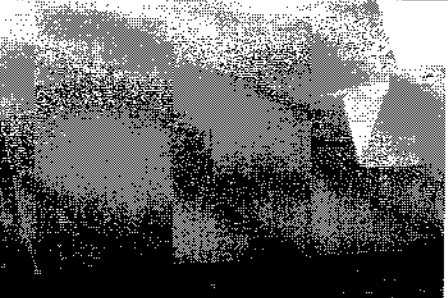
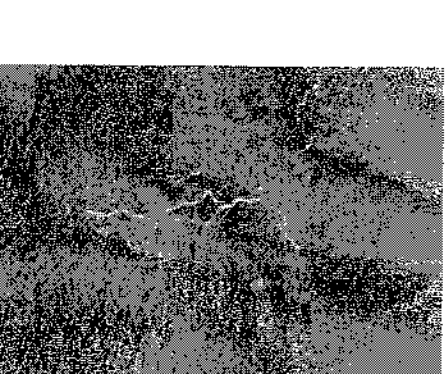


	<p>Impianto di depurazione di Napoli Est - Via De Roberto snc - Napoli Parco reagenti Specifica tecnica per la sostituzione del serbatoio ipoclorito B Elaborato E01 : Specifica tecnica</p>	<p>Pagina 17 di 23</p>
--	--	------------------------


<p>Fig. 9 – Zone scarsamente impregnate</p>	<p>Metodologia di riparazione</p>
	<p>Molare la superficie scarsamente impregnata, compresa una fascia circostante di circa 50 mm utilizzando utensili abrasivi. Pulire con cura la zona molata ed eseguire la riparazione come sotto riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• applicare sulla zona molata, mediante un pennello, uno strato di resina catalizzata e successivamente uno o più strati di Mat di vetro "E" da 300/450 g/m<sup>2</sup>;</li> <li>• impregnare gli strati di Mat con resina e rullare con rullo frangibolle in modo tale da eliminare l'aria presente;</li> <li>• lasciare indurire per circa 2 ore.</li> </ul> <p>Nel caso di molature profonde (4-5 mm) è necessario effettuare la riparazione in due fasi.</p>
<p>Fig. 10 – Rotture passanti</p>	<p>Metodologia di riparazione</p>
	<p>La riparazione delle rotture passanti va eseguita in due fasi distinte, e più precisamente: riparazione Liner interno e successivamente lo strato esterno.</p> <p>Molare le rotture sul Liner compresa una fascia circostante di circa 50 mm utilizzando utensili abrasivi. Pulire con cura le zone molate ed eseguire la riparazione come sotto riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• applicare sulla zona molata, mediante un pennello, uno strato di resina catalizzata e successivamente due strati di Mat di vetro "E" da 300 e 450 g/m<sup>2</sup> impregnati con resina. Rullare con rullo frangibolle in modo tale da eliminare l'aria presente;</li> <li>• applicare uno strato di Surfacing di vetro "C" da 30 g/m<sup>2</sup> impregnato con resina e subito dopo applicare uno strato di film distaccante (es. Mylar);</li> <li>• lasciare indurire (circa 1 ore) e rimuovere il film distaccante.</li> </ul> <p>Molare come sopra le rotture sullo strato esterno, pulire con cura le zone molate ed eseguire la riparazione come sopra indicato applicando strati di Mat da 450 g/m<sup>2</sup> sino al raggiungimento dello spessore asportato. Lasciare indurire per circa 2 ore e pulire le zone laminate mediante utensili abrasivi.</p>
<p>Fig. 11 – Fessurazioni superficiali (ragni)</p>	<p>Metodologia di riparazione</p>
	<p>Molare la zona delle "fessurazioni superficiali", compresa una fascia circostante di circa 30 mm utilizzando utensili abrasivi. Pulire con cura la zona molata ed eseguire la riparazione come sotto riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• applicare sulla zona molata, mediante un pennello, uno strato di resina catalizzata e successivamente uno strato di Mat di vetro "E" da 300/450 g/m<sup>2</sup> impregnato con resina. Rullare con rullo frangibolle in modo tale da eliminare l'aria presente;</li> <li>• lasciare indurire (circa 1 ore) e rimuovere il film distaccante.</li> </ul> <p>Nel caso di molature profonde (4-5 mm) è necessario effettuare la riparazione in due fasi.</p>
<p>Fig. 12 – Superfici tagliate non protette</p>	<p>Metodologia di riparazione</p>
	<p>Carteggiare con carta abrasiva le superfici tagliate e/o molare. Pulire accuratamente le zone carteggiate ed applicare mediante un pennello uno strato di resina paraffinata.</p>

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	<p>Stato : Bozza - In approvazione - Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico - Aziendale - Riservato Aziendale /Riproduzione vietata - Uso ristretto / Riproduzione vietata</p>			

	<p>Impianto di depurazione di Napoli Est - Via De Roberto snc – Napoli Parco reagenti Specifica tecnica per la sostituzione del serbatoio ipoclorito B Elaborato E01 : Specifica tecnica</p>	<p>Pagina 18 di 23</p>
--	--	------------------------

<p>Fig. 13 – Irregolarità superficiali</p> 	<p>Metodologia di riparazione</p> <p>Rimuovere le irregolarità superficiali generalmente presenti all'esterno dello stratificato, compresa una fascia circostante di circa 50 mm utilizzando utensili abrasivi. Pulire con cura la zona molata ed applicare, ove necessario, mediante un pennello uno strato di resina paraffinata (per finitura esterna).</p>
<p>Fig. 14 – Colature interne</p> 	<p>Metodologia di riparazione</p> <p>Rimuovere le colature di resina presenti sull'interno dello stratificato, compresa una fascia circostante di circa 20 mm utilizzando utensili abrasivi. Pulire con cura la zona molata ed applicare mediante un pennello uno strato di resina paraffinata (per finitura interna).</p>
<p>Fig. 15 – Colature esterne</p> 	<p>Metodologia di riparazione</p> <p>Rimuovere le colature di gel-coat presenti all'esterno dello stratificato, compresa una fascia circostante di circa 20 mm utilizzando utensili abrasivi. Pulire con cura la zona molata ed applicare mediante un pennello (od a spruzzo) uno strato di gel-coat (per finitura esterna).</p>
<p>Fig. 16 – Fessurazioni passanti</p> 	<p>Metodologia di riparazione</p> <p>La riparazione delle fessurazioni passanti va eseguita in due fasi distinte, e più precisamente: riparazione Liner interno e successivamente lo strato esterno.</p> <p>Molare le fessurazioni sul Liner compresa una fascia circostante di circa 50 mm utilizzando utensili abrasivi. Pulire con cura le zone molate ed eseguire la riparazione come sotto riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• applicare sulla zona molata, mediante un pennello, uno strato di resina catalizzata e successivamente due strati di Mat di vetro "E" da 300 e 450 g/m<sup>2</sup> impregnati con resina. Rullare con rullo frangibolle in modo tale da eliminare l'aria presente;</li> <li>• applicare uno strato di Surfacing di vetro "C" da 30 g/m<sup>2</sup> impregnato con resina e subito dopo applicare uno strato di film distaccante (es. Mylar);</li> <li>• lasciare indurire (circa 2 ore) e rimuovere il film distaccante.</li> </ul> <p>Molare come sopra le fessurazioni sullo strato esterno, pulire con cura le zone molate ed eseguire la riparazione come sopra indicato applicando strati di Mat da 450 g/m<sup>2</sup> sino al raggiungimento dello spessore asportato. Lasciare indurire per circa 2 ore e pulire le zone laminate mediante utensili abrasivi.</p>

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale / Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			

	Impianto di depurazione di Napoli Est - Via De Roberto snc – Napoli Parco reagenti Specifica tecnica per la sostituzione del serbatoio ipoclorito B Elaborato E01 : Specifica tecnica	Pagina 19 di 23
--	---	-----------------

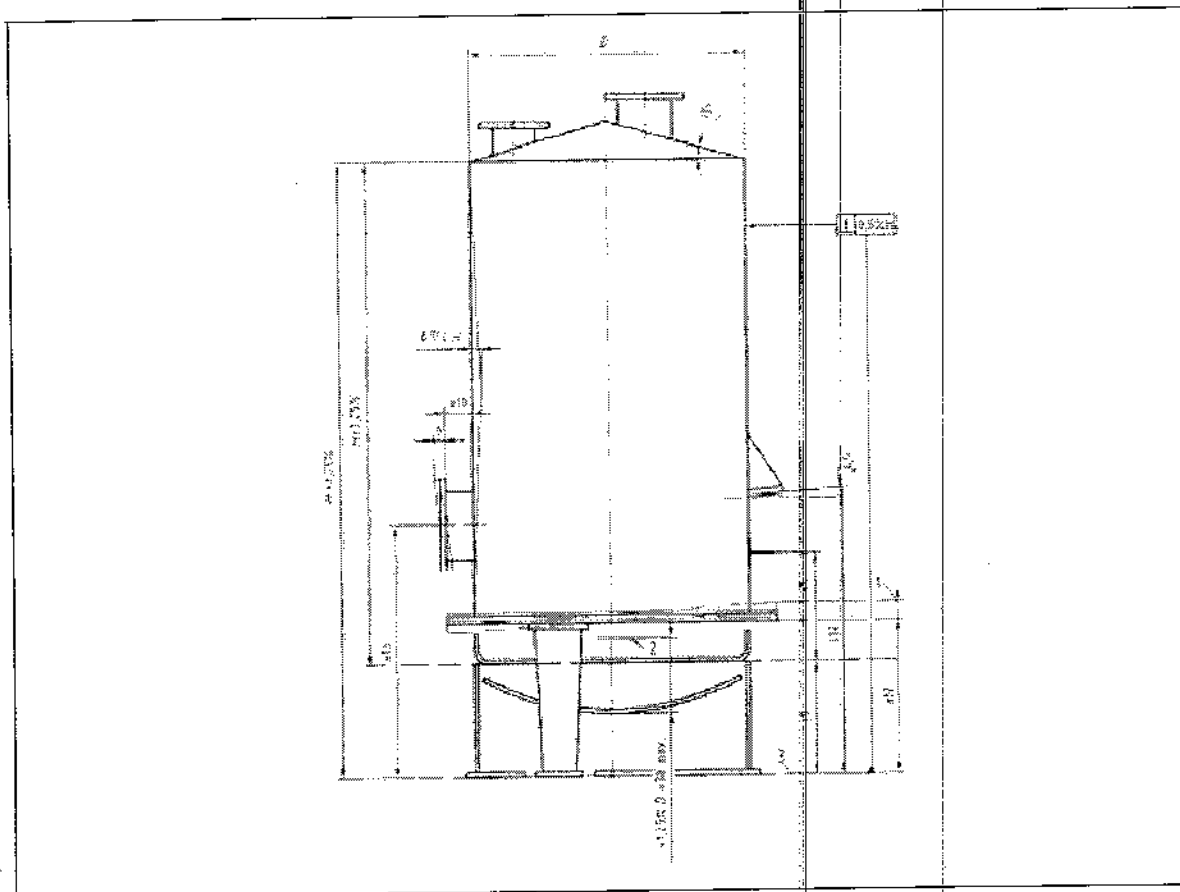
#### TOLLERANZE

I manufatti sono conformi a quanto indicato nelle norme EN 13920 per quanto riguarda le tolleranze di costruzione.

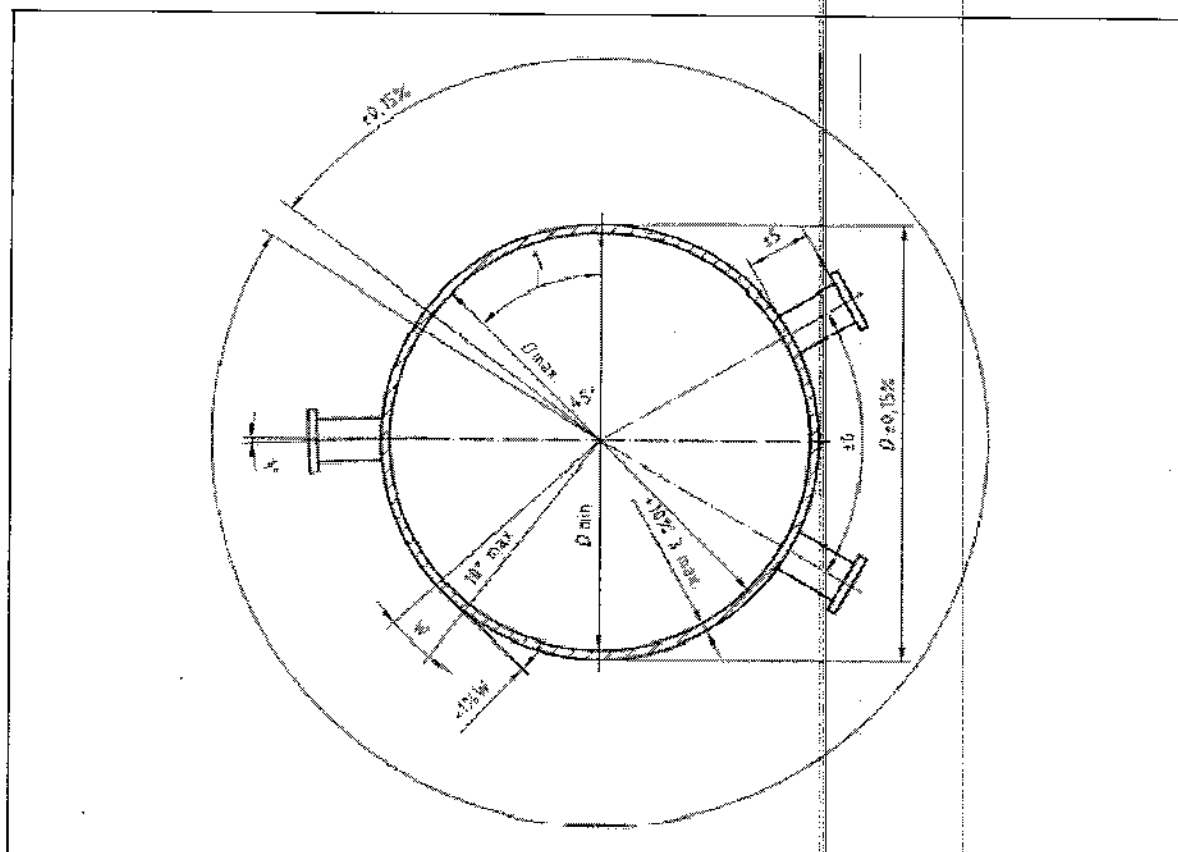
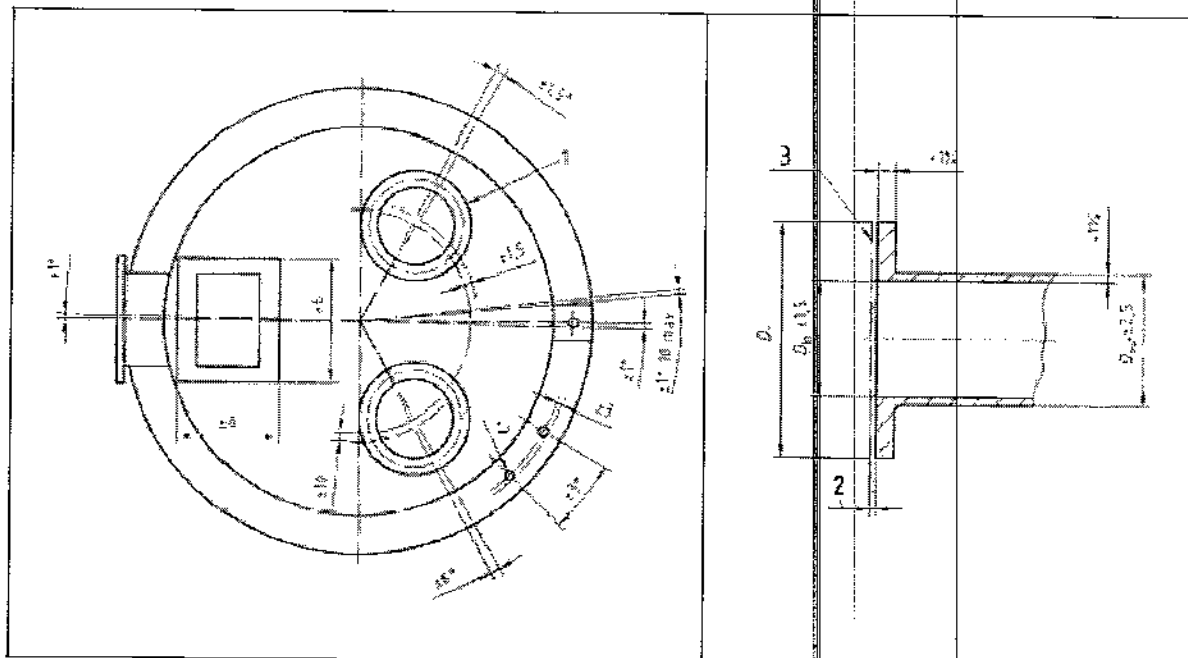
In particolare:

- Tolleranze lineari - secondo la classe D e B delle EN 13920
- Tolleranze angolari - secondo la classe D delle EN 13920

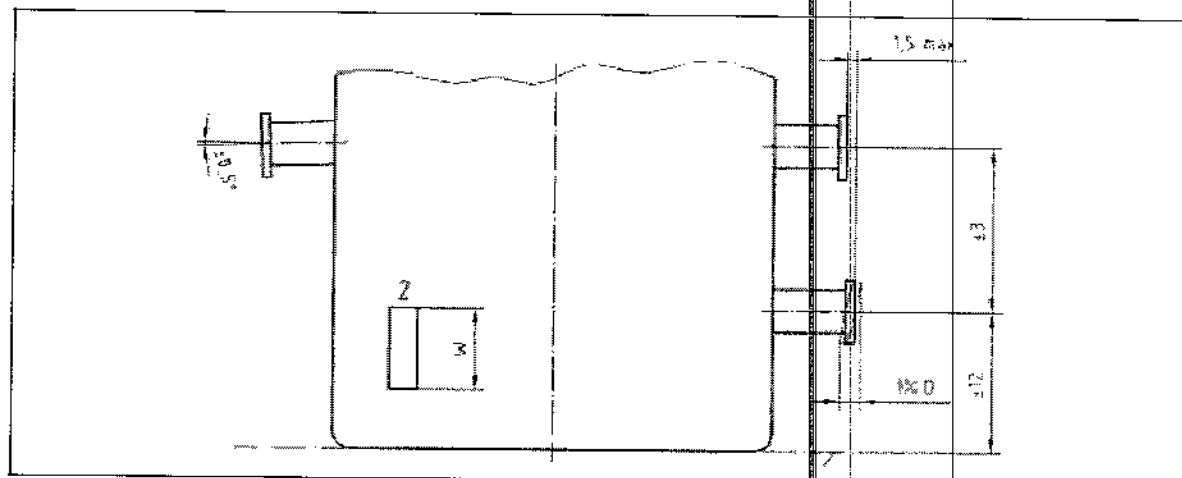
Si vedano le seguenti schematizzazioni



1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale /Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			



1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza - In approvazione - Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico - Aziendale - Riservato Aziendale / Riproduzione vietata - Uso ristretto / Riproduzione vietata			



#### ATTREZZATURE E STRUMENTI DI CONTROLLO

Gli strumenti di controllo devono essere tarati e certificati. Il controllo dello spessore del serbatoio deve essere effettuato con strumento ad ultrasuoni tarato immediatamente prima del test su di un campione rappresentativo del tipo di laminato.


#### PREPARAZIONE ALLA SPEDIZIONE

I fittings devono essere protetti mediante coperture flangiate che evitano il danneggiamento della superficie di tenuta.

Il serbatoio deve essere fissato all'autocarro mediante fasce in tessuto e bloccato mediante cunei in legno che ne impediscono il rotolamento e la traslazione.

UTILIZZO DI FUNI E CATENE IN ACCIAIO E' PROIBITO

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale /Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			

	Impianto di depurazione di Napoli Est - Via De Roberto snc – Napoli Parco reagenti Specifica tecnica per la sostituzione del serbatoio ipoclorito B Elaborato E01 : Specifica tecnica	Pagina 22 di 23
--	---	-----------------

## DOCUMENTAZIONE TECNICA E DI COLLAUDO

La documentazione tecnica e di collaudo può essere fornita in lingua italiana, inglese o tedesco e nei tempi e modi previsti nel contratto.

ELENCO DOCUMENTI		L I V 1	L I V 2	L I V 3
STANDARD	DISEGNO COSTRUTTIVO ELABORATO CON AUTOCAD, COMPLETO DI : <ul style="list-style-type: none"> <li>• PARTICOLARI COSTRUTTIVI</li> <li>• TABELLA DEGLI ACCESSORI</li> <li>• ELENCO MATERIALI</li> <li>• DATI DI PROGETTO ED ESERCIZIO</li> <li>• ISTRUZIONI PER BASAMENTO IN CEMENTO</li> </ul>	X	X	X
A PAGAMENTO	RELAZIONE DI CALCOLO DEL SERBATOIO CON : <ul style="list-style-type: none"> <li>• VERIFICA DEGLI SPESSORI TEORICI</li> <li>• CALCOLO DELLA STABILITA' DEL SERBATOIO NELLE CONDIZIONI DI PRESSIONE, DEPRESSIONE, CARICHI ESTERNI</li> <li>• VERIFICA DELL'ANCORAGGIO</li> </ul>			X
A RICHIESTA	CARICHI SUL BASAMENTO NELLE SEGUENTI CONDIZIONI : <ul style="list-style-type: none"> <li>• SERBATOIO IN ESERCIZIO</li> <li>• VENTO</li> <li>• SISMA</li> </ul>		X	X
A RICHIESTA	DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'		X	X
A RICHIESTA	PIANO DI ISPEZIONE E COLLAUDO / QIP SELIP		X	X
A RICHIESTA	CERTIFICATO DI COLLAUDO VISIVO / DIMENSIONALE <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONTROLLI IN LAVORAZIONE - ISPEZIONE VISIVA</li> <li>• COLLAUDO DIMENSIONALE</li> </ul>		X	X
A PAGAMENTO	CERTIFICATO DI POLIMERIZZAZIONE / BARCOL TEST			X
A RICHIESTA	CERTIFICATI DEI MATERIALI		X	X
A PAGAMENTO	CERTIFICATI DI COLLAUDO IDRAULICO			X
A PAGAMENTO	CERTIFICATO DEL TEST DI CALCINAZIONE (RAPPORTO VETRO / RESINA)			X
A PAGAMENTO	CERTIFICATO DEL TEST GASCROMATOGRAFICO (STIROLO RESIDUO)			X
A RICHIESTA	RISULTATI DEI TEST MECCANICI SU LAMINATI SELIP		X	X
A RICHIESTA	CERTIFICATI DEI LAMINATORI / SALDATORI (TÜV DI MONACO)		X	X
A RICHIESTA	QUALIFICA DELLO STABILIMENTO (TÜV DI MONACO)		X	X
STANDARD	MANUALE D'USO E MANUTENZIONE, CON I SEGUENTI ARGOMENTI : <ul style="list-style-type: none"> <li>• DATI D'IDENTIFICAZIONE</li> <li>• INFORMAZIONI GENERALI</li> <li>• CARATTERISTICHE TECNICHE, DENOMINAZIONE SERBATOIO, PRODOTTI CONTENUTI</li> <li>• TRASPORTO, SCARICO, STOCCAGGIO, ISPEZIONE, MOVIMENTAZIONE</li> <li>• INSTALLAZIONE, CONTROLLO DEL BASAMENTO, COLLEGAMENTO ALLE TUBAZIONI ESTERNE</li> <li>• USO DEL SERBATOIO, POSTAZIONE OPERATORE, GARANZIE</li> <li>• PULIZIA E MANUTENZIONE, CONTROLLI INTERNI, PULIZIA ZONE DI LAVORO</li> <li>• CONTROLLI PERIODICI, AVVERTENZE GENERALI, MANUTENZIONE ORDINARIA, MANUTENZIONE STRAORDINARIA</li> <li>• SMANTELLAMENTO E DEMOLIZIONE</li> <li>• RICAMBI</li> </ul>	X	X	X
A PAGAMENTO	ALTRI TEST / COLLAUDI			X

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale / Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			

## GARANZIE

Il produttore dei serbatoi deve fornire garanzie in merito alle competenze tecniche, tecnologiche, alla adeguatezza degli impianti, alla adeguatezza della propria struttura economico-finanziaria ed alle capacità patrimoniali di fare fronte ad eventuali problemi che potessero insorgere durante la esecuzione del contratto. I requisiti minimi che il produttore dovrà possedere sono di ordine tecnico e commerciale

## GARANZIE TECNICHE (SKILLS)

- sistema qualità certificato da minimo 10 anni ;
- stabilimenti di produzione qualificati TÜV ;
- addetti alla laminazione dei fittings qualificati TÜV ;
- presenza di ufficio tecnico interno. Il Direttore Tecnico sarà ingegnere iscritti all'albo ;
- presenza di ufficio interno per assicurazione e controllo qualità ;
- adeguato reparto di assistenza clienti e gestione del service ;
- possibilità di gestire ordini e corrispondenza in italiano, inglese, tedesco, francese ;
- rispondenza degli impianti alle norme di sicurezza vigenti

## GARANZIE COMMERCIALI

- Il fornitore deve essere classificato con rating "A" secondo la normativa Basilea 2 ;
- il fatturato minimo del fornitore deve essere di 7 milioni di euro ;
- il patrimonio netto minimo del fornitore deve essere pari a 1,5 milioni di euro ;
- devono essere prodotte dal fornitore polizze assicurative con massimali :
- Polizza Prodotti minimo 2.500.000€ per ogni sinistro
- Polizza Responsabilità Civile minimo 3.000.000€ per ogni sinistro
- Polizza Trasporto minimo pari al valore bene trasportato
- le Polizze Prodotti devono garantire il manufatto per minimo 24 mesi dalla data di consegna

## 4 Tempi di esecuzione

30 gg solari e consecutivi

1	Emissione del documento		Aziendale	18/03/2019
REV.	DESCRIZIONE	Il tecnico Ing. G. Perna	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE	DATA
Legenda	Stato : Bozza – In approvazione – Documento definitivo Livello di classificazione : Pubblico – Aziendale – Riservato Aziendale / Riproduzione vietata – Uso ristretto / Riproduzione vietata			