

**RELAZIONE INTEGRATIVA PER IL  
TRATTAMENTO REFLUI PRODOTTI DA  
UN DEPOSITO DI STOCCAGGIO G.P.L. DA 200 MC CON  
ANNESSE IMBOTTIGLIAMENTO IN RECIPIENTI  
MOBILI – I CONFERENZA DI SERVIZI**

L'impianto è a servizio dell'attività: **Deposito G.P.L. in recipienti mobili**

Sito in: **S.P. n. 39 C.da Susinna Comune di Partinico (PA)**

Proprietà:

**LN Gas S.r.l.  
Via Matteotti, 37  
90047 – Partinico (PA)**

Timbro e Firma del legale rappresentante della proprietà:

Progettazione a cura di:



**Studio Tecnico  
Ing. Salvatore Balistreri  
Via: Emilia, 65  
CAP: 90144 Città: Palermo  
Sito: [www.sbingegneria.com](http://www.sbingegneria.com)**

Tel./Fax: +39.091.7745348

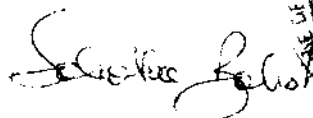

Cell: +39.335.8459388

E-mail: [salvo.balistreri@sbingegneria.com](mailto:salvo.balistreri@sbingegneria.com)  
[info@sbingegneria.com](mailto:info@sbingegneria.com)

Elenco Allegati:

**Timbro e Firma del Tecnico:**

**Data: 23/05/2016**

## PREMESSA

Il sottoscritto, Dott. Ing. Salvatore Balistreri, iscritto all'albo degli Ingegneri della provincia di Palermo al n° 6792 Sez. A presenta, su incarico della LNG Gas S.r.l., la presente relazione tecnica ad integrazione di quanto già riportato negli elaborati precedenti illustranti il trattamento dei reflui prodotti dalle attività inerenti il Deposito per lo stoccaggio di G.P.L. da 200 m<sup>3</sup>, con annesso impianto di imbottigliamento bombole con n. 1 punto di travaso, sala pompe con relative pompe e compressori, da realizzare presso un lotto di terreno in disponibilità della Ditta di cui sopra sito presso la S.P. n. 39 in c.da Susinna nel Comune di Partinico (PA).

Nello specifico nella presente, confermando le soluzioni e i presidi previsti per il trattamento dei reflui prodotti dai servizi igienici e locale cucina del fabbricato Uffici e Custode e per il trattamento delle acque di dilavamento del piazzale, per la cui descrizione si rimanda agli elaborati già prodotti, vengono descritte le variazioni progettuali che si intende attuare in riferimento agli scarichi delle acque trattate dai presidi di cui sopra, così come emerso a seguito delle attività svolte nell'ambito della I Conferenza di Servizi del 22.02.2016

In particolare nella presente si evidenzia come relativamente allo scarico dei reflui civili, questo avverrà sempre attraverso una tubazione in subirrigazione che verrà ubicata però ad una maggiore distanza dai confini del lotto di terreno in disponibilità della Ditta LN Gas S.r.l., mentre in relazione allo scarico delle acque di prima pioggia inizialmente previsto presso un fossato nelle vicinanze dell'area del Deposito G.P.L. previsto, tale scarico verrà realizzato al suolo tramite anelli disperdenti che verranno ubicati presso il terreno incolto adiacente il Deposito in disponibilità della ditta.

Le descrizioni qui riportate sono infine integrate graficamente nell'elaborato grafico Dis. 011-13/2015 "Planimetria Scarichi e particolari disoleatore" Rev. del 23.05.2016.

## TRATTAMENTO REFLUI DI TIPO DOMESTICO

In riferimento alla presenza di locale WC all'interno del fabbricato nonché locale cucina nell'area di residenza del Custode, è prevista la posa in opera di collettori fognari e fossa di smaltimento Imhoff con tubazione di subirrigazione per l'idoneo smaltimento dei reflui prodotti.

Secondo quanto previsto infatti dalle norme dell'allegato 5 della delibera del 04/02/1977 del C.I.T.A.I. (Comitato Interministeriale per la Tutela delle Acque dall'Inquinamento) e dalla L.R. n. 27 del 15/05/1986, il prefabbricato di progetto ricade in classe "A", essendo di dimensioni inferiori a 5.000 mc o a 50 vani, e quindi nell'ambito di quegli insediamenti per i quali è consentito lo smaltimento dei reflui secondo quanto previsto.

Lo smaltimento del liquame purificato proveniente dalla chiarificazione nella vasca settica prevista, verrà attuato prevedendo il convogliamento alla tubazione di subirrigazione che verrà ubicata presso il terreno incolto adiacente il Deposito in disponibilità della ditta e non più lungo l'aiuola nei

pressi del confine del Deposito, così come riportato nell'elaborato grafico Dis. 011-13/2015 "Planimetria Scarichi e particolari disoleatore" Rev. del 23.05.2016

Anche la fossa settica, costituita da compartimenti distinti per il liquame e per il fango e completamente interrata, così come descritto nella "Relazione sul trattamento reflui prodotti da un deposito di stoccaggio g.p.l. da 200 mc con annesso imbottigliamento in recipienti mobili" del 05.10.2015, prevede uno spostamento verso l'area del Deposito di circa 2,0 m rispetto all'ubicazione inizialmente prevista.

Per quanto riguarda le caratteristiche dei presidi previsti nonché i relativi dimensionamenti, viene confermato quanto già precedentemente previsto, avendo pertanto in relazione a n. 3 abitanti equivalenti delle utenze considerate e alla tipologia di terreno interessato ("sabbia sottile" così come riportato nell'allegata relazione idrogeologica cui si rimanda) uno sviluppo della condotta disperdente pari a 2 m/ab ovvero di 6 m complessivamente.

## **TRATTAMENTO ACQUE DI PIAZZALE**

Le acque meteoriche generate in seguito al dilavamento dei piazzali possono risultare particolarmente contaminate da inquinanti quali sabbia, terriccio, Oli minerali ed Idrocarburi, solventi, tracce di metalli, tutte sostanze che, com'è noto, rappresentano una delle principali fonti di inquinamento dei corsi d'acqua superficiali e delle falde. Tali acque verranno pertanto opportunamente trattate con un impianto di Disoleazione al fine di mitigare gli effetti dannosi che il loro sversamento tal quale comporterebbe.

In riferimento alla superficie impermeabile del Deposito in oggetto, pari a circa 5.600 mq è prevista pertanto l'installazione di un impianto di trattamento dei reflui da acque meteoriche che - in relazione alla definizione di acque di Prima Piovvia sopra riportata - è in grado di trattare portate fino a 35 l/s (sufficienti per piazzali fino a 6.300 mq).

La modalità di trattamento prevista e descritta in termini di caratteristiche e dimensionamenti nella relazione soprariportata viene qui confermata e consente il raggiungimento di notevoli risultati in termini di qualità dell'acqua depurata.

In riferimento alle caratteristiche idrogeologiche del sito, così come descritte nella Relazione Idrogeologica integrativa cui si rimanda, è possibile lo smaltimento delle acque meteoriche bianche e trattate dall'impianto di disoleazione (e rispondenti alle caratteristiche di qualità per lo smaltimento su suolo così come previsto dalla Tab. 4 All. 5 del D.Lgs 152/06) presso pozzi disperdenti opportunamente dimensionati in riferimento alle portate e superfici in gioco.

Ciò in alternativa a quanto inizialmente previsto in relazione allo scarico su corpo superficiale presso il fossato adiacente l'area del Deposito lungo il confine laterale del lotto in disponibilità della Ditta LN Gas S.r.l.

Tale soluzione alternativa di scarico delle acque trattate risulta meglio compatibile con la realtà dei luoghi e prevede l'ubicazione di pozzi disperdenti al suolo presso il terreno sul retro del deposito G.P.L. sempre in disponibilità della LN Gas S.r.l. così come riportato nell'elaborato grafico Dis. 011-13/2015 "Planimetria Scarichi e particolari disoleatore" Rev. del 23.05.2016 cui si rimanda.

Nel caso di Scarico sul Suolo al fine dell'assoluta sicurezza nel rispetto dei limiti previsti dalla Tab. 4 Allegato V del D. Lgs. 152/06, come nel caso in oggetto, è previsto l'inserimento di più filtri oleoassorbenti.

Le acque meteoriche ricadenti sulle aree potenzialmente inquinate verranno pertanto opportunamente trattate tramite l'impianto di disoleazione previsto già descritto nella "Relazione sul trattamento reflui prodotti da un deposito di stoccaggio g.p.l. da 200 mc con annesso imbottigliamento in recipienti mobili" del 05.10.2015 cui si rimanda, che garantisce il rispetto dei valori limite della Tab. 4 dell'Allegato V al D. Lgs. 152/06 relativa allo scarico al suolo previo passaggio presso idonei pozzetti di prelievo campioni al fine di potere monitorare nel tempo la qualità delle acque scaricate prima dello scarico finale.

## **DIMENSIONAMENTO POZZI PERDENTI**

In riferimento allo studio idrogeologico integrativo cui si rimanda, considerate le caratteristiche morfologiche del lotto nel quale insisterà il Deposito G.P.L., la natura dei prodotti di scarico e dei terreni coinvolti, nonché le condizioni ambientali al contorno, le acque di prima pioggia trattate, contestualmente a quelle non inquinate di seconda pioggia, verranno smaltite su suolo mediante pozzi disperdenti.

Il dimensionamento e verifica di dispersione assume come dati di base, i dati pluviometrici dell'area interessata che possono considerarsi pari a 120 l/(s\*ha) ovvero 0,012 lt/(s mq) in termini di coefficiente udometrico relativo a precipitazioni massime calcolate in un lasso di tempo di 15 min. Tale intensità pluviometrica viene adottata per il dimensionamento del sistema di smaltimento su suolo.

Il calcolo del numero dei pozzi perdenti viene effettuato sulla base della quantità massima di acqua meteorica da disperdere calcolata considerando l'indice pluviometrico su base oraria.

Moltiplicando l'indice pluviometrico per la superficie impermeabile totale e considerando un coefficiente di afflusso del 100 % per superfici asfaltate, si ottiene la portata massima istantanea da disperdere nel suolo mediante i pozzi perdenti che come visto è pari a:

$$I.p. = 120 \text{ lt}/(\text{s}*\text{ha}) = 0,012 \text{ l}/(\text{s}*\text{m}^2)$$

$$\text{Area impermeabile Deposito G.P.L.} = 5600 \text{ mq.}$$

$$\text{Coefficiente di afflusso} = 0,9$$

$$Q \text{ tot} = 0,012 \times 5600 \times 0,9 = 60,5 \text{ lt/s}$$

Il calcolo del numero di pozzi perdenti necessari per l'area oggetto dell'intervento, dipende da diversi parametri che concorrono a tener conto dell'invaso del sistema di raccolta delle acque meteoriche e di coefficienti di corrivazione che tengono conto del ritardo con cui l'acqua arriva al recettore (pozzi perdenti).

In letteratura esistono diversi metodi per il calcolo del numero dei pozzi perdenti.

La legge che regola l'infiltrazione dell'acqua nel terreno si basa sulla legge seguente:

$$Q = K J A \text{ (legge di Darcy)}$$

Dove:

Q = portata di infiltrazione (mc/s)

K = coeff. di permeabilità (m/s)

J = cadente piezometrica (m/m)

A = superficie netta d'infiltrazione (mq)

#### Permeabilità

Il valore medio di permeabilità K, preso come riferimento, non è stato rilevato facendo una prova in loco utilizzando il metodo Lefranc. Il valore del coefficiente di permeabilità, è stato desunto prendendo in considerazione le valutazioni della relazione idrogeologica geologica.

Sulla base quindi delle indicazioni idrogeologiche viene adottato il seguente valore corrispondente alla descrizione del terreno "sabbia sottile":  $1,00 * 10^{-4} \text{ m/s} < K < 1,00 * 10^{-2} \text{ m/s}$  = - permeabilità del terreno medio-alta.

#### Cadente piezometrica

La cadente piezometrica è la quota da cui l'acqua precipita nel pozzo perdente. E' anche detta altezza utile. L'altezza utile è funzione della quota tra il fondo del pozzo perdente e la tubazione che arriva al suo interno. Nel caso in oggetto si considera la seguente altezza utile

$$H \text{ utile} = 4 \text{ m.}$$

Per controbilanciare la scelta di limitare l'altezza utile del pozzo perdente, il diametro degli anelli che compongono il pozzo perdente è della dimensione massima seguente.

$$D \text{ max} = 2 \text{ m.}$$

#### Superficie netta d'infiltrazione

La superficie netta d'infiltrazione dipende dalla geometria del pozzo perdente. Essa è funzione dell'altezza utile e del diametro del pozzo perdente. L'area di dispersione di un pozzo è pari all'area della corona:

$$A = \Pi (R_2^2 - R_1^2)$$

$$R_1 = D/2 = 1 \text{ mt.}$$

$$R_2 = R_1 + Z/2 = 1 + 4/2 = 3 \text{ mt.}$$

Dove Z è l'altezza utile = 4 mt.

$$A = 25,12 \text{ mq.}$$

Considerando pertanto una Area impermeabile pari a circa 5600 mq con una portata come visto di acque meteoriche pari a  $Q = 60,5 \text{ lt/s}$ , il numero di pozzi perdenti totale che dovranno essere realizzati al fine di smaltire le acque meteoriche di prima pioggia trattate dall'impianto di disoleazione e quelle di seconda pioggia by-passate dal pozzetto scolmatore ricadenti sull'area potenzialmente inquinate dell'impianto carburanti in oggetto, è il seguente:

$$K = \text{coeff. di permeabilità (m/s)} = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s.}$$

$$J = \text{cadente piezometrica (m/m)} = 4 \text{ mt.}$$

$$A = \text{superficie netta d'infiltrazione (mq)} = 25,12 \text{ mq.}$$

$$Q = K J A \text{ (legge di Darcy) - Portata di infiltrazione nel terreno}$$

$$Q = 1 \times 10^{-4} \times 4 \times 25,12 = 0,0100 \text{ mc/s} = 10,0 \text{ l/s per pozzo disperdente}$$

Numero di pozzi perdenti =  $60,5/10,0 = 6,05$  pozzi (indice di progetto). In riferimento alla considerazione che il metodo di progettazione utilizzato è particolarmente cautelativo in relazione in particolare ai dati di ingresso considerati si prevede di realizzare n° 6 pozzi del Diametro = 2 m. e H utile = 4 m, più che sufficienti allo smaltimento al suolo delle acque trattate dal Disoleatore e di quelle di seconda pioggia ricadenti sulle aree impermeabilizzate del Deposito.

## REALIZZAZIONE POZZI PERDENTI

La messa in opera dei pozzi sopra descritti può prevedere le seguenti fasi operative:

- Posa degli anelli o vasca intera;
- Riempimento con dreno;
- Ritombamento dello scavo

Tali fasi devono essere eseguite nell'ordine di seguito indicato.

Il pozzo in progetto potrà essere realizzato in vasca unica o ad anelli secondo le seguenti parti:

- anelli prefabbricati in cls da 0,5 m di altezza e 0,07 m di spessore delle pareti con fori di drenaggio (16 fori con diametro di circa 0,1 m) in percentuale pari al 7,6% per ciascun anello;
- 1 cono riduttore da 0,5 m di altezza e 0,07 m di spessore delle pareti;

- 1 coperchio di chiusura da 0,20 m con botola di accesso per ispezione;
- un pozzetto in cemento profondo 0,30 m con chiusino in ghisa carrabile di dimensioni 50x70 cm.

Nel caso di pozzo ad anelli, gli anelli saranno posizionati su una base di appoggio in cls armato costituita da una corona circolare di raggio interno 1 m, raggio esterno 2,5 m e spessore di 0,2 m.

Effettuato lo scavo per la posa del pozzo si procederà con la posa in opera della vasca o degli anelli dei pozzi come segue:

- o Riempimento del fondo dello scavo con 1 mt di sassi di grosso spessore;
- o Sullo strato sopra indicato, previa costituzione di un piano di appoggio piano realizzato con materiale fine, realizzazione di una base di appoggio per gli anelli in cls armato, in corrispondenza dell'ubicazione di ogni pozzo, costituita da una corona circolare di raggio interno 1 m, raggio esterno 2,5 m e spessore di 0,2 m.;
- o posa degli anelli con fori drenanti fino a raggiungere i 3 m dal fondo;
- o posa di tessuto non tessuto intorno agli anelli drenanti per evitare l'intasamento dei fori;
- o riempimento lateralmente ai pozzi con spessore di 1 mt. di sassi di grosso spessore;
- o posa in opera a circa -1 m da p.c. delle tubazioni di scarico provenienti dal pozzetto di raccolta della rete generale di raccolta delle acque meteoriche;
- o messa in opera degli anelli mancanti, del coperchio e del chiusino fino a p.c.;
- o riempimento finale con parte del terreno scavato.

La presenza del ghiaione sul fondo del pozzo evita l'erosione del fondo da parte del getto di acqua scaricata garantendo la stabilità della base di appoggio e quindi del pozzo stesso.

Le fasi sopra descritte dovranno seguire necessariamente l'ordine previsto per la ottenere una buona realizzazione dei pozzi stessi.

**Data:** 23/05/2016

**IL TECNICO**

