BANDO 2005 – Gestione sostenibile delle acque: promuovere forme di gestione integrata e partecipata delle acque superficiali

TRATTAMENTO MEDIANTE FITODEPURAZIONE PER L'AFFINAMENTO DELLE ACQUE DEPURATE E PER LA SALVAGUARDIA AMBIENTALE DEL CORPO IDRICO RECETTORE: SPERIMENTAZIONE A SCALA PILOTA E APPLICAZIONE PROGETTUALE PER UNA GESTIONE INTEGRATA E PARTECIPATA

Allegato 2

Impianto pilota di trattamento mediante fitodepurazione per l'affinamento delle acque depurate attività sperimentali e di indagini

A cura di: Consorzio del Parco Lura, DIIAR Politecnico di Milano, DISAT Università degli Studi di Milano Bicocca, Lariana Depur, Comune di Guanzate, Comune di Bulgarograsso

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTO PILOTA
DI TRATTAMENTO MEDIANTE FITODEPURAZIONE PER L'AFFINAMENTO DELLE ACQUE DEPURATE

INDICE

1. Generalità 3

2. Descrizione impianto 3
   2.1 Descrizione del funzionamento 3
   2.2 Caratteristiche principali dell'impianto 4

Allegato A

Schema tecnico pompe
Analisi distribuzione granulometrica ghiaie e sabbie
Caratteristiche chimiche ghiaie e sabbie
Caratteristiche fisiche ghiaie e sabbie
Specifiche tecniche
- membrana Firestone RubberGard EPDM
- nastro in gomma QuickSeam Splice Tape 3"
- primer Firestone QuickPrime Plus

Schede di sicurezza
- sabbie
- ghiaie
- membrana Firestone RubberGard EPDM
- nastro in gomma QuickSeam Splice Tape 3"
- primer Firestone QuickPrime Plus

Allegato B

Elenco disegni

1. Generalità

La relazione riporta le caratteristiche di funzionamento e le specifiche tecniche dell'impianto pilota di fitodepurazione realizzato all'interno dell'impianto di depurazione Livescia a Fino Mornasco, nell'ambito del progetto promosso dal Consorzio Parco del Lura, volto a fornire gli strumenti conoscitivi e progettuali necessari alla realizzazione di un impianto di fitodepurazione nell'area a valle dell'impianto Alto Lura, tra i territori comunali di Bulgarograsso e Guanzate.

2. Descrizione impianto

L'impianto pilota di fitodepurazione di tipo sub-superficiale orizzontale (H-SSF), è localizzato nell'area delimitata dalla ex vasca di stabilizzazione dei fanghi e dall'argine del torrente Livescia.

Un aliquota dell'effluente depurato viene prelevata dalla vasca di ex-clorazione e ripartita su due vasche funzionanti in parallelo, piantumate con cannuccia di palude (*Phragmites australis*), in cui avviene il trattamento mediante flusso sommerso orizzontale. L'effluente trattato confluisce in un pozzetto da dove viene rilanciato nella vasca di ex-clorazione.

2.1 Descrizione del funzionamento

Un aliquota di refluo depurato dall'impianto di depurazione viene prelevata dalla pompa centrifuga sommergibile P-101, comandata da un interruttore di livello LSHL-101 e posizionata sul fondo della vasca di ex-clorazione.
Il funzionamento della pompa (in manuale o in automatico) è gestito dal quadro elettrico QE-101.

Dalla pompa di sollevamento la linea si snoda in tre direzioni, una di by-pass, tramite la valvola V-107, che scarica direttamente nella vasca di ex-clorazione e due linee di alimentazione al trattamento di finissaggio, corredate ognuna dalle valvole di non ritorno V-103/104, dalle valvole V-101/102 per la regolazione del flusso, dai flussimetri FI-101/102 per la misurazione della portata, da una vasca per il trattamento e da un pozzetto di raccolta dell'effluente trattato.

Le acque sono addotte alla vasca mediante tubazione interrata, la cui estremità si innesta in un tubo con fori da 8 mm disposto perpendicolarmente per consentire una distribuzione uniforme del refluo nel letto sabbioso.

Il fondo delle due vasche presenta una pendenza di circa l'1% e risulta impermeabilizzato mediante sovrapposizione di tessuto non tessuto, membrana in EPDM standard e ancora tessuto non tessuto. Le vasche sono riempite di sabbia silicea lavata a diversa granulometria: 20-30 mm (vasca lato impianto TK-101) e 5-15 mm (vasca lato Livescia TK-102). Inoltre in ogni vasca le parti prossime all'ingresso e all'uscita dei reflui sono riempite con materiale più grossolano (30-50 mm), per favorire la distribuzione in afflusso dell'acqua e il drenaggio per il deflusso all'estremità opposta.
Per il campionamento del refluo sono collocati a circa metà e a 3/4 della lunghezza di ogni vasca tubazioni che attraversano per tutto lo spessore ognuno dei substrati sabbiosi, per consentire il prelievo di campioni dal fondo.
In entrambe le vasche sono posate "zolle" di *Phragmites australis* con l'aggiunta di terreno di torba al fine di favorirne l'attecchimento sul substrato sabbioso.

Dalla vasca l'effluente trattato raggiunge, tramite passaggio sotto battente, il pozzetto di raccolta dove è montato un dispositivo per la regolazione del livello di acqua nel letto, costituito da una tubazione verticale a sfioro regolabile.

I pozzetti di raccolta sono collegati ad un terzo pozzetto da dove il refluo viene rilanciato alla vasca di ex-clorazione dell'impianto di depurazione mediante la pompa centrifuga sommergibile P-102, comandata da un interruttore di livello LSHL-102 e posizionata sul fondo del pozzetto. Il funzionamento della pompa (in manuale o in automatico) è gestito dal quadro elettrico QE-102.

2.2 Caratteristiche principali dell'impianto

Il sollevamento avviene mediante una pompa centrifuga sommergibile comandata da livello a galleggiante, avente le seguenti caratteristiche:

pompa sollevamento		
tipo	centrifuga sommergibile	
girante	tipo D – aperta a vortice liquido	
portata unitaria	l/s	3,5
potenza installata	kW	0,6
tubazione di mandata	DN	40
prevalenza	m	5
corrente assorbita	A	5
peso	kg	17

Sulla base dell'impiantistica attuale la pompa lavora con le seguenti caratteristiche:

portata unitaria	l/s	0,5
prevalenza	m	9,5

La portata di refluo alle vasche è regolata mediante flussimetri, con le seguenti caratteristiche:

flussimetri		
numero unità	n°	2
portata minima	lt./h	500
portata massima	lt./h	6000
unità principale	lt./h	1000
unità secondaria	lt./h	100
diametro ingresso	pollici	½"
diametro uscita	pollici	½"

Le caratteristiche delle vasche di trattamento sono le seguenti:

vasca di trattamento		
numero	n°	2
lunghezza	m	4,60
lunghezza	m	15,60
superficie	m^2	71,76
profondità ingresso	m	0,75
profondità uscita	m	0,90
pendenza	%	1

Di seguito viene descritto il materiale utilizzato per il riempimento delle vasche:

materiale	sabbia silicea selezionata SiO_2 83-86%	
modalità di fornitura	sacconi da 1 m^3	

tipologia 1 (TK-102)		
granulometria	mm	5,00-15,00
quantità	ton.	48
volume	m^3	32

tipologia 2 (TK-101)		
granulometria	mm	20,00-30,00
quantità	ton.	48
volume	m^3	32

tipologia 3 (TK-101, TK-102)		
granulometria	mm	30,00-50,00
quantità	ton.	24
volume	m^3	16

Per l'impermeabilizzazione delle vasche sono utilizzati i seguenti materiali:

tipologia 1	tessuto non tessuto	
superficie	m^2	550
peso	g	200

tipologia 2	membrana Firestone EPDM RubberGard	
lunghezza	m	30,50
larghezza	m	15,25

Le operazioni di fissaggio della membrana in EPDM avvengono tramite l'utilizzo di appositi prodotti adesivi:

tipologia 1		
primer per giunzioni:		
tipologia	Firestone QuickPrime Plus	
numero contenitori	n°	2

tipologia 2		
nastrini autoadesivi in gomma ad alta resistenza:		
tipologia	Firestone 3" QuickSeam Splice Tape	
numero rotoli	n°	2
lunghezza	m	30,5
larghezza	cm	7,62

Le piantine messe a dimora hanno le seguenti caratteristiche:

specie	Phragmites australis – cannucce di palude	
modalità di piantumazione	trapianto con piantine con pani di terra	
materiale aggiuntivo	terreno di torba	
numero totale	n°	400
numero specifico di piante	n°/ m^2	3,3

I pozzetti che raccolgono il refluo trattato hanno le seguenti caratteristiche:

pozzetti di raccolta		
numero	n°	2
materiale	calcestruzzo (CLS)	
larghezza	m	0,80
lunghezza	m	0,80
profondità	m	1,20

Il pozzetto dal quale il refluo trattato torna alla vasca di ex-clorazione ha le seguenti caratteristiche:

pozzetto di svuotamento		
materiale	calcestruzzo (CLS)	
larghezza	m	1
lunghezza	m	1
profondità	m	1,40

Nel pozzetto di svuotamento trova posto la pompa di rilancio alla vasca di ex-clorazione:

pompa sollevamento		
tipo	centrifuga sommergibile	
girante	tipo D – aperta a vortice liquido	
portata unitaria	l/s	3,5
potenza installata	kW	0,6
tubazione di mandata	DN	40
prevalenza	m	5
corrente assorbita	A	5
peso	kg	17

Le tubazioni utilizzate per la realizzazione dell'impianto pilota hanno le seguenti caratteristiche:

<u>tubazione mandata pompa di sollevamento</u>		
materiale	PEAD	
numero	n°	1
diametro nominale	DN	40
lunghezza	m	4
<u>tubazione ripartizione linee e by pass</u>		
materiale	ferro zincato	
numero	n°	1
diametro	pollici	1 ½"
lunghezza	m	1
<u>tubazioni ingresso/uscita flussimetri</u>		
materiale	ferro zincato	
numero	n°	2
diametro	pollici	½"
<u>tubazioni alimentazione vasche</u>		
materiale	PEAD	
numero	n°	2
diametro nominale	DN	20
lunghezza (vasca lato Livescia)	m	48
lunghezza (vasca lato impianto)	m	45
<u>tubazioni a pioggia</u>		
materiale	PEAD	
numero	n°	2
diametro nominale	DN	20
lunghezza	m	2,40
numero di fori per tubazione	n°	6
diametro dei fori	mm	8
<u>tubazioni per campionamento</u>		
materiale	PEAD	
numero	n°	4
diametro nominale	DN	80
lunghezza	m	1,6
<u>tubazioni alimentazione pozzetti di raccolta</u>		
materiale	PEAD	
numero	n°	2
diametro nominale	DN	125
lunghezza	m	3
<u>dispositivo regolazione livello</u>		
materiale	PEAD	
numero	n°	2
diametro nominale	DN	125
altezza massima	m	0,74
altezza minima	m	0,54
variazione di livello massima	m	0,20

<u>tubazioni alimentazione pozzetto di svuotamento</u>

materiale	PEAD	
numero	n°	2
diametro nominale	DN	125
lunghezza	m	2

<u>tubazione rilancio alla vasca di ex-clorazione</u>

materiale	PEAD	
numero	n°	1
diametro nominale	DN	40
lunghezza	m	55

ALLEGATO A

Scheda tecnica pompa DF 36 ITT Flygt

Analisi distribuzione granulometrica ghiaie e sabbie Tipo 109 - Sabbie SATAF
Analisi distribuzione granulometrica ghiaie e sabbie Tipo 2030 - Sabbie SATAF
Analisi distribuzione granulometrica ghiaie e sabbie Tipo 3050 - Sabbie SATAF

Caratteristiche chimiche sabbie - Sabbie SATAF
Caratteristiche chimiche ghiaie - Sabbie SATAF

Caratteristiche fisiche sabbie - Sabbie SATAF
Caratteristiche fisiche ghiaie - Sabbie SATAF

Specifiche tecniche
- membrana Firestone RubberGard EPDM - FIRESTONE
- nastro in gomma QuickSeam Splice Tape 3” - FIRESTONE
- primer Firestone QuickPrime Plus - FIRESTONE

Schede di sicurezza
- Sabbie - Sabbie SATAF
- Ghiaie - Sabbie SATAF
- membrana Firestone RubberGard EPDM - FIRESTONE
- nastro in gomma QuickSeam Splice Tape 3” - FIRESTONE
- primer Firestone QuickPrime Plus- FIRESTONE

DF 36

Elettropompa sommergibile con caratteristiche analoghe a quelle del modello DF 35 ma con prestazioni più elevate.
Di concezione estremamente semplice, sono affidabilissime, idonee per il pompaggio di acque di scarico civili grigliate, prosciugamento di ambienti allagati e raccolta di acque piovane.

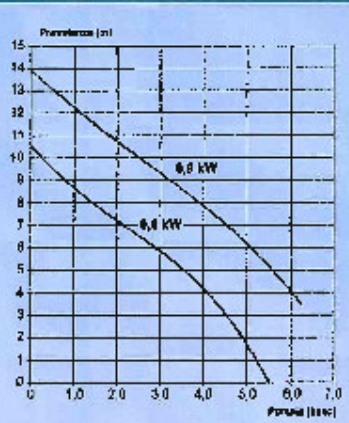
* Adatta per: liquami contenenti solidi in sospensione fino ad una dimensione massima di 36 mm.

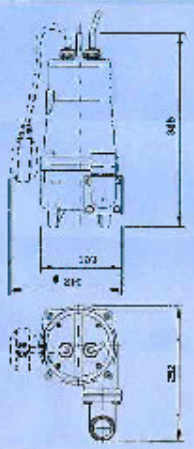
* Girante: tipo D - aperta a vortice liquido
* Materiali: ghisa.
* Dotazione inclusa nel prezzo: 5 m di cavo elettrico; regolatore di livello a galleggiante NF6 e avviatore (solo nella versione con funzionamento automatico).
* Accessori a richiesta: tubo di mandata flessibile; quadro elettrico o avviatore.

* Funzionamento automatico con avviatore esterno

TIPO	MODELLO MOTORE	VERSIONE	DIAMETRO MANDATA (pollici)	POTENZA (kW)	ALIMENTAZIONE ELETTRICA	CORRENTE ASSORBITA (A)	SEZIONE CAVO ELETTRICO (mm²)	PESO (kg)
DF 36*	nf	NT	1½" GAS M	0,6	230 V - monofase	5,0	4 x 1	17
DF 36	nf	NT	1½" GAS M	0,6	230 V - monofase	5,0	4 x 1	17
DF 36	f	NT	1½" GAS M	0,6	400 V - trifase	1,6	4 x 1	17
DF 36	nf	NT	1½" GAS M	0,9	230 V - monofase	9,0	4 x 1	17

CURVE CARATTERISTICHE E DISEGNI DI INGOMBRO





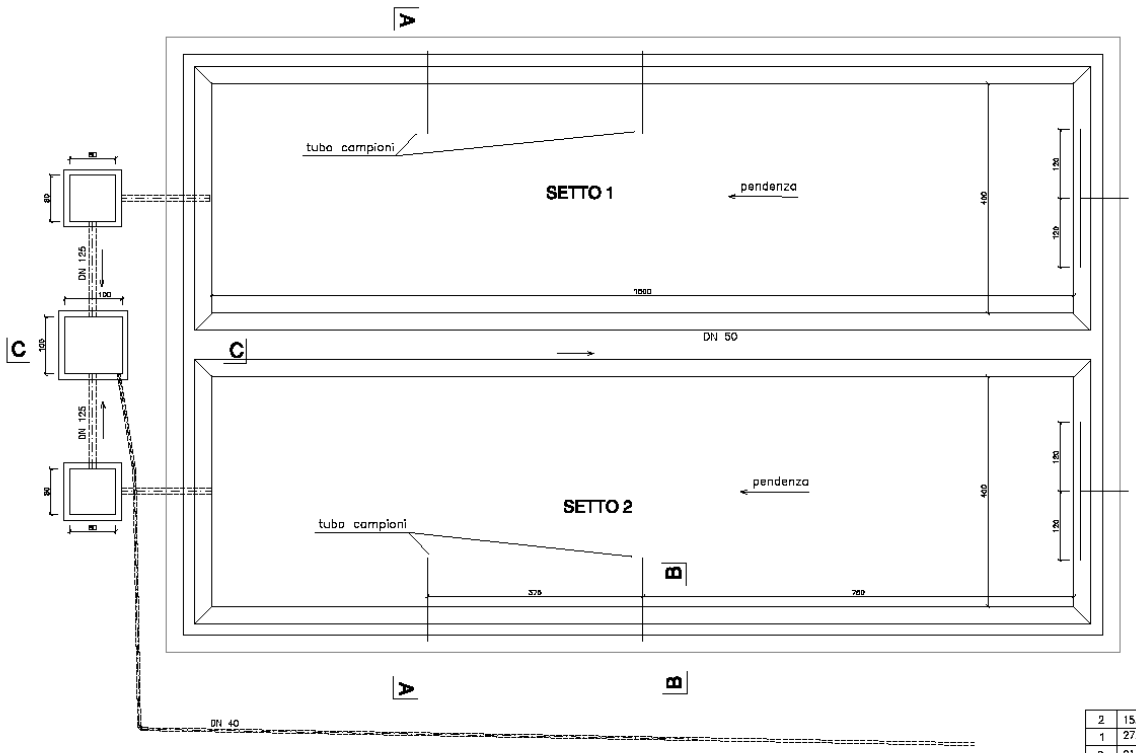
ALLEGATO B

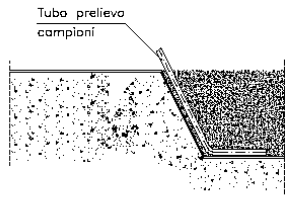
Disegni

PFL.N.A.101	2	Pianta e sezioni
PFL.N.C.101	2	Sezione e particolari costruttivi
PFL.N.D.103	2	Corografia ed estratto mappa planimetria e quote altimetriche terreno
PFL.N.Y.101	2	Schema meccanico

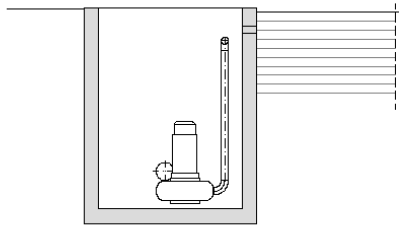
Consorzio PARCO del LURA

CIDA

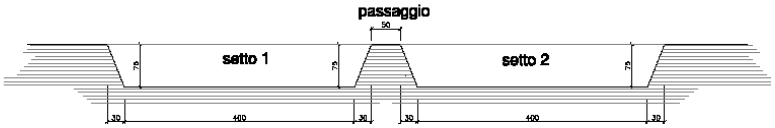




SEZ. B-B



SEZ. C-C



SEZ. A-A

REV.	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.
2	15.11.07	Aggiornamento As-Built	LR	GB/LR	RB
1	27.02.07	Emesso per richiesta di autorizzazione	LR	GB/LR	RB
0	01.02.05	Emissione preliminare	LR	GB	RB

Concessionario

C.I.D.A. S.p.A

Prog. GB
Dis. LR
Contr. GB
Appr. RB
Scala 1:50/20
Data

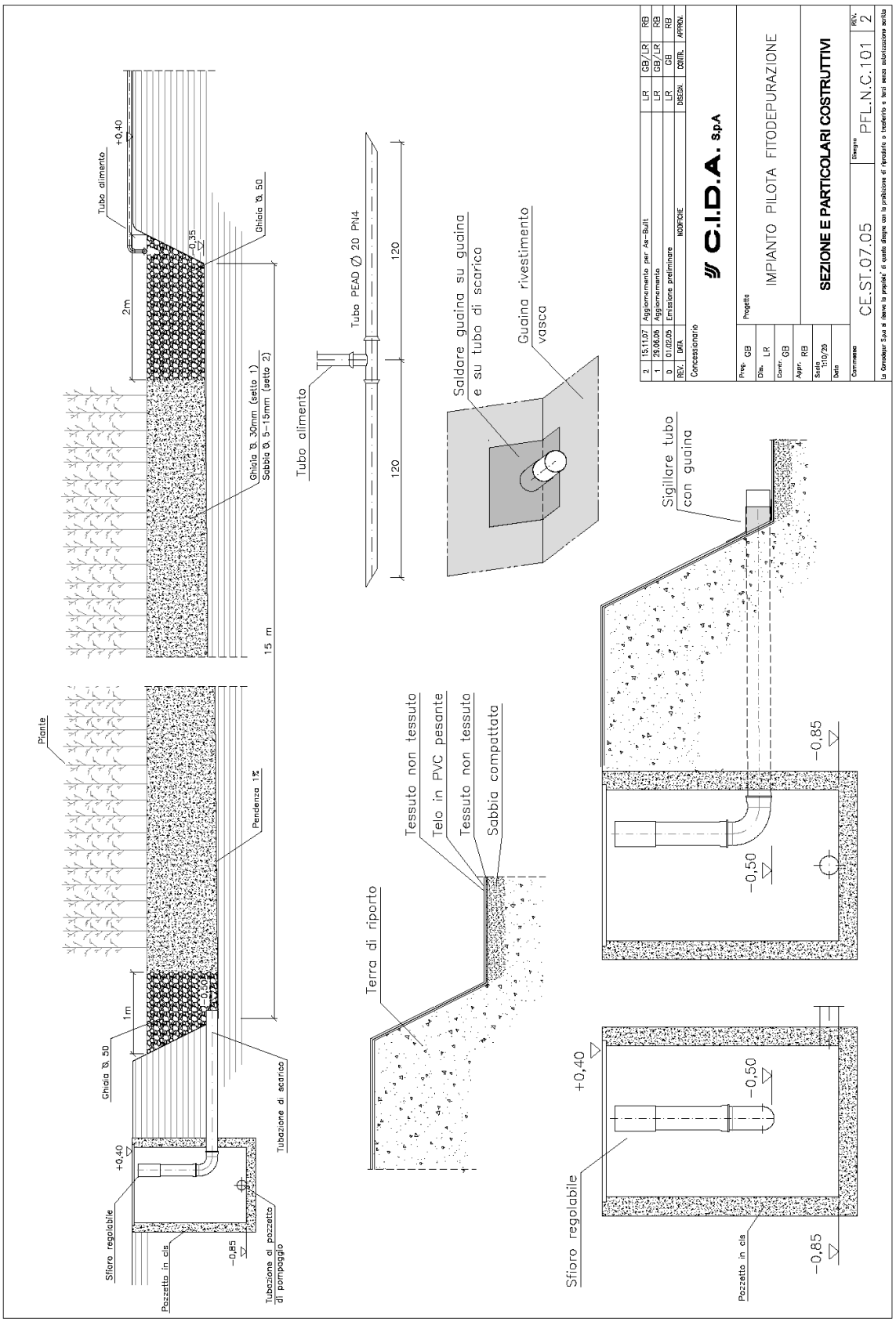
Progetto

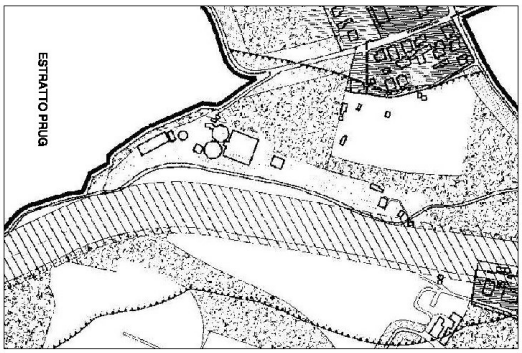
IMPIANTO PILOTA FITODEPURAZIONE

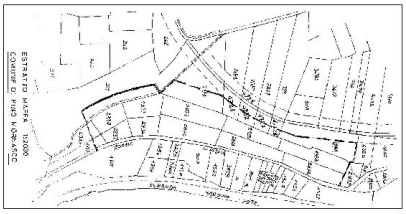
PIANTA E SEZIONI

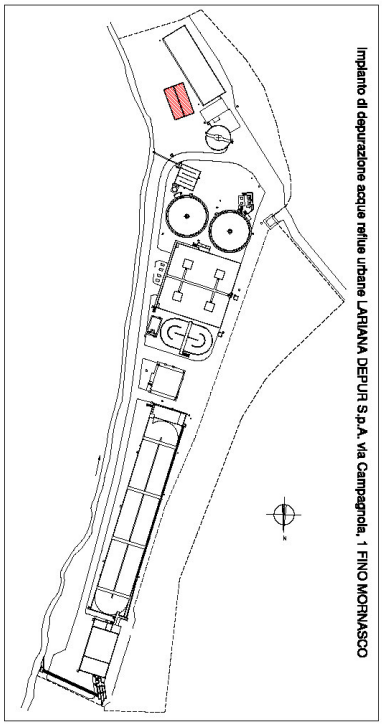
Commessa CE.ST.07.05 | Disegno PFL.N.A.101 | REV. 2

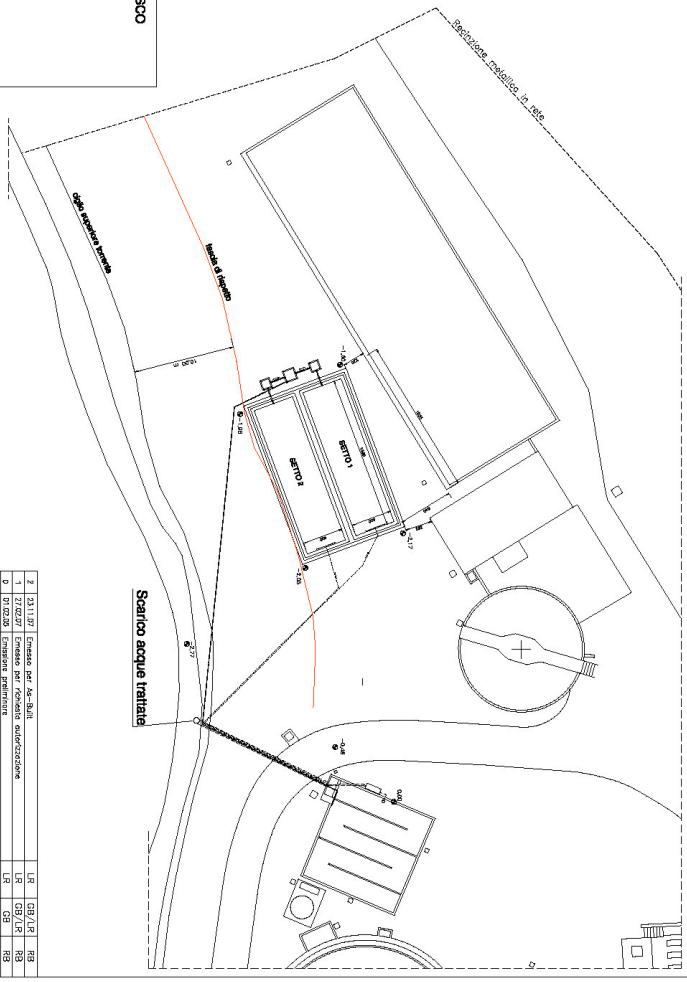
La Comodepur S.p.a si riserva la proprieta' di questo disegno con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta


Tubo alimento
+0,40
Ghiaia Ø 50
-0,35
2m
Ghiaia Ø 30mm (setto 1)
Sabbia Ø 5-15mm (setto 2)
15 m
Piante
Pendenza 1%
1m
Ghiaia Ø 50
+0,40
Sfioro regolabile
Pozzetto in cls
-0,85
Tubazione di scarico
Tubazione al pozzetto di pompaggio
Tubo PEAD Ø 20 PN4
120
120
Tubo alimento
Saldare guaina su guaina e su tubo di scarico
Guaina rivestimento vasca
Tessuta non tessuto
Telo in PVC pesante
Tessuta non tessuto
Sabbia compattata
Terra di riporto
Sigillare tubo con guaina
-0,85
-0,50
+0,40
-0,50
Sfioro regolabile
Pozzetto in cls
-0,85
2 15.11.07 Aggiornamento per As-Built LR GB/LR RB
1 25.06.06 Aggiornamento LR GB/LR RB
0 01.02.05 Emissione preliminare LR GB RB
REV. DATA MODIFICHE DISEGN. CONTR. APPROV.
Concessionario
C.I.D.A. S.p.A
Prog. GB
Dis. LR
Contr. GB
Appr. RB
Scala 1:10/20
Data
Progetto
IMPIANTO PILOTA FITODEPURAZIONE
SEZIONE E PARTICOLARI COSTRUTTIVI
Commessa CE.ST.07.05
Disegno PFL.N.C.101
REV. 2
La Consulenza S.p.a. si riserva la proprieta' di questo disegno con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta









2	23.11.07	Emesso per Ab-Built	LR	GB/LR	RB
1	27.02.07	Emesso per richiesta autorizzazione	LR	GB/LR	RB
0	01.02.06	Emissione preliminare	LR	GB	RB
REV.	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.

Concessionario

C.I.D.A. S.p.A

Progetto

IMPIANTO PILOTA FITODEPURAZIONE

Proj. GB
Dis. LR
contr. GB
Appr. RB

Scala 1:200/1:1000
Data

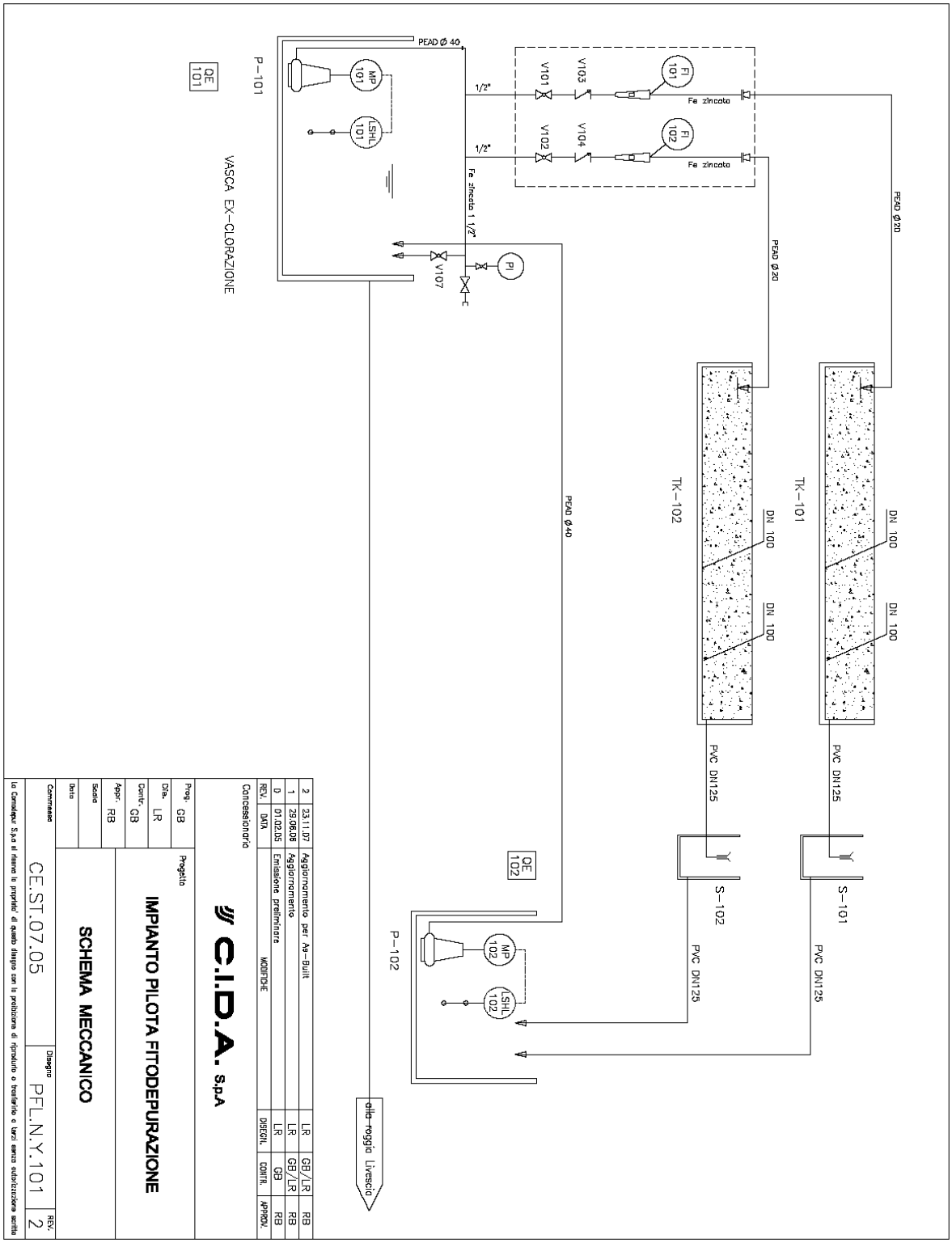
COROGRAFIA ED ESTRATTO MAPPA
PLANIMETRIA E QUOTE ALTIMETRICHE TERRENO

Commessa CE.ST.07.05

Disegno PFL.N.D.103

REV. 2

la Consulenza Sole si riserva la proprietà e questo disegno non la pubblicare di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta


PEAD Ø20
DN 100
DN 100
TK-101
PVC DN125
S-101
PVC DN125
PEAD Ø20
DN 100
DN 100
TK-102
PVC DN125
S-102
PVC DN125
FI 101
FI 102
Fe zincato
Fe zincato
V101
V102
V103
V104
1/2"
1/2"
Fe zincato 1 1/2"
PEAD Ø 40
V107
PI
PEAD Ø40
QE 101
MP 101
LSHL 101
P-101
VASCA EX-CLORAZIONE
QE 102
MP 102
LSHL 102
P-102
alto-raggio Livescia
2 23.11.07 Aggiornamento per As-Built LR CB/LR RB
1 29.06.06 Aggiornamento LR GB/LR RB
0 01.02.05 Emissione preliminare LR GB RB
REV. DATA MODIFICHE DISEGN. CONTR. APPROV.
Concessionaria
C.I.D.A. S.p.A
Progetto
IMPIANTO PILOTA FITODEPURAZIONE
SCHEMA MECCANICO
Prog. GB
Dis. LR
Contr. GB
Appr. RB
Scala
Data
Commessa
CE.ST.07.05
Disegno
PFL.N.Y.101
REV.
2
La Consulgui S.p.a si riserva la proprietà di questo disegno con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta