

<p>Committente:</p> 	<p>Progettazione:</p>  <p>A2A Ambiente S.p.A. Ingegneria Ambiente Via Olgettina 25 - 20132 Milano T [+39] 02 2729 81 <a href="mailto:ingegneria.ambiente@a2a.eu">ingegneria.ambiente@a2a.eu</a> <a href="http://www.a2aambiente.eu">www.a2aambiente.eu</a></p>	<p>SIA:</p>  <p>SGI INGEGNERIA S.r.L.</p>
---	---	--

Titolo progetto	<b>DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI IN LOC. MAROZZO DI VALLE ISOLA – COMUNE DI COMACCHIO (FE) – PROGETTO DI AMPLIAMENTO LOTTO E</b>		
Titolo documento	<b>Relazione tecnico-illustrativa degli interventi ai sensi dell'art.10 comma 3 lett b) della L.R. 19/2018</b>		
Verifica	<b>P. Bottani</b>		
Approvazione	<b>L. Punzetti</b>		
Progettazione	Coordinamento Progettazione: Dott. Geol. Paolo Bottani (A2A Ambiente) Coordinamento SIA: Ing. Mario Sunseri (SGI) Componente Geologica: Dott.ssa Geol. Linda Collina (SGI) Consulente Progettazione Strutturale: Ing. Tommaso Mariacci (Studio Mariacci)		
Numero documento	<b>S01</b>	Data	<b>Settembre 2019</b>
Codice documento interno	<b>COMP01CVCE900R00</b>		

#### Tabella delle revisioni interne

Revisione	Data	Descrizione	Pagine	Redazione
00	Settembre 2019	Prima emissione	-	T. Mariacci

1	CARATTERIZZAZIONE DEL SITO .....	3
1.1	Litostratigrafia .....	3
1.2	Categoria del sottosuolo.....	3
1.3	Rischio di liquefazione .....	3
1.4	Categoria topografica .....	3
1.5	Caratterizzazione sismica dell'opera .....	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
3	DESCRIZIONE INTERVENTI .....	6
3.1	Centrale biogas.....	6
3.1.1	Classificazione dell'intervento.....	6
3.2	Gruppo elettrogeno.....	6
3.2.1	Classificazione dell'intervento.....	7
3.3	Box ufficio e spogliatoi .....	7
3.3.1	Classificazione dell'intervento.....	8
3.4	Serbatoi percolato .....	8
3.4.1	Classificazione dell'intervento.....	9
3.5	Vasca antincendio.....	9
3.5.1	Classificazione dell'intervento – VASCA INTERRATA .....	9
3.5.2	Classificazione dell'intervento – BOX METALLICO PER ALLOGGIAMENTO POMPE .....	9
3.6	Pesa.....	9
3.6.1	Classificazione dell'intervento.....	10
3.7	Lavaggio mezzi.....	10
3.7.1	Classificazione dell'intervento.....	10
3.8	Impianto trattamento acque .....	10
3.8.1	Classificazione dell'intervento.....	11
3.9	Vasca di prima pioggia.....	11
3.9.1	Classificazione dell'intervento.....	11
3.10	Argini in terra.....	11
3.10.1	Classificazione dell'intervento.....	11

# 1 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

Il sito in esame appartiene ad un'area inquadrata al Foglio 36 mappale 60 del Catasto del Comune di Comacchio (FE) ed è situata in località Valle Isola – Corte Marozzo nel Comune di Comacchio (FE), alle coordinate Lat = 45°.3056, Long = 9°.14092, Foglio 36, Mapp. 6 e 60. L'area in esame è prettamente pianeggiante.

## 1.1 Litostratigrafia

Da prove CPTU e SCPTU eseguite in situ, si riporta di seguito la litostratigrafia individuata, caratterizzata da cinque livelli di terreno:

- Primo livello: rappresentato da sabbia limosa e limo sabbioso, raggiunge una profondità compresa fra -0,32 m e -0,90 m da p.c., a seconda del punto d'indagine. Tali materiali sono assenti in tre CPTU. In una CPTU, in particolare, è stato rinvenuto uno strato di argilla esteso dal p.c. fino a circa -0,65 m.;
- Secondo livello: incontrato a partire dalla base del precedente sino alla profondità compresa fra -10,17 m da p.c. e -11,40 m da p.c., a seconda del punto d'indagine, è costituito prevalentemente da sabbia con piccole lenti di limo sabbioso;
- Terzo livello: incontrato dalla base del precedente sino alla profondità compresa fra -13,86 m sino a circa -19,84 m da p.c., a seconda del punto d'indagine, è costituito da alternanze di argilla e argilla limosa con livelli decimetrici di sabbia, sabbia limosa e limo sabbioso. Questi ultimi materiali raggiungono uno spessore pari a 1,3 m in corrispondenza di una CPTU mentre in un'altra CPTU non sono stati rinvenuti;
- Quarto livello: incontrato dalla base del precedente sino alla profondità compresa fra -15,92 m e circa -19,50 m da p.c., è rappresentato da sabbia limosa e limo sabbioso. Tale livello, in particolare, è presente fino alla massima profondità di indagine in due delle CPTU e in una SCPTU; in una CPTU si trova anche un livello di argilla fra -18,30 e -19,04 m da p.c.;
- Quinto livello: si spinge sino la massima profondità di indagine (compresa fra -19,86 m e - 20,15 m da p.c.) ed è rappresentato da argilla e argilla limosa. Come riportato nel punto soprastante, tale livello non è stato rinvenuto in alcune CPTU e in una SCPTU in quanto il livello di sabbia limosa e limo sabbioso è presente fino alla massima profondità di indagine.

## 1.2 Categoria del sottosuolo

Dalle indagini eseguite (SCPTU) è stato possibile definire la categoria di terreno in funzione della velocità **Vs30** delle onde di taglio, risultata pari a **248 m/s**. In accordo con le NTC 2018, il terreno appartiene alla **categoria C**.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>

## 1.3 Rischio di liquefazione

La zona in esame può essere classificata con un “molto basso potenziale” di liquefazione.

## 1.4 Categoria topografica

Ai sensi delle NTC 2018, il sito in esame appartiene alla categoria T1

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	<i>Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media <math>i \leq 15^\circ</math></i>

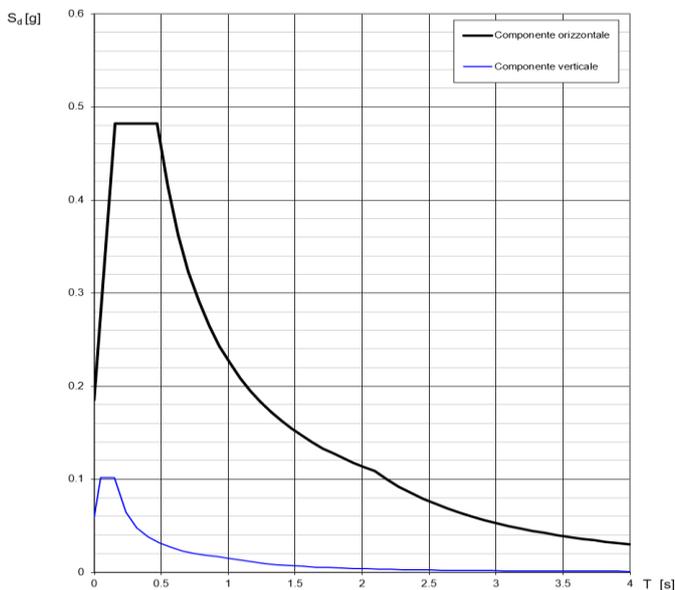
## 1.5 Caratterizzazione sismica dell'opera

Con riferimento alle coordinate riportate nel capitolo 1, allo SLV, alla caratterizzazione geotecnica del sito di cui al capitolo 1.2 e 1.4 vengono fatte tre diverse ipotesi, delle NTC 2018, di costruzione di classe IV, III e II, indicando per ogni classe d'uso gli spettri di riferimento. Si riportano di seguito i principali parametri per la caratterizzazione dell'azione sismica, nonché lo spettro elastico per l'azione orizzontale e verticale:

Si riporta lo spettro allo SLV relativo alle costruzioni di classe IV (*“Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica”*):

Vita nominale  $V_N = 50$  anni; Classe d'uso: IV ==> Coefficiente d'uso  $C_U = 2$ ;

Periodo di riferimento  $V_R = 100$  anni



STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0.123 g
$F_{o^*}$	2.605
$T_{C^*}$	0.303 s
$S_S$	1.500
$C_C$	1.557
$S_T$	1.000
$q$	1.000

$S$	1.500
$\eta$	1.000
$T_B$	0.157 s
$T_C$	0.472 s
$T_D$	2.093 s

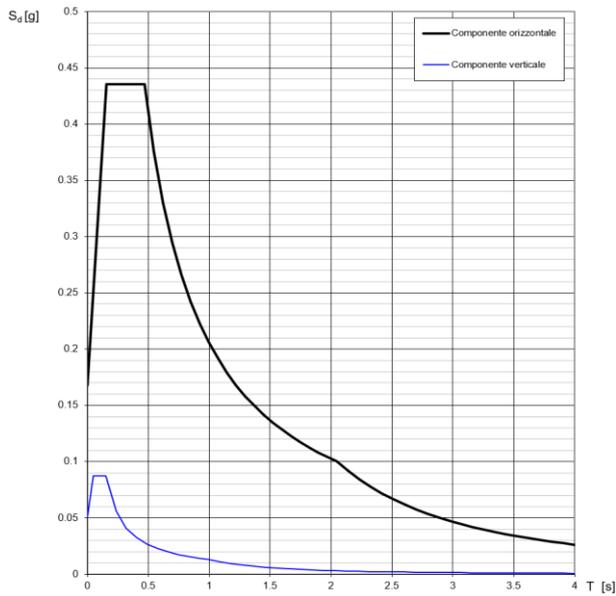
Figura 1 Spettro di risposta elastica (SLV), classe IV

Si riporta lo spettro allo SLV relativo alle costruzioni di classe III (*“Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso”*):

Vita nominale  $V_N = 50$  anni; Classe d'uso: III ==> Coefficiente d'uso  $C_U = 1.5$

Periodo di riferimento  $V_R = 75$  anni

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0.112 g
$F_{o^*}$	2.594
$T_{C^*}$	0.303 s
$S_S$	1.500
$C_C$	1.557
$S_T$	1.000
$q$	1.000



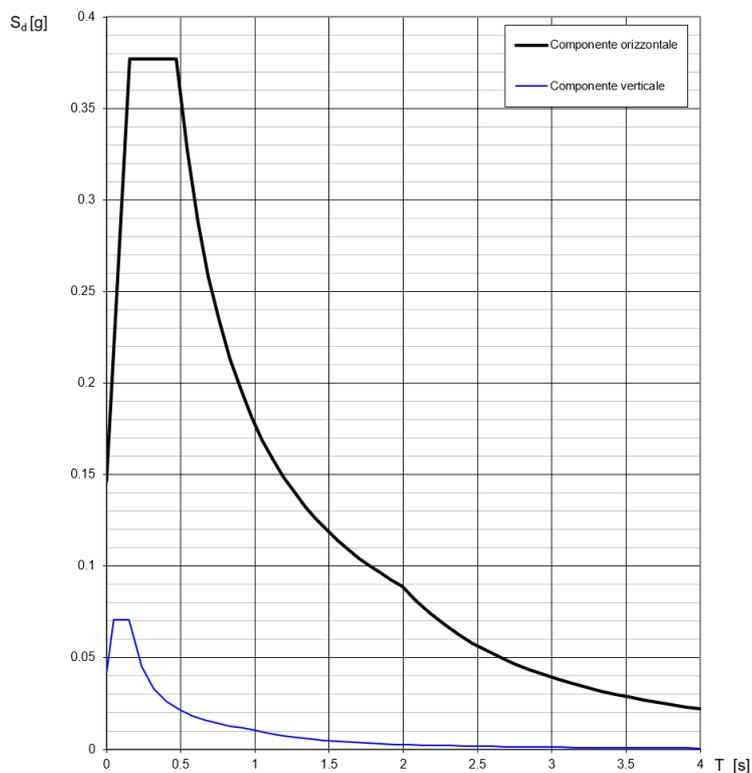
S	1.500
$\eta$	1.000
$T_B$	0.157 s
$T_C$	0.472 s
$T_D$	2.047 s

Figura 2 Spettro di risposta elastica (SLV), classe III

Si riporta lo spettro allo SLV relativo alle costruzioni di classe II (*“Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l’ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l’ambiente. [...] Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti”*):

Vita nominale  $V_N = 50$  anni; Classe d’uso: II ==> Coefficiente d’uso  $C_U = 1$

Periodo di riferimento  $V_R = 50$  anni



STATO LIMITE	SLV
$a_d$	0.097 g
$F_{o^*}$	2.579
$T_C$	0.302 s
$S_S$	1.500
$C_C$	1.558
$S_T$	1.000
q	1.000

S	1.500
$\eta$	1.000
$T_B$	0.157 s
$T_C$	0.471 s
$T_D$	1.990 s

Figura 3 Spettro di risposta elastica (SLV), classe II

In fase di progetto, in funzione dell'effettiva classe d'uso dell'opera, verranno impiegati gli spettri di riferimento (CUIV/CUIII/CUII).

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- NTC 2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Circ. n. 7/2019 del C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018";
- CNR-DT 211/2014 "Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Pavimentazioni di Calcestruzzo";
- DGR 2272/2016 "Atto di indirizzo recante l'individuazione degli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici e delle varianti in corso d'opera, riguardanti parti strutturali, che non rivestono carattere sostanziale, ai sensi dell'articolo 9, comma 4, della L.R. n. 19 del 2008".

## 3 DESCRIZIONE INTERVENTI

### 3.1 Centrale biogas

Il manufatto denominato "Centrale biogas" è costituito da impianti poggiati su platea in calcestruzzo armato, preliminarmente dimensionata in funzione dei carichi agenti, risultando di spessore pari a 60 cm, realizzata con cls C25/30 e acciaio B450C. Ai sensi delle NTC 2018 rientrano, tra le verifiche da condurre, quella di portanza del terreno, a punzonamento, a pressoflessione e a taglio della platea stessa. Di seguito una vista laterale del manufatto.

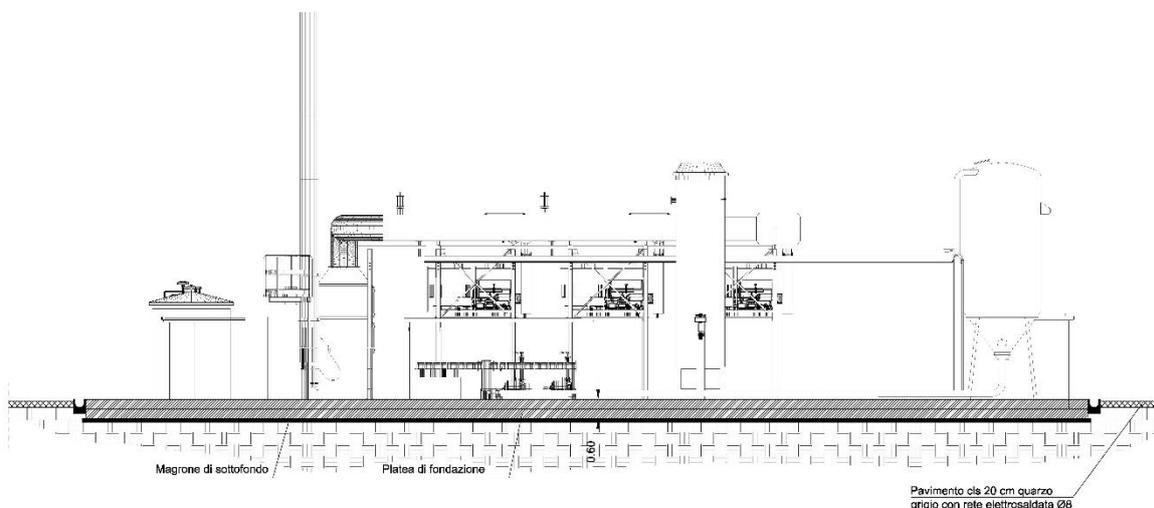


Figura 4 Vista laterale centrale biogas

#### 3.1.1 Classificazione dell'intervento

In accordo con il DGR 2272/2016, Allegato 1, capitolo 2, punto A.6.1 "Realizzazione di rampe, solette, pavimentazioni appoggiate a terra. (L0)", la platea di fondazione rientra tra gli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici. Gli impianti sovrastanti rientrano anch'essi in tali interventi, ai sensi del DGR 2272/2016, Allegato 1, capitolo 2, punto A.4.8 "Macchine, organi di macchine, congegni, strumenti, apparecchi e meccanismi di qualsiasi tipo e per qualsiasi funzione e quanto altro non attiene alle costruzioni edilizie, comprese le parti accessorie e complementari al loro funzionamento, quali scalette, ballatoi e ponti di servizio, organi di collegamento fra macchinari. (L0)".

### 3.2 Gruppo elettrogeno

Il manufatto denominato "Gruppo elettrogeno" è costituito da struttura in carpenteria metallica (acciaio S275) gravante su platea di fondazione in calcestruzzo armato, di dimensioni 4,80 m x 9,00 m, realizzata con

cls C25/30 e acciaio B450C. Ai sensi delle NTC 2018 rientrano, tra le verifiche da condurre, quella di portanza del terreno e di pressoflessione, taglio e punzonamento della platea, oltre che quelle relative agli stati limite ultimi degli elementi in acciaio (flessione, taglio, compressione, instabilità). Di seguito una vista laterale del manufatto.

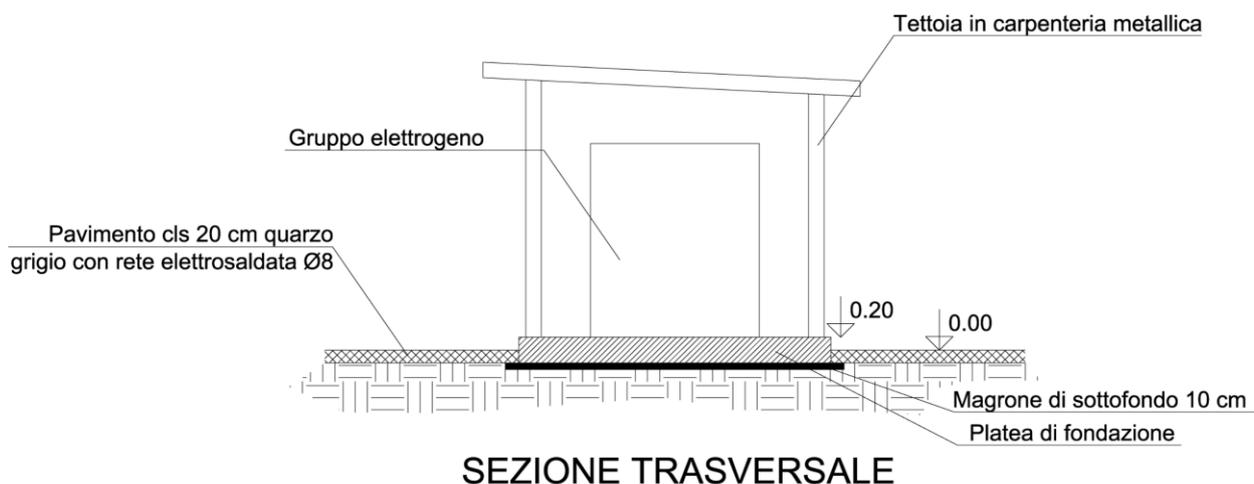


Figura 5 Vista laterale gruppo elettrogeno

### 3.2.1 Classificazione dell'intervento

In accordo con il DGR 2272/2016, Allegato 1, il manufatto in esame, di superficie coperta superiore a 30 m<sup>2</sup>, non rientra tra gli interventi "esclusi dalle procedure di autorizzazione e di deposito", non appartenendo a nessuno dei casi individuati dall'Allegato 1 del DRG sopracitato. È quindi soggetto ad autorizzazione/deposito.

### 3.3 Box ufficio e spogliatoi

Il manufatto denominato "Box ufficio e spogliatoi" è costituito da container prefabbricato gravante su platea di fondazione in calcestruzzo armato, di dimensioni 10,00 m x 12,00 m, realizzata con cls C25/30 e acciaio B450C. Ai sensi delle NTC 2018 rientrano, tra le verifiche da condurre, quella di portanza del terreno e a pressoflessione, taglio e punzonamento della platea. Di seguito una vista in pianta del manufatto.

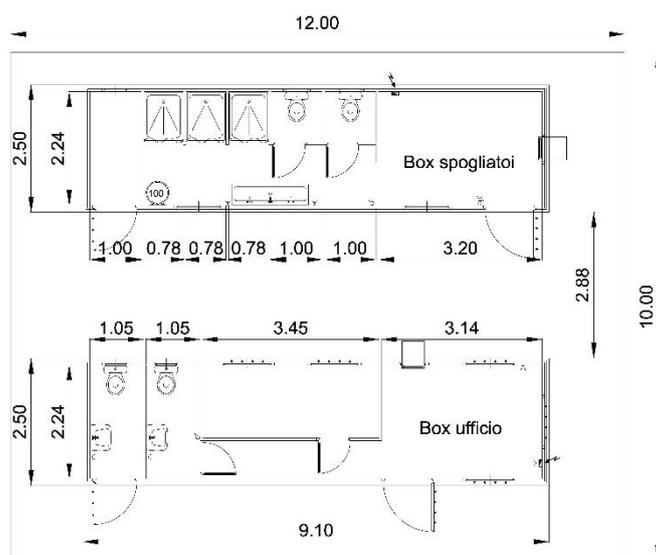


Figura 6 Vista in pianta Box ufficio e spogliatoi

### 3.3.1 Classificazione dell'intervento

In accordo con il DGR 2272/2016, Allegato 1, capitolo 2, punto A.6.1 "Realizzazione di rampe, solette, pavimentazioni appoggiate a terra. (LO)", la platea di fondazione rientra tra gli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici. La struttura sovrastante rientra anch'essa in tali interventi, ai sensi del DGR 2272/2016, Allegato 1, capitolo 2, punto A.4.9 "Prefabbricati su ruote e containers. (LO)".

### 3.4 Serbatoi percolato

Il manufatto denominato "Serbatoi percolato" è costituito da due serbatoi in acciaio vetrificato, di diametro pari a 12 m e altezza complessiva 10,72 m, gravanti su platea "a vasca" di fondazione in calcestruzzo armato, predimensionata di spessore pari a 80 cm, il tutto realizzato con calcestruzzo C25/30 e acciaio B450C. Ai sensi delle NTC 2018 sono state preliminarmente condotte le verifiche della fondazione (presso flessione in campata e nella zona centrale, a flessione in corrispondenza dei pozzetti, di fessurazione, a taglio). Verranno inoltre condotte le verifiche delle pareti e di portanza del terreno. Di seguito una vista in pianta del manufatto.

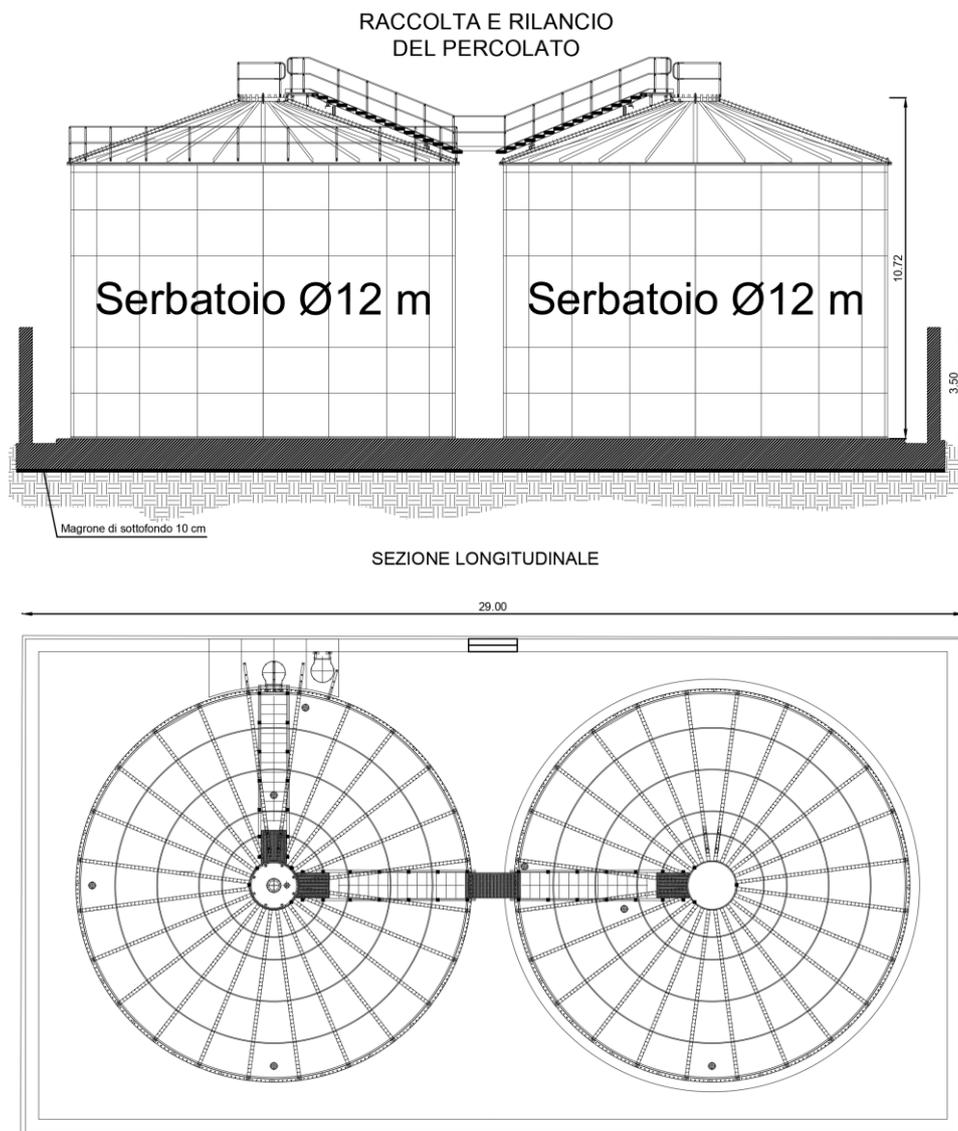


Figura 7 Pianta e sezione dei serbatoi percolato

### 3.4.1 Classificazione dell'intervento

In accordo con il DGR 2272/2016, Allegato 1, il manufatto in esame non rientra tra gli interventi "esclusi dalle procedure di autorizzazione e di deposito", non appartenendo a nessuno dei casi individuati dall'Allegato 1 del DRG sopracitato. È quindi soggetto ad autorizzazione/deposito.

## 3.5 Vasca antincendio

Il manufatto denominato "Vasca antincendio" è costituito da una vasca interrata prefabbricata in calcestruzzo armato, di dimensioni 8,20 m x 4,90 m x h 5,15 m, gravante su platea di fondazione gettata in opera, il tutto realizzato con cls C25/30 e acciaio B450C. Ai sensi delle NTC 2018 rientrano, tra le verifiche da condurre, quella di portanza del terreno e di resistenza delle pareti della vasca, oltre che quelle a punzonamento, pressoflessione, taglio della platea ovvero verrà fornita la relazione di verifica del manufatto prefabbricato del prefabbricatore. Di seguito una vista in pianta e in sezione del manufatto.

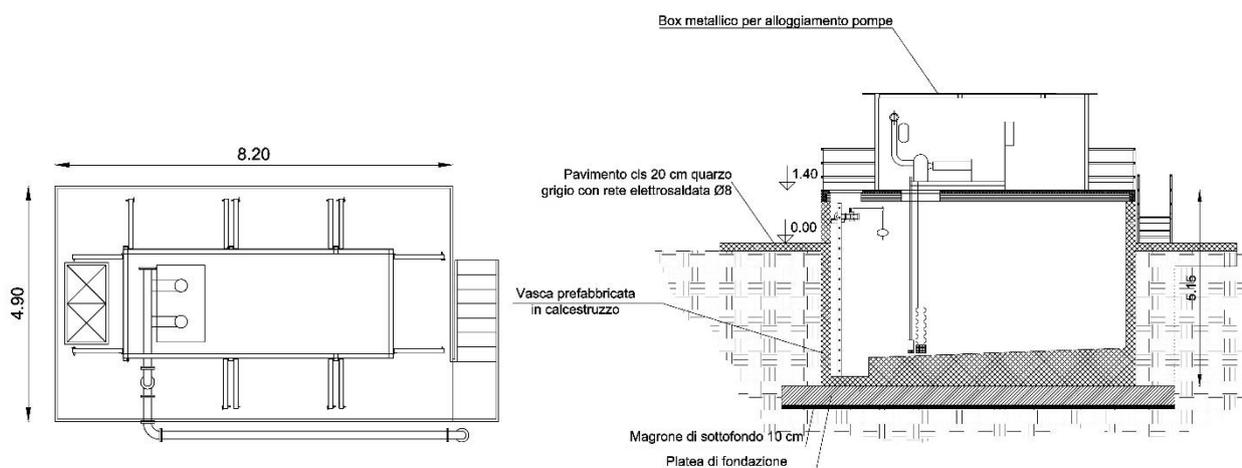


Figura 8 Vista in pianta (a sinistra) e in sezione (a destra) vasca antincendio

### 3.5.1 Classificazione dell'intervento – VASCA INTERRATA

In accordo con il DGR 2272/2016, Allegato 1, capitolo 2, punto A.6.1 "Realizzazione di rampe, solette, pavimentazioni appoggiate a terra. (L0)", la platea di fondazione rientra tra gli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici. La struttura sovrastante rientra anch'essa in tali interventi, ai sensi del DGR 2272/2016, Allegato 1, capitolo 2, punto A.3.3.a "Serbatoi chiusi, cisterne e silos interrati, interamente prefabbricati. (L0)".

### 3.5.2 Classificazione dell'intervento – BOX METALLICO PER ALLOGGIAMENTO POMPE

Il box metallico per l'alloggiamento delle pompe verrà realizzato al di sopra della soletta di copertura della vasca antincendio. In accordo con il DGR 2272/2016, Allegato 1, capitolo 2, punto A.3.2 "Locali per impianti tecnologici ad un solo piano con superficie  $\leq 20 \text{ m}^2$  e altezza  $\leq 3 \text{ m}$ . (L1)", la struttura rientra tra gli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici.

## 3.6 Pesa

Il manufatto denominato "Pesa" è costituito da una platea, di dimensioni 18,00 m x 3,00 m, realizzata con cls C25/30 e acciaio B450C, di spessore predimensionato in funzione dei carichi agenti (caratteristico distribuito e carico concentrato dei mezzi motrici). Di seguito una vista in sezione del manufatto.

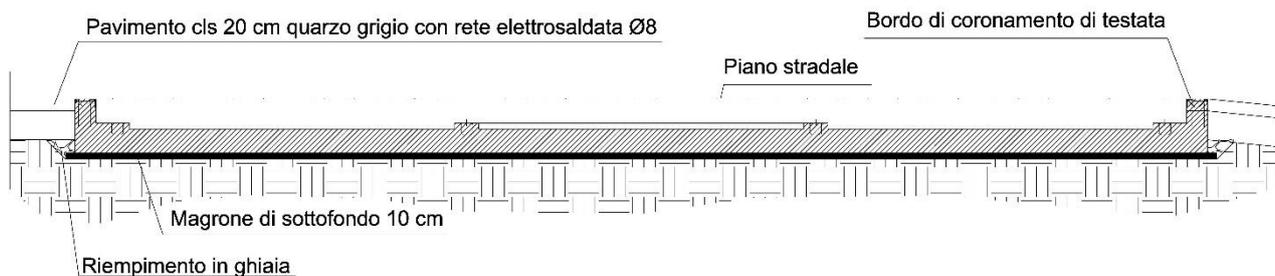


Figura 9 Vista in sezione pesa

### 3.6.1 Classificazione dell'intervento

In accordo con il DGR 2272/2016, Allegato 1, capitolo 2, punto A.6.1 "Realizzazione di rampe, solette, pavimentazioni appoggiate a terra. (LO)", il manufatto rientra tra gli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici.

### 3.7 Lavaggio mezzi

Il manufatto denominato "Lavaggio mezzi" è costituito da una platea, di dimensioni 17,00 m x 5,40 m, realizzata con cls C25/30 e acciaio B450C, avente una griglia in ghisa a feritoie D400 (cls C25/30). Lo spessore è predimensionato in funzione dei carichi agenti. Di seguito una vista in pianta del manufatto.

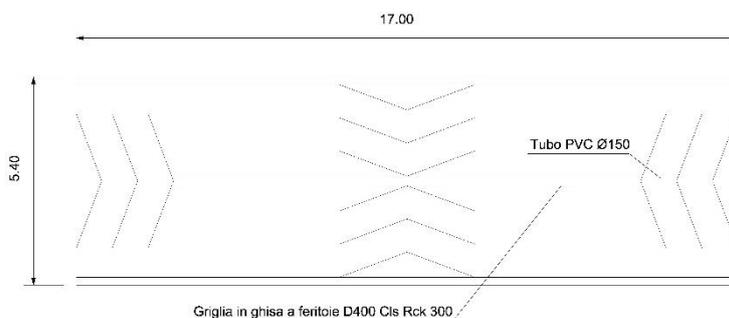


Figura 10 Vista in pianta Lavaggio mezzi

### 3.7.1 Classificazione dell'intervento

In accordo con il DGR 2272/2016, Allegato 1, capitolo 2, punto A.6.1 "Realizzazione di rampe, solette, pavimentazioni appoggiate a terra. (LO)", il manufatto rientra tra gli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici.

### 3.8 Impianto trattamento acque

Il manufatto denominato "Impianto trattamento acque" è costituito da un dissabbiatore e un disoleatore, collegati da opportuna impiantistica. Entrambi sono interrati. Verrà fornita la scheda tecnica delle vasche interrate. Di seguito una vista in sezione del manufatto.

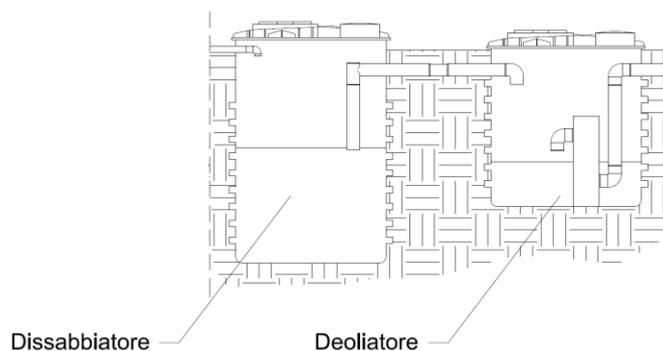


Figura 11 Vista in sezione Impianto trattamento acque

### 3.8.1 Classificazione dell'intervento

In accordo con il DGR 2272/2016, Allegato 1, capitolo 2, punto A.3.3.c “Serbatoi chiusi, cisterne e silos interrati, e, se fuori terra, con altezza massima  $\leq 3$  m e volume  $\leq 15$  m<sup>3</sup>, realizzati in opera. (L1)”, il manufatto, completamente interrato, rientra tra gli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici.

## 3.9 Vasca di prima pioggia

Il manufatto denominato “Vasca di prima pioggia” è costituito da una vasca interrata realizzata in calcestruzzo armato C25/30 e acciaio B450C, di dimensioni 12,80 m x 5,80 m x h 5,55 m, con soletta di copertura carrabile. Ai sensi delle NTC 2018 rientrano, tra le verifiche da condurre, quella di portanza del terreno e di resistenza delle pareti della vasca, oltre che quelle a punzonamento, pressoflessione e taglio della soletta carrabile. Di seguito una vista in sezione del manufatto.

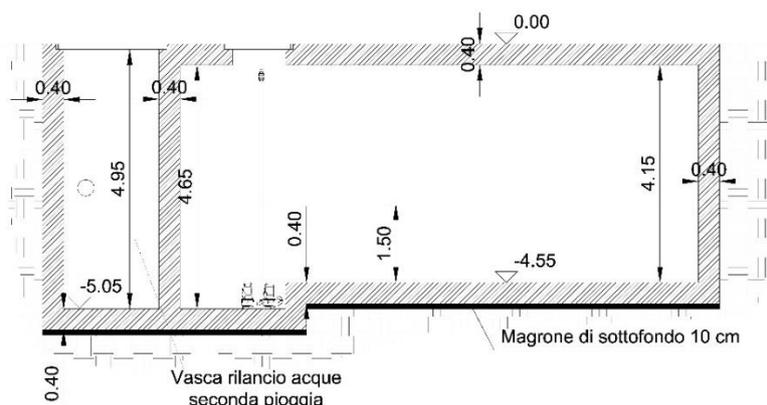


Figura 12 Vista in sezione vasca di prima pioggia

### 3.9.1 Classificazione dell'intervento

In accordo con il DGR 2272/2016, Allegato 1, capitolo 2, punto A.3.3.c “Serbatoi chiusi, cisterne e silos interrati, e, se fuori terra, con altezza massima  $\leq 3$  m e volume  $\leq 15$  m<sup>3</sup>, realizzati in opera. (L1)”, il manufatto, completamente interrato, rientra tra gli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici.

## 3.10 Argini in terra

I nuovi argini in terra verranno dimensionati e verificati (come riportato al Cap. 6 della “Relazione geologica-geotecnica-sismica”) secondo quanto previsto dal DM 17/1/2018 al paragrafo 6.2.4.1. Nella fattispecie verrà effettuata la determinazione del valore Rd che caratterizza il sistema geotecnico, confrontando tale valore con quello di progetto dell'azione.

La verifica è già stata eseguita all'interno della relazione geologico-geotecnica, dove è riportata un'estesa verifica della scarpata nella nuova configurazione. L'azione sismica impiegata è quella corrispondente ad una classe d'uso III.

### 3.10.1 Classificazione dell'intervento

L'intervento non è classificabile come “privo di rilevanza ai fini sismici”, pertanto in fase di deposito/autorizzazione verranno forniti i calcoli e le verifiche, peraltro già effettuate, relative alla stabilità degli argini in terra.