

TECNOIDEA IMPIANTI

**TECHNOLOGIE VON WASSERAUFBEREITUNGSANLAGEN
UND SCHLAMMBEHANDLUNG**

VERIFICA DI MASSIMA / GENERALE ÜBERPRÜFUNG

**SERBATOIO DI STOCCAGGIO /
PROZEßWASSERBEHÄLTER**

Ltr. 60.000

**Verifica completa di procedimento e calcolo /
Komplette Überprüfung des Verfahrens und der Berechnung**

FIGURA / FIGUR 1
VERIFICA CONTENITORE / BEHÄLTERÜBERPRÜFUNG
DIREZIONE SFORZI / KRÄFTEVERTEILUNG DER BELASTUNGSRICHTUNGEN

VERIFICA AZIONE VENTO / ÜBERPRÜFUNG DER WINDKRAFTEINWIRKUNGEN
DIREZIONE VENTO / WINDRICHTUNG

TECNOIDEA IMPIANTI

s.r.l.

Tecnologia impianti depurazione acque

20052 MONZA (ITALY) Via Beato Angelico, 15

Titolo

STOCCAGGIO Abmessungen Frischwasserturm

Data

13.10.97

Firma

S.O./F.P.

Scala

N Disegno

97/058 C

Rev.

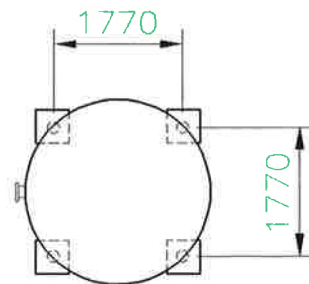
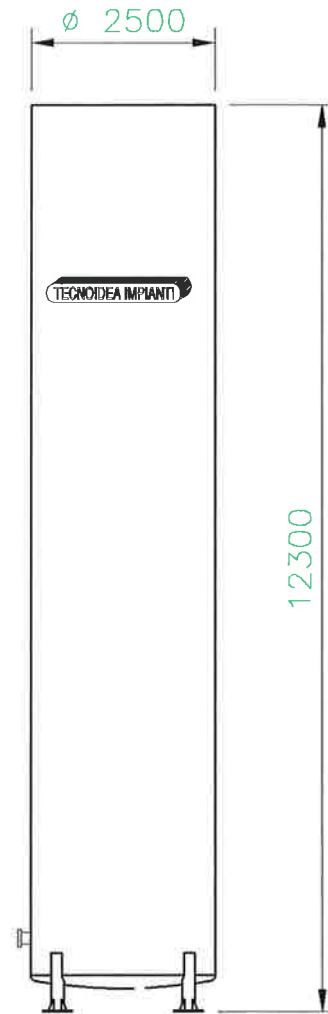
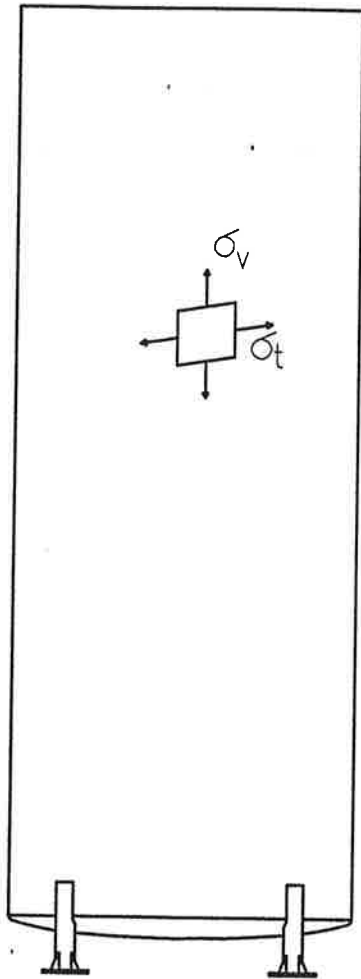
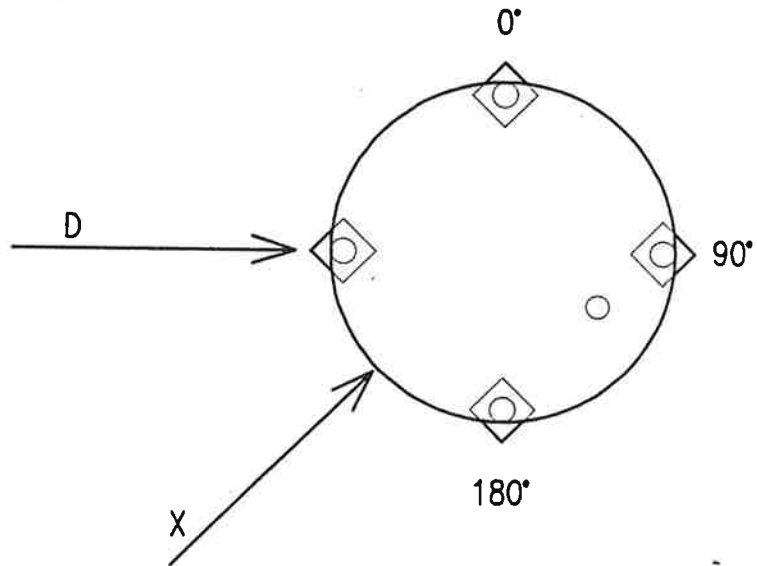


FIGURA 1
 VERIFICA CONTENITORE
 DIREZIONE SFORZI



VERIFICA AZIONE VENTO
 DIREZIONE VENTO



SERBATOIO DI STOCCAGGIO LT 60000 disegno n 405/A / PROZEWASSERBEHÄLTER LTR. 60000
ZEICHNG. NR. 405/A

Caratteristiche geometriche / Konstruktionscharakteristiken

Volume utile / Nutzvolumen	ltr.	60000
Diametro / Durchmesser	mm	2500
Spessore lamiera / Materialstärke	mm	5
Altezza / Höhe	mm	12600
Interasse gambe / Stützbeinabstand	mm	1770
Diametro gambe / Stützbeindurchmesser	mm	219
Spessore gambe / Materialstärke Stützbeine	mm	5,9
Peso a vuoto / Leergewicht	kg	5000
Peso a carico / Füllgewicht	kg	102000
Altezza parte cilind. / Höhe zylindrischer Teil	mm	12000
Spessore faz att gamba / Materialstärke des Blech der Stützbeine	mm	6
Altezza faz att gamba / Höhe des Blech der Stützbeine	mm	250

Caratteristiche generali / Allgemeine Konstruktionsdaten

Materiale contenitore / Behälter-Material	Fe 360
Sigma rottura / Sigma Bruch	kg/cm ² 3600
Sigma snervamento / Sigma Streckgrenze	kg/cm ² 2300
pes. spec. mat. cont. / spez. Gewicht des Behältermaterials	kg/cm ³ 0,00786
Modulo di Young / Young-Module	kg/cm ² 2060000
Pes. spec. acqua fango / spez. Gewicht von Wasser und Schlamm	kg/m ³ 0,0017

VERIFICA SERBATOIO / ÜBERPRÜFUNG DES BEHÄLTERS

Verifica parte cilindrica. / Überprüfung des zylindrischen Teils
 Si sfruttano le formule del Mariotte / Man verwendet die Formeln von Mariotte

$$S_u = P \cdot d / (4 \cdot s)$$

$$S_t = P \cdot d / (2 \cdot s)$$

Dove / Wobei P = pressione interna massima/ Maximaler interner Druck kg/cmq 2,04
 d = diametro / Durchmesser
 s = spessore / Materialstärke

Sostituendo / wenn man unterstellt (ersetzt; einsetzt)

$$S_u = \quad \text{kg/cmq} \quad 255$$

$$S_t = \quad \text{kg/cmq} \quad 510$$

$$S_a = \quad \text{kg/cmq} \quad 0$$

Verifica mediante il criterio di Guest-Tresca / Kontrolle gemäß den Kriterien von Guest-Tresca

$$(S_{\max} - S_{\min}) / 2 < S_{\text{amm.}} / S \text{ Zulässig}$$

$$(S_{\max} - S_{\min}) / 2 = S_{\text{conf.}} / S \text{ Vergleichswert}$$

$$S_{\text{amm.}} / S \text{ Zulässig} = S_{\text{snerv.}} / S \text{ Dehnungsgrenze} / \eta$$

$$\eta = \text{coef. sicurezza} / \text{Sicherheitskoeffizient}$$

$$S_{\text{conf.}} / S \text{ Vergleich} \text{ kg / cmq} \quad 255 < S_{\text{snerv.}} / S \text{ Dehnungsgrenze} \text{ kg / cmq} \quad 2300$$

$$\eta = \quad 9,019608$$

VERIFICATO / ÜBERPRÜFT

VERIFICA SALDATURE FONDO /
 ÜBERPRÜFUNG DER SCHWEIßNÄHTE IM UNTEREN BEREICH

Si considerano gli sforzi massimi sopra ricavati / Es werden die maximalen Kräfte betrachtet, die man oben eingesetzt (verwendet) hat.

Per la verifica si segue lo schema / Zur Überprüfung wendet man folgende Formel an:

$S_{sner\ sald} / S \text{ Dehnungsgrenze der Schweissung} = S_{sner} / S \text{ Dehnungsgrenze} \cdot 0,85$

$(S_{per}^2 + S_{par}^2 - S_{per} \cdot S_{par} + 3 \cdot \tau)^{1/2} < 0,85 \cdot S_{snerv.} / S \text{ Dehnungsgrenze}$

$(S_{per}^2 + S_{par}^2 - S_{per} \cdot S_{par} + 3 \cdot \tau)^{1/2} = S_{confronto} / S \text{ Vergleichswert}$

S_{per} = sigma perpendicolare asse saldatura / Sigma senkrecht auf die Schweißnaht

S_{par} = sigma parallelo asse saldatura / Sigma parallel zur Schweißnaht

$S_{amm} / S \text{ Zulässig} = S_{sner} / S \text{ Dehnungsgrenze} / \eta$

$S_{conf} / S \text{ Vergleichswert kg / cmq} \quad 441,672956 \quad S_{sner} / S \text{ Dehnungsgrenze kg / cmq} \quad 1955$

$\eta = 4,426352$

VERIFICATO / ÜBERPRÜFT

AZIONE VENTO / WINDEINWIRKUNGEN

Si ammette che le quattro colonne saldate si comportino come una palifica / Es wird vermutet, daß sich die vier angeschweißten Stützbeine wie ein Mast verhalten werden.

Per i corpi a sezione circolare / Für die Körper im Rundquerschnitt

$$N = c * q * d * h$$

h = altezza forma cilindrica / Höhe der zylindrischen Form

c = coeff forma cilindrica / Koeffizient der zylindrischen Form = 0,7

q 20 = pressione cinetica dipende dalla zona / Kinetischer Druck, der von der geografischen Windstärkenzone abhängt

	4	3	2	1
N /mq	1400	1000	800	400

q forza vento per la particolare forma considerata / Windkrafteinwirkung für die hier untersuchte spezifische Form

CILINDRO / ZYLINDER

$$q = (h + 20) / 40 * q_{20}$$

$$q = N / mq \quad 1141$$

Forza vento sul cilindro / Windkrafteinwirkung auf den Zylinder

$$N = kg \quad 2396,1$$

Per il calcolo dell' azione del vento secondo normativa si considerano due casi / Zur Berechnung der Windkrafteinwirkung (lt. den o.a. Untersuchungen, und der daraus resultierenden und entsprechend definierten geografischen Zone) werden hier zwei Fälle betrachtet:

Il vento proveniente da una direzione parallela alla diagonale alla pianta delle gambe, e proveniente da una direzione posta a 45 gradi da questa / Windrichtung parallel zu dem virtuellen Quadrat, das die vier Stützbeine auf dem Grundriß bilden, und der Windrichtungseinfall in der Diagonalen zu diesem Quadrat, d.h., um 45° Grad verschoben.

Si calcolano quindi le azione ai piedi delle gambe dovute al vento e al peso proprio del sedimentatore e del suo carico. / Man berechnet also die Windkrafteinwirkung auf die Füße der Stützbeine des Behälters, unter Berücksichtigung des Eigengewichts des Behälters unter den Bedingungen: leer oder befüllt

Momento causato del vento direzione perpendicolare / Der Moment, welcher durch den aus senkrechter Richtung kommenden Luftstrom verursacht wird.

$$M = Fc * Bc$$

$$M = \text{kgm} \quad 15095,43$$

Fc forza vento sul cilindro / Windkrafteinwirkung auf den Zylinder
 Bc braccio forza vento sul cilindro / Hebelarm der Windkrafteinwirkung auf den Zylinder

Si sommano ora le forze dovute alla coppia con quelle dovute al peso del contenitore / Man addiert nun die Kräfte, die aus dem Widerstandsmoment eines Paares resultieren, mit denen, die vom Gewicht des Behälters verursacht werden.

Azione vento direzione perpendicolare / Windeinfall aus senkrechter Richtung

Deposito scarico / Behälter leer
 P_{ss} = peso cont. scarico / Leergewicht des Behälters
 in = interasse gambe / Stützbeinabstand

Gamba carica / Stützbein belastet

$$P = P_{ss} / 4 + M / in / 2$$

$$P = \text{kg} \quad 5514,245763$$

Gamba scarica Stützbein unbelastet

$$P = P_{ss} / 4 - M / in / 2$$

$$P = \text{kg} \quad - 3014,245763$$

Deposito carico / Behälter befüllt
 P_s = peso cont. carico / Füllgewicht des Behälters
 in = interasse gambe / Stützbeinabstand

Gamba carica / Stützbein belastet

$$P = P_s / 4 + M / in / 2$$

$$P = \text{kg} \quad 29764,245763$$

Gamba scarica / Stützbein unbelastet

$$P = P_s / 4 - M / in / 2$$

$$P = \text{kg} \quad 21235,754237$$

Azione vento direzione diagonale / Windeinfall aus diagonaler Richtung

Deposito scarico / Behälter leer
 P_{ss} = peso cont. scarico / Leergewicht des Behälters
 i = diagonale gambe / Diagonale der Stützbeine

$$\text{mm} \quad 2503,158005$$

Gamba carica / Stützbein belastet

Gamba scarica / Stützbein unbelastet

TECNOIDEA IMPIANTI

$$P = P_{ss} / 4 + M / i$$

$$P = \text{kg} \quad 7280,554191$$

$$P = P_{ss} / 4 - M / i$$

$$P = \text{kg} \quad - 4780,554191$$

Deposito carico / Behälter befüllt

Ps = peso cont. carico / Füllgewicht des Behälters

i = diagonale gamba / Diagonale der Stützbeine mm 2503,158005

Gamba carica / Stützbein belastet

$$P = P_s / 4 + M / i_n / 2$$

$$P = \text{kg} \quad 31530,554191$$

Gamba scarica / Stützbein unbelastet

$$P = P_s / 4 - M / i_n / 2$$

$$P = \text{kg} \quad 19469,445809$$

Carico massimo su una gamba / Maximale Belastung auf einem Stützbein

$$\text{kg} \quad 31530,554191$$

Verifica / Überprüft

Sezione resistente / Spannungsquerschnitt cmq 39,49893

Samm / S Zulässig = Ssner / S Dehnungsgrenze / eta

Sconf / S Vergleichswert kg / cmq 798,263497 < Ssner / S Dehnungsgrenze 2300

$$\text{eta} = 2,881254$$

VERIFICATO / ÜBERPRÜFT

VERIFICA SALDATURE SERBATOIO GAMBE /
 ÜBERPRÜFUNGEN DER SCHWEIßNÄHTE DER STÜTZBEINE DES BEHÄLTERS

Ipotizzando tenuta del solo fazzoletto al taglio / Wenn man nur den Ausschnitt des Bleches annimmt

Sez resistente / Spannungsquerschnitt cmq 15

Per la verifica si segue lo schema / Zur Überprüfung wendet man folgende Formel an:

$$(\text{Sper}^2 + \text{Spar}^2 - \text{Sper} * \text{Spar} + 3 * \text{Tau})^{(1/2)} < 0.85 * \text{Ssnerv.} / \text{S Dehnungsgrenze}$$

$$(\text{Sper}^2 + \text{Spar}^2 - \text{Sper} * \text{Spar} + 3 * \text{Tau})^{(1/2)} = \text{Sconfrento} / \text{S Vergleichswert}$$

Sper = sigma perpendicolare asse saldatura / Sigma senkrecht auf die Schweißnaht

Spar = sigma parallelo asse saldatura / Sigma parallel zur Schweißnaht

Tau

Tau = kg / cmq	2102,036946
Sperp / S senkrecht = kg / cmq	0
Spar / S parallel = kg / cmq	0

Sconf / S Vergleichswert kg / cmq 79,411025 < Ssner sald / S Dehnungsgrenze der Schweißnaht 1955

coef. sic. / Sicherheitskoeffizient eta = 24,618748

VERIFICATO / ÜBERPRÜFT