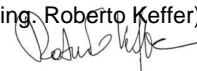


IL RESPONSABILE:

**MWH S.p.A.**  
Un Direttore tecnico  
(dott. ing. Roberto Keffer)



**AMGA Legnano S.p.A.**

**CENTRO INTEGRATO PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI DI LEGNANO  
VIA NOVARA, 250**

**Integrazioni richieste nel Rapporto di  
Completezza Documentale di QSC**

allegato:	titolo:	commessa:	scala:	data:
ES1-8	RELAZIONE STRUTTURE E OPERE D'ARTE	45502843	-	SETTEMBRE 2016



20090 Segrate Milano  
Centro Direzionale Milano 2 - Palazzo Canova  
tel. +39 0294757240 - fax 02-26924275  
e-mail: mwh.italia@it.mwhglobal.com

IN COLLABORAZIONE CON:



20020 Magnago (MI)  
via Carroccio n. 9  
Tel. 0331- 658922- fax 0331- 659239  
e-mail: contatti@bpsec.it

AMGA Legnano S.p.A.

**CENTRO INTEGRATO PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI DI  
LEGNANO**

**integrazioni**

**RELAZIONE STRUTTURE ED OPERE D'ARTE**

Settembre 2016

# INDICE

<b>1.</b>	<b>CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>2</b>
1.1	STRUTTURE CIVILI E OPERE D'ARTE.....	2
1.1.1	EDIFICIO CAPANNONE DI RICEZIONE E PRETRATTAMENTI DELLA FORSU .....	2
1.1.2	DIGESTORI ANAEROBICI .....	3
1.1.3	EDIFICIO ESSICCATORE TERMICO .....	4
1.1.4	EDIFICIO RICEZIONE E MISCELAZIONE FRAZIONE VERDE .....	4
1.1.5	EDIFICIO COMPOSTAGGIO .....	4
1.1.6	EDIFICIO RICEZIONE VETRO E TERRE DI SPAZZAMENTO .....	4
1.1.7	EDIFICIO MISCELAZIONE VERDE E DIGESTATO, VAGLIATURA COMPOST.....	4
1.1.8	EDIFICIO ALLOGGIAMENTO DEPURATORE LIQUAMI .....	4
1.1.9	EDIFICIO UFFICI/PALAZZINA SERVIZI .....	5
1.1.10	VASCA POST-ISPESSITORE -ACCUMULO DEL DIGESTATO .....	6
1.1.11	MANUFATTO BIOFILTRI .....	7
1.1.12	NUOVA CABINA ELETTRICA.....	7
<b>2.</b>	<b>FONDAZIONI.....</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>STRUTTURE IN ELEVAZIONE.....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>SOLAI.....</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>COPERTURE .....</b>	<b>9</b>
<b>6.</b>	<b>CRITERI DI CALCOLO .....</b>	<b>9</b>
<b>7.</b>	<b>AZIONE SISMICA .....</b>	<b>9</b>

## **1. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO**

### **1.1 STRUTTURE CIVILI E OPERE D'ARTE**

L'impianto sarà dotato delle seguenti opere civili principali:

- Edificio capannone di ricezione e pretrattamenti della FORSU
- 2 digestori anaerobici cilindrici in acciaio coibentato e basamento in cemento armato
- Un edificio unico comprendente le seguenti unità:
  - alloggiamento impianto essiccaimento termico
  - alloggiamento impianto disidratazione biomassa
  - alloggiamento impianto compostaggio
  - ricezione e triturazione frazione verde
- Edificio ricezione vetro, lattine, terre spazzamento e RSU da cestini
- Edificio alloggiamento impianto di depurazione liquami
- Edificio tecnologico di alloggiamento del gruppo di cogenerazione, delle centrali termiche di riscaldamento digestato, dei gruppi di scambio termico acqua calda/acqua
- Vasca cilindrica in cemento armato di ispessimento del digestato prima della sua disidratazione meccanica
- Manufatto rettangolare in cemento armato di contenimento dei biofiltri di deodorizzazione aria maleodorante
- Nuova cabina elettrica di ricezione
- Strade, rete fognaria, impianto di illuminazione esterna, basamenti ecc...

#### **1.1.1 EDIFICIO CAPANNONE DI RICEZIONE E PRETRATTAMENTI DELLA FORSU**

La FORSU in arrivo all'impianto, dopo pesatura, sarà scaricata in apposite tramogge di ricezione e quindi soggetta ai pretrattamenti di triturazione, miscelazione con frazione umida (liquami), dissabbiatura, omogeneizzazione e idrolisi prima di essere inviata al trattamento di digestione anaerobica e metanizzazione della frazione volatile.

Per evitare la diffusione di maleodorazioni all'esterno di questo edificio, si prevede di mantenere il capannone in leggera depressione mediante l'aspirazione di una portata d'aria che garantisca almeno quattro ricambi/ora dell'intero volume coperto.

Il flusso d'aria aspirato sarà inviato ad un sistema di trattamento/deodorizzazione costituito da un biofiltro con presistema di umidificazione a scrubber.

I portoni di accesso al capannone saranno del tipo a chiusura automatica, in modo che la loro apertura avvenga solo per il tempo necessario all'ingresso/uscita degli automezzi di conferimento della FORSU.

Il capannone avrà una altezza utile interna pari a 7,50 m, in modo da garantire agli automezzi di conferimento di sollevare idraulicamente il cassone posteriore e sversare la FORSU nelle due tramogge interrate di ricezione.

Le dimensioni del capannone in pianta saranno di 31,00 m x 40,00 m, con altezza

utile di 7,50 m.

Il volume interno risulta quindi pari a 9,300 m<sup>3</sup>; assumendosi un ricambio di aria di 4 volte/ora, risulta necessaria una aspirazione di 37.200,00 m<sup>3</sup>/ora.

Verrà installato un ventilatore centrifugo dalla capacità di 40.000 m<sup>3</sup>/ora, regolato da inverter, che aspirerà l'aria odorigena e la invierà al collettore centralizzato di servizio all'impianto di deodorizzazione.

### **1.1.2 DIGESTORI ANAEROBICI**

Viene previsto di effettuare un trattamento di digestione FORSU mediante trasformazione mesofila a 35°C, realizzando due digestori da 8.170 m<sup>3</sup> di capacità utile totale ( 4.085m<sup>3</sup>/cad.).

I due digestori saranno costituiti da una parte centrale cilindrica con diametro utile interno di 20,00 m , altezza utile di 14,00 m e volume utile di 4.085 m<sup>3</sup>.

Il digestore appoggia su una piattaforma circolare in c.a ed è costituito da un corpo cilindrico in lamiera di acciaio vetrificato coibentato esternamente con pannelli in polistirene dello spessore di 80 mm, rivestiti con lamierino di alluminio in modo da limitare le dispersioni termiche in condizioni medie invernali ( - 5°C) a valori inferiori a 0,5 kW/m<sup>3</sup> di digestore per giorno.

Anche la parte superiore sarà coibentata e terminerà in una cupola con diametro di 450 cm, su cui saranno alloggiati la campana di presa biogas, il gruppo motoriduttore di miscelazione, il passo d'uomo DN 600, l' arrestatore di fiamma con soprastante valvola di sicurezza antipressione/depressione.

#### **1.1.3 EDIFICIO ESSICCATORE TERMICO**

L'edificio contenente l'unità di essiccamento termico, di forma rettangolare, ha superficie in pianta di 304 m<sup>2</sup>.

L'edificio ha altezza utile interna di 7,50 m.

#### **1.1.4 EDIFICIO RICEZIONE E MISCELAZIONE FRAZIONE VERDE**

L'edificio, di forma rettangolare, ha superficie in pianta di 620 m<sup>2</sup>.

L'edificio ha altezza utile interna di 6,00 m.

#### **1.1.5 EDIFICIO COMPOSTAGGIO**

L'edificio, di forma rettangolare, ha superficie in pianta di 1.460 m<sup>2</sup>.

L'edificio ha altezza utile interna di 6,00 m.

#### **1.1.6 EDIFICIO RICEZIONE VETRO E TERRE DI SPAZZAMENTO**

L'edificio, di forma rettangolare, ha superficie in pianta di 880 m<sup>2</sup>.

L'edificio ha altezza utile interna di 6,00 m.

#### **1.1.7 EDIFICIO MISCELAZIONE VERDE E DIGESTATO, VAGLIATURA COMPOST**

L'edificio, di forma rettangolare, ha superficie in pianta di 1.360 m<sup>2</sup>.

L'edificio ha altezza utile interna di 7,50 m.

#### **1.1.8 EDIFICIO ALLOGGIAMENTO DEPURATORE LIQUAMI**

L'edificio, di forma rettangolare, ha superficie in pianta di 1.020 m<sup>2</sup>.

L'edificio ha altezza utile interna di 7,50 m

### **1.1.9 EDIFICIO UFFICI/PALAZZINA SERVIZI**

L'edificio uffici è ad un piano con spazi interni a diversa altezza ma con la copertura posta comunque alla medesima quota.

Un corridoio con accesso dal portico esterno distribuisce:

- gli spogliatoi a servizio dell'intero impianto;
- servizio igienico per disabili;
- gli uffici,
- una sala riunioni;
- il locale per addetto pesa;
- locale tecnico per il sistema di riscaldamento.

L'edificio contiene inoltre:

- officina;
- magazzino /archivio;
- vasca accumulo acque industriali;
- locale pressurizzazione rete idrica interna.

L'edificio è realizzato parte con struttura portante in muratura, parte con struttura portante in travi e pilastri di cemento armato. L'intero edificio è esternamente rivestito con doghe di alluminio verticali preverniciate colore grigio antracite. I serramenti sono in alluminio verniciato del medesimo colore.

Tutti i trattamenti sono contenuti in edifici, l'esterno è rivestito in doghe metalliche colore grigio chiaro ed i serramenti sono in colore grigio antracite.

Il pavimento dei locali di lavoro è isolato dal terreno allo scopo di evitare la presenza di umidità, il piano di calpestio è più alto rispetto al piano di campagna circostante ogni ingresso. Sotto il pavimento è realizzato idoneo vespaio, regolarmente aerato, di altezza non inferiore a cm. 50.

Il pavimento dei locali di lavoro è realizzato in materiale resistente, di facile pulizia e tale da evitare in ogni caso polverosità.

I locali sono regolarmente aereoilluminati.

Nella zona magazzino non si prevede l'installazione di impianto di riscaldamento poiché non vi è la permanenza continuativa di personale.

Gli uffici, gli spogliatoi e l'officina sono dotati di impianto centralizzato di riscaldamento con centrale termica in locale dedicato. Si prevede l'installazione di termoconvettori (fancoil) nella zona uffici e spogliatoi e di termoventilatori a soffitto nella zona officina.

I termostati ambiente saranno installati in ogni unità funzionale. La caldaia installata garantirà anche la produzione di acqua calda sanitaria.

Gli uffici saranno raffrescati con un sistema di condizionamento centralizzato.

Si prevede la presenza massima di 8 lavoratori contemporanei.

Si realizza un'area servizi con le seguenti dotazioni:

- n. 1 blocco servizi uomini collegato ad uno spogliatoio di 14,44 mq dotato di due vani latrina di due docce e di due lavabi;
- n. 1 blocco servizi donne collegato ad uno spogliatoio di mq 8,00 dotato di un vano latrina, una doccia ed un lavabo.

Allo spogliatoio donne si accede da disimpegno che distribuisce un servizio igienico adatto all'uso di persone con ridotte od impedita capacità motorie.

Il vano latrina ha superficie minima di m<sup>2</sup> 1,0; l'antibagno è usato come spogliatoio ed ha superficie superiore a m<sup>2</sup> 3,00.

Gli spogliatoi hanno superficie complessiva pari a m<sup>2</sup> 22,44 (8,0 m<sup>2</sup> spogliatoi donne e 14,44 m<sup>2</sup> spogliatoi uomini) a fronte della presenza di un numero contemporaneo di lavoratori massimo pari a 8.

Avranno pareti rivestite di materiale impermeabile e facilmente lavabile fino ad un'altezza di m. 2 dal pavimento; avranno regolamentare aero-illuminazione naturale.

Nei locali spogliatoi, che sono adeguatamente e regolarmente termoregolati, sono previsti lavatoi e punti per l'erogazione di acqua potabile, docce e spazio adeguato per armadietti.

#### **1.1.10 VASCA POST-ISPESSITORE -ACCUMULO DEL DIGESTATO**

Al fine di creare un volume di accumulo e di migliorare il successivo trattamento di disidratazione meccanica, viene prevista la realizzazione di una unità di accumulo e postispessimento meccanico avente lo scopo di portare la concentrazione in SS della biomassa al 4,5%.

Viene previsto un comparto di post-ispezzimento ed accumulo avente le seguenti



caratteristiche unitarie:

- Diametro 18,00 m
- Altezza utile 3,50 m
- Volume utile 890,6 m<sup>3</sup>

Il manufatto sarà realizzato in cemento armato, con forma cilindrica e passerella superiore ad U che alloggerà il gruppo motoriduttore di azionamento dell'ispessitore a picchetti.

#### **1.1.11 MANUFATTO BIOFILTRI**

Il manufatto sarà realizzato con pareti di contenimento in cemento armato, con forma rettangolare.

Dal punto di vista costruttivo, il biofiltro sarà realizzato in due moduli funzionalmente separati, alimentati da condotte separate provenienti dagli scrubbers/ventilatori di aspirazione arie odorigene.

#### **1.1.12 NUOVA CABINA ELETTRICA**

La cabina elettrica di ricezione MT sarà costituita da un manufatto in struttura monolitica autoportante.

Il manufatto sarà corrispondente alla Norma EN CEI 61330 e conforme alla specifica di costruzione ENEL Distribuzione DG 2092 rev 02 09/07/2010 "Cabine secondarie MT/BT in box e negli edifici civili".

La cabina dovrà garantire:

- grado di sismicità: S= 12
- grado di protezione. IP = 33 (Standard).
- soletta di copertura in grado di sopportare carichi accidentali di 480 daN/m<sup>2</sup>
- pannello di pavimentazione in grado di sopportare un carico permanente di 500 daN/m<sup>2</sup>
- predisposizione nel pannello pavimento di appositi cavedi per il passaggio dei cavi

MT e BT in entrata e in uscita dalla cabina.

Cabina a tre locali.

Dimensioni esterne: 3,90 x 7,70 m,

h interna= 2,58 m.

Dimensioni interne dei locali:

-3,70 x 3,70 m LOCALE ENEL

-3,70 x 1,20m LOCALE MISURE

-3,70 x 2,40m LOCALE UTENTE

Si prevede l' impermeabilizzazione della copertura con doppio strato di guaina bituminosa incrociata spessore 4 + 4 mm con superficie ardesiata, integgiatura interna al quarzo di colore bianco, rivestimento murale plastico colore RAL 1015 (avorio chiaro) delle pareti esterne, stuccatura e sigillatura dei giunti di unione.

## **2. FONDAZIONI**

Considerate le buone caratteristiche portanti del terreno, specie sotto la quota di 2,00 m dal piano campagna, verranno eseguite fondazioni di tipo diretto, a meno che le ulteriori indagini geognostico/geotecniche non evidenzino aree marginali con pessime caratteristiche geotecniche differenti da quelle emerse durante la verifica geologico/geotecnica fatta effettuare da AMGA nel Maggio 2011.

Le fondazioni degli edifici saranno realizzate mediante plinti isolati o travi rovesce in conglomerato cementizio armato gettato in opera su getti di sottofondazione.

## **3. STRUTTURE IN ELEVAZIONE**

Setti pilastri e travi saranno in conglomerato cementizio gettato in opera o, in alternativa, in strutture prefabbricate.

## **4. SOLAI**

Solai in lastre prefabbricate tipo predalles, con getto integrativo di calcestruzzo.

## **5. COPERTURE**

Le coperture è previsto che siano realizzate mediante strutture prefabbricate in c.a a doppia falda, supportate dai pilastri delle strutture in elevazione.

## **6. CRITERI DI CALCOLO**

Le strutture in c.a (ed eventualmente acciaio se così previsto dal progettista della progettazione definitiva ed esecutiva), saranno progettate e calcolate secondo le vigenti disposizioni di legge.

La progettazione sarà eseguita con il metodo agli stati limite con parametri di sicurezza come da normativa vigente ed in particolare conformemente alle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. Infrastrutture 14 Gennaio 2008 o alle diverse norme vigenti all'atto della progettazione esecutiva.

## **7. AZIONE SISMICA**

La classificazione regionale conferma, per il Comune di Legnano, l'inserimento in **zona sismica 4**, in riferimento alla quale si dovrà considerare un valore di  **$A_{gMAX}$**  pari a **0,04**.