

ENTE APPALTANTE:



ACQUALATINA s.p.a.
Giulio Cima
PROCURATORE SPECIALE

IMPRESA:



ANGELO DE CESARIS Sr.l.
L' Amministratore Unico

PROGETTO DEFINITIVO

**Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.**



TITOLO

Relazione generale

TAV N.

ET.2

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROFESSIONISTI:

SCALA:

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



MANDANTE:

A.R.E.A. Engineering S.r.l.
Via del Parco Margherita, 24/B
80121 - Napoli
P.Iva 07121641212

Dott. Geologo Livio FARACE

FILE:

ET.2 Relazione generale

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
0	EMISSIONE PER PROGETTO DEFINITIVO	AM	29/07/15	GS	29/07/15	AP	29/07/15
1							
2							
3							

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

INDICE

1	Premessa	3
2	Scopo della proposta progettuale	6
3	Riferimenti normativi e documentali	6
3.1	Gesso di defecazione - Normativa ambientale di riferimento	7
3.1.1	Sintesi degli effetti sul suolo	7
3.2	Scelta progettuale e localizzativa	8
4	Dati di progetto	10
4.1	Localizzazione dell'impianto	10
5	Descrizione delle opere facenti parte dell'impianto	13
6	Criteri utilizzati per le scelte progettuali	13
6.1	Elementi qualificanti il progetto	13
6.2	La disposizione planimetrica	14
6.3	La disposizione altimetrica	14
6.4	Inserimento dell'intervento sul territorio	14
6.5	La sicurezza degli operatori	15
6.6	Caratteristiche prestazionali dei materiali scelti	16
6.7	Flessibilità impiantistica	16
6.8	Progettazione delle opere in c.a.	17
7	Sistema di supervisione e controllo	18
8	Caratteristiche costruttive delle apparecchiature	18

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

1 Premessa

La presente relazione concerne la progettazione definitiva un impianto di trattamento di fanghi biologici che consente la trasformazione degli stessi in un prodotto definito "gesso di defecazione", non più classificato come rifiuto ma come materia prima seconda ed utilizzabile in agricoltura, ai sensi del D.Lgs. 75/2011, come correttivo calcico-magnesiaco in sostituzione ai classici concimi di sintesi in commercio.

L'impianto sarà realizzato per poter ricevere l'intera produzione di fanghi di depurazione dell'ATO 4- Lazio Meridionale in gestione ad Acqualatina S.p.A

L'impianto sarà ubicato così come definito nel progetto preliminare a base di gara, in via Fontana Murata, sul lotto industriale sito nel Comune di Sermoneta (LT) (area Artigianale).

Catastalmente i terreni su cui è prevista la realizzazione dell'impianto di progetto sono censiti al Foglio 51 del Comune di Sermoneta, particelle 360, 358, 346, 530, 355, 531 componenti un unico lotto della superficie di mq 7.205.

Il presente progetto è stato elaborato sulla base:

1. del progetto preliminare posto a gara dalla Stazione Appaltante;
2. delle risultanze delle conferenze dei servizi e di tutti i relativi pareri e prescrizioni.

con alcune modifiche ritenute funzionali e di processo finalizzate ad un migliore funzionamento complessivo del sistema impiantistico.

Il progetto definitivo comprende tutte le opere elettromeccaniche e civili connesse al ciclo di trattamento nonché le opere complementari di finitura e controllo per fornire un impianto completo in tutti i suoi dettagli e perfettamente funzionante.

Il progetto nasce dall'esigenza di riorganizzare il processo di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4- Lazio Meridionale in gestione ad Acqualatina S.p.A., attraverso l'utilizzo di tecnologie innovative per la valorizzazione dei fanghi, mediante la trasformazione degli stessi da rifiuto a fertilizzante.

La produzione di fanghi biologici di depurazione dei 63 impianti di trattamento acque reflue gestiti da Acqualatina si è attestata, nel 2011, sulle 21.628 tonnellate, come riportato nella tabella sottostante.

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

PRODUZIONE FANGO				
Comune	Prov	Località	Potenzialità	2011
Amaseno	FR	Via Pantano	2.000	-
Anzio	RM	Cavallo Morto	40.000	1.442.650
Anzio	RM	Colle Cocchino	75.000	1.671.520
Aprilia	LT	Via del Campo	90.000	1.778.370
Bassiano	LT	Via Formale	2.500	33.920
Cisterna di Latina	LT	Piano Rosso	2.000	41.020
Cisterna di Latina	LT	Loc. Cerciabella	50.000	1.908.270
Cori	LT	Pischieri	2.500	26.980
Cori	LT	S. Angelo	8.000	9.260
Fondi	LT	Salto di Fondi	30.000	80.560
Fondi	LT	Marangio	8.000	958.360
Formia	LT	Mamurrano	70.000	2.146.610
Gaeta	LT	Loc. Arzano	55.000	630.420
Giuliano di Roma	FR	S. Lucia	700	-
Giuliano di Roma	FR	Campo sportivo	2.000	27.080
Itri	LT	Calabretto Rio Torto	12.000	483.540
Latina	LT	Borgo Le Ferriere	800	-
Latina	LT	Borgo Faiti	250	6.500
Latina	LT	Borgo S. Maria	3.500	-
Latina	LT	Borgo Bainsizza	500	-
Latina	LT	Borgo Montello	3.000	27.380
Latina	LT	Borgo Piave	2.800	15.180
Latina	LT	Borgo S. Michele	700	17.850
Latina	LT	Borgo Grappa	2.800	21.520
Latina	LT	Borgo Carso	500	103.180
Latina	LT	Latina Scalo	10.000	150.740
Latina	LT	Latina Mare	15.000	194.000
Latina	LT	Latina Est	90.000	561.570
Latina	LT	Latina Cicerchia	60.000	1.910.690
Lenola	LT	Vallebernardo	650	-
Lenola	LT	Pozzavegli	3.500	46.380
Maenza	LT	Via Carpinetana	3.700	17.000
Minturno	LT	Pantani	70.000	439.840
Nettuno	RM	Via Cicco	90.000	1.910.690
Norma	LT	Via del Castagneto	5.000	166.620
Pontinia	LT	Via Migliara 48	8.000	412.310
Priverno	LT	Borgo Fossanova	104	-
Priverno	LT	Ceriara	1.000	-
Priverno	LT	Centro	12.000	594.400
Prossedi	LT	Madonna delle Grazie	1.500	-
Rocca Massima	LT	Loc La Furchia	1.300	-
Roccagorga	LT	Loc. Prunacci	1.000	11.560
Roccagorga	LT	Ponte Buccetta	3.000	28.340
S. Felice Circeo	LT	Torre Oleola	25.000	251.800
S.S. Cosma e Damiano	LT	Porto D'arzino	9.500	373.720
Sabaudia	LT	Cons. Sacramento	1.000	-
Sabaudia	LT	Cons. Caprolace	1.200	-
Sabaudia	LT	Borgo Vodice	1.650	11.420
Sabaudia	LT	Bella Farnia	2.000	9.760
Sabaudia	LT	Borgo San Donato	2.300	40.920
Sabaudia	LT	Belsito	30.000	786.790
Sermoneta	LT	Via Carrara	6.000	148.660
Sonnino	LT	Scalo	3.500	-

Progetto definitivo

Relazione generale

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

PRODUZIONE FANGO				
Comune	Prov	Località	Potenzialità	2011
Sonnino	LT	Centro	2.000	-
Sperlonga	LT	Salette	15.000	220.320
Spigno Saturnia	LT	Loc. S. Gennaro	3.500	-
Spigno Saturnia	LT	Loc. Ausentello	1.000	25.840
Terracina	LT	Le Cave	25.000	643.370
Terracina	LT	Borgo Hermada	55.000	1.241.430
Vallecorsa	FR	Loc Fortidico	2.750	-
Villa S. Stefano	FR	Macchione	600	-
Villa S. Stefano	FR	Le Strette	600	-
Villa S. Stefano	FR	Vallechiesa	600	-
Totale annuo				21.628 ton

Tabella 1: Riepilogo della produzione di fango prodotto dai 63 impianti gestiti da Acqualatina S.p.A.

I fanghi prodotti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 vengono ad oggi trasportati e smaltiti presso diversi impianti di conferimento ubicati nella provincia di Latina ma anche fuori dal territorio laziale e destinati al compostaggio, allo spandimento in agricoltura o inviati in discarica, con conseguenti importanti costi da sostenere.

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

2 Scopo della proposta progettuale

La realizzazione dell'impianto proposto nel presente progetto definitivo permetterà di avviare a recupero rifiuti altrimenti destinati in discarica o in altri impianti fuori dal territorio della Provincia di Latina, consentendo inoltre di ottenere ulteriori vantaggi in termini logistici e di impatti ambientali:

- riducendo il ricorso allo smaltimento in discarica;
- creando un centro provinciale di recupero dei fanghi con produzione di un fertilizzante riutilizzabile presso le attività agricole del territorio;
- aumentando la produttività dei suoli, grazie all'apporto in nutrienti (soprattutto azoto, fosforo, calcio, magnesio, sodio e carbonio), contenuti nel gesso di defecazione, in forma facilmente fruibile dalle colture.

L'impianto proposto avrà una potenzialità complessiva che soddisfa e supera la richiesta della stazione appaltante espressa nell'Art. 4 del Disciplinare di Gara che richiedeva:

"La potenzialità minima che l'impianto di trattamento oggetto di realizzazione dovrà garantire è pari a 30.000 t/a".

3 Riferimenti normativi e documentali

La progettazione definitiva è stata condotta nel rispetto della normativa vigente e secondo i seguenti elementi:

1. Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i;
2. D.Lgs. 75/2010 e s.m.i. "Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti";
3. D.Lgs. 81/08 e s.m.i. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
4. DPR 380/2001 e s.m.i "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
5. Legge 1086/71 e s.m.i Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
6. Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 - Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE - (G.U. n. 100 del 2 maggio 2006);
7. D.P.R. 5 Ottobre 2010 n.207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»".

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

3.1 Gesso di defecazione - Normativa ambientale di riferimento

Il "gesso di defecazione" è un correttivo agricolo inserito nel Decreto Legislativo 29 aprile 2010, n.75, allegato 3, punto 2.21.

Correttivi calcici e magnesiaci

N.	Denominazione del tipo	Modo di preparazione e componenti essenziali	Titolo minimo in elementi fertilizzanti (percentuale di peso). Valutazione degli elementi fertilizzanti. Altri requisiti richiesti	Altre indicazioni concernenti la denominazione del tipo	Elementi oppure sostanze il cui titolo deve essere dichiarato. Caratteristiche diverse da dichiarare. Altri requisiti richiesti.	Note
1	2	3	4	5	6	7
21	Gesso di defecazione	Prodotto ottenuto da idrolisi (ed eventuale attacco enzimatico) di materiali biologici mediante calce e successiva precipitazione mediante acido solforico	CaO : 20% sul secco SO ₃ : 15% sul secco C org.: 10% sul secco N totale 1% sul secco di cui almeno la metà in forma organica	E' obbligatorio indicare il materiale biologico idrolizzato (esempio: tessuti animali)	CaO totale SO ₃ totale	E' consentito dichiarare il carbonio organico di origine biologica e la sua natura (proteica, lipidica, ecc.) nonché l'azoto totale

Tabella 2: Estratto allegato 3 punto 2.21 D. Lgs 29 aprile 2010, n.75

Il prodotto è ottenuto attraverso idrolisi basica di materiali biologici che viene effettuata tramite una reazione chimica con Calcio Ossido (calce viva), ed una successiva precipitazione con acido solforico. Il gesso di defecazione oltre ad essere un correttivo bilanciato nelle sue componenti organica e minerale, è anche una fonte di nutrienti essenziali quali: calcio, necessario alle piante per rinforzare le pareti cellulari, rendendole più resistenti alle malattie ed al gelo e lo zolfo (in forma solida), che è fondamentale per l'attività della flora batterica utile del terreno.

L'operazione di recupero che si intende attuare presso l'impianto proposto è, ai sensi dell'Allegato C alla Parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., la seguente:

- R3 "riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche)".

3.1.1 Sintesi degli effetti sul suolo

Le specifiche caratteristiche del gesso fanno sì che quest'ultimo abbia un comportamento estremamente versatile in uso agricolo, agendo beneficamente in diverse categorie di trattamento dei suoli.

Fertilizzante ammendante

Il gesso fornisce direttamente calcio, necessario alle piante per rinforzare le pareti cellulari, rendendole più resistenti alle malattie ed al gelo. Fornisce anche zolfo, che è fondamentale per l'attività della flora batterica utile del terreno.

Azione condizionante

Essendo una delle migliori fonti di CALCIO, il più importante tra i cosiddetti "elementi nutritivi secondari", esplica un'azione regolatrice/bilanciamento sia nelle piante, sia nel terreno: entro certi limiti, protegge da eccessi e da carenze di nutrienti, da problemi causati da eccessi di pH alto o basso o da contaminazioni da

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

metalli pesanti. Inoltre ha un'azione sinergica con la sostanza organica nel miglioramento e soprattutto nella stabilizzazione di una buona struttura del terreno.

I suoli compatti sono un problema potenziale ovunque e, ove possibile, l'apporto di sostanza organica è il rimedio migliore.

L'aggiunta di gesso amplifica notevolmente l'azione della sostanza organica, poiché la stabilizzazione dei composti organo-minerali è tenuta insieme principalmente dall'azione del calcio, flocculando come umato di calcio; perciò agisce anche come miglioratore dei terreni compatti o tendenti al compattamento, influenzando in modo positivo sulla loro struttura.

Azione di risparmio nei confronti dell'acqua

Infine, migliorando la struttura del terreno, il gesso promuove l'infiltrazione, la ritenzione e la conservazione dell'acqua, migliorandone il percolamento. Una buona infiltrazione dell'acqua, senza presenza di pozzanghere, ruscellamenti o ristagni, consente un maggiore intervallo tra le irrigazioni. È dimostrato che i terreni trattati con gesso, in determinate condizioni, hanno un risparmio d'acqua attorno al 30%, rispetto a quelli non trattati da apporti recenti.

3.2 Scelta progettuale e localizzativa

Particolare attenzione è stata posta dall'ente appaltante circa la scelta localizzativa dell'impianto, che è stata preceduta da un'analisi effettuata valutando sia gli aspetti ambientali che quelli impiantistici caratterizzanti l'opera in progetto.

La scelta è stata fatta per la minimizzazione dei potenziali impatti sull'ambiente e sulla popolazione e sulla base di una scelta impiantistica affidabile e consolidata.

Per quanto riguarda l'analisi sulla localizzazione dell'impianto, questa ha riguardato:

- l'accessibilità dell'area, intesa come vicinanza ad importanti arterie stradali, vicinanza ai principali impianti di depurazione ed alle possibili aree su cui poi spandere il prodotto finito,
- impatto ambientale dell'opera, inteso come conseguente consumo di suolo, visibilità dell'area, vicinanza ad aree residenziali.

Per quanto riguarda invece l'analisi sulla scelta progettuale, questa ha riguardato:

- affidabilità della tecnologia,
- impatto ambientale dell'opera, inteso come possibili emissioni, rumore, impatti su suolo sottosuolo, flora e fauna.

La scelta di questo tipo di tecnologia di trattamento fanghi, è stata ritenuta particolarmente adatta alla specifiche esigenze ed al contesto localizzativo della provincia di Latina.

Il progetto proposto infatti, prevedendo il ricorso a modalità di trattamento ad oggi efficacemente utilizzate nell'ambito di numerosi impianti mobili dislocati sul territorio nazionale, garantisce, sotto il profilo prettamente tecnologico la scelta di un sistema affidabile e sufficientemente consolidato.

La possibilità di adottare una tecnologia che consenta di ottenere un prodotto commercializzabile a partire da un rifiuto, rende inoltre questo tipo di trattamento particolarmente interessante.

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

Infine, relativamente agli specifici impatti ambientali dell'opera in progetto, come verrà ampiamente descritto nello studio di prefattibilità ambientale, l'impianto per la produzione di Gesso di defecazione a partire da fanghi biologici, non comporta rilevanti ripercussioni sull'ambiente e sulla popolazione circostante.

Sotto il profilo localizzativo, invece, gli aspetti che hanno determinato la scelta di ubicare l'impianto nella zona industriale del comune di Sermoneta sono stati:

- la possibilità di ridurre la movimentazione dei rifiuti grazie alla posizione baricentrica dell'area rispetto ai principali impianti di depurazione della provincia, con conseguente diminuzione della distanza percorsa dagli automezzi per il trasporto dei fanghi prodotti da avviare all'attività di recupero;
- la disponibilità di un'ampia area situata in una zona facilmente raggiungibile, poco densamente abitata e comunque nella zona industriale;
- la scarsa visibilità dell'area e la lontananza rispetto alle principali aree residenziali con conseguente impatto minimo su paesaggio e su popolazione.

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

4 Dati di progetto

L'impianto di trattamento oggetto del presente lavoro dovrà essere destinato al trattamento di fanghi di depurazione per una potenzialità complessiva di 30.000 tonnellate anno in ingresso da trattare.

4.1 Localizzazione dell'impianto

L'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto è situata tra la esistente strada comunale via Fontana Murata e la nuova strada di Piano Regolatore, quest'ultima posta a circa m 370 dalla viabilità primaria, denominata "Asse Attrezzato", a servizio del Piano Attuativo del Consorzio di Sviluppo Industriale Roma-Latina.



Figura 1: Vista aerea dell'area

L'area individuata è ubicata a circa km 7,5 dal centro urbano dell' agglomerato di Sermoneta Scalo e circa km 9,5 dal centro della città di Latina e km 80 dal centro della città di Roma.

L'area è inoltre situata a km 3 dalla Stazione delle FF.SS. di Latina Scalo, a km 3,5 dalla direttrice Nord/Sud Strada Statale n° 7 Appia, a circa km 90 dall'uscita autostradale Roma Est verso Nord e km 45 dall' uscita autostradale Frosinone verso Sud.

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

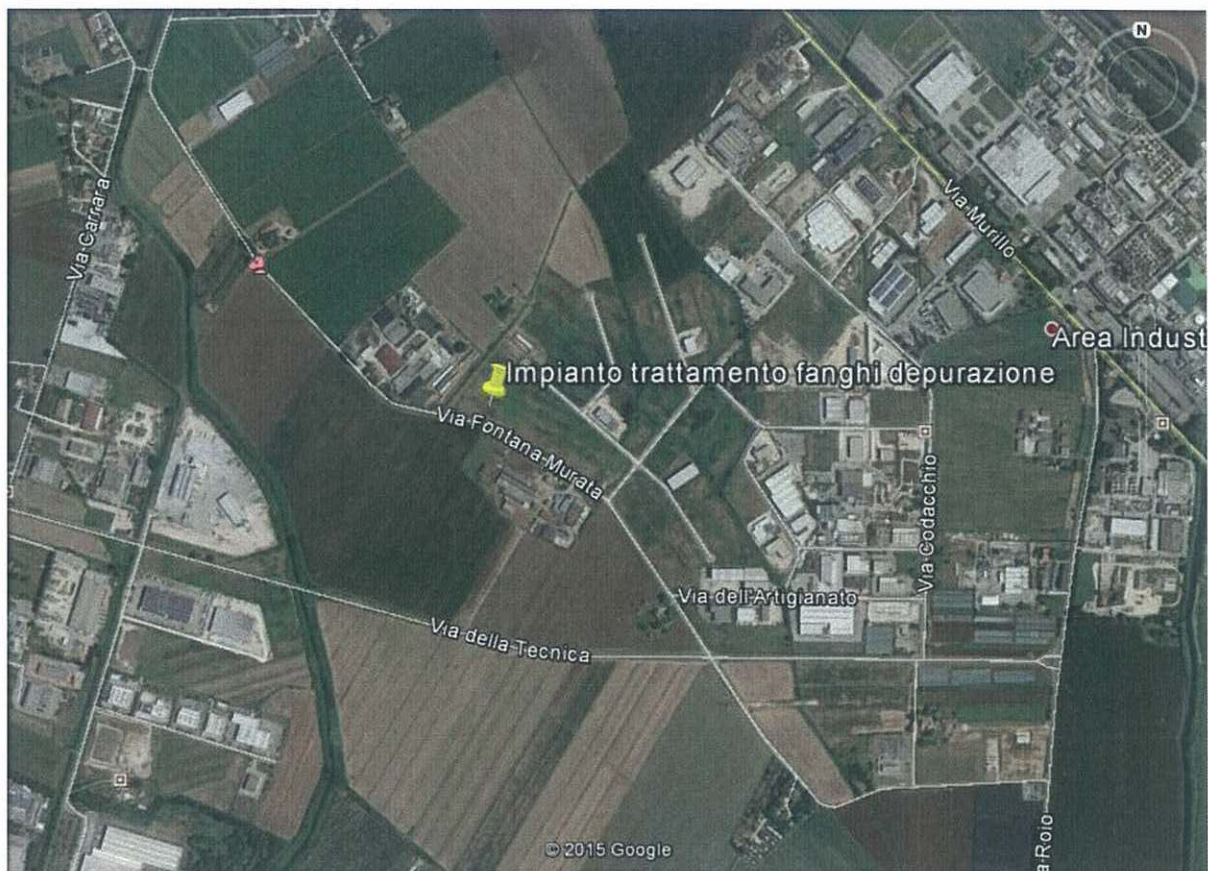


Figura 2: Vista aerea dell'area

L'area è costituita da terreni con destinazione industriale, si ritiene utile segnalare anche la vicinanza della piattaforma logistica della Agenzia delle Dogane, posta circa a km 3,5.

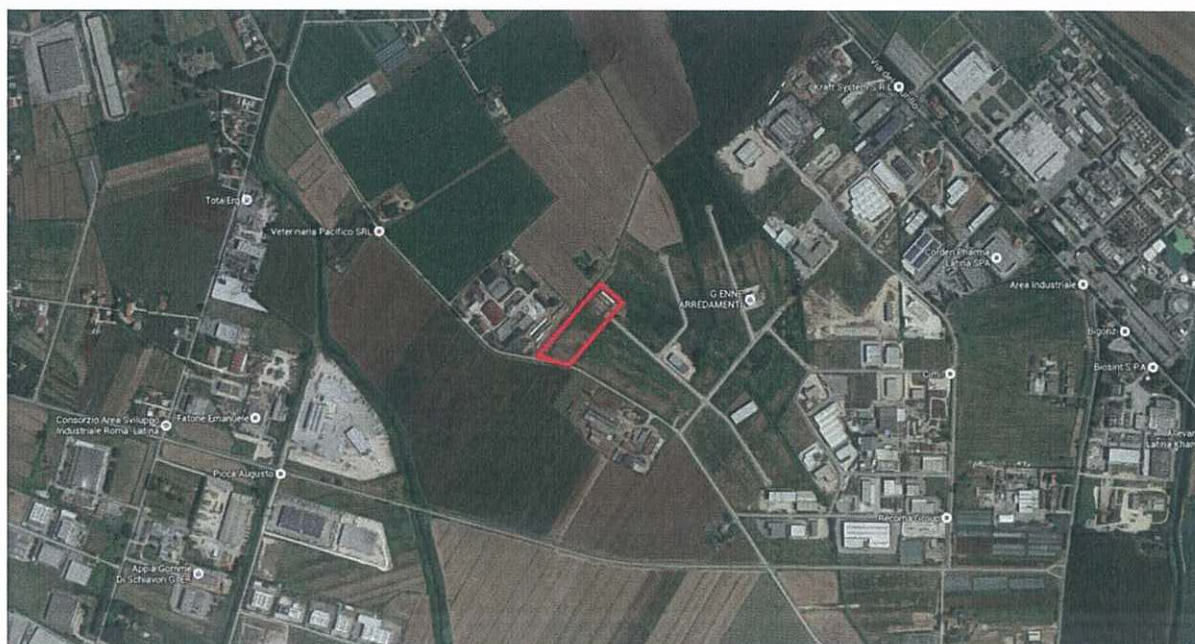


Figura 3: Vista aerea dell'area

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

Catastralmente i terreni individuati sono identificati al Foglio 51 del Comune di Sermoneta, particelle 360, 358, 346, 530, 355, 531 componenti un unico lotto della superficie di mq 7.205.



Figura 4: Estratto catastale

La scelta localizzativa è stata preceduta da un'analisi dell'area, effettuata valutando i potenziali impatti ambientali generati dall'opera in progetto, nonché valutando specifici aspetti che hanno reso poi particolarmente favorevole la localizzazione sul sito prescelto, quali:

- posizione baricentrica dell'area rispetto ai principali impianti di depurazione gestiti dalla società Acqualatina S.p.A., con conseguente diminuzione della distanza percorsa dagli automezzi per il trasporto dei fanghi prodotti da avviare all'attività di recupero;
- disponibilità di un'ampia area situata in una zona facilmente raggiungibile, poco densamente abitata e comunque nella zona industriale.
- vicinanza alle principali arterie stradali.

5 Descrizione delle opere facenti parte dell'impianto

L'impianto di recupero fanghi, ubicato in via Fontana Murata, nel comune di Sermoneta (LT), sarà costituito dalle seguenti sezioni e componenti di impianto tra loro funzionalmente interconnesse:

- Struttura del capannone in CAP;
- Sezione di pesa del fango in ingresso;
- Sezione di stoccaggio del fango in ingresso;
- Sezione di stoccaggio dei reattivi e dei correttivi;
- Cabina di controllo/ ufficio e spogliatoio;
- Sistema di sollevamento e movimentazione (Benna Bivalve e carroponete)
- Sezione di trattamento fanghi;
- Sezione di stoccaggio prodotto finito;
- Sezioni di trattamento arie esauste;
- Sistema di trattamento acque di prima pioggia;
- Sistema fognario;
- Sistema di monitoraggio e controllo dei parametri di processo e funzionamento di impianto.

6 Criteri utilizzati per le scelte progettuali

Lo studio del progetto è stato condotto, in generale, tenendo conto della sicurezza di funzionamento e della facilità di conduzione delle opere progettate, sfruttando la notevole esperienza della Scrivente acquisita nella progettazione, nella costruzione e gestione di impianti di trattamento rifiuti e biomasse, a servizio di Enti Pubblici e privati, impianti che sono in funzione e che risultano ottenere risultati molto soddisfacenti.

6.1 Elementi qualificanti il progetto

L'impianto proposto nasce essenzialmente col presupposto di coniugare le seguenti primarie esigenze:

1. soddisfare gli obiettivi di trattamento richiesti in tutte le situazioni di funzionamento dell'impianto;
2. ridurre al minimo i possibili elementi di impatto sull'ambiente circostante, limitando le emissioni di rumore, odori, ecc.;
3. garantire una tecnologia di processo moderna, efficiente ed ampiamente affidabile nel raggiungere costantemente i risultati che si è proposti;
4. realizzare un complesso di opere con notevoli doti di elasticità e flessibilità funzionali;
5. realizzare un impianto che consenta una gestione semplice ed economica;
6. inserire adeguatamente le opere nelle arre già a disposizione dell'impianto.

6.2 La disposizione planimetrica

Dal punto di vista planimetrico l'impianto è stato studiato in modo da razionalizzare il più possibile i percorsi ed i collegamenti tra le varie unità operative esistenti ed in progetto, ridurre i consumi energetici legati a perdite di carico distribuite e concentrate delle tubazioni liquami e fanghi e, nel contempo, per rendere l'ambientazione dell'impianto la più consona ad adeguate condizioni estetiche ed igieniche.

Nella definizione della configurazione planimetrica si è particolarmente curato l'aspetto della accessibilità all'impianto rispettando i seguenti principi:

1. agevole viabilità interna con comodi spazi di manovra degli automezzi (particolarmente nelle zone destinate alla movimentazione dei fanghi);
2. accessibilità in ogni punto dell'impianto sia per gli operatori che per eventuali mezzi operativi pesanti. Tutti i percorsi pedonali di ispezione alle vasche e alle varie unità dell'impianto sono ottimizzati ed attrezzati con idonei dispositivi di sicurezza (corrimani, parapetti ecc.);
3. i manufatti dell'impianto sono realizzati in modo da facilitare l'accesso alle apparecchiature e ai punti di manovra per eventuali manutenzioni e controlli.

Per quanto riguarda la funzionalità dei collegamenti:

1. il locale quadri elettrici è ubicato in posizione baricentrica rispetto alle utenze più importanti;
2. il locale della cabina di comando e controllo con la postazione operatore è ubicato in posizione rialzata e baricentrica rispetto alle vasche di stoccaggio delle matrici, alla tramoggia di caricamento e al bioreattore;
3. l'intero trattamento dei fanghi è caratterizzato da comparti adiacenti gli uni agli altri, anche per limitare la lunghezza dei collegamenti elettrici ed idraulici.

6.3 La disposizione altimetrica

Nella definizione della disposizione altimetrica dei manufatti, si sono considerate le esigenze di un corretto funzionamento idraulico del sistema, con margini di sicurezza che consentono l'idonea distribuzione e ripartizione dei vari flussi nell'impianto in tutte le differenti possibili situazioni di funzionamento.

L'impianto è caratterizzato da un terreno pressoché pianeggiante. Su questo piano è prevista la costruzione di tutte le vasche del processo trattamento acque di scarico e pluviali ed i manufatti vari.

6.4 Inserimento dell'intervento sul territorio

Tutte le opere previste nel presente progetto, trovano allocamento nelle aree messe a disposizione e ben si inseriscono con l'ambiente circostante.

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

L'impianto è stato notevolmente curato sotto il profilo dell'inserimento ambientale, al fine di evitare i possibili effetti negativi di interferenza con il territorio circostante, utilizzando tecnologie e soluzioni che permettono di minimizzare i fattori sfavorevoli di interferenza ambientale quali, ad esempio, la fornitura dei sistemi di insonorizzazione.

Inoltre si prevedrà:

1. installazione di sistemi di trattamento dell'aria per i comparti dell'impianto caratterizzati da maggiori emissioni odorogene;
2. identificazione di tipologie architettoniche degli edifici idonee ad un inserimento estetico non invasivo nel territorio.

Realizzazione di sistemazioni a verde, inerbimenti, piantumazioni nelle aree non occupate dai manufatti e creazione di schemi arborei, ecc.

6.5 La sicurezza degli operatori

Per tutte le opere sono stati accuratamente studiati gli aspetti relativi alla sicurezza degli operatori e l'igiene durante le operazioni legate alla gestione e manutenzione dell'impianto.

Si rappresenta che gli ambienti di lavoro risultano avere altezza non inferiore ai 3 metri e superficie e cubatura per lavoratore conforme a quanto prescritto dall'articolo sopraccitato.

I locali risulteranno dotati di aperture sufficienti a garantire un idoneo ricambio d'aria, quindi ben asciutti e ben difesi contro l'umidità.

I pavimenti degli ambienti di lavoro avranno materiali lavorati in modo tale da renderli antisdrucchiolevoli.

Inoltre, nei locali di lavorazione, ove è possibile, sia pure accidentalmente, lo sversamento sul pavimento di sostanze putrescibili o liquidi, lo stesso dovrà essere previsto con superficie unita ed impermeabile e pendenza sufficiente per permettere un'agevole pulizia degli stessi a mezzo di punti di raccolta e scarico degli stessi nella rete fognante interna all'impianto.

È prevista l'insonorizzazione a mezzo di cabine con isolanti acustici, di quelle macchine operatrici che danno luogo a livelli sonori superiori a quelli consentiti dalle Norme vigenti.

Si realizzeranno punti di consegna di acqua potabile, con relativo lavello, onde consentire l'immediata effettuazione di operazioni di pulizia personale degli addetti all'impianto.

Tanto in considerazione della possibilità che in dette stazioni di trattamento gli operatori possono venire a diretto contatto con i rifiuti ed ai fanghi trattati.

Si precisa che le stazioni di trattamento e la circolazione viaria all'interno dell'impianto dovranno essere opportunamente segnalate a mezzo di pittogrammi e cartellonistica.

I serbatoi di stoccaggio dei reagenti chimici dovranno essere alloggiati in bacini di contenimento in calcestruzzo armato, opportunamente pitturati all'interno con vernici antiacide.

Quanto sopra onde evitare il pericoloso sversamento dei prodotti stessi in caso di rottura dei serbatoi o del valvolame di unione ai gruppi pompanti.

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

Le varie unità dovranno essere attrezzate con idonei dispositivi di sicurezza (passerelle, corrimani, cartelli di avviso, segnalatori visivi ed acustici, catene di protezione, ecc.).

6.6 Caratteristiche prestazionali dei materiali scelti

Nel presente progetto si sono previsti macchinari ed apparecchiature costruiti da ditte di primaria importanza nel settore dell'ecologia.

Detta scelta è stata guidata dalla necessità di avere sull'impianto prodotti di estrema affidabilità sia dal punto di vista funzionale che della qualità dei materiali impiegati sia nella realizzazione dei corpi di protezione che delle parti a contatto con il processo.

Nella scelta delle apparecchiature ci si è attenuti a criteri di progettazione che garantiscono il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

1. riduzione dei consumi di energia elettrica
2. semplicità di gestione e di manutenzione
3. massima flessibilità dell'impianto al variare del carico inquinante in ingresso (qualità dei fanghi)
4. riduzione della produzione di rifiuti derivanti dai cicli di trattamento.

In generale, i punti di funzionamento delle macchine sono quelli di massimo rendimento.

Per tutte le apparecchiature elettromeccaniche la cui funzione è di primaria importanza, cioè per tutte le apparecchiature il cui funzionamento è essenziale al fine di garantire il processo depurativo, sono state previste unità di riserva, ad eccezione del carro ponte con la benna bivalve, che per dimensioni e tipologia di impianto risulta impossibile dotarlo di riserva.

Tale scelta consente un raggiungimento di sicurezza operativa dell'impianto e delle sue prestazioni.

Attraverso il sistema di controllo dovrà essere possibile, nelle situazioni di emergenza, modificare la selezione delle unità operatrici, in funzione delle reali esigenze di gestione.

Nella progettazione dell'impianto è approfondito il criterio concernente la rilevazione ed il controllo dei parametri di processo allo scopo di coadiuvare in maniera moderna e sicura la conduzione dell'impianto, prevedendo una serie di strumenti di controllo e comando tramite i relativi asservimenti alle apparecchiature elettromeccaniche.

Le varie unità funzioneranno in modo prettamente automatico ovvero semiautomatico ed autoregolabile, pur conservando una concezione impiantistica fondamentalmente semplice ed affidabile.

6.7 Flessibilità impiantistica

L'impianto è stato strutturato in modo da conferirgli la massima flessibilità possibile in modo da semplificare le operazioni di conduzione.

Tale criterio progettuale ha guidato la scelta della configurazione ottimale.

In questo modo sarà sempre possibile, in occasioni eccezionali, porre fuori servizio una delle unità deviando il flusso e garantendo comunque la continuità, anche se con risultati epurativi di poco inferiori alla norma.

Altro elemento di flessibilità è rappresentato dalla possibilità di by-passare alcune vasche di trattamento in modo da isolarle nel caso in cui si giudichi opportuno, ai fini della migliore riuscita del trattamento, di porre

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

fuori ciclo una delle unità oppure che si debbano praticare interventi di manutenzione sui macchinari installati o sulle strutture murarie.

Al fine di consentire la pratica di interventi di manutenzione, senza sezionare la relativa unità di trattamento, la maggior parte dei macchinari sono dotati di riserva, che sarà messa in funzione ciclicamente con le altre al fine di livellare le usure dei materiali, conferendo una maggiore vita tecnica all'intero complesso meccanico.

Con le soluzioni progettuali sopra descritte, si ritiene di aver conferito all'impianto il grado di flessibilità compatibile con le esigenze tecniche di un impianto di depurazione, sia per quanto concerne la sua gestibilità che per i disturbi ambientali che possono derivare da un suo scorretto funzionamento.

6.8 Progettazione delle opere in c.a.

Nel seguente elenco sono riportate le norme di riferimento secondo le quali sono state condotte le fasi di calcolo e verifica degli elementi strutturali:

1. Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321) "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
2. Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76) "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"
3. D.M. 14.01.2008 (nuove norme tecniche per le costruzioni) Nel seguito denominate NT (norme tecniche).

Il calcolo delle strutture di fondazione è stato eseguito tenendo presente le indicazioni fornite nella relazione geotecnica e delle fondazioni allegata al presente progetto.

Per una esauriente trattazione si rimanda all'apposita relazione dei calcoli preliminari delle strutture dell'impianto.

7 Sistema di supervisione e controllo

Il presente progetto è completo di sistema di controllo e gestione semiautomatizzata impianto.

Sarà possibile, quindi, registrare in tempo reale informazioni circa lo stato di funzionamento dei macchinari e delle variabili di processo.

Le stesse, opportunamente catalogate ed elaborate, permetteranno di realizzare condizioni ottimali di gestione dell'impianto sia per quanto attiene al processo di trattamento che alla stessa manutenzione delle apparecchiature.

Infatti, correlando i valori dei parametri di processo ai risultati di laboratorio sui materiali in ingresso e in uscita dall'impianto, sarà possibile trarre utili indicazioni sulla conduzione dell'impianto, volte anche ad ottimizzare le ore di funzionamento dei macchinari con i conseguenti ritorni sulla riduzione dei consumi energetici.

8 Caratteristiche costruttive delle apparecchiature

Nel presente progetto si sono previsti macchinari ed apparecchiature costruiti da ditte di primaria importanza nel settore dell'ecologia.

Detta scelta è stata guidata dalla necessità di avere sull'impianto prodotti di estrema affidabilità sia dal punto di vista funzionale che della qualità dei materiali impiegati sia nella realizzazione dei corpi di protezione che delle parti a contatto con il processo.

Nella scelta delle apparecchiature ci si è attenuti a criteri di progettazione che garantiscono il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

1. riduzione dei consumi di energia elettrica
2. semplicità di gestione e di manutenzione
3. massima flessibilità dell'impianto al variare del fango in ingresso.

In generale, i punti di funzionamento delle macchine sono quelli di massimo rendimento.

Per tutte le apparecchiature elettromeccaniche la cui funzione è di primaria importanza, cioè per tutte le apparecchiature il cui funzionamento è essenziale al fine di garantire il processo di trattamento, sono state previste unità di riserva. Tale scelta consente un raggiungimento di sicurezza operativa dell'impianto e delle sue prestazioni.

Attraverso il sistema di controllo dovrà essere possibile, nelle situazioni di emergenza, modificare la selezione delle unità operatrici, in funzione delle reali esigenze di gestione.

Nella progettazione dell'impianto è approfondito il criterio concernente la rilevazione ed il controllo dei parametri di processo allo scopo di coadiuvare in maniera moderna e sicura la conduzione dell'impianto, prevedendo una serie di strumenti di controllo e comando tramite i relativi asservimenti alle apparecchiature elettromeccaniche.

Le varie unità funzioneranno in modo prettamente automatico ed autoregolabile, pur conservando una concezione impiantistica fondamentalmente semplice ed affidabile. Le caratteristiche costruttive dei singoli macchinari sono dettagliatamente riepilogate nelle specifiche tecniche allegate. Di seguito vengono riportati i criteri generali di scelta delle protezioni superficiali delle unità e delle componenti previste.

Carpenterie metalliche

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

Le superfici metalliche di strutture e accessori realizzate in acciaio al carbonio saranno protette come di seguito indicato:

- scale alla marinara e a gradini, guardiacorpi, pavimentazione in grigliato, carpenteria minuta e simili: acciaio zincato
- strutture metalliche a contatto con il fango o nelle sue vicinanze: acciaio inox
- per superfici non immerse, non soggette a spruzzi, non a diretto contatto con i fanghi: acciaio zincato

Tubazioni

Le tubazioni interrate di trasporto acqua e fanghi sono previste in Polietilene ad Alta Densità PE 100 PN 6/10 a norma UNI EN 12201 colore nero con righe azzurre coestruse longitudinali. Le tubazioni fuori terra e all'interno delle vasche sono previste in acciaio inox spessore minimo 3 mm.

Le tubazioni di trasporto dei reagenti chimici sono previste in Polietilene ad Alta Densità PE 100 PN 6/10 a norma UNI EN 12201 colore nero con righe azzurre coestruse longitudinali.

Le tubazioni fuori terra saranno tubi elettrouniti e calibrati in acciaio Inox AISI 304, secondo norme ASTM A 240, fornito in barre da 6 m, spessore 3 mm.

Le tubazioni per la fognatura interna saranno in PVC rigido conformi norma UNI EN 1401-1 tipo SN4 per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma.

Le tubazioni di trasporto acqua calda sono previste in acciaio a norma UNI EN 10224:2004:

Organi di manovra

- Saracinesca a corpo piatto

Saracinesca a tenuta metallica in ghisa grigia a corpo ovale e vite interna a norma UNI 7125, corpo, cuneo, premistoppa e volantino in ghisa GG25, albero in acciaio inox, madrevite e anelli di tenuta in ottone, flangiata e forata a norme UNI EN 1092-1, pressioni nominali e di prova a norme UNI 1284.

- Valvola di ritegno

Valvola di ritegno a Clapet, corpo, cappello e battente in ghisa GG25, albero in acciaio, sede del corpo in ottone, sede del battente in gomma-ottone; flangiata e forata a norme UNI EN 1092-1, superfici di tenuta a gradino come da UNI 2229-67.

- Valvola a farfalla

Valvola a farfalla per montaggio tra flange UNI EN 1092-1, corpo in ghisa, rivestito con polveri epossidiche, disco in ghisa sferoidale GS400 a forma sferica guidata da millerighe rivestito in polyammide, orecchie di centraggio passanti o filettate (versione LUG), asse monoblocco antiespulsione in acciaio inox, guarnizione di tenuta a coda di rondine e scanalatura in elastomero EPDM conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), leva di manovra dentellata in ghisa a 10 posizione lucchettabile, collaudata secondo le norme ISO 5208. Temperatura di esercizio da -5° a +100°. Pressione di esercizio 16 bar.

Realizzazione di un impianto di trattamento e smaltimento dei fanghi biologici
provenienti dagli impianti di depurazione dell'ATO 4 - Lazio Meridionale
in gestione ad ACQUALATINA S.p.A.

– Giunto di smontaggio

Raccordo flangiato di giunzione e smontaggio a larga tolleranza: corpo e flange di compressione in Acciaio/Ghisa, anello superiore e bulloni in acciaio al carbonio con rivestimento anticorrosione Rilsan Nylon, guarnizione in elastomero atossico EPDM conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), flangia forata UNI EN 1092-1. Pressione di esercizio 16 bar (1,6 MPa).

– Giunto elastico

Manicotto antivibrante in gomma, corpo in elastomero EPDM armato con fibre di Nylon, flange girevoli in acciaio zincato forate a norma UNI EN 1092-1, conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78).