

Dr. Ing. Konrad Engl
Verfahrenstechnik-Abwassertechnik
Pflaurenz-Tobl 54
I-39030 St. Lorenzen
Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641
Email:KonradE@aratobl.com

Elenco delle prestazioni

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
3.4 Impianto a letto fluido con accessori

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato

Impianto a letto fluido con accessori

Opere elettromeccaniche

Opere elettrotecniche

Opere edili

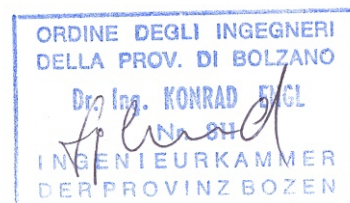
Elenco delle prestazioni

Data: 30.11.2019

Allegato:

3.4

Dr. Ing. Konrad Engl
Trattamento acque-tecnica di processo
Floranzo-Tobel 54
I-39030 San Lorenzo di Sebato
Tel.: 0474/479601
Fax.: 0474/479641
Email: KonradE@arapustertal.it



INDICE

1	PREMESSA	7
1.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA	7
1.1.1	<i>Generale</i>	7
1.1.2	<i>Documenti da consegnare</i>	7
1.1.3	<i>Descrizione dell'impianto da consegnare</i>	8
1.1.4	<i>Speciali indicazioni esecutive</i>	8
1.1.5	<i>Limiti di fornitura</i>	8
2	INDICAZIONI	9
3	DATI PROGETTUALI	9
3.1	PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO.....	9
3.2	CONTENUTO DI SOSTANZE NOCIVE NEL MATERIALE DI CARICO	9
3.2.1	<i>Contenuto di sostanze nocive nel fango essiccato</i>	9
3.2.2	<i>Metalli pesanti nel fango essiccato</i>	9
3.2.3	<i>Idrocarburi policiclici aromatici nel fango essiccato (IPA)</i>	10
3.2.4	<i>Sostanza secca e sostanza organica nel fango essiccato</i>	10
3.3	DISPONIBILITÀ DELL'IMPIANTO	10
3.4	UBICAZIONE	11
3.5	DATI TECNICI E VALORI DI GARANZIA DELL'IMPIANTO A LETTO FLUIDO	11
3.5.1	<i>Dati tecnici caldaia a vapore</i>	11
3.5.2	<i>Dati ceneri per il recupero del fosforo</i>	12
3.5.3	<i>Dati di consumo</i>	12
3.5.4	<i>Kesselasche aus Verbrennungsanlage</i>	12
3.5.5	<i>Emissioni camino</i>	12
3.6	CONSUMO CORRENTE E GAS METANO IMPIANTO COMPLETO	13
3.7	EMISSIONI DI RUMORE	13
3.8	DOCUMENTAZIONE COMPONENTI SINGOLI E IMPIANTO INTERO	13
4	IMPIANTO DI TERMOVALORIZZAZIONE (IMPIANTO A LETTO FLUIDO)	14
4.1	STOCCAGGIO	14
4.1.1	<i>Stoccaggio dei fanghi disidratati</i>	14
4.1.2	<i>Stoccaggio dei fanghi essiccati</i>	14
4.2	SISTEMA DI MISCELAZIONE/SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	15
4.2.1	<i>Aspetti generali</i>	15
4.2.2	<i>Indicazioni speciali per l'esecuzione</i>	15
4.2.3	<i>Dati dell'impianto</i>	15
4.2.4	<i>Fornitura</i>	16
4.3	COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO TERMICO	16
4.3.1	<i>Sistema di combustione</i>	16
4.3.2	<i>Zona di combustione totale</i>	16
4.3.3	<i>Combustione di accensione con combustibile ausiliario</i>	16
4.3.4	<i>Opere in muratura</i>	17
4.3.5	<i>Condotti dell'aria, di ricircolo e del gas di scarico</i>	17
4.3.6	<i>Ventilatori per l'aria comburente, di ricircolo ed eventualmente terziaria</i>	17
4.3.7	<i>Grado di automazione</i>	17
4.3.8	<i>Indicazioni aggiuntive sul focolare a griglia e la combustione a letto fluido</i>	18
4.3.9	<i>Entità di fornitura combustione a letto fluido con caldaia a recupero di calore</i>	18
4.3.10	<i>Dati dell'impianto</i>	19
4.3.11	<i>Valori di emissione ceneri / materiale inerte</i>	20

4.4	PRESEPARATORE DI CENERE.....	21
4.4.1	<i>Osservazioni generali</i>	21
4.4.2	<i>Indicazioni speciali per l'esecuzione</i>	22
4.4.3	<i>Dati dell'impianto</i>	22
4.4.4	<i>Fornitura</i>	22
4.5	TRATTAMENTO GAS COMBUSTO.....	22
4.6	EMISSIONI E STRUMENTAZIONE ON-LINE.....	23
4.6.1	<i>Osservazioni generali</i>	23
4.6.2	<i>Indicazioni speciali per l'esecuzione</i>	23
4.6.3	<i>Dati dell'impianto</i>	24
4.6.3.1	Strumentazione on line	24
4.6.3.2	Strumentazione mercurio Hg	25
4.6.4	<i>Fornitura</i>	26
4.6.5	<i>Limiti di fornitura e interfaccia</i>	27
4.6.6	<i>Tipo di verifica</i>	27
4.6.7	<i>Documentazione</i>	27
4.7	FILTRO A MANICHE.....	28
4.7.1	<i>Osservazioni generali</i>	28
4.7.2	<i>Indicazioni speciali per l'esecuzione</i>	28
4.7.3	<i>Dati impianto</i>	29
4.7.4	<i>Fornitura</i>	29
4.8	RICIRCOLO DEL MEZZO DI ASSORBIMENTO	30
4.8.1	<i>Osservazioni generali</i>	30
4.8.2	<i>Indicazioni speciali per l'esecuzione</i>	30
4.8.3	<i>Dati impianto</i>	31
4.8.4	<i>Fornitura</i>	31
4.9	ALIMENTAZIONE DEL MATERIALE DI ASSORBIMENTO	32
4.9.1	<i>Osservazioni generali</i>	32
4.9.2	<i>Indicazioni speciali per l'esecuzione</i>	32
4.9.3	<i>Dati impianto</i>	32
4.9.4	<i>Fornitura</i>	32
4.10	SILO PER BICARBONATO DI SODIO.....	33
4.10.1	<i>Osservazioni generali</i>	33
4.10.2	<i>Indicazioni speciali per l'esecuzione</i>	33
4.10.3	<i>Dati impianto</i>	34
4.10.4	<i>Fornitura</i>	35
4.11	SILO PER SABBIA PER L'IMPIANTO A LETTO FLUIDO.....	35
4.11.1	<i>Osservazioni generali</i>	35
4.11.2	<i>Indicazioni speciali per l'esecuzione</i>	35
4.11.3	<i>Dati impianto</i>	36
4.11.4	<i>Fornitura</i>	37
4.12	VENTILATORE DI ESTRAZIONE CON SILENZIATORE.....	37
4.12.1	<i>Osservazioni generali</i>	37
4.12.2	<i>Indicazioni speciali per l'esecuzione</i>	37
4.12.3	<i>Dati impianto</i>	38
4.12.4	<i>Fornitura</i>	38
4.13	IMPIANTO CAMINO.....	39
4.13.1	<i>Osservazioni generali</i>	39
4.13.2	<i>Indicazioni speciali per l'esecuzione</i>	39
4.13.3	<i>Dati impianto</i>	39
4.13.4	<i>Entità di fornitura</i>	40
4.14	ESTRAZIONE DEL MATERIALE E STOCCAGGIO INTERMEDIO	41
4.14.1	<i>Trasporto ceneri</i>	41
4.14.1.1	Osservazioni generali	41
4.14.1.2	Indicazioni speciali per l'esecuzione	41
4.14.1.3	Dati dell'impianto	41
4.14.1.4	Fornitura	42

4.14.2	<i>Silo per ceneri</i>	43
4.14.2.1	Osservazioni generali	43
4.14.2.2	Indicazioni speciali per l'esecuzione	43
4.14.2.3	Dati impianto	44
4.14.2.4	Fornitura	44
4.14.3	<i>Silo per ceneri volatili</i>	45
4.14.3.1	Osservazioni generali	45
4.14.3.2	Indicazioni speciali per l'esecuzione	45
4.14.3.3	Dati impianto	46
4.14.3.4	Fornitura	46
4.15	TRATTAMENTO ACQUA DI ALIMENTAZIONE	47
4.15.1	<i>Trattamento acqua aggiuntiva Zusatzwasseraufbereitung</i>	47
4.15.1.1	Osservazioni generali	47
4.15.1.2	Indicazioni speciali per l'esecuzione	48
4.15.1.3	Dati dell'impianto	48
4.15.1.4	Fornitura	49
4.15.2	<i>Serbatoio di acqua di alimentazione e pompe per l'acqua di alimentazione</i>	49
4.15.2.1	Osservazioni generali	49
4.15.2.2	Indicazioni speciali per l'esecuzione	50
4.15.2.3	Dati dell'impianto	50
4.15.2.4	Fornitura	51
4.16	ASPETTI ELETTROTECNICI, SEZIONE DI POTENZA, MISURE E REGOLAZIONI E TECNICA DI SUPERVISIONE	51
4.16.1	<i>Sezione di potenza</i>	51
4.16.1.1	Generale	51
4.16.1.2	Piani di installazione impianti elettrici	51
4.16.1.3	Quadri elettrici	52
4.16.1.3.1	Costruzione	52
4.16.1.3.2	Componenti	52
4.16.1.4	Ripartizione e cablaggio	52
4.16.2	<i>Norme e standard generali per gli impianti di controllo e automazione (PLC)</i>	53
4.16.2.1	Piano del sistema di controllo e automazione	53
4.16.2.1.1	Generale	53
4.16.2.1.2	Comando diretto	53
4.16.2.1.3	Comando manuale	53
4.16.2.1.4	Comando automatico	54
4.16.2.2	Piani di installazione impianti elettrici	54
4.16.2.3	Componenti elettromeccaniche	54
4.16.2.3.1	Cassette vuote per impianti di comando e automazione	54
4.16.2.3.2	Alimentazione armadio del quadro elettrico	55
4.16.2.3.3	Circuiti ausiliari	55
4.16.2.3.3.1	Generale	55
4.16.2.3.3.2	Apparecchi di alimentazione	55
4.16.2.3.3.3	Controllo degli interruttori salvavita	55
4.16.2.3.3.4	Alimentazione della dotazione per le misurazioni tecniche	55
4.16.2.3.4	Spie luminose e dispositivi di comando	56
4.16.2.3.4.1	Diretti	56
4.16.2.3.4.2	Sul pannello di comando	56
4.16.2.3.5	Relé	56
4.16.2.3.5.1	Relé d'accoppiamento	56
4.16.2.3.5.2	Relé di sicurezza	57
4.16.2.3.6	Dispositivi di protezione per sovratensione	57
4.16.2.3.7	Separatori	57
4.16.2.3.8	Morsetti sezionatori	57
4.16.2.4	Dispositivi di automazione	57
4.16.2.4.1	Hardware	57
4.16.2.4.1.1	Generale	57
4.16.2.4.1.2	Architettura del sistema d'automazione	57
4.16.2.4.1.3	Automation Server (AS)	58
4.16.2.4.1.4	Moduli I/O decentrali standard	58
4.16.2.4.1.5	Moduli I/O decentrali Fail-Safe	59
4.16.2.4.1.6	Moduli I/O analgici	59
4.16.2.4.1.7	Apparecchiature Profibus a canale singolo	59

4.16.2.4.1.8	Apparecchiature Profinet a canale singolo	59
4.16.2.4.1.9	Interfacciamento delle protezioni media tensione.....	59
4.16.2.4.1.10	Operator Station	60
4.16.2.4.1.11	Server HMI	60
4.16.2.4.1.12	Integrazione sistemi terze parti.....	60
4.16.2.4.1.13	Infrastruttura di rete	60
4.16.2.4.1.14	Cabling	61
4.16.2.4.2	Software.....	61
4.16.2.4.2.1	Elaborazioni valori di conteggio.....	62
4.16.2.4.2.2	Gestione allarmi	62
4.16.2.4.2.3	Simulazione.....	62
4.16.2.4.2.4	Cambio priorità	63
4.16.2.4.2.5	Modi di funzionamento	63
4.16.2.4.2.6	Valori di calcolo	63
4.16.2.4.2.7	Funzionamento in isola e ritorno in rete.....	64
4.16.2.4.2.8	Diagnosi del sistema	64
4.16.2.4.2.9	Connessioni di rete.....	64
4.16.2.4.3	Supervisione	64
4.16.2.4.3.1	Trend.....	67
4.16.2.4.3.2	Indicatori di stato cumulativi	68
4.16.2.4.3.3	Funzioni Failsafe	68
4.16.3	<i>Gestione corrente di emergenza</i>	69
4.16.4	<i>Interfacce</i>	69
4.17	OPERE EDILI.....	70
4.17.1	<i>Facciata ventilata in lamiera ondulata forata</i>	70
4.17.1.1	ADRIAROOFF A38-P1000-G5 - 80 mm PUR.....	70
4.17.1.2	Lamiera ondulata forata tipo ESP 27 Sinus – 1 mm	70
4.17.2	<i>03.01.01.01G Strutture in acciaio bullonate</i>	71
4.17.3	<i>03.01.01.01K Sorvapprezzo zincatura</i>	71
4.17.4	<i>03.01.01.02C Scale, pianerottoli, ringhiere</i>	71
4.17.5	<i>03.03.02.01c Ringhiera</i>	72
4.17.6	<i>75.20.02.05H Tubo centrifugato di cemento armato D=100 cm</i>	72
4.17.7	<i>77.02.02.01C Pozzetti prefabbricati in cls; DN 1.200</i>	72
4.17.8	<i>77.50.01.01B Canalette di scorrimento DN 1000; DN 200</i>	72
4.17.9	<i>78.01.02.01C Chiusino circolare; 400 kN; 170/180 kg</i>	73
4.18	CONTAINER PER QUADRO ELETTRICO MISURA EMISSIONI.....	73
4.18.1	<i>Funzione</i>	73
4.18.2	<i>Descrizione</i>	73
4.18.3	<i>Dati tecnici</i>	73
4.18.4	<i>Fornitura</i>	75
4.18.5	<i>Limiti di fornitura</i>	75
4.18.6	<i>Tipo di verifica</i>	75
4.18.7	<i>Documentazione</i>	75
4.19	STIMA DEI COSTI DELLE MISURE DI SICUREZZA SEC. D.LGS 81/08 E/O 106/09 VIG.....	76
4.19.1	<i>Pos. 01.06.01.02c Monoblocco prefabbricato</i>	76
4.19.2	<i>Pos. 01.06.01.02d Idem 4.19.1</i>	76
4.19.3	<i>Pos. 01.06.03.01a Recinzione</i>	76
4.19.4	<i>Pos. 01.06.03.01b Idem 4.19.3</i>	76
4.19.5	<i>Chiusura di fori orizzontali</i>	77
4.19.6	<i>Delimitazione interna</i>	77
4.19.7	<i>Parapetti anticaduta</i>	77
4.19.8	<i>Pos. 01.02.08.06.b Ponteggio</i>	77
4.19.9	<i>Pos. 01.02.08.06.e Ponteggio settimane successive</i>	78
4.19.10	<i>Pos. 01.02.08.11a Trabatello</i>	78
4.19.11	<i>Impianto elettrico provvisorio</i>	78
4.19.12	<i>Pos. 01.02.11.01a Nolo container</i>	78
4.19.13	<i>Pos. 01.02.11.02b Trasporto container</i>	79
4.19.14	<i>Segnaletica di sicurezza</i>	79
4.19.15	<i>Pos. 01.06.02.01c Tabellone bilingue</i>	79

Dr. Ing. Konrad Engl
 Verfahrenstechnik-Abwassertechnik
 Pflaurenz-Tobl 54
 I-39030 St. Lorenzen
 Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641
 Email:KonradE@aratobl.com

Elenco delle prestazioni

**T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti
 i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di de-
 purazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
 3.4 Impianto a letto fluido con accessori**

4.19.16	Pos. 13.02.09.03c Estintore	79
4.19.17	Cassetta di medicazione	79
4.19.18	Impianto messa a terra, parafulmine	80
4.19.19	Pos. 01.01.01.04 Operaio	80
4.19.20	Pos. 01.01.01.01 Operaio di 4. livello	80
4.19.21	Pos. 01.01.01.02 Operaio specializzato	80
4.19.22	Pos. 01.01.01.03 Operaio qualificato	80
4.19.23	Pos. 01.02.08.11b Nolo trabatello.....	81
4.19.24	Nolo piattaforma.....	81
4.19.25	Totale costi per la sicurezza.....	81
5	PROGETTAZIONE ESECUTIVA	82
5.1	E.02 EDILIZIA (INSEDIAMENTI PRODUTTIVI AGRICOLTURA-INDUSTRIA-ARTIGIANATO)	82
5.2	S.03 STRUTTURE (STRUTTURE-OPERE INFRASTRUTTURALI)	82
5.3	IA.04 IMPIANTI (IMPIANTI ELETTRICI).....	82
5.4	IB.07 IMPIANTI (IMPIANTI INDUSTRIALI-IMPIANTI PILOTA E IMPIANTI DI DEPURAZIONE)	82
5.5	COORDINATORE DI SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE.....	83

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

1 Premessa

1.1 Descrizione dell'opera

1.1.1 Generale

L'impianto trattamento termico che verrà costruito dovrà essere in grado di trattare il fango essiccato derivante dagli impianti di essiccamento miscelati ai fanghi disidratati, in maniera tale, che il risultato sia un materiale totalmente inerte. L'impianto trattamento termico verrà concepito in maniera tale, che l'impianto possa funzionare autonomamente che senza l'impianto di essiccamento; con l'impianto di essiccamento funzionante però l'energia termica necessaria per il funzionamento verrà prodotta dall'impianto trattamento termico.

L'impianto trattamento termico consiste nei singoli componenti principali che vengono elencati come segue;

- Sistema di miscelazione
- Impianto trattamento termico (impianto a letto fluido)
- Struttura in acciaio controventata per il rivestimento delle facciate
- Generatore di vapore con relativo trattamento dell'acqua
- Trattamento gas combusto
- Sistema di scarico, composto da:
 - Ceneri di caldaia (materiale - P) 130 m³
 - cenere del letto scaricata in container
 - Ceneri da filtro 100 m³
- Stoccaggio chimici, composto da:
 - Silo sabbia quarzifera 40 m³
 - Bicarbonato macinato 100 m³
 - Carbone attivo come BIG BAG's
 - Soluzione acquosa di ammoniaca 17-19 % IBC-Container

1.1.2 Documenti da consegnare

- Capitolato generale e speciale d'appalto firmati (6.1 e 6.2)
- Elenchi di prestazione debitamente compilate e firmate (3.1, 3.2, 3.3, 3.4)
- Cronoprogramma per progettazione, costruzione e messa in funzione
- Progettazione esecutiva,
 - Disegni esecutivi Sc.=1:50 con particolari Sc.=1:10
 - Calcoli statici e disegni per la protezione dello scavo, strutture in calcestruzzo ed in acciaio
 - Progetto esecutivo delle opere civili
 - Progettazione esecutiva meccanica (tubazioni, pompe e sistemi di trasporto, sistemi di aerazione e ventilazione, sistemi di raffreddamento e tutti i sistemi tecnici e i componenti dell'impianto elencati nell'elenco delle prestazioni)
 - Progettazione esecutiva elettrotecnica (posa dei cavi, dispositivi di misura e controllo, schemi elettrici dei quadri di distribuzione principali, quadri di sottodistribuzione e tutti gli armadi di commutazione in E-Plan, hardware e software, calcoli della sezione dei cavi per tutti i sistemi tecnici e componenti di sistema elencati nella distinta base)
 - Progetto anticendio
 - Classificazione dei vani
 - Documento sulla protezione contro le esplosioni ATEX 137
 - Piano di sicurezza e coordinamento
- Dati sull'assistenza clienti, riparazioni dei guasti, prestazioni dell'impianto
- Referenze di impianti simili già costruiti
- Contratti di manutenzione esistenti con gestori di impianti a letto fluido
- Curriculum professionale dei responsabili coinvolti nel progetto
- Schema di flusso con flussi energetici e di massa

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

- All'offerta deve essere allegato un elenco sintetico di tutte le parti dell'impianto, in cui è indicato il prodotto impiegato, la potenza allacciata e il fattore di contemporaneità.
- Per tutte le parti dell'impianto (pompe, apparecchi di misurazione, aggregati ecc.) devono essere compilati i dati richiesti secondo il File antriebe-motori ed essere allegati all'offerta.
- Altra documentazione aggiuntiva per la presentazione dell'offerta

1.1.3 Descrizione dell'impianto da consegnare

All'offerta deve essere allegata una dettagliata descrizione dell'impianto

- della funzione con schema funzionale
- della descrizione del materiale
- dell'esecuzione costruttiva con tutte le aperture di manutenzione e pulizia
- delle temperature e pressioni di esercizio
- dell'elettrotecnica, della tecnica di misura, di controllo e di regolazione
- della tecnica di sicurezza
- della spesa per la manutenzione
- delle parti soggette ad usura
- del fabbisogno di parti di ricambio
- del bilancio energetico e bilancio di massa
- dell'accessibilità a tutti i componenti rilevanti per la manutenzione

1.1.4 Speciali indicazioni esecutive

Dichiarazione che i valori dell'eluato del materiale inerte corrispondono ai criteri di deposito della classe di discarica I.

Dichiarazione che i fumi dal camino rispettano il limiti di emissione della normativa 17. BimSchV e delle leggi europee, italiani e locali in vigore.

Queste indicazioni non pretendono di essere complete, è piuttosto compito dell'offerente mettere in risalto gli speciali vantaggi del suo sistema a letto fluido.

L'impianto di trattamento termico / l'impianto di combustione deve garantire che

- Tutti i limiti richiesti (Terreno, acqua, aria, rumore, prodotti) vengono rispettati
- che le portate massime e minime possano essere trattate in modo stabile
- che venga raggiunto un rateo di variazione del carico adeguato al fabbisogno
- che venga raggiunto una sufficiente combustione totale del materiale di carico in considerazione dell'ampiezza di banda del materiale di carico

1.1.5 Limiti di fornitura

Le interfacce tra il sistema a letto fluido sono esplicitamente descritte nei singoli punti e sono riassunte qui di seguito:

L'interfaccia strutturale è rappresentata dalle pareti in cemento armato sui lati est, nord e sud, la struttura in acciaio che comprende le controventature e comprende tutti i componenti dell'impianto e dell'impianto, così come gli impianti di trattamento delle acque; i sistemi di scarico e di stoccaggio dei residui, così come lo stoccaggio dei materiali operativi necessari sono parte dell'impianto a letto fluido.

2 Indicazioni

Il processo scelto si basa sulla base di studi fatti e sui loro risultati relativamente al sistema più adatto per l'utilizzo termico dei fanghi di depurazione. Indagini preliminari, studi, piccoli progetti ed esperienze hanno dimostrato che il processo a letto fluido stazionario, integrato in un impianto a caldaia a tubi d'acqua, è il più adatto per il compito di "impianto di termovalorizzazione".

Il sistema di impianto illustrato e descritto nel diagramma di processo con il sistema a letto fluido integrato nella caldaia è da considerarsi di default.

3 Dati progettuali

3.1 Prestazioni dell'impianto

Nell'impianto vengono sottoposti a trattamento termico i fanghi residuati del depuratore ARA Tobl e di tutti gli altri depuratori. L'impianto viene alimentato da un miscelatore a doppio albero (oppure raschiatore a vomere) con una miscela da fanghi essiccati e fanghi disidratati.

Una miscela viene immessa nell'impianto. A questo scopo, i fanghi di depurazione essiccati e i fanghi di depurazione disidratati vengono mescolati in un miscelatore a doppio albero (raschiatore a vomere) e poi immessi nel sistema di alimentazione dell'impianto di recupero termico.

Per il materiale miscelato si devono assumere i seguenti dati tecnici:

Tenore di secco miscela (uscita miscelatore):	.....42,0- 48,0 % TS
Portata miscela in input con 45 % SS	..... 4.280 kg/h
Range della miscela:	
Portata miscela con sostanza secca di 42 % SS	..... 4.580 kg/h
Portata miscela con sostanza secca di 48 % SS	..... 4.000 kg/h

3.2 Contenuto di sostanze nocive nel materiale di carico

3.2.1 Contenuto di sostanze nocive nel fango essiccato

I valori sotto indicati si riferiscono a 14 impianti di depurazione, i quali attualmente vengono trattati in Tobl, ciò corrisponde a 45 % dei fanghi prodotti in Alto Adige. I valori delle sostanze nocive misurati in un periodo di 10 anni sono elencati nei seguenti range:

3.2.2 Metalli pesanti nel fango essiccato

Valore	Cr VI	Cr III	Zn	Pb	Ni	Hg	Cu	Cd
	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]
Valore max.	< 1	242	2.110	130	315	4,22	431	41,1
Valore min.	< 0,1	24	222	2	14,1	0,03	130	0,5
Valore medio	< 1	75,36	840,91	55,99	14,10	0,80	228,91	< 5,6

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

3.2.3 Idrocarburi policiclici aromatici nel fango essiccato (IPA)

I valori degli idrocarburi policiclici aromatici vengono misurati dall'anno 2016 e sono elencati nei seguenti range:

valore	IPA	IPA D. Lgs. 152
	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]
Valore max.	10	1,618
Valore min.	0,15	0,036
Valore medio	2,030	0,544

3.2.4 Sostanza secca e sostanza organica nel fango essiccato

I valori vengono misurati dall'anno 1999 e sono elencati nei seguenti range:

valore	Sostanza secca	Sostanza secca organica
	[%]	[%]
Valore max.	96,32	63,82
Valore min.	78,80	49,80
Valore medio	89,39	58,53

3.3 Disponibilità dell'impianto

L'impianto deve essere dimensionato in funzionamento parallelamente all'impianto di essiccamento e dunque relativamente alle prestazioni nel seguente modo:

Ciclo di lavorazione giornaliero:	24 o (ore)
Ciclo di lavorazione settimanale, per 24 ore al giorno:	7 g (giorni)
Ciclo di lavorazione annuale:	52 s (sett.)

Ne risulta una disponibilità annuale dell'impianto di:	100,0 %
Se si presuppongono 52 w/a 7 d/w e 24h/d.	

Le prestazioni dell'impianto vengono definite come segue:

Ciclo di lavorazione (TB): Effettivo ciclo di lavorazione senza limitazione delle prestazioni

	Somma TB
Disponibilità dell'impianto:	-----
	8.760 ore

Il ciclo di lavorazione max. possibile di 8.760 ore si ottiene da 24 h/d per 365 h/a

Deve essere garantita una disponibilità dell'impianto del 92,0 %, corrispondente a 24 h/d, 7 d/w e 48 w/a. Non può essere ammesso un valore inferiore a questa prestazione.

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

Devono essere indicati i tempi di arresto dell'impianto dovuti a manutenzione. In questi sono comprese anche le misure legate al processo che provocano una notevole riduzione della portata, o il mancato funzionamento dovuto alla pulizia dello scambiatore di calore, ecc.

Disponibilità dell'intero impianto:

Le prestazioni riferite ad un funzionamento di 7 giorni alla settimana ammontano a h/a.
 Questo corrisponde ad una percentuale di prestazioni, riferite a 8.760 h/a di %.

In caso di stipula di un contratto di manutenzione questo impegno vale per l'intera durata del contratto.

3.4 Ubicazione

Impianto di depurazione delle acque reflue Tobl
 Pflaurenz / Tobl 54
 I – 39030 St. Lorenzo
 Tel: 0039/0474/479601
 Email: info@arapustertal.it
<http://www.arapustertal.it>

altitudine geografica 790,30 m slm
 temperatura esterna massima rispetto all'altitudine 30 °C
 temperatura esterna minima rispetto all'altitudine - 30 °C
 Umidità esterna relativa: 60 %

3.5 Dati tecnici e valori di garanzia dell'impianto a letto fluido

Tenore di secco fango disidratato: 14,0 – 28,0 % TS
 Tenore di secco fango misto input impianto letto fluido: 42,0 – 48,0 % TS
 Portata input con 45 % TS: 4.280 kg/h
 Portata fango essiccato con 90 % TS (a 45 % TS fango misto): 1.450 kg/h
 Portata fango disidratato con 22 % TS (a 45 % TS fango misto): 2.830 kg/h
 Potenza bruciatore: kW
 Potenza massima trasferibile alla caldaia: kW
 Caldaia a vapore: caldaia a tubil
 Pressione vapore: 30 bar(a)
 Temperatura vapore: saturo
 Potenza vapore: kg/h
 Fabbisogno specifico energia termica: kW/t input
 Fabbisogno specifico energia elettrica: kW/t input
 Potenza elettrica nominale dell'impianto a letto fluido: kW
 Energia elettrica necessaria per l'impianto UPS: kW
 Consumo elettrico massimo: kW/h
 Consumo elettrico medio: kW/h
 Consumo gas metano massimo: m³/h
 Consumo gas metano medio: m³/h
 Tempo di produzione garantito-minimo 48sx7gx24ore: h/a - > 8.064 h/a
 Manodopera per manutenzione per 8.064 h/a è pari a: Ore uomo/anno
 L'impianto di trattamento termico deve poter funzionare 24 ore su 24 senza presenza di personale
 Durata della procedura di avvio: min
 Durata della procedura di spegnimento: min

3.5.1 Dati tecnici caldaia a vapore

Portata vapore con 30 bar(a) vapore saturo a 4.280 kg/h input: kg/h
 Temperatura postcombustore: 850 °C
 Con tempo di permanenza: 2 sec

Dr. Ing. Konrad Engl
 Verfahrenstechnik-Abwassertechnik
 Pflaurenz-Tobl 54
 I-39030 St. Lorenzen
 Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641
 Email:KonradE@aratobl.com

Elenco delle prestazioni

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
3.4 Impianto a letto fluido con accessori

Temperatura acqua di alimentazione entrata caldaia: °C
 Temperatura gas uscita caldaia: °C
 Portata volume fumane: Nm³/h
 Portata massa fumane: kg/h

3.5.2 Dati ceneri per il recupero del fosforo

Peso specifico: kg/m³
 Percentuale polvere (< 500 um): %
 Temperatura ceneri nel recipiente di accumulo trasporto pneumatico: °C
 Frazione organica in prodotto output (a 500°C): %
 Frazione organica in prodotto output (come TOC): %

3.5.3 Dati di consumo

Fabbisogno energia primaria: kWh/kg
 riferito a 45 % TS e potere calorifico 12.200 kJ/kgTR
 Fabbisogno energia elettrica: kWh/kg
 riferito a 45 % TS e potere calorifico 12.200 kJ/kgTR
 Consumo energia elettrica dell'impianto per ora: kWh/h
 Fabbisogno urea: ltr/h
 Fabbisogno bicarbonato di sodio: g/h
 Fabbisogno carbone attivo: g/h
 Accumulo di polvere volante: g/h
 Fabbisogno massimo di acqua di raffreddamento a 18 °C entrata (se necessario): m³/h
 Fabbisogno sabbia al quarzo: kg/h

3.5.4 Kesselasche aus Verbrennungsanlage

Per quanto riguarda le ceneri devono essere rispettati i valori massimi di eluato per il deposito in una discarica di classe 1. Le ceneri non devono contenere polvere.

Resistenza al taglio: kN/m²
 Perdita alla combustione dopo 550°C: Peso-% SS
 TOC – Carbonio organico totale: Peso-% SS C
 Sostanze lipofile estraibili: Peso-% AC
 Percentuale idrosolubile (calcolato sull'eluato del residuo secco) Peso-% SS

3.5.5 Emissioni camino

Le emissioni devono rientrare nella soglia di cui all'art. 17. del regolamento federale, delle leggi europee, nazionali e regionali.

Gas di scarico secco, riferito a 11% O₂
 Monossido di carbonio CO: mg/Nm³
 Carbonio totale, Ctot: mg/Nm³
 Ossido di azoto, espresso come biossido di azoto: mg/Nm³
 NH₃: mg/Nm³
 Ossido di zolfo, espresso come anidride solforosa, SO₂: mg/Nm³
 Polveri: mg/Nm³
 Volume d'aria uscita camino: Nm³/h
 Pressione: mbar
 Temperatura: °C
 Umidità: %H₂O
 Ossigeno: %H₂O
 Composti cloridrici inorganici gassosi HCl: mg/Nm³
 Composti fluoridrici inorganici gassosi HF: mg/Nm³
 Mercurio, Hg: mg/Nm³
 Diossine e furane: ng/Nm³
 PCB: µg/Nm³

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

IPA: µg/Nm³

3.6 Consumo corrente e gas metano impianto completo

Potenza elettrica nominale degli impianti accessori, incl. cap. di accumulo: kW
 Energia elettrica necessaria per l'impianto UPS: kW
 Consumo elettrico massimo: kW/h
 Consumo elettrico medio: kW/h
 Consumo gas metano massimo: m³/h
 Consumo gas metano medio: m³/h

3.7 Emissioni di rumore

Le emissioni di rumore prodotte dall'impianto di trattamento termico non devono superare i seguenti valori:
 55 dB(A) di notte (dalle 22.00 alle 06.00), e
 65 dB(A) di giorno (dalle 06.00 alle 22.00).

3.8 Documentazione componenti singoli e impianto intero

Oltre alle prescrizioni e condizioni elencate in allegato 6 del progetto sono da eseguire le seguenti verifiche:

- Verifica dei valori garantiti tramite la ditta fornitrice ed il personale di gestione
- Controllo segnali per tutti i componenti dalla ditta fornitrice.
- Prove funzionali dalla ditta fornitrice.
- Verifica del corretto funzionamento dal personale.
- Verifica della accessibilità dal personale.

Fornitura della documentazione dalla ditta fornitrice:

- Dimensionamento potenza per tutti i cavi (sezione + caduta tensione + carico corrente)
- Dimensionamento termico dei quadri elettrici
- Documentazione tramite camera termografica
- Fornitura certificati ATEX-95
- Collaudo PED, dove necessario
- Stress analysis, dove necessario
- Certificati di conformità ai sensi del D.Lgs. n. 81 del 09.04.2008 e seguenti
- Certificato di conformità ai sensi del 2006/42 CEE, GvD 17/2010 e del DPR Nr. 459 del 24 luglio 1996 per tutti i componenti

Fornitura della documentazione come richiesto secondo DM 37/2008, ed in particolare:

- Disegni esecutivi (planimetria e schemi)
- Relazione con tipologie dei materiali utilizzati
- Riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti
- Copia del certificato di riconoscimento
- Documentazione, relazioni, protocolli e verifiche secondo le Norme CEI attualmente in vigore
- Controllo segnali e funzionali con protocolli di verifica secondo capitolato speciale d'appalto
- Disegni e schemi aggiornati finali (2xforma cartaccia) + 1 x forma digitale (*dwg + *eplan)
- Libretti di manutenzione (2xforma cartaccia) + 1 x forma digitale
- Addestramento del personale di gestione

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

4 Impianto di termovalorizzazione (impianto a letto fluido)

4.1 Stoccaggio

4.1.1 Stoccaggio dei fanghi disidratati

I fanghi disidratati vengono stoccati nel capannone di accumulo, passano tramite un impianto di separazione di solidi grossolani e alla fine vengono trasportati in un recipiente con un volume utile di 22 m³; da lì i fanghi vengono pompate nel miscelatore. I componenti citati sono descritti nell'elenco delle prestazioni 3.1 Opere edili sotto la posizione 1.4.

4.1.2 Stoccaggio dei fanghi essiccati

I fanghi essiccati negli impianti di essiccamento vengono trasportati tramite nastri in un contenitore per fanghi essiccati con un volume utile di 60 m³. (vedi elenco delle prestazioni 3.2 posizione 2.6.2). Tramite un sistema di estrazione i fanghi essiccati alimentano tramite nastri il miscelatore. Se si ferma l'impianto di termovalorizzazione il fango essiccato può essere trasportato i contenitori.

Dr. Ing. Konrad Engl
 Verfahrenstechnik-Abwassertechnik
 Pflaurenz-Tobl 54
 I-39030 St. Lorenzen
 Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641
 Email:KonradE@aratobl.com

Elenco delle prestazioni

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
3.4 Impianto a letto fluido con accessori

4.2 Sistema di miscelazione/sistema di alimentazione

4.2.1 Aspetti generali

Nel sistema di miscelazione, i fanghi di depurazione disidratati e il materiale secco di due impianti di essiccazione vengono mescolati intimamente e la miscela prodotta viene immessa nel sistema di alimentazione del forno a letto fluido per mezzo di una coclea o simile.

Il contenuto di TS del materiale misto deve essere controllato in continuo, in modo da poter variare sia la quantità di materiale secco che di fanghi di depurazione disidratati.

Deve essere prodotto un materiale misto perfettamente omogeneo, che viene continuamente alimentato nel sistema a letto fluido con la stessa consistenza.

Il controllo della quantità e della consistenza del materiale miscelato deve essere automatico e dipendente dalla temperatura nella camera di combustione.

4.2.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Nell'esecuzione del sistema di miscelazione e della coclea di scarico occorre osservare i seguenti punti:

- Il sistema di miscelazione non deve essere influenzato dalle parti estranee
- La manutenzione richiesta deve essere ridotta
- Le parti soggette ad usura devono essere sostituibili in modo tale da ostacolare il meno possibile l'ingresso del materiale nel forno a letto fluido

4.2.3 Dati dell'impianto

Costruttore:	.....
Esecuzione / Tipo:	.....
Materiale:	.....
Sostanza secca del prodotto misto:	.....42,0 – 48,0 % TS
Portata prodotto misto:	.....4.000 – 4.600 kg/h
Sostanza secca fango disidratato:	.....14,0 – 30,0 % TS
Sostanza secca fango essiccato:	.....> 90,0 % TS
Portata massima uscita per ogni impianto di essiccamento:	.....810 kg/h
Numero impianti di essiccamento fanghi:	.....2 pz
Peso specifico del fango essiccato:	.....500 kg/m ³
Dimensioni sistema di miscelazione L x L x A:	.....mm
Dimensioni coclea di estrazione L x L x A:	.....mm
Potenza elettrica installata sistema di miscelazione:	.....kW
Potenza elettrica installata coclea di estrazione:	.....kW

Descrizione del sistema di miscelazione e della coclea di estrazione:

Come viene garantito, che l'impianto a letto fluido venga alimentato sempre con un prodotto misto con una consistenza omogenea?

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

4.2.4 Fornitura

Il sistema di miscelazione ed alimentazione comprende:

- Miscelazione continua di materiale secco e fanghi di depurazione disidratati
- Aperture per la manutenzione e l'ispezione, che consentono una rimozione rapida e meno soggetta a guasti delle parti estranee
- Vite di scarico come vite di collegamento al gruppo di alimentazione del forno a letto fluido
- Alimentazione uniforme del materiale miscelato all'unità di alimentazione del forno a letto fluido
- Struttura di supporto
- Richiesto E, MSR e tecnologia di controllo con registrazione continua del contenuto TS del mix e della quantità di mix

4.3 Componenti dell'impianto di trattamento termico

4.3.1 Sistema di combustione

Il sistema deve essere dimensionato in modo tale che con il materiale di carico, nella sua intera ampiezza di banda, venga raggiunto il 100% del fabbisogno di calore per l'impianto di essiccamento esistente, i due impianti di essiccamento nuovi, per il riscaldamento degli edifici e del tetto. Il sistema deve essere impostato in modo tale che l'energia rilasciata durante l'utilizzo termico venga utilizzata per generare elettricità.

Il materiale deve essere alimentato all'impianto a letto fluido in modo tale da evitare un incendio di ritorno.

I pozzi piezometrici servono a garantire l'ampliamento di un continuo flusso del materiale verso il basso, le valvole, le saracinesche e le altre installazioni non devono restringere la sezione nella direzione del flusso.

4.3.2 Zona di combustione totale

La zona di combustione totale dell'impianto a letto fluido deve essere realizzata in modo da garantire una permanenza minima dei gas di combustione dopo l'ultima immissione di aria comburente nel range di temperatura superiore a 850 °C di almeno 2 sec. La permanenza minima deve essere mantenuta in tutte le condizioni di esercizio e deve essere misurata online.

Le disposizioni della temperatura minima, conformemente alla normativa 17. BImSchV § 4, hanno luogo secondo la direttiva VDI 20566 Foglio 1. Devono essere previste le necessarie postazioni di misura per il controllo della temperatura minima di combustione secondo le istruzioni della normativa 17. BImSchV, cioè nelle corrispondenti parti dell'impianto devono essere installate adeguate bussole per gli elementi termici e per misurazioni temporanee.

4.3.3 Combustione di accensione con combustibile ausiliario

Il bruciatore esterno deve essere dimensionato in modo da essere adatto per il funzionamento dell'intero impianto secondo la normativa 17. BImSchV. Il bruciatore esterno deve essere sempre tenuto pronto per il funzionamento e dunque è sempre rivolto verso l'interno. Un eventuale fabbisogno di aria di raffreddamento per il bruciatore deve essere sempre ridotto al minimo. A questo scopo il bruciatore può essere ritirato nella misura in cui l'arretramento e il reinserimento nella posizione di funzionamento avvenga automaticamente.

I punti di commutazione per il disinserimento e l'inserimento della combustione con combustibile ausiliario devono essere scelti in modo tale da rispettare i limiti di emissione in tutte le condizioni di funzionamento.

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

La specifica del gas il metano è allegata.

4.3.4 Opere in muratura

Durante la disposizione del rivestimento refrattario fare attenzione alla presenza di superfici lisce. Gli spigoli devono essere realizzati in modo da impedire la formazione di depositi.

Le variazioni di carico e temperatura nei tempi prescritti per le variazioni di carico non devono causare prematuri danni alle opere in muratura.

In caso di utilizzo di carburo di silicio nella zona di combustione totale fare attenzione che non si verifichi un calo dell'ossidazione dovuto a temperature alla parete troppo elevate; in caso di temperatura alla parete superiore a 950 °C si deve provvedere ad un adeguato raffreddamento. I campi di estensione devono essere dimensionati per un'estensione massima di 30 mm.

4.3.5 Condotti dell'aria, di ricircolo e del gas di scarico

Durante il dimensionamento devono essere tenute in considerazione le quantità massime di gas di aria e di ricircolo presenti durante il funzionamento dell'impianto, in considerazione dell'ampiezza di banda totale del materiale di carico, riferite alla potenza continua massima dell'impianto.

È necessario tenere conto di una linea idraulica favorevole per il tracciato della linea gas.

Evitare i depositi di polvere nel ricircolo del gas di scarico. Per evitare corrosioni la quantità di gas di ricircolo deve essere ricavata dopo il filtro a tessuto.

Per la sicurezza del funzionamento di tutto l'impianto la linea di gas deve essere separata dalla struttura staticamente portante.

Fare attenzione alla libera estensione di tutti i componenti per il trasporto del gas surriscaldato. I punti di assorbimento di forze e momenti devono essere montati solo nelle posizioni apposite.

4.3.6 Ventilatori per l'aria comburente, di ricircolo ed eventualmente terziaria

I ventilatori devono essere realizzati in forma radiale, montati su cuscinetto due volte con girante, con azionamento tramite giunto, con regolazione del numero di giri e con compensatori lato aspirazione e pressione, isolamento termico e acustico, controllo rotazione per l'albero del girante.

La scelta del materiale e le misure anticorrosione saranno in funzione delle condizioni di funzionamento.

Il telaio di base con supporto del ventilatore con motore ed eventualmente trasmissione deve essere provvisto di dispositivo antitorsione e antivibrazione. I telai di base devono essere inghisati dopo l'installazione e l'allineamento dei soffiatori.

4.3.7 Grado di automazione

L'impianto di combustione deve essere costruito ed equipaggiato in modo tale che possa funzionare senza richiedere un continuo controllo (corrispondente a EN 12952). Tutte le funzioni di sicurezza dipenderanno da questo. In caso di malfunzionamenti, il sistema deve passare automaticamente in uno stato di sicurezza.

L'obiettivo è di regolare l'impianto in modo tale che il fabbisogno di calore venga soddisfatto dalla combustione del materiale di carico. La regolazione L'impianto a letto fluido può essere regolato dalla quantità di carico in funzione del fabbisogno di calore degli impianti di essiccamento fanghi. In questo caso il comando e la regolazione devono essere progettati in modo tale che in caso di oscillazioni nel potere calorifico e nel contenuto di acqua del materiale di carico, il modo di funzionamento dell'impianto di combustione venga automaticamente adattato affinché l'impianto, in qualsiasi momento, riesca a mantenere il limite di emissione e la qualità della combustione totale.

Durante la regolazione del fabbisogno di calore del circuito olio diatermico tramite la valvola di derivazione del dispersore termico per i gas di scarico deve essere inserita anche una regolazione automatica della quantità di carico.

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

4.3.8 Indicazioni aggiuntive sul focolare a griglia e la combustione a letto fluido

Il sistema di combustione a letto fluido deve essere in grado di utilizzare termicamente sia fanghi di depurazione con un contenuto di sostanza secca del 42% che < 60%. Preferibilmente, il sistema di combustione a letto fluido dovrebbe essere integrato direttamente in una caldaia a tubi d'acqua.

In caso di combustione a letto fluido deve essere rappresentato il trasporto della sabbia e la costruzione del forno a letto fluido.

La caldaia deve essere predisposta per il funzionamento BosB (funzionamento 24 ore su 24 senza sorveglianza) secondo la norma EN 12952. L'acqua di alimentazione/vapore viene utilizzata come mezzo di trasferimento del calore secondo i requisiti della norma EN 12952.

Il dimensionamento dei canali del gas, la disposizione delle superfici riscaldate e l'interazione con i sistemi di pulizia deve avvenire in modo tale da impedire la formazione di diossine.

I preriscaldatori dell'aria devono essere dimensionati in modo tale da evitare la condensazione di acqua e componente acido e da rendere adatti gli aggregati per la condensazione.

L'ambito di fornitura tra l'alimentazione di ritorno dell'acqua/vapore e il trasferimento del flusso di acqua/vapore agli impianti di essiccazione comprende tutte le attrezzature necessarie per un funzionamento automatico e affidabile in conformità alle normative.

Il generatore di vapore deve essere costruito secondo il principio della circolazione naturale. L'uso di masse di accumulo del calore deve essere ridotto al minimo. Il concetto generale deve garantire che non si verifichi un riscaldamento inammissibile del generatore di vapore (ad es. a causa della sicurezza dell'evaporazione)

Si devono utilizzare solo materiali resistenti al calore. I raccordi sono in acciaio fuso o simili. I materiali in ghisa grigia (GG o GGG) non sono ammessi.

Non è consentito l'uso di metalli non ferrosi o di materiali contenenti metalli non ferrosi.

Tutte le pompe necessarie per il processo devono essere progettate in modo ridondante (2x 100%) per ottenere la massima disponibilità possibile.

L'intero circuito acqua-vapore (compreso il generatore di vapore) deve essere dotato di tutti i sistemi di ventilazione e di drenaggio necessari per evitare sacche d'aria e per garantire il completo drenaggio dell'intero impianto.

4.3.9 Entità di fornitura combustione a letto fluido con caldaia a recupero di calore

L'entità di fornitura dell'impianto di combustione deve comprendere:

- Sistema completo di trasporto del materiale del letto, compreso il materiale del letto, coclee di scarico del materiale del letto, trasportatori a coclea fino al collo di riempimento, valvole a saracinesca di intercettazione, ecc.
- Sistema di combustione a letto fluido integrato nella caldaia a tubi d'acqua, incluso il rivestimento richiesto
- Controllo della combustione a 3 stadi
- Pavimento con ugelli aperto con sistema completo e intercambiabile di distribuzione dell'aria a vortice/aria primaria
- Ricircolo materiale del letto
- Sistema completo di distribuzione interna dell'aria per il ricircolo dell'aria primaria/vortice, dell'aria secondaria e dei fumi
- Preriscaldamento dell'aria a due stadi per evitare che la temperatura nei fumi nel preriscaldatore scenda al di sotto del punto di rugiada

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

- Ventilatore aria primaria incl. motore e convertitore di frequenza, compensatori e smorzatori di vibrazioni e, se necessario, silenzianti
- Ventilatore aria secondaria incl. motore e convertitore di frequenza, compensatori e smorzatori di vibrazioni e, se necessario, silenzianti
- Ventilatore aria vortice incl. motore e convertitore di frequenza, compensatori e smorzatori di vibrazioni e, se necessario, silenzianti
- Ventilatore aria ricircolo incl. motore e convertitore di frequenza, compensatori e smorzatori di vibrazioni e, se necessario, silenzianti
- Tutte le valvole a cerniera per aria e gas di scarico, valvole di comando a tre vie nella quantità necessaria
- Tutti i comandi per gli azionamenti delle valvole a farfalla
- Fori di ispezione e portelli, nonché tutti i dispositivi per percorrere l'impianto di combustione in caso di ispezione lato gas di scarico, manutenzione, riparazione e pulizia
- Tutti i necessari bruciatori esterni ed eventualmente ausiliari per il metano, modificabili successivamente per il metano, con regolazione continua dell'aria del combustibile, con approvvigionamento completo dell'aria comburente, compreso il sistema di regolazione del gas, con valvola a riarmo manuale, flussometro, automatismo del bruciatore ecc.
- Regolazione completa automatica senza presenza di personale per condizioni di funzionamento costanti del forno a letto fluido

La fornitura comprende la caldaia a circolazione naturale (design della caldaia a tubi d'acqua):

- Corpo della caldaia con le relative canne fumarie, aperture di accesso e di pulizia (lato fumi), aperture di misurazione, portelli di ispezione per la corretta osservazione, nonché per l'alloggiamento della combustione a letto fluido stazionaria nella prima canna fumaria della caldaia
- Equipaggiamento di sicurezza secondo EN 12952 e tutti gli altri regolamenti, norme e codici pertinenti
- Tutte le apparecchiature necessarie per il funzionamento della BosB come specificato, come pompe ridondanti, strumentazione e apparecchiature di controllo (comprese le misure locali di pressione e temperatura, gas di scarico e lato acqua/vapore)
- tubazioni complete con le necessarie tubazioni all'interno dell'impianto della caldaia, compresi raccordi, supporti, isolamento termico e strutture di supporto, tubazioni di energia ausiliaria, sottodistribuzioni necessarie, drenaggio, tubi di drenaggio e di sfiato fino al recipiente di scarico (riduttore di pressione di avvio)
- Costruzione in acciaio nella misura richiesta per telai di base, container, piattaforme, piattaforme, scale per l'accesso e la manutenzione di tutte le aree di ispezione e manutenzione
- Sistema automatico di pulizia laterale dei gas di scarico
- Isolamento termico con rivestimento in alluminio
- Controllo completo e regolazione per condizioni di funzionamento costanti della caldaia a vapore con combustione a letto fluido integrata

4.3.10 Dati dell'impianto

I seguenti dati dell'impianto, in parte già prescritti, in parte da completare, sono generali. Tutti i dati dell'impianto che si riferiscono al rispettivo sistema di combustione, devono essere contenuti nella documentazione da allegare relativa al sistema di combustione. Ciò comprende, oltre a dati tecnici speciali relativi alla struttura, anche dati sul fabbisogno dei mezzi di esercizio, come il fabbisogno di corrente propria, di energia primaria, di sabbia per il letto fluido, ecc.

Impianto di trattamento termico, realizzato come impianto a letto fluido, completamente corrispondente alla documentazione tecnica allegata, con tutti gli accessori per l'installazione e l'allacciamento ai componenti periferici.

Tipo di impianto di trattamento termico:Combustione

Tipo di costruzione dell'impianto di trattamento termico: letto fluido stazionario

Tipo: Caldaia a tubi d'acqua con combustione a letto fluido integrata

Dr. Ing. Konrad Engl
 Verfahrenstechnik-Abwassertechnik
 Pflaurenz-Tobl 54
 I-39030 St. Lorenzen
 Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641
 Email:KonradE@aratobl.com

Elenco delle prestazioni

**T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti
 i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di de-
 purazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
 3.4 Impianto a letto fluido con accessori**

Portata miscela fango misto con 45 % sostanza secca:	.....	4,27 t/h
Stadi areazione/Stadi combustione:	.....	3-stadi
Camera di postcombustione:	.....	sì
Camera di postcombustione integrata nella combustione:	.....	sì
Camera di postcombustione installazione separata:	.....	no
Temperatura di combustione dopo l'ultima immissione d'aria:	.....	> 850 °C
Tempo di permanenza:	.....	2 sec
Portata in volume del gas di scarico:	.....	Nm³/h
Flusso di massa del gas di scarico:	.....	kg/h
Temperatura fumi stadio 1 (letto fluido):	.....	°C
Temperatura fumi stadio 2 bordo libero inferiore:	.....	°C
Temperatura fumi stadio 3 bordo libero superiore:	.....	°C
Medio generato caldaia recupero:	.....	vapore
Pressione vapore:	.....	30,0 bar(a)
Temperatura vapore:	.....	vapore saturo
Portata vapore:	.....	kg/h
Pressione massima d'esercizio:	.....	bar(a)
Temperatura dell'acqua di alimentazione dopo le pompe alimentazione:	.....	103 °C
Temperatura di ingresso dell'acqua di alimentazione caldaia a recupero di calore:	.....	°C
Temperatura fumi uscita caldaia recupero:	.....	°C
Punto di rugiada del gas di scarico:	.....	°C
Ritorno del gas di scarico:	.....	sì
Temperatura ritorno del gas di scarico:	.....	°C
Preriscaldamento dell'aria comburente (LuvO):	.....	sì/no
Temperatura aria combustione stadio 1:	.....	°C
Temperatura aria combustione stadio 2:	.....	°C
Potenza elettrica allacciata:	.....	kW
Carico del materiale tramite:	.....
Scarico del materiale tramite:	.....
Breve descrizione dell'esecuzione dell'impianto di trattamento termico:		

Lunghezza x Larghezza x Altezza: mm
 Peso: kg

Deve essere allegato un disegno con i punti di carico sulla platea di fondazione.

4.3.11 Valori di emissione ceneri / materiale inerte

L'obiettivo è di riciclare lo scarico di cenere proveniente dal sistema. Nel caso non sia possibile, i residui inertizzati devono essere depositati in una discarica della classe 1. (ceneri letto)

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

Devono essere rispettati i seguenti valori limite di eluito:

Parametri	Classe di scarica I
Solidità:	
Resistenza al taglio alare	> 25 kN/m ²
Deformazione assiale	< 20 %
Resistenza alla compressione monoassiale	> 50 kN/m ²
Percentuale organica del residuo secco della sostanza originale	
definito come perdita al fuoco	< 3,0 % di massa
definito come TOC	< 1,0 di massa
Materiali lipofili estraibili della sostanza originale	< 0,4 di massa
Criteri di fuito	
Valore pH	5,5 – 13,0
Conducibilità	< 10.000 uS/cm
TOC	< 20 mg/l
Indice di fenolo, volatile al vapore acqueo	< 0,2 mg/l
Arsenio	< 0,2 mg/l
Piombo	< 0,2 mg/l
Cadmio	< 0,05 mg/l
Cromo-VI	< 0,05 mg/l
Rame	< 1 mg/l
Nichel	< 0,2 mg/l
Mercurio	< 0,005 mg/l
Zinco	< 2 mg/l
Fluoro	< 5 mg/l
Nitrato di ammonio	< 4 mg/l
Cianuro, facilmente liberabile	< 0,1 mg/l
AOX (Alogeni Organici Assorbibili)	< 0,3 mg/l
Percentuale idrosolubile (residuo di vapore di scarico)	< 3 di massa

4.4 Preseparatore di cenere

Se necessario, il pre-separato cenere viene disposto nella zona del gas caldo dopo la sezione di combustione e la camera di postcombustione (primo passaggio della caldaia) nell'intervallo di temperatura dei fumi superiore a 450°C. Il pre-separatore è progettato come un ciclone/multiciclone e serve a separare le ceneri volatili impoverite di inquinanti, che possono essere alimentate ad un sistema esterno di riciclaggio del fosforo. Come effetti secondari e terziari, le superfici di riscaldamento della caldaia (evaporatore, surriscaldatore, ECO) e il filtro a tessuto del sistema di pulizia dei fumi sono alleggeriti.

4.4.1 Osservazioni generali

I gas di scarico provenienti dall'impianto di combustione vengono trasportati verso la preseparazione della cenere ad un ciclone / multiciclone. Qui ha luogo la preseparazione della cenere volatile. La dimensione del grano di separazione e il grado di separazione devono essere scelti in modo tale che le parti dell'impianto inserite a valle vengano protette dalle particelle di cenere volatile troppo grandi.

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

4.4.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Durante la realizzazione del ciclone fare attenzione ai seguenti punti:

- L'alloggiamento deve essere realizzato in modo tale da ottenere un'omogenea distribuzione della corrente. Evitare gli "angoli morti" che possono causare un valore inferiore locale del punto di rugiada
- Gli imbuti per le ceneri devono essere provvisti di aperture di ispezione
- Deve essere garantito uno scarico perfetto dagli imbuti (angolo di scarico)
- Nella sala controllo il ciclone deve essere provvisto di uno strumento analogico di misura della pressione differenziale con allarme massimo
- Nella sala controllo il ciclone deve essere provvisto di un controllo di livello nell'imbuto per le ceneri con allarme massimo
- Nella sala controllo l'organo di scarico (Valvola con ruota a cella, valvola a cerniera basculante in due direzioni, coclea di scarico) deve essere provvisto di un sensore per la trasmissione a distanza della temperatura dell'alloggiamento

4.4.3 Dati dell'impianto

Produttore:	.....
Esecuzione / tipo di costruzione:	.....
Max. quantità di gas di scarico 110 % della massima portata in volume):	.....m ³ /h
Dimensione del grano di separazione:	..... μm
Prestazione di separazione:%
Pressione differenziale dopo pulizia:	.....m ²
Pressione differenziale al termine del percorso:	.....m ²
Max. temperatura di progetto dell'alloggiamento:	.....pezzo
Spessore della parete dell'alloggiamento:	.....mm
Materiale dell'alloggiamento:	.....
Numero dei cicloni singoli:	.....m ²
Stabilità della temperatura dei cicloni singoli:	.....°C
Max. stabilità della temperatura tubi flessibili del filtro (15 min) :	.....°C
Materiale cicloni singoli:	.....
Dimensioni del ciclone senza imbuto L x L x A:	.....mm
Altezza dell'imbuto:	.....m
Peso complessivo:	.....kg

4.4.4 Fornitura

La fornitura del ciclone / multiciclone deve comprendere:

- Alloggiamento del ciclone in struttura di acciaio a prova di gas, saldata e rinforzata con profilato di ferro con cicloni singoli, con i necessari allacciamenti, con calotte di entrata e uscita, con riduttori compresi compensatori, nonché imbuto per le ceneri con organo di scarico
- Aperture di ispezione
- Costruzione di sostegno, piattaforme, pedane dal bordo inferiore della superficie di installazione
- Completo isolamento
- Strumentazione e controllo conforme alla descrizione

4.5 Trattamento gas combusto

Il processo deve essere un processo di depurazione degli scarichi gassosi senza acque reflue come un processo di selezione a secco con filtro a tessuto. L'impianto di adsorbimento a secco deve essere equipaggiato sulla base di un agente assorbente con l'aggiunta di coke da forno a cuore (processo a flusso trascinato).

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

Per la progettazione dell'impianto di depurazione dei gas di scarico, devono essere rispettate le specifiche relative al materiale in ingresso.

Per ridurre al minimo l'ossido di azoto deve essere possibile adattare l'impianto con un processo SCR (selective catalytic reduction) nella gamma delle basse temperature dopo il filtro in tessuto. Come criterio di preparazione per il potenziamento è necessario indicare lo spazio necessario.

L'impianto di trattamento dei gas combustibili è determinato, essenzialmente, da variabili quali la quantità dei gas di scarico, la temperatura e la concentrazione delle sostanze contenute nel gas di scarico dopo il passaggio attraverso la camera di postcombustione o l'apposito scambiatore termico. Dato che tali caratteristiche sono sottoposte ad oscillazioni a causa della composizione variabile del carico del materiale, è necessario tenere presente una larghezza di banda considerevole.

Bisogna prevedere una misurazione continua che rilevi i valori di emissione nel canale di scarico tra l'estrattore dei prodotti di combustione e il camino oppure sul camino stesso.

I componenti dell'impianto devono essere automatizzati attraverso la strumentazione di guida decentrata secondo gli standard relativi alle diverse modalità di funzionamento descritte nel cap. 3; la sala controllo deve inoltre consentire l'effettuazione di interventi attraverso comandi a distanza e del monitoraggio, e la fornitura deve contenere anche gli strumenti tecnici di misurazione necessari a norma 17.BimSchV, compreso il computer di analisi e quanto richiesto per stilare i protocolli.

4.6 Emissioni e strumentazione on-line

4.6.1 Osservazioni generali

È previsto un misuratore online sul camino. Siccome è necessario, bisogna installare una seconda sul camino.

4.6.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Le misurazioni on-line richieste al punto 4.6.3 devono essere conformi alle leggi europee, nazionali e regionali applicabili.

Si prega di osservare in dettaglio:

- L'accessibilità deve essere sempre garantita per la manutenzione e per le misurazioni periodiche richieste dalla legge da parte di istituti esterni accreditati (QAL 3, QAL 2, AST). A tal fine deve essere previsto anche lo spazio necessario.
- I valori dei gas di scarico devono rispettare quelli imposti dalla TA LUFT

Dr. Ing. Konrad Engl
 Verfahrenstechnik-Abwassertechnik
 Pflaurenz-Tobl 54
 I-39030 St. Lorenzen
 Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641
 Email:KonradE@aratobl.com

Elenco delle prestazioni

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
3.4 Impianto a letto fluido con accessori

4.6.3 Dati dell'impianto

Durante la progettazione del depuratore per i gas combustibili è necessario utilizzare i valori limite delle emissioni indicati in 17. BimSchV e attenersi ad essi ed alle leggi europee, nazionali e della Provincia.

I valori seguenti vengono misurati online, i limiti attuali (redazione progetto) delle emissioni da rispettare sono i seguenti:

Parametri online	Valore medio per 30 minuti	Valore medio giornaliero	Campo di misura
Monossido di carbonio CO	100 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³	0 fino 120 mg/Nm ³
Diossido di carbonio CO2			0 fino 50 mg/Nm ³
C totale	20 mg/Nm ³	10 mg/Nm ³	0 fino 25 mg/Nm ³
NOx	400 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	0 fino 800 mg/Nm ³
NH3	60 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³	0 fino 50 mg/Nm ³
SO2	200 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³	0 bis 600 mg/Nm ³
Polvere	30 mg/Nm ³	10 mg/Nm ³	0 fino 25 mg/Nm ³
Portata d'aria			5.000 fino 12.000 Nm ³
Pressione			0 fino 20 mbar
Temperatura			0 fino 250 °C
Umidità			0 fino 20 % H2O
Ossigeno			0 fino 20 % volume
HCL	60 mg/Nm ³	10 mg/Nm ³	0 fino 80 mg/Nm ³
HF	4 mg/Nm ³	1 mg/Nm ³	0 fino 5 mg/Nm ³
Mercurio Hg			0 fino 1 mg/Nm ³

N.B.: Tutti i valori limite delle emissioni fanno riferimento allo stato nominale, secco e a un contenuto in volume dell'11% di ossigeno.

4.6.3.1 Strumentazione on line

Fornitore :Sick o equivalente
 Fornitore scelto:
 Tipo:
 Portata d'aria: 12.900 Nm³/h
 Temperatura: °C
 Umidità: % H₂O

Numero flangia di allacciamento scarico fumi: pz
 Diametro flangia di allacciamento: DN.....
 Diametro nominale tubazione di scarico fumi: DN.....
 Altezza di scarico fumi (camino): m

Spazio richiesto per stazione di misura online
 Lunghezza: mm
 Larghezza: mm
 Altezza: mm

4.6.4 Fornitura

La fornitura comprende tutti i componenti necessari per la funzione dell'intero impianto.

- Sistema di campionamento dei gas, composto da:
 - Sistema di campionamento gas con sonda riscaldata,
 - Flangia DN 65 per filtro di campionamento del gas,
 - Filtro meccanico
 - Flangia a saldare DN 65
- Linea del gas campione ca. 5 m, costituita da:
 - Linea del gas campione riscaldata ca 5 m,
 - Cavi a fascio tubiero,
 - Cablaggio,
 - Filtro meccanico
- Armadio di analisi, costituito da un analizzatore multicomponente
- Sistema di analisi dei gas di mercurio, composto da:
 - Sistema di campionamento gas con sonda riscaldata,
 - Flangia DN 65 per filtro di campionamento del gas,
 - Flangia a saldare DN 65
- Linea del gas campione ca. 5 m, costituita da:
 - Linea del gas campione riscaldata ca 5 m,
 - Cavi a fascio tubiero,
 - Cablaggio
- Analizzatore di gas di mercurio
- Sonda combinata per la misura di polvere, portata volumetrica, pressione e temperatura, composta da:
 - Sonda combinata,
 - Sistema a flangia combinato,
 - Guarnizioni
- Tutti gli armadi analizzatori associati
- Calcolatore del valore di emissione, composto da:
 - Alloggiamento industriale con processore, scheda grafica, controller, 3 dischi rigidi
 - Monitor a Led,
 - Radio orologio,
 - Piattaforma Ethernet esterna,
 - Cavo patch
 - Installazione hardware e software
 - Integrazione nel sistema di controllo
- Licenze
- Sottostruttura necessaria, così come scale e piattaforme per la manutenzione del sistema di misura
- E, MSR e tecnologia di controllo richiesti per l'intero sistema di misurazione delle emissioni
- tutte le attrezzature necessarie, come gli indicatori di livello dell'acqua, le misure di pressione, armature necessarie ecc.
- tutti i dispositivi di controllo necessari per E, MSR e tecnologia di controllo.
- Piattaforma operativa con scala di accesso
- Collaudo funzionale
- Collaudo PED
- Montaggio e messa in esercizio

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

4.6.5 Limiti di fornitura e interfaccia

La fornitura comprende tutti i componenti necessari al montaggio ed al funzionamento dell'impianto.

I limiti di fornitura sono:

- Camino,
- Tubazioni esistenti,
- Cappannoni esistenti.

Valgono per l'intera posizione le condizioni generale e particolari di fornitura che sono riportate sotto il punto 6 del progetto.

4.6.6 Tipo di verifica

Oltre alle condizioni richieste al punto 6 del progetto sono richieste anche le seguenti prove:

- Verifica della potenzialità.
- Verifica dell'accessibilità per pulizia, manutenzione e riparazione.

4.6.7 Documentazione

Oltre alle prescrizioni e condizioni elencate in allegato 6 del progetto sono da eseguire le seguenti verifiche:

- Verifica dei valori garantiti tramite la ditta fornitrice ed il personale di gestione
- Controllo segnali per tutti i componenti dalla ditta fornitrice.
- Prove funzionali dalla ditta fornitrice.
- Verifica del corretto funzionamento dal personale.
- Verifica della accessibilità dal personale.

Fornitura della documentazione dalla ditta fornitrice:

- Dimensionamento potenza per tutti i cavi (sezione + caduta tensione + carico corrente)
- Dimensionamento termico dei quadri elettrici
- Documentazione tramite camera termografica
- Fornitura certificati ATEX-95
- Certificati di conformità ai sensi del D.Lgs. n. 81 del 09.04.2008 e seguenti
- Certificato di conformità ai sensi del 2006/42 CEE, GvD 17/2010 e del DPR Nr. 459 del 24 luglio 1996 per tutti i componenti

Fornitura della documentazione come richiesto secondo DM 37/2008, ed in particolare:

- Disegni esecutivi (planimetria e schemi)
- Relazione con tipologie dei materiali utilizzati
- Riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti
- Copia del certificato di riconoscimento
- Documentazione, relazioni, protocolli e verifiche secondo le Norme CEI attualmente in vigore
- Controllo segnali e funzionali con protocolli di verifica secondo capitolato speciale d'appalto
- Disegni e schemi aggiornati finali (2xforma cartaccia) + 1 x forma digitale (*dwg + *eplan)
- Libretti di manutenzione (2xforma cartaccia) + 1 x forma digitale
- Addestramento del personale di gestione

Componente / posizione	Unità [pz]
Sistema di analisi per tutti i parametri sopra indicati	1
Sistema di analisi per mercurio	1
Sonda combinata per le misure: polvere, portata d'aria, pressione e temperatura	1
Processore e quadri elettrici	1
Engineering e documentazione del sistema	1
Messa in esercizio e formazione	1

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

4.7 Filtro a maniche

4.7.1 Osservazioni generali

Il gas in uscita dalla caldaia a vapore o dal filtro a maniche presenta una temperatura, a seconda del processo, variabile tra i 150 °C e i 200 °C. Nel canale di scarico prima del filtro a maniche viene spruzzato il materiale di assorbimento ed inoltre carbone attivo per il processo di assorbimento a secco. I gas di scarico vengono convogliati nel filtro in tessuto insieme al mezzo di assorbimento. Nel filtro ha luogo il trattamento dei gas di scarico in base al processo cosiddetto di assorbimento a secco. Le sostanze contenute nei gas di scarico, come HCl, HF, SO₂, metalli pesanti, diossine, furani, ceneri ecc. vengono precipitate attraverso la reazione con il materiale di assorbimento e carbone attivo sul filtro fino a raggiungere un minimo dei valori limite di emissione consentiti dalla legge, e quindi espulse.

Ai fini dell'adeguamento al profilo richiesto si preferisce impiegare un filtro a manica dotato di processo di trattamento online. La depurazione viene eseguita automaticamente, a controllo di pressione differenziato con aria compressa per le singole serie di flessibili all'interno della camera del filtro, mentre essa non può avvenire in sequenza diretta.

4.7.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Nella realizzazione del filtro in tessuto e dei canali dei gas di scarico è necessario tenere presenti i punti che seguono:

- Gli spruzzatori del mezzo di assorbimento e del carbone attivo devono essere installati in modo tale da garantire una distribuzione omogenea dell'agente di riduzione nel flusso dei gas di scarico. Se necessario è opportuno utilizzare una struttura costruttiva simile a quella di un reattore, al fine di migliorare l'assorbimento. In caso di raffreddamento dei gas di scarico con aria da spegnimento verificare fino a che punto il refrigeratore dei gas di scarico può essere strutturato anche come camera di miscela
- I canali dei gas di scarico devono essere strutturati in modo tale da garantire un'alimentazione omogenea del filtro in tessuto; inoltre è necessario porre in essere misure appropriate per impedire la formazione di depositi di ceneri volatili e dell'agente di riduzione.
- La condotta dei gas di scarico a monte del filtro a maniche, la camera di ingresso e il distributore dei gas nel filtro devono essere realizzati in modo tale da consentire una ripartizione omogenea del flusso sui singoli flessibili del filtro.
- Le sostanze di filtraggio devono essere selezionate in base alla temperatura di esercizio. È necessario garantire un superamento della temperatura durante l'esercizio prolungato di 20 °K, e, per breve tempo (15 minuti) di 40 °K al di là della temperatura massima di ingresso.
- Il sistema di trattamento per il tessuto del filtro deve essere realizzato in modo da funzionare automaticamente, preferibilmente in modo da essere programmabile a piacere ed essere in grado di utilizzare la differenza di pressione come grandezza di comando su tutto il filtro. Il segnale analogico viene registrato continuamente e, in caso di raggiungimento del valore limite max., scatta il segnale d'allarme nella sala controllo; inoltre è previsto un limitatore per un valore limite massimo supplementare.
- È necessario predisporre una misurazione meccanica della differenza di pressione in loco sul filtro a maniche.
- La temperatura di ingresso dei gas di scarico nel filtro a maniche deve essere monitorata e registrata continuamente. In caso di superamento del valore massimo si ha un messaggio di allarme nella sala controllo e il conseguente blocco del carico di materiale e della combustione con materiale ausiliario.
- È necessario garantire la corretta rimozione delle ceneri volatili del filtro dalla tramoggia apposita, tra l'altro con una conformazione ripida delle pareti, il montaggio di lamiere molto inclinate e il riscaldamento aggiuntivo della tramoggia delle ceneri; inoltre quest'ultima deve essere attrezzata con un dispositivo di svuotamento d'emergenza.
- La tramoggia delle ceneri deve essere provvista di un dispositivo di monitoraggio del livello, che segnali con un allarme nella sala controllo il raggiungimento del valore limite massimo.

Dr. Ing. Konrad Engl
 Verfahrenstechnik-Abwassertechnik
 Pflaurenz-Tobl 54
 I-39030 St. Lorenzen
 Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641
 Email:KonradE@aratobl.com

Elenco delle prestazioni

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
3.4 Impianto a letto fluido con accessori

- L'equipaggiamento tecnico di sicurezza del filtro a maniche per l'impiego del mezzo di assorbimento e carbone attivo deve essere eseguito in conformità al più recente standard tecnico.
- I distributori rotativi devono essere progettati in modo tale che, al massimo della capacità di trasporto, il riempimento max. sia del 70 %.
- I distributori rotativi non possono assumere la funzione di dosatori.
- I distributori rotativi devono essere dotati di un dispositivo di monitoraggio del numero di giri e di un sensore installato per il rilevamento della temperatura con segnalazione alla sala controllo.
- Per ogni distributore rotativo è necessario prevedere un ugello intermedio con apertura richiudibile a mano per la rimozione di corpi estranei.

4.7.3 Dati impianto

Produttore	.....
Modello / Tipo di costruzione:	.....
Quantità max. gas di scarico:	.....m ³ /h
Superficie del filtro:	.....m ²
Sollecitazione superficie del filtro con carico 100 %:	.....m ³ /m ² u.min
Diametro nominale flessibili del filtro:	.....m ²
Lunghezza flessibili del filtro:	.....m ²
Numero flessibili del filtro:	.....pezzo
Materiale flessibili del filtro:	.....m ²
Resistenza alla temperatura dei flessibili del filtro per esercizio prolungato:	.....°C
Resistenza max. alla temperatura dei flessibili del filtro (15 min):	.....°C
Differenza di pressione in tutto il filtro in tessuto:	.....min/max
Temperatura di uscita gas di scarico con carico 100 %:	.....°C
Misure filtro in tessuto L x B x H:	.....mm
Resistenza alla pressione alloggiamento:	.....mbar
Pressione d'esercizio:	.....mbar
Materiale griglie di supporto:	.....
Potenza elettrica allacciata riscaldamento ausiliario:	.....kW
Pressione necessaria di pulizia:	.....bar
Tipo di dispositivo di svuotamento tramoggia ceneri:	.....

4.7.4 Fornitura

L'impianto del filtro a maniche comprende:

- Impianto del filtro con una o più camere di filtraggio separate sul lato di entrata del gas e struttura in lamiera d'acciaio saldato, a profili rinforzati e a tenuta di gas, con tutti i collegamenti necessari, raccorderia, compresi compensatori, e tramogge per le ceneri del filtro con aperture di ispezione
- Sistema di distribuzione dei gas di scarico per una o più camere di filtraggio
- Serie completa di flessibili di filtraggio, realizzati in materiali adeguati per gas di scarico alcalini, con griglie di supporto in acciaio inossidabile
- Impianto di pulizia del filtro completo di distributore dell'aria compressa, soffiatori, valvole, tubazioni per l'aria compressa all'interno dell'impianto, event. anche serbatoio per l'aria compressa da installare in loco
- Riscaldamento elettrico della tramoggia delle ceneri
- Aperture di accesso e di ispezione

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

- Strutture di supporto, impalcature e pedane a partire dalla piastra di fondazione
- Isolamento completo
- Strumentazione E, MSR e di comando necessaria, con depurazione automatica in base alla differenza di pressione, monitoraggio del livello di riempimento della tramoggia delle ceneri, monitoraggio della temperatura di ingresso del gas di scarico e distributori rotativi dell'uscita della tramoggia

4.8 Ricircolo del mezzo di assorbimento

4.8.1 Osservazioni generali

Per un migliore utilizzo dell'agente di riduzione è previsto una ricircolazione dell'agente riducente iniettato. La miscela di mezzo di assorbimento, prodotto di reazione e ceneri del filtro proveniente dal filtro in tessuto viene convogliata all'interno di un contenitore chiuso per residui. In base alla tecnica di trasporto di chi si occupa della commessa è necessario predisporre una "valvola deviatrice" nel condotto di trasporto verso il container per residui oppure già nello scarico dal filtro in tessuto, attraverso la quale sia possibile effettuare la distribuzione della miscela di ceneri-mezzo di assorbimento-prodotto di reazione sul container dei residui e sul recipiente di accumulo del ricircolo. La distribuzione del flusso di massa sui due contenitori deve avvenire con la regolazione del livello di riempimento nel recipiente di accumulo del ricircolo.

La sostanza in ricircolo proveniente dal recipiente di accumulo del ricircolo viene rimandata nel canale del gas di scarico con un dosaggio regolabile a diversi livelli grazie ad un apparecchio di trasporto. La regolazione della quantità del dosaggio viene effettuata a distanza; deve essere possibile regolare automaticamente la quantità in base ad un valore standard preimpostato attraverso un valore limite di emissioni misurato (ad es. HCl, mercurio).

4.8.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Nella realizzazione del dispositivo di ricircolo è necessario tenere presenti i punti che seguono:

- Il recipiente di accumulo del ricircolo deve essere fornito di un dispositivo di riempimento.
- Il sistema di ventilazione del recipiente di accumulo deve essere fornito di un filtro aggiuntivo per un contenuto di polvere < 10 mg/m³.
- La corretta estrazione/rimozione del materiale di ricircolo dal recipiente di accumulo si può ottenere, tra l'altro, grazie ad una adeguata conformazione della tramoggia di uscita e al riscaldamento elettrico della tramoggia di deflusso.
- Il recipiente di accumulo deve essere fornito di un dispositivo di svuotamento di emergenza ed di un cursore di chiusura per le riparazioni.
- Il recipiente di accumulo deve essere fornito di tre indicatori del livello di riempimento, per la segnalazione del minimo e del massimo ai comandi del circuito di ricircolo e per la segnalazione di recipiente vuoto.
- Il dosaggio della quantità deve poter essere effettuato dalla sala controllo in continuo (manualmente e quindi con commutazione alla regolazione automatica).
- È necessario porre in essere misure appropriate per impedire la formazione di depositi della sostanza in ricircolo nel dispositivo di trasporto. A tal fine si terrà conto della caratteristica fortemente igroscopica del CaCl₂, che può condurre a notevoli difficoltà nel trasporto del materiale di ricircolo.
- La funzione di trasporto pneumatico, se prevista, deve essere monitorata con mezzi adeguati.
- È necessario predisporre in un luogo appropriato una finestrella di ispezione dotata di dispositivo per la pulizia che consenta il controllo della funzionalità degli spruzzatori.
- I distributori rotativi devono essere progettati in modo tale che, al massimo della capacità di trasporto, il riempimento max. sia del 70 %.
- I distributori rotativi non possono assumere la funzione di dosatori.
- I distributori rotativi devono essere dotati di un dispositivo di monitoraggio del numero di giri e di un sensore installato per il rilevamento della temperatura con segnalazione alla sala controllo.
- Per ogni distributore rotativo è necessario prevedere un ugello intermedio con apertura richiudibile a mano per la rimozione di corpi estranei.

Dr. Ing. Konrad Engl
 Verfahrenstechnik-Abwassertechnik
 Pflaurenz-Tobl 54
 I-39030 St. Lorenzen
 Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641
 Email:KonradE@aratobl.com

Elenco delle prestazioni

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
3.4 Impianto a letto fluido con accessori

4.8.3 Dati impianto

Per il riempimento del recipiente di accumulo per ricircolo si preferisce un dispositivo di trasporto meccanico che garantisca un percorso il più possibile breve. Le alternative devono essere descritte con i dati corrispondenti.

Separazione del materiale in ricircolo dal residuo (ad es. valvola deviatrice)

Tipo di costruzione:

Dispositivo di trasporto al recipiente di accumulo

Tipo di costruzione:

Misurazioni del recipiente di accumulo– altezza / diametro:

.....m

Volumi:

.....litri

Materiale:

Numero e tipo del dispositivo di ventilazione / di scarico:

Peso materiale accumulato:

.....kg

Tipo di costruzione del dosatore per il dosaggio del materiale in ricircolo:

.....

Capacità di dosaggio max / min:

.....ltr/h

Costruzione per trasporto di dosaggio nel canale del gas prima al filtro a maniche:

Pressione di esercizio min / max:

.....bar

Tipo di costruzione del ventilatore per trasporto d'aria:

Volume del flusso di aria trasportata:

.....m³/h

Incremento totale della pressione:

.....mbar

Potenza allacciata del motore di trazione:

.....kW

4.8.4 Fornitura

L'impianto di ricircolo del mezzo di assorbimento comprende:

- Recipiente di accumulo per ricircolo con tutti i collegamenti necessari, dispositivo di espulsione dell'aria con filtro, isolamento
- Strutture di supporto, impalcature e pedane dalla piastra di fondazione
- Impianto di trasporto meccanico per il riempimento del recipiente di accumulo con la sostanza di ricircolo
- Dispositivo di dosaggio e trasporto agli spruzzatori della sostanza in ricircolo nel condotto del gas di scarico del filtro a maniche
- Riscaldamento elettrico della tramoggia delle ceneri
- Dispositivi tecnici di sicurezza per l'esercizio con sostanza di assorbimento a carbone attivo
- Strumentazione E, MSR e di comando necessaria per il riempimento automatico del recipiente di accumulo, per la spruzzatura della sostanza di ricircolo a preselezione manuale dalla sala controllo e successiva attrezzatura per la spruzzatura, in relazione al valore limite di emissione
- Apparecchi di monitoraggio dei dispositivi di trasporto

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

4.9 Alimentazione del materiale di assorbimento

4.9.1 Osservazioni generali

Per il processo previsto di assorbimento a secco viene utilizzato come materiale di assorbimento bicarbonato di sodio e carbone attivo.

Il materiale adsorbente viene rimosso da un silo di stoccaggio (100 m³) e la linea di rimozione viene collegata alla stazione di dosaggio. Il carbone attivo viene prelevato dai BigBag e collegato alla stazione di dosaggio. Entrambi gli agenti riducenti sono dosati allo stesso modo del dosaggio del materiale riciclato. I dispositivi previsti per il dosaggio dei riducenti devono essere forniti con le stesse modalità previste per il ricircolo. Il materiale adsorbente e il carbone attivo possono essere dosati nel condotto di scarico insieme o separatamente.

4.9.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Il funzionamento dell'impianto di trattamento dei gas di scarico con mezzo di assorbimento e aggiunta di carbone attivo richiede l'impiego di misure tecniche di sicurezza, poiché attraverso l'impiego di una quantità di carbone attivo possono verificarsi, in particolari condizioni di esercizio, reazioni esotermiche.

È necessario prevedere apparecchiature tecniche di sicurezza secondo il più recente standard della tecnica; queste possono essere ad esempio:

- Monitoraggio della temperatura nel serbatoio di dosaggio
- Monitoraggio del livello di riempimento nel filtro
- Monitoraggio del CO nel filtro
- Inertizzazione con azoto

Le misure necessarie dipendono tra l'altro dalla quantità percentuale di carbone attivo impiegato, il cui valore è specifico per ciascun processo. L'appaltatore ha il compito di descrivere in modo esaustivo gli impianti tecnici di sicurezza necessari, selezionati in base al sistema di processo adottato, compresa la strumentazione E, MSR e di comando necessaria.

4.9.3 Dati impianto

Realizzazione del serbatoio di dosaggio:

Tipo di costruzione del dispositivo per il dosaggio del mezzo di assorbimento:

Capacità di dosaggio max / min:ltr/h

Costruzione per trasporto di dosaggio nel canale del gas prima al filtro a maniche:

Pressione di esercizio min / max:bar

Tipo di costruzione del ventilatore per trasporto d'aria:

Volume del flusso di aria trasportata:m³/h

Incremento totale della pressione:mbar

Potenza allacciata del motore di trazione:kW

4.9.4 Fornitura

L'alimentazione del mezzo di assorbimento comprende:

- Recipiente di accumulo per lo stoccaggio del materiale di assorbimento dal silo di bicarbonato di sodio
- Stazione BigBag per carbone attivo con dispositivo per la sostituzione rapida di quest'ultima
- Dispositivo di dosaggio e trasporto per gli spruzzatori del mezzo di assorbimento
- Dispositivi tecnici di sicurezza per il funzionamento con mezzi di assorbimento e carbone attivo

- Strumentazione E, MSR e di comando necessaria per il dispositivo di dosaggio e trasporto per la spruzzatura del mezzo di assorbimento in combinazione con il controllo della spruzzatura di ricircolo e dell'attrezzatura per la spruzzatura automatica in relazione ad un valore limite di emissione

4.10 Silo per bicarbonato di sodio

4.10.1 Osservazioni generali

Il bicarbonato di sodio (carbonato acido di sodio) viene usato come sorbente. Questo viene stoccato in un silo cilindrico, realizzato in lamiera d'acciaio saldata, tutte le giunzioni all'interno sono saldate posteriormente, con un volume utile di 100 m³.

4.10.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Per la realizzazione del silo è necessario tenere presenti i punti seguenti:

- Mantello cilindrico, spessore del materiale secondo i requisiti statici, 8 manicotti installati nel cilindro per l'installazione, una porta di 2.000 x 2.500 mm installata nel telaio di supporto e le aperture necessarie per i tubi,
- Cono di scarico con flangia di collegamento, secondo i requisiti statici,
- Il tetto del silo progettato come calpestabile, nel tetto sono installati:
 - Chiusino DN 800 con croce di sicurezza, coperchio a flangia e braccio orientabile secondo DIN 28124
 - Attacco flangiato DN 250 per la protezione da sovrappressione / vuoto
 - Attacco flangiato per il collegamento del sistema di filtraggio – DN secondo il sistema di filtraggio
 - Tronchetto flangiato DN 100 per il riempimento
 - Tronchetto flangiato DN 200 per la misura di CO (opzionale)
 - Tronchetto flangiato DN 50 per la misura di livello/pressione
 - Attacco flangiato DN 150 come attacco di riserva
- Sensore di temperatura con saldatura
- Tubo di protezione nel tetto del silo per rilevare eventuali sovratemperature (ad es. durante il processo di riempimento)
- Scala di accesso con gabbia di protezione secondo lo standard ISPEL con piattaforma di trasferimento
- Pedana di testa del silo progettata come piattaforma circolare, accesso all'estremità del piatto possibile da tutti i lati, piattaforma con copertura in grigliato, incl. griglie sul lato inferiore, ringhiera circolare secondo la norma DIN 24533, forma C, con uscita per l'accesso alla scala
- Valvola di sovrappressione/vuoto DN 250, resistente agli sbalzi di pressione fino a 2 bar per la protezione meccanica dei silo da sovrappressione/vuoto inammissibili
- Sportelli antideflagranti, installati nel tetto del silo con interruttore di fine corsa, protezione anticaduta e indicatore di allarme
- 1 set di materiale di collegamento e di fissaggio incl. bulloni di ancoraggio
- Linea dell'aria compressa fino al tetto del silo e scarico dell'aria
- Trattamento superficiale delle superfici esterne: sabbiato SA 2.5, mano di fondo e finitura RAL secondo le specifiche
- Filtro dell'aria di scarico del silo come filtro pulito ad aria compressa, resistente fino a 2 bar(g), elementi filtranti antistatici in poliestere, alloggiamento sabbiato SA 2.5, primerizzato e rivestimento superiore RAL secondo le specifiche, controllo con monitoraggio della pressione differenziale e uscita di allarme in alloggiamento in acciaio
- Sensore di livello come sensore di livello radar per il monitoraggio del livello continuo nel silo, misura sicura anche durante il riempimento e in caso di formazione di polvere, richiedere l'indicatore di rilascio del silo per il riempimento
- Sensore di livello come protezione di troppo pieno, interruttore di fine corsa a vibrazione per il monitoraggio del livello massimo di riempimento nel silo e per lo sblocco del silo per il riempimento

Dr. Ing. Konrad Engl
 Verfahrenstechnik-Abwassertechnik
 Pflaurenz-Tobl 54
 I-39030 St. Lorenzen
 Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641
 Email:KonradE@aratobl.com

Elenco delle prestazioni

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
3.4 Impianto a letto fluido con accessori

- Dispositivo di riempimento silo con tubo di riempimento 114 x 6,3 con flange, tutte le curve di tubo necessarie, zincato a caldo, inclusi tutti i supporti e i materiali di fissaggio necessari, giunto per auto-cisterna, valvola a sfera ad azionamento pneumatico
- Linea di trasporto dell'aria per il trasporto dell'aria tra il compressore e l'attacco del camion, con riduttore di pressione, valvola di sicurezza, valvola a sfera manuale, pressostato e attacco Storz C
- Tubi flessibili per scarico camion, lunghezza ca. 10 m Tubo flessibile di mandata DN 100, ca. 10 m tubo flessibile per aria compressa DN 65, con raccordo, elettricamente conduttivo
- Protezione di troppo-pieno del silo / protezione di sovrappressione con quadro elettrico con chiave e finecorsa, pulsante di conferma e tutti i display necessari, sirena per allarme, valvola a sfera ad azionamento pneumatico DN 100
- Scarico del silo con valvola rotativa, valvole a farfalla su entrambi i lati, sensore di temperatura in tubo di protezione saldato, compensatore a tubo metallico in esecuzione flangiata PN 10
- Sistema di trasporto tra lo scarico del silo della valvola rotativa e il contenitore di stoccaggio dosaggio dell'assorbimento
- Quadro elettrico di comando per tutta la fornitura, in acciaio inox con porta a doppia anta, grado di protezione IP 55, completo di pannelli interni in lamiera a norma CEI 7.6 per lo stoccaggio dei componenti. Morsettiera con morsettiera per circuiti ausiliari. Canaline portacavi in PVC ignifugo secondo CEI 20/22-II, marcatura di tutti i fili e componenti con capocorda ed etichette di etichettatura. L'armadio deve essere fornito secondo la norma EN 60439-1, con una riserva minima del 30%, cablato pronto per l'uso, installato nel telaio del silo

4.10.3 Dati impianto

Silo

Costruttore:

Materiale:

Volume lordo:m³

Volume utile:**100 m³**

Diametro nominale:m

Altezza cilindro:m

Altezza cono:m

Inclinazione cono:°

Scarico:mm

Altezza totale:mm

Peso totale vuoto:kg

Filtro aria di scarico

Diametro filtro:mm

Altezza filtro:mm

Fabbisogno aria compressa:m³/h

Sistema di estrazione

Portata estrazione silo:0,5 t/h

Costruttore / tipo distributore rotativo:

Diametro distributore rotativo:DN

Descrizione del sistema di trasporto al recipiente del dosaggio del materiale di assorbimento:

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

4.10.4 Fornitura

La fornitura comprende tutti i componenti che servono per il montaggio ed il funzionamento del silo, anche se non sono citati quanto segue:

- Silo 100 m³, come sopra descritto, con filtro d'aria di scarico, segnalazione continua del livello
- Sistema di carico con impianto di trasporto aereo, tubi flessibili per scarico camion, dispositivo di sicurezza troppopieno
- Sistema di estrazione con distributori rotativi, valvole
- Sistema di trasporto per il riempimento del recipiente per il dosaggio del materiale di assorbimento
- Quadro elettrico per l'intera fornitura, in acciaio inox, cablato chiavi in mano, comando locale comprensivo di tutti i componenti per la funzione perfetta dell'impianto.

4.11 Silo per sabbia per l'impianto a letto fluido

4.11.1 Osservazioni generali

Per il funzionamento dell'impianto a letto fluido è necessario sabbia al quarzo. Questo viene stoccato in un silo cilindrico, realizzato in lamiera d'acciaio saldata, tutte le giunzioni all'interno sono saldate posteriormente, con un volume utile di 40 m³.

4.11.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Per la realizzazione del silo è necessario tenere presenti i punti seguenti:

- Mantello cilindrico, spessore del materiale secondo i requisiti statici, 8 manicotti installati nel cilindro per l'installazione, una porta di 800 x 2000 mm installata nel telaio di supporto e le aperture necessarie per i tubi,
- Cono di scarico con flangia di collegamento, secondo i requisiti statici,
- Il tetto del silo progettato come calpestabile, nel tetto sono installati:
 - Chiusino DN 800 con croce di sicurezza, coperchio a flangia e braccio orientabile secondo DIN 28124
 - Attacco flangiato DN 250 per la protezione da sovrappressione / vuoto
 - Attacco flangiato per il collegamento del sistema di filtraggio – DN secondo il sistema di filtraggio
 - Tronchetto flangiato DN 100 per il riempimento
 - Tronchetto flangiato DN 200 per la misura di CO (opzionale)
 - Tronchetto flangiato DN 50 per la misura di livello/pressione
 - Attacco flangiato DN 150 come attacco di riserva
- Sensore di temperatura con saldatura
- Tubo di protezione nel tetto del silo per rilevare eventuali sovratemperature (ad es. durante il processo di riempimento)
- Scala di accesso con gabbia di protezione secondo lo standard ISPEL con piattaforma di trasferimento
- Pedana di testa del silo progettata come piattaforma circolare, accesso all'estremità del piatto possibile da tutti i lati, piattaforma con copertura in grigliato, incl. griglie sul lato inferiore, ringhiera circolare secondo la norma DIN 24533, forma C, con uscita per l'accesso alla scala
- Valvola di sovrappressione/vuoto DN 250, resistente agli sbalzi di pressione fino a 2 bar per la protezione meccanica dei silo da sovrappressione/vuoto inammissibili
- Sportelli antideflagranti, installati nel tetto del silo con interruttore di fine corsa, protezione anticaduta e indicatore di allarme
- 1 set di materiale di collegamento e di fissaggio incl. bulloni di ancoraggio
- Linea dell'aria compressa fino al tetto del silo e scarico dell'aria
- Trattamento superficiale delle superfici esterne: sabbiato SA 2.5, mano di fondo e finitura RAL secondo le specifiche
- Filtro dell'aria di scarico del silo come filtro pulito ad aria compressa, resistente fino a 2 bar(g), elementi filtranti antistatici in poliestere, alloggiamento sabbiato SA 2.5, primerizzato e rivestimento su-

Dr. Ing. Konrad Engl
 Verfahrenstechnik-Abwassertechnik
 Pflaurenz-Tobl 54
 I-39030 St. Lorenzen
 Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641
 Email:KonradE@aratobl.com

Elenco delle prestazioni

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
3.4 Impianto a letto fluido con accessori

periore RAL secondo le specifiche, controllo con monitoraggio della pressione differenziale e uscita di allarme in alloggiamento in acciaio

- Sensore di livello come sensore di livello radar per il monitoraggio del livello continuo nel Si-lo, misura sicura anche durante il riempimento e in caso di formazione di polvere, richiedere l'indicatore di rilascio del silo per il riempimento
- Sensore di livello come protezione di troppo pieno, interruttore di fine corsa a vibrazione per il monitoraggio del livello massimo di riempimento nel silo e per lo sblocco del silo per il riempimento
- Dispositivo di riempimento silo con tubo di riempimento 114 x 6,3 con flange, tutte le curve di tubo necessarie, zincato a caldo, inclusi tutti i supporti e i materiali di fissaggio necessari, giunto per autocisterna, valvola a sfera ad azionamento pneumatico
- Linea di trasporto dell'aria per il trasporto dell'aria tra il compressore e l'attacco del camion, con riduttore di pressione, valvola di sicurezza, valvola a sfera manuale, pressostato e attacco Storz C
- Tubi flessibili per scarico camion, lunghezza ca. 10 m Tubo flessibile di mandata DN 100, ca. 10 m tubo flessibile per aria compressa DN 65, con raccordo, elettricamente conduttivo
- Protezione di troppo-pieno del silo / protezione di sovrappressione con quadro elettrico con chiave e finecorsa, pulsante di conferma e tutti i display necessari, sirena per allarme, valvola a sfera ad azionamento pneumatico DN 100
- Scarico del silo con valvola rotativa, valvole a farfalla su entrambi i lati, sensore di temperatura in tubo di protezione saldato, compensatore a tubo metallico in esecuzione flangiata PN 10
- Sistema di trasporto tra lo scarico del silo della valvola rotativa e il contenitore di stoccaggio dosaggio dell'assorbimento
- Quadro elettrico di comando per tutta la fornitura, in acciaio inox con porta a doppia anta, grado di protezione IP 55, completo di pannelli interni in lamiera a norma CEI 7.6 per lo stoccaggio dei componenti. Morsettiera con morsettiera per circuiti ausiliari. Canaline portacavi in PVC ignifugo secondo CEI 20/22-II, marcatura di tutti i fili e componenti con capocorda ed etichette di etichettatura. L'armadio deve essere fornito secondo la norma EN 60439-1, con una riserva minima del 30%, cablato pronto per l'uso, installato nel telaio del silo

4.11.3 Dati impianto

Silo

Costruttore:

Materiale:

Volume lordo:m³

Volume utile: **40 m³**

Diametro nominale:m

Altezza cilindro:m

Altezza cono:m

Inclinazione cono:°

Scarico:mm

Altezza totale:mm

Peso totale vuoto:kg

Filtro aria di scarico

Diametro filtro:mm

Altezza filtro:mm

Fabbisogno aria compressa:m³/h

Sistema di estrazione

Portata estrazione silo:0,5 t/h

Costruttore / tipo distributore rotativo:

Diametro distributore rotativo:DN

Descrizione del sistema di trasporto dal recipiente di sabbia al letto fluido dell'impianto:

.....

.....

.....

4.11.4 Fornitura

La fornitura comprende tutti i componenti che servono per il montaggio ed il funzionamento del silo, anche se non sono citati quanto segue:

- Silo 40 m³, come sopra descritto, con filtro d'aria di scarico, segnalazione continua del livello
- Sistema di carico con impianto di trasporto aereo, tubi flessibili per scarico camion, dispositivo di sicurezza troppopieno
- Sistema di estrazione con distributori rotativi, valvole
- Sistema di trasporto per il riempimento del recipiente per il dosaggio del materiale di assorbimento
- Quadro elettrico per l'intera fornitura, in acciaio inox, cablato chiavi in mano, comando locale comprensivo di tutti i componenti per la funzione perfetta dell'impianto.

4.12 Ventilatore di estrazione con silenziatore

4.12.1 Osservazioni generali

Il ventilatore di aspirazione viene montato a valle dell'impianto del filtro a maniche e serve al superamento della resistenza di tutto l'impianto sul lato del gas. Per ridurre le emissioni sonore il ventilatore è installato un silenziatore.

Risulta particolarmente importante nella progettazione ridurre al minimo le perdite di pressione dei gas di scarico; ciò equivale a realizzare un dimensionamento sufficientemente ampio delle condotte del gas di scarico, dell'insonorizzatore e degli organi di chiusura. Nella costruzione è fondamentale tenere presente la necessità di una conduzione del gas idraulicamente ottimale.

Il ventilatore effettua la regolazione della depressione nell'impianto a letto fluido e la caldaia a recupero di calore a valle.

4.12.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Il ventilatore è realizzato in modo radiale con girante a doppio supporto, compreso il dispositivo di monitoraggio della rotazione. Il motore opera attraverso una trasmissione con inverter per la regolazione del numero di giri e compensatori sul lato dell'aspirazione e della pressione. È necessario garantire l'isolamento termico e l'insonorizzazione, o in alternativa un alloggiamento insonorizzato.

La selezione dei materiali, comprendente anche le misure di protezione dalla corrosione, deve essere effettuata in vista delle condizioni di esercizio.

Il telaio di base in cui viene installato il ventilatore con il motore ed event. la trasmissione è rigido alla torsione e deve essere fornito di antivibranti; i canali dei gas di scarico sul lato dell'aspirazione e della pressione devono essere collegati attraverso i compensatori.

In caso di guasto dell'estrattore (ad es. scatto dell'interruttore di monitoraggio della minima depressione nella camera di combustione dell'impianto a letto fluido) l'impianto viene rimosso. Non è richiesto nessun tipo di ridondanza.

Nella realizzazione del silenziatore è necessario porre attenzione a forgiarne i supporti interni in modo tale da poterlo pulire senza bisogno di smontarlo. Il silenziatore deve essere realizzato, nella maggior parte dei casi, come silenziatore a setti, in cui i setti possono essere sostituiti agevolmente e senza che si renda necessario smontare l'intero silenziatore.

Nel dimensionamento è necessario tenere conto della quantità massima di gas di scarico prodotta durante il funzionamento dell'impianto, ed in particolare del bruciatore di mantenimento della temperatura a norma 17. BimSchV, dell'aria di trasporto per la spruzzatura del materiale di assorbimento e della sostanza di ricircolo e anche di una piccola quantità di aria di infiltrazione, riferita alla potenza continua massima. Per il dimensio-

Dr. Ing. Konrad Engl
 Verfahrenstechnik-Abwassertechnik
 Pflaurenz-Tobl 54
 I-39030 St. Lorenzen
 Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641
 Email:KonradE@aratobl.com

Elenco delle prestazioni

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
3.4 Impianto a letto fluido con accessori

namamento della resistenza sul lato del gas di scarico è necessario tenere conto dei rapporti al termine del tempo di percorrenza.

Per il ventilatore devono essere fissati i seguenti dati di dimensionamento:

Quantità del gas di scarico: 110 %
 del flusso massimo di volume

Temperatura del gas di scarico: + 20 °K
 della temperatura massima di processo

4.12.3 Dati impianto

Produttore ventilatore:

Prodotto industriale / Tipo:

Flusso max. di volume (compr. riserva):m³/h

Temperatura di progetto:°C

Pressione totale:mbar

Assorbimento max. di potenza:kW

Potenza elettrica nominale:kW

Prodotto motore / Tipo:

Tipo di protezione:IP

Regolazione:inverter

Numero giri ventilatore:U/min

Numero giri motore:U/min

Livello di pressione acustica Lp dell'estrattore:dB(A)

Materiale caracassa:

Materiale rotore:

Perdita di pressione totale del silenziatore:mbar

Perdita di attenuazione del rumore:dB(A)

Misure della cappa di insonorizzazione L x B x H:m

Peso:kg

Temperatura di uscita acqua di raffreddamento con carico 100 %:°C

Dimensioni ventilatore L x B x H:mm

4.12.4 Fornitura

Il ventilatore con silenziatore comprende:

- Ventilatore per gas di scarico come descritto in precedenza
- Silenziatore con cappa di entrata e uscita dei gas
- Aperture di pulizia
- Setti del silenziatore

4.13 Impianto camino

4.13.1 Osservazioni generali

La posizione dell'impianto camino dipende dalla tipologia del sistema è attualmente non può essere fissata.

L'altezza necessaria per il camino deve essere fissata dopo lo studio dell'impatto ambientale. Le prove statiche e tutti gli altri disegni ecc. devono essere consegnati al committente. Il committente consegna la documentazione necessaria agli uffici competenti.

4.13.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Il camino deve essere realizzato per il posizionamento all'aperto e deve essere non controventato a norma DIN 4133; per il resto si applica la normativa generale relativa alle costruzioni in acciaio, in particolare la DIN 18800. La realizzazione prevista è definita come "camino a doppia parete".

Il camino deve essere realizzato in base a tutta una serie di parametri d'esercizio chimici e termici, come ad es. volume dei gas di scarico, parametri di temperatura, punto di rugiada degli acidi, velocità del flusso dei gas di scarico, parametri di pressione, composizione del gas di scarico, ecc. La progettazione del camino deve prevedere il caso di esercizio in sovrappressione.

È necessario prevedere la possibilità di espansione sicura di tutti i componenti di trasporto dei gas surriscaldati. I punti di assorbimento delle forze e dei momenti devono essere fissati solo nelle posizioni consentite allo scopo.

Il silenziatore di tiraggio deve essere realizzato a tenuta di sovrappressione, gas e condensa, è costruito in acciaio inossidabile e autoportante dal punto di vista statico. Il getto di acciaio deve essere sottoposto a decapaggio completo all'interno e all'esterno. L'isolamento è da eseguire a norma DIN 4102, classe 1a, con isolanti adesivi e antiscivolo, non combustibili, di almeno 50 mm di spessore, aderenti e a tenuta per tutta la lunghezza, capaci di tollerare temperature fino a 750°C.

È necessario montare nel camino di acciaio descritto il silenziatore di tiraggio già pronto ad entrare in funzione e comprendente la chiusura dello sbocco tra il silenziatore stesso e il mozzo.

Per il programma di misurazione, che serve al rilevamento dei valori di emissione a norma 17. BImSchV, è necessario prevedere un numero adeguato di raccordi di misurazione.

Per la misurazione continua ridondante dei valori limite delle emissioni di polveri, CO, CO₂, Ctot., NO_x, SO₂, HCl, HF ecc. è necessario predisporre i raccordi di misurazione necessari.

4.13.3 Dati impianto

Altezza camino: ca. 28 m

Velocità di uscita alla bocca del camino: da 7 a 11 m/sec

Diametro condotta portante: DN

Spessore pareti della condotta portante: mm

Materiale condotta portante:

Pesi delle fondazioni della condotta portante:

orizzontale F_H: kN

verticale F_V: kN

Momento: kNm

Misure appross. delle fondazioni:

L x L x A: ca. mm

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

4.14 Estrazione del materiale e stoccaggio intermedio

La cenere della caldaia viene prodotta dalla pre-separazione dell'impianto di caldaia, che viene alimentata ad un impianto di riciclaggio dei fosfati a causa del suo elevato contenuto di fosfati. A tal fine, le ceneri della caldaia devono essere trasportate in un silo dopo la pre-separazione, dove vengono temporaneamente immagazzinate fino a quando non vengono trasportate ad un impianto di riciclaggio da un veicolo con cisterna. La cenere della caldaia ha le seguenti caratteristiche:

- Sostanza organica: < 3 %
- Consistenza: a grana fine
- Frazione polverosa: alta
- Densità: 1,1 t/m³

4.14.1 Trasporto ceneri

4.14.1.1 Osservazioni generali

Nel multiciclone della separazione preliminare delle ceneri viene prodotta la cenere della caldaia, che viene alimentata per il recupero del fosforo. A questo scopo, la cenere viene trasportata per mezzo di una coclea di scarico in un contenitore di stoccaggio e da lì viene immessa nel silo della cenere della caldaia attraverso un sistema di trasporto pneumatico.

Se le temperature della cenere dopo il pre-separamento sono troppo elevate (> 50 °C) per un ulteriore trasporto, la coclea di scarico deve essere equipaggiata come coclea di raffreddamento. L'acqua di raffreddamento disponibile a questo scopo è l'acqua di processo dell'ARA Tobl.

La cenere viene poi trasportata dalla tramoggia di stoccaggio mediante trasporto pneumatico al silo delle ceneri della caldaia, che si trova sul lato ovest dell'edificio insieme agli altri silii.

Il sistema di trasporto pneumatico deve essere resistente agli urti.

4.14.1.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Per l'esecuzione sono da considerare i seguenti punti:

- Coclea di scarico con camicia di raffreddamento (se T>50°C), tutte le parti della coclea di scarico a contatto con il prodotto sono in acciaio inossidabile 1.4301
- Custodia con attacco flangiato per l'estrazione dell'aria di scarico carica di polvere
- Attacchi per acqua di raffreddamento con manicotti ad immersione per il mantenimento degli strumenti di misura della temperatura
- Serbatoio del trasportatore pneumatico con sensore di livello, segnale min/max. per il monitoraggio
- A seconda del tipo di costruzione, i cuscinetti dell'albero a tenuta di pressione devono essere disposti all'esterno e l'aria di perdita deve essere scaricata
- I trasportatori rotanti (ad es. celle rotanti) devono essere dotati di indicatori di velocità.
- Il flusso del materiale nella linea di trasporto deve essere monitorato con un flussostato e/o un pressostato
- Linea di trasporto con curve o stazioni di deviazione rivestite in ceramica
- Tutte le curve dei tubi o le stazioni di deviazione sono flangiate per una sostituzione più rapida
- Generatore d'aria compressa per il trasporto dell'aria

4.14.1.3 Dati dell'impianto

Costruttore coclea di estrazione:

Materiale:

Raffreddamento necessario: sì / no

Fabbisogno acqua di raffreddamento: m³/h

Produttore trasporto pneumatico:

Esecuzione / tipo di costruzione:

Dr. Ing. Konrad Engl
 Verfahrenstechnik-Abwassertechnik
 Pflaurenz-Tobl 54
 I-39030 St. Lorenzen
 Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641
 Email:KonradE@aratobl.com

Elenco delle prestazioni

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
3.4 Impianto a letto fluido con accessori

Carico materiale da:	recipiente di accumulo
Trasporto materiale su:	..... silo ceneri
Materiale di trasporto:	.....Ceneri
Portata materiale:	.....1,0 t/h
Altezza:	.....Filo superiore silo
Materiale tubazione di trasporto:	.....
Materiale del rivestimento nelle curve:	.....
Sorveglianza usura delle curve:	.....
Dimensioni della tubazione di trasporto De/Di:	mm/mm
Compressore aria compressa, costruzione, tipo:	m ³ /h
Fabbisogno aria compressa:	m ³ /h
Potenza elettrica nominale:	kW
Rumore:	dBA
Livello sonoro ammissibile, edificio interno:	< 65 dBA
Dimensioni L x L x A:	.....mm
Peso complessivo:	.....kg

Se viene utilizzato un altro sistema di trasporto, descrizione del sistema di trasporto scelto con i dati tecnici essenziali:

4.14.1.4 Fornitura

La fornitura comprende tutti i componenti che servono per il montaggio ed il funzionamento del sistema di trasporto, anche se non sono citati quanto segue:

- Sistema di trasporto con attacchi per l'acqua di raffreddamento (se necessario)
- Serbatoio per un sistema di trasporto continuo
- Estrazione della polvere in tutti i punti di trasferimento
- Generatore d'aria compressa per il trasporto pneumatico
- Tubazione di trasporto completo di staffaggi, materiale di sostegno, comprensivo scarico nel silo per le ceneri
- Quadro elettrico per l'intera fornitura, in acciaio inox, cablato chiavi in mano, comando locale comprensivo di tutti i componenti per la funzione perfetta dell'impianto comprensivo di montaggio, messa in esercizio e formazione del personale.

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

4.14.2 Silo per ceneri

4.14.2.1 Osservazioni generali

La cenere di caldaia contenente fosforo prodotta nel processo di pre-separazione viene alimentata per il recupero del fosforo e temporaneamente immagazzinata in un silo circolare prima di essere trasportata via dai veicoli cisterna.

Per lo scarico nei veicoli cisterna è previsto un silo circolare in lamiera d'acciaio smaltato con un volume utile di 130 m³ e un'altezza libera di 4,5 m per lo scarico nei veicoli cisterna.

4.14.2.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Per la realizzazione del silo è necessario tenere presenti i punti seguenti:

- Rivestimento cilindrico in lamiere prefabbricate in acciaio smaltato, avvitato con speciali viti zincate a caldo, sigillato con sigillante poliuretano ad elasticità permanente, spessore del materiale secondo le esigenze statiche, sottostruttura in profilati d'acciaio, dimensionata dal fornitore secondo le esigenze statiche
- Cono in lamiere prefabbricate in acciaio smaltato, avvitato e sigillato come descritto sopra
- Tetto piano, realizzato con profili in acciaio e lamiera a gobba con una leggera inclinazione di 1-2° verso l'esterno verso lo scarico dell'acqua piovana, carico ammissibile 3 kN/m², completo di:
 - Chiusino DN 800 con croce di sicurezza, coperchio a flangia e braccio orientabile secondo DIN 28124
 - Attacco flangiato DN 250 per la protezione da sovrappressione / vuoto
 - Attacco flangiato per il collegamento del sistema di filtraggio – DN secondo il sistema di filtraggio
 - Tronchetto flangiato DN 100 per il riempimento
 - Tronchetto flangiato DN 200 per la misura di CO (opzionale)
 - Tronchetto flangiato DN 50 per la misura di livello/pressione
 - Attacco flangiato DN 150 come attacco di riserva
- Tubo di protezione nel tetto del silo per rilevare eventuali
- Scala di accesso con gabbia di protezione secondo lo standard ISPEL con piattaforma di trasferimento
- Piattaforma di manovra, ca. 15 m², composta da telaio di base in profilati di acciaio, grigliato e ringhiera, zincata a caldo, scala di accesso alla piattaforma di comando
- Sottostruttura e anello di supporto in profilati di acciaio secondo il calcolo statico, preparato per le celle di carico
- Valvola di sovrappressione/vuoto DN 250, resistente fino a 2 bar per la protezione meccanica dei sili da sovrappressione/vuoto inammissibili
- Sportelli antideflagranti, installati nel tetto del silo con interruttore di fine corsa, protezione anticaduta e indicatore di allarme
- 1 set di materiale di collegamento e di fissaggio incl. bulloni di ancoraggio
- Tubo di riempimento incl. curve se necessarie
- Trattamento superficiale delle superfici esterne: sabbiato SA 2.5, mano di fondo e finitura RAL secondo le specifiche
- Filtro dell'aria di scarico del silo come filtro pulito ad aria compressa, fino a 2 bar(g), elementi filtranti antistatici in poliestere, alloggiamento sabbiato SA 2.5, primerizzato e finitura RAL secondo le specifiche, controllo con monitoraggio della pressione differenziale e uscita di allarme in alloggiamento in acciaio
- Sensore di livello come sensore di livello radar per il monitoraggio del livello continuo nel Si-lo, misura sicura anche durante il riempimento e in caso di formazione di polvere, richiedere l'indicatore di rilascio del silo per il riempimento
- Sensore di livello come protezione di troppo pieno, interruttore di fine corsa a vibrazione per il monitoraggio del livello massimo di riempimento nel silo e per lo sblocco del silo per il riempimento

Dr. Ing. Konrad Engl
 Verfahrenstechnik-Abwassertechnik
 Pflaurenz-Tobl 54
 I-39030 St. Lorenzen
 Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641
 Email:KonradE@aratobl.com

Elenco delle prestazioni

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
3.4 Impianto a letto fluido con accessori

- Scarico del silo con fondo vibrante per evitare ponti, con 2 valvole a saracinesca tra il fondo vibrante e l'ugello di carico, progettato come valvola a scorrimento piatto, con volantino o con motoriduttore elettrico
- Ugello di carico con filtro incorporato (autopulente mediante aria compressa) per il caricamento senza polvere della cenere del filtro nei veicoli cisterna
- Quadro elettrico di comando per tutta la fornitura, in acciaio inox con porta a doppia anta, grado di protezione IP 55, completo di pannelli interni in lamiera a norma CEI 7.6 per lo stoccaggio dei componenti. Morsettiera con morsettiera per circuiti ausiliari. Canaline portacavi in PVC ignifugo secondo CEI 20/22-II, marcatura di tutti i fili e componenti con capocorda ed etichette di etichettatura. L'armadio deve essere fornito secondo la norma EN 60439-1, con una riserva minima del 30%, cablato pronto per l'uso, installato nel telaio del silos

4.14.2.3 Dati impianto

Silo

Costruttore:	.....
Materiale:	.....
Volume lordo:	.....m ³
Volume utile:	.....130 m³
Diametro nominale:	.....m
Altezza cilindro:	.....m
Altezza struttura sottostante:	.....m
Altezza utile di passaggio:	.....4,5 m
Scarico:	.....mm
Altezza totale:	.....mm
Peso totale vuoto:	.....kg
Filtro aria di scarico	
Diametro filtro:	.....mm
Altezza filtro:	.....mm
Fabbisogno aria compressa:	.....m ³ /h
Sistema di estrazione	
Tipo sonda di livello:	.....
Materiale fondo vibrante:	.....
Diametro dell'ugello di carico:	.....mm
Potenza elettrica totale:	.....kW

4.14.2.4 Fornitura

La fornitura comprende tutti i componenti che servono per il montaggio ed il funzionamento del silo, anche se non sono citati quanto segue:

- Silo 130 m³, come sopra descritto, con filtro d'aria di scarico, segnalazione continua del livello
- Filtro aria come descritto sopra, comprensivo di montaggio e messa in esercizio
- Sistema di estrazione con distributori rotativi, valvole
- Soffietto di carico con filtro integrato come descritto sopra, comprensivo di montaggio e messa in esercizio
- Sonde di livello per la segnalazione continua del livello e come segnalazione massima, comprensivo di montaggio e messa in esercizio

- Quadro elettrico per l'intera fornitura, in acciaio inox, cablato chiavi in mano, comando locale comprensivo di tutti i componenti per la funzione perfetta dell'impianto, comprensivo di montaggio, messa in esercizio e formazione personale.

4.14.3 Silo per ceneri volatili

4.14.3.1 Osservazioni generali

La cenere del filtro prodotta nel processo di depurazione dei gas di scarico viene temporaneamente immagazzinata in un silo circolare prima di essere trasportata via dai veicoli cisterna.

Per lo scarico nei veicoli cisterna è previsto un silo circolare in lamiera d'acciaio smaltato con un volume utile di 100 m³ e un'altezza libera di 4,5 m per lo scarico nei veicoli cisterna.

4.14.3.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Per la realizzazione del silo è necessario tenere presenti i punti seguenti:

Per la realizzazione del silo è necessario tenere presenti i punti seguenti:

- Rivestimento cilindrico in lamiere prefabbricate in acciaio smaltato, avvitato con speciali viti zincate a caldo, sigillato con sigillante poliuretano ad elasticità permanente, spessore del materiale secondo le esigenze statiche, sottostruttura in profilati d'acciaio, dimensionata dal fornitore secondo le esigenze statiche
- Cono in lamiere prefabbricate in acciaio smaltato, avvitato e sigillato come descritto sopra
- Tetto piano, realizzato con profili in acciaio e lamiera a gobba con una leggera inclinazione di 1-2° verso l'esterno verso lo scarico dell'acqua piovana, carico ammissibile 3 kN/m², completo di:
 - Chiusino DN 800 con croce di sicurezza, coperchio a flangia e braccio orientabile secondo DIN 28124
 - Attacco flangiato DN 250 per la protezione da sovrappressione / vuoto
 - Attacco flangiato per il collegamento del sistema di filtraggio – DN secondo il sistema di filtraggio
 - Tronchetto flangiato DN 100 per il riempimento
 - Tronchetto flangiato DN 200 per la misura di CO (opzionale)
 - Tronchetto flangiato DN 50 per la misura di livello/pressione
 - Attacco flangiato DN 150 come attacco di riserva
- Tubo di protezione nel tetto del silo per rilevare eventuali
- Scala di accesso con gabbia di protezione secondo lo standard ISPEL con piattaforma di trasferimento
- Piattaforma di manovra, ca. 15 m², composta da telaio di base in profilati di acciaio, grigliato e ringhiera, zincata a caldo, scala di accesso alla piattaforma di comando
- Sottostruttura e anello di supporto in profilati di acciaio secondo il calcolo statico, preparato per le celle di carico
- Valvola di sovrappressione/vuoto DN 250, resistente fino a 2 bar per la protezione meccanica dei sili da sovrappressione/vuoto inammissibili
- Sportelli antideflagranti, installati nel tetto del silo con interruttore di fine corsa, protezione anticaduta e indicatore di allarme
- 1 set di materiale di collegamento e di fissaggio incl. bulloni di ancoraggio
- Tubo di riempimento incl. curve se necessarie
- Trattamento superficiale delle superfici esterne: sabbiato SA 2.5, mano di fondo e finitura RAL secondo le specifiche
- Filtro dell'aria di scarico del silo come filtro pulito ad aria compressa, fino a 2 bar(g), elementi filtranti antistatici in poliestere, alloggiamento sabbiato SA 2.5, primerizzato e finitura RAL secondo le specifiche, controllo con monitoraggio della pressione differenziale e uscita di allarme in alloggiamento in acciaio
- Sensore di livello come sensore di livello radar per il monitoraggio del livello continuo nel Si-lo, misura sicura anche durante il riempimento e in caso di formazione di polvere, richiedere l'indicatore di rilascio del silo per il riempimento

- Sensore di livello come protezione di troppo pieno, interruttore di fine corsa a vibrazione per il monitoraggio del livello massimo di riempimento nel silo e per lo sblocco del silo per il riempimento
- Scarico del silo con fondo vibrante per evitare ponti, con 2 valvole a saracinesca tra il fondo vibrante e l'ugello di carico, progettato come valvola a scorrimento piatto, con volantino o con motoriduttore elettrico
- Ugello di carico con filtro incorporato (autopulente mediante aria compressa) per il caricamento senza polvere della cenere del filtro nei veicoli cisterna
- Quadro elettrico di comando per tutta la fornitura, in acciaio inox con porta a doppia anta, grado di protezione IP 55, completo di pannelli interni in lamiera a norma CEI 7.6 per lo stoccaggio dei componenti. Morsettiera con morsettiera per circuiti ausiliari. Canaline portacavi in PVC ignifugo secondo CEI 20/22-II, marcatura di tutti i fili e componenti con capocorda ed etichette di etichettatura. L'armadio deve essere fornito secondo la norma EN 60439-1, con una riserva minima del 30%, cablato pronto per l'uso, installato nel telaio del silos

4.14.3.3 Dati impianto

Silo

Costruttore:	.....
Materiale:	.....
Volume lordo:	.....m ³
Volume utile:	.....100 m³
Diametro nominale:	.....m
Altezza cilindro:	.....m
Altezza struttura sottostante:	.....m
Altezza utile di passaggio:	.....4,5 m
Scarico:	.....mm
Altezza totale:	.....mm
Peso totale vuoto:	.....kg
Filtro aria di scarico	
Diametro filtro:	.....mm
Altezza filtro:	.....mm
Fabbisogno aria compressa:	.....m ³ /h
Sistema di estrazione	
Tipo sonda di livello:	.....
Materiale fondo vibrante:	.....
Diametro dell'ugello di carico:	.....mm
Potenza elettrica totale:	.....kW

4.14.3.4 Fornitura

La fornitura comprende tutti i componenti che servono per il montaggio ed il funzionamento del silo, anche se non sono citati quanto segue:

- Silo 100 m³, come sopra descritto, con filtro d'aria di scarico, segnalazione continua del livello
- Filtro aria come descritto sopra, comprensivo di montaggio e messa in esercizio
- Sistema di estrazione con distributori rotativi, valvole
- Soffietto di carico con filtro integrato come descritto sopra, comprensivo di montaggio e messa in esercizio
- Sonde di livello per la segnalazione continua del livello e come segnalazione massima, comprensivo di montaggio e messa in esercizio

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

- Quadro elettrico per l'intera fornitura, in acciaio inox, cablato chiavi in mano, comando locale comprensivo di tutti i componenti per la funzione perfetta dell'impianto, comprensivo di montaggio, messa in esercizio e formazione personale.

4.15 Trattamento acqua di alimentazione

Il trattamento dell'acqua di alimentazione è costituito dai principali gruppi di trattamento dell'acqua di reintegro, degasaggio completo e pompe per l'alimentazione dell'acqua per alimentare l'impianto di produzione di a vapore dal calore residuo. La preparazione dell'acqua di alimentazione deve soddisfare i requisiti della VGB S-010-T-00, poiché la generazione di vapore è seguita da una turbina a vapore e deve essere mantenuta la seguente qualità del vapore.

- Conducibilità a 25 °C < 0,2 µS/cm

nel campione condensato dopo un forte scambio acido cationico e la rimozione della CO₂ misurata nel campione condensato:

- Acido silicico (SiO₂) < 0,02 mg/kg
- Ferro totale (Fe) < 0,02 mg/kg
- Sodio + Potassio (Na + K) < 0,01 mg/kg
- Rame (Cu) < 0,003 mg/kg
- Ossigeno (O₂) < 0,02 mg/kg
- Cloro (Cl-) < 0,01 mg/kg
- pH 9,2 – 9,6

4.15.1 Trattamento acqua aggiuntiva Zusatzwasseraufbereitung

4.15.1.1 Osservazioni generali

L'acqua di reintegro, che compensa le perdite d'acqua del ciclo del vapore, viene utilizzata insieme alla condensa come acqua di alimentazione per una caldaia a tubi d'acqua con vapore saturo a 30 bar(a). Per l'acqua di reintegro è disponibile acqua potabile con i seguenti elementi (analisi del 27.11.2019-allegato 2):

Conduttività:	µS/cm	120
Valore pH:		7,6
Durezza totale:	°F	6,8
Durezza Carbonatica:	°F	6,1
Durezza del calcio:	°F	4,6
Durezza del magnesio:	°F	2,2
Alcalinità espressa come CO ₃ :	mg/L	0
Alcalinità espressa come HCO ₃ :	mg/L	75
Capacità acida Ks 8,2:	mmol/L	0
Capacità acida Ks 4,3:	mmol/L	1,23
Ossidabilità:	mg/L	< 0,5
Ammonio, espresso come NH ₄ :	mg/L	< 0,02
Nriti, espresso come NO ₂ :	mg/L	< 0,01
Fluoro:	mg/L	0,07
Cloro:	mg/L	< 1
Nitrato, espresso come NO ₃ :	mg/L	1
Solfati:	mg/L	11
Ortofosfati (als PO ₄):	mg/L	< 0,1
Calcio:	mg/L	18,5
Magnesio:	mg/L	5,4
Sodio:	mg/L	2,2
Potassio:	mg/L	0,76
Strontio:	mg/L	0,06
Acido silicico, espresso come SiO ₂):	mg/L	8,3

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

Bario:	µg/L	< 10
Ferro:	µg/L	< 10
Manganese:	µg/L	< 2
Bromo:	µg/L	< 5

È previsto un sistema di addolcimento, osmosi inversa e serbatoio di permeato. Dopo il trattamento, l'acqua addizionale viene alimentata al deareatore, che viene montato direttamente sul serbatoio dell'acqua di alimentazione, nella quantità necessaria derivante dal livello di riempimento del serbatoio dell'acqua di alimentazione.

4.15.1.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Per l'esecuzione sono da considerare i seguenti punti:

- Il serbatoio di permeato è installato separatamente dagli altri componenti dell'impianto di trattamento dell'acqua di reintegro
- Gli altri componenti dell'impianto sono completamente preassemblati su un telaio, collegati con tubazioni e cablati, pronti per essere collegati l'uno sotto l'altro
- Le tubazioni interne sono in PVC, comprese le valvole di intercettazione e i rubinetti di prova
- Le pompe dosatrici sono progettate come pompe a membrana autoadescanti
- Parte dell'impianto ad osmosi inversa incl. armadio elettrico completamente montato su telaio in profilato, tubolare e cablato
- Impianto di pressurizzazione idrica con 2 pompe centrifughe a controllo di frequenza, Materiali VA, completamente premontato e cablato su un telaio profilato
- Tecnologia di misura con tutti i manometri, pressostati, misuratori di portata e monitoraggio della conducibilità necessari
- Display grafico con rappresentazione dell'impianto ad osmosi inversa, livello di riempimento del serbatoio del permeato, aumento della pressione dell'impianto, flussi volumetrici, conducibilità del permeato, resa dell'impianto
- Controllo dell'impianto tramite serbatoio di permeato di livello, pressione di spegnimento automatico di sicurezza e controllo della conducibilità

4.15.1.3 Dati dell'impianto

Costruttore trattamento acqua aggiuntiva:	
Portata nominale impianto addolcimento:	m ³ /h
Diametro nominale di collegamento:	mm
Durezza residua < 0,01 °F Capacità totale:	m ³ x °F
Consumo di sale per rigenerazione:	kg
Sistema ad osmosi inversa Diametro nominale del collegamento:	mm
Capacità di permeato:	1,5 m ³ /h
Rendimento:	%
Quantità in entrata:	m ³ /h
Ritenzione di sale a base di NaCl:	%
Pressione d'esercizio:	bar(ü)
Tipo membrana:	
Numero:	pz
Materiale:	
Costruttore membrana:	
Potenza motore pompa al alta pressione:	kW
Serbatoio permeato volume utile:	10 m ³
Dimensioni:	ø mm /.....mm

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

Costruttore pompe centrifughe aumento pressione:	
Numero pompe:	2 pz
Prevalenza:	mWS
Portata pompa:	m ³ /h
Potenza elettrica motore:	kW
Ingombri trattamento acqua aggiuntiva (senza contenitore permeato):	
Lunghezza:	mm
Larghezza:	mm
Altezza:	mm

4.15.1.4 Fornitura

La fornitura comprende tutti i componenti che servono per il montaggio ed il funzionamento dell'impianto, anche se non sono citati quanto segue:

- Filtro con controlavaggio completamente automatico con rete filtrante in acciaio inossidabile, controlavaggio automatico tramite pressione differenziale o manuale
- Impianto di demanganizzazione per la rimozione del ferro / rimozione del manganese con attivazione del controlavaggio in funzione del tempo, sistema di dosaggio con pompe a membrana autoadescenti
- Impianto di addolcimento come impianto doppio con salatura completa e serbatoio del sale, rigenerazione tramite generatore di impulsi di quantità d'acqua o attivazione manuale
- Impianto ad osmosi inversa per capacità di permeato 1,5 m³/h, resa min. 75%, con pompa ad alta pressione, tecnologia di misura, flussometro a turbina, monitoraggio della conducibilità
- Serbatoio di permeato per una capacità netta di 10 m³, con tutti gli attacchi necessari per l'ingresso, il prelievo dell'acqua di reintegro e del controlavaggio, la ventilazione, la misurazione del livello, il controllo di livello con sensore idrostatico di livello con display locale
- Sistema di pressurizzazione, progettato come sistema doppio per pompe centrifughe a controllo di frequenza, materiale della pompa VA, completamente premontato e cablato su telaio profilato
- Quadro elettrico di comando per tutta la fornitura, in acciaio inox con porta a doppia anta, grado di protezione IP 55, completo di pannelli interni in lamiera a norma CEI 7.6 per lo stoccaggio dei componenti. Morsettiera con morsettiera per circuiti ausiliari. Canaline portacavi in PVC ignifugo secondo CEI 20/22-II, marcatura di tutti i fili e componenti con capocorda ed etichette di etichettatura. L'armadio deve essere fornito secondo la norma EN 60439-1, riserva di almeno il 30 %, cablato pronto per l'uso, display grafico con tutte le necessarie indicazioni di portata, conducibilità del permeato, ritorno del concentrato, resa dell'impianto, display dell'impianto ad osmosi inversa, livello del serbatoio del permeato, sistema di pressurizzazione idrica
- Quadro elettrico per l'intera fornitura, in acciaio inox, cablato chiavi in mano, comando locale comprensivo di tutti i componenti per la funzione perfetta dell'impianto comprensivo di montaggio, messa in esercizio e formazione del personale.

4.15.2 Serbatoio di acqua di alimentazione e pompe per l'acqua di alimentazione

4.15.2.1 Osservazioni generali

Nel serbatoio dell'acqua di alimentazione, la condensa degli impianti di essiccazione viene raccolta insieme all'acqua addizionale trattata proveniente dal trattamento dell'acqua, riscaldata e quindi degassata termicamente. Il vapore a 4 bar(a) è disponibile per il riscaldamento dell'acqua di alimentazione e il relativo degassaggio.

La pressione nel serbatoio dell'acqua di alimentazione è controllata da una valvola di controllo del vapore.

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

Per il degasaggio dell'acqua di reintegro e della condensa, il vapore viene alimentato al degasatore, che viene posto direttamente sul serbatoio dell'acqua di alimentazione. La temperatura nel serbatoio dell'acqua di alimentazione viene mantenuta attraverso la valvola di controllo della linea di ebollizione.

Per l'alimentazione della caldaia a vapore di recupero devono essere installate 2 pompe per l'acqua di alimentazione. Il dimensionamento delle pompe per acqua di alimentazione deve essere effettuato tenendo conto dei margini di sicurezza per la desalinizzazione.

4.15.2.2 Indicazioni speciali per l'esecuzione

Per l'esecuzione del serbatoio di acqua di alimentazione e le pompe per l'acqua di alimentazione sono da considerare i seguenti punti:

- Il serbatoio dell'acqua di alimentazione viene azionato automaticamente con valvole di controllo per l'acqua di reintegro e la condensa
- Controllo continuo del livello dell'acqua nel serbatoio dell'acqua di alimentazione con punti di commutazione regolabili per la protezione contro il funzionamento a secco, allarme di basso livello dell'acqua, punto di accensione per la condensa e l'acqua addizionale, punto di spegnimento per l'acqua addizionale e la condensa, allarme di alto livello dell'acqua
- Controllo della pressione serbatoio dell'acqua di alimentazione che agisce sulla valvola di controllo del vapore
- Controllo della temperatura del serbatoio dell'acqua di alimentazione che agisce sulla valvola di controllo del vapore
- Dotazione minima per ogni pompa per acqua di alimentazione con valvola di intercettazione sul lato di mandata della pompa con valvola di non ritorno a sezione libera compresi i raccordi di uscita secondari, valvola di intercettazione sul lato di aspirazione della pompa con dispositivo antisporcamento con indicatore di pressione differenziale, manometri locali sul lato di aspirazione e di mandata, se necessario monitoraggio dell'alimentazione dell'acqua di raffreddamento con allarme
- Monitoraggio della pressione dell'acqua di alimentazione con avvio automatico della pompa di riserva
- Misurazione della quantità di acqua di alimentazione con trasmissione dei dati al sistema di controllo
- Controllo dell'acqua di alimentazione, composto da valvola di regolazione con valvola di intercettazione su entrambi i lati e filtro antisporco, bypass con doppia chiusura (1 valvola con cono di regolazione), nonché valvola di avvio e di riempimento

4.15.2.3 Dati dell'impianto

Costruttore serbatoio acqua di alimentazione e pompe:

Volume utile serbatoio di acqua di alimentazione:	7 m ³
Portata acqua aggiuntiva:	0 – 7 m ³ /h
Temperatura acqua aggiuntiva:	20 °C
Portata condensato:	0 – 7 m ³ /h
Temperatura condensato:	20 – 90 °C
Acqua aggiuntiva + condensato:	max. 9 m ³ /h
Pressione vapore per riscaldamento:	4 bar(a)
Lunghezza serbatoio acqua di alimentazione:	mm
Larghezza:	mm
Altezza (con degasaggio):	mm
Peso a vuoto:	kg
Peso lordo:	kg
Numero pompe per acqua di alimentazione:	2 pz.
Costruttore:	
Prevalenza:	mWS
Portata pompa:	m ³ /h

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

Potenza elettrica per ogni pompa:	kW
Ingombro gruppo pompe:	
Lunghezza:	mm
Larghezza:	mm
Altezza:	mm

4.15.2.4 Fornitura

La fornitura comprende tutti i componenti che servono per il montaggio ed il funzionamento dell'impianto, anche se non sono citati quanto segue:

- Serbatoio dell'acqua di alimentazione, concepito come serbatoio cilindrico con staffe di supporto, passo d'uomo, termometro locale e manometro, attacco per trasmettitore di livello dell'acqua, attacco per ingressi e uscite, svuotamento residuo, attacco a collo per degasatore, attacco per riscaldamento diretto del vapore con riduzione e valvola di regolazione per la linea di ebollizione
- Disaeratore in acciaio inossidabile, con flangia di collegamento inferiore e presa a collo per il montaggio sul serbatoio dell'acqua di alimentazione, coperchio flangiato, valvola vapore, sistema di distribuzione dell'acqua integrato e inserti in cascata in più parti, attacco per la linea ad impulsi del regolatore di pressione del vapore, manometro e raccordi
- Regolatore di pressione del vapore per una pressione di ingresso di 4 bar(a)
- Pompe per acqua di alimentazione con frizione e motore elettrico, completamente montate su un basamento, compresi i necessari gruppi ausiliari come serbatoi dell'olio lubrificante con indicatore di livello dell'olio, se necessario con attacchi per radiatore e acqua di raffreddamento, valvole di ritegno a passaggio libero, valvole di minima portata e valvole di intercettazione
- Linea dell'acqua di alimentazione (linea di aspirazione e linea di pressione) compresi tutti i raccordi necessari dal serbatoio dell'acqua di alimentazione all'ingresso della caldaia
- Quadro elettrico per l'intera fornitura, in acciaio inox, cablato chiavi in mano, comando locale comprensivo di tutti i componenti per la funzione perfetta dell'impianto comprensivo di montaggio, messa in esercizio e formazione del personale.

4.16 Aspetti elettrotecnici, sezione di potenza, misure e regolazioni e tecnica di supervisione

4.16.1 Sezione di potenza

4.16.1.1 Generale

Per la realizzazione degli impianti elettrici il Committente metterà a disposizione i seguenti componenti d'impianto:

- Cavo di distribuzione corrente a bassa tensione 3 x 400 V per l'alimentazione dei componenti di impianto, purché l'allestitore comunichi per tempo la potenza richiesta.
- Cavo di distribuzione corrente per l'alimentazione da gruppo di continuità 230 V, fermo restando che il Committente potrà mettere a disposizione una potenza pari a 3 kVA. Nel caso in cui l'allestitore richieda una prestazione superiore, potrà a sua discrezione installare un gruppo di continuità adeguato alle proprie esigenze.

4.16.1.2 Piani di installazione impianti elettrici

I piani elettrici per la distribuzione della potenza devono essere realizzati con EPLAN V5.x. I piani di installazione degli impianti elettrici devono presentare le seguenti caratteristiche:

- Indice con numeri di pagina
- Schema elettrico con indicazione dei dati rilevanti in relazione a sicurezza e funzionalità
- Disegno quotato in scala 1:20 della struttura meccanica

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

- Schema morsettiera
- Distinte cavi

Ove si utilizzi il sistema CAD EPLAN, devono essere utilizzate le librerie dei simboli del sistema di trattamento delle acque

Prima dell'avvio dei lavori è necessario sottoporre per approvazione alla direzione lavori e al gestore il piano di installazione degli impianti elettrici.

Una volta avviati i lavori, i piani aggiornati devono essere riportati su forma cartacea (2 copie) e su supporto magnetico.

4.16.1.3 Quadri elettrici

4.16.1.3.1 Costruzione

I quadri elettrici devono essere realizzati in maniera tale da garantire un grado di protezione minimo pari a IP 44. Il quadro elettrico ad armadio per la distribuzione e il controllo della potenza nell'area degli impianti di essiccamento dovrà essere dotato di un a partenza per l'impianto di illuminazione e di una partenza per la normale distribuzione nelle prese. Dette uscite devono essere dotate di interruttore magnetotermico quadri-polare, con un amperaggio nominale compreso tra 20 e 100 A, secondo quanto indicato dalla direzione lavori o dal gestore dell'impianto. L'ulteriore ripartizione e controllo della corrente per illuminazione e dei circuiti per l'alimentazione energetica in generale sarà effettuata a cura del committente. In linea di massima in relazione alla fornitura e posa dei quadri, il fornitore ha l'obbligo di considerare una riserva di capacità nell'ordine del 30% per successive ed eventuali modifiche

Gli armadi da utilizzare devono essere uguali per struttura e colore ai quadri di controllo ai fini di garantire una certa uniformità di immagine nella sala controllo.

Caratteristiche strutturali degli armadi:

In metallo con spessore di 15/10 mm IP 44

Altezza minima dello zoccolo 100 mm

Produttore: Rittal, Sarel o equivalente

Colore: RAL7032

4.16.1.3.2 Componenti

Le parti costitutive e i componenti dei ripartitori di potenza devono essere di primissima qualità e conformi alle specifiche tecniche in vigore. Il montaggio deve essere realizzato in maniera tale da consentire in qualsiasi momento di smontare i componenti difettosi senza che si renda necessario lo smontaggio di altri componenti, in maniera tale da consentire di lavorare direttamente sulle apparecchiature. Ove possibile è opportuno impiegare dei ripartitori modulari, che consentono di ridurre gli ingombri e di ottimizzare gli interventi di sostituzione. Il montaggio dei ripartitori deve essere realizzato in maniera tale che le uscite sulla guida principale possano essere collegate direttamente: ciò evita inutili punti deboli nella ripartizione all'interno dell'armadio A tale fine è necessario l'impiego di un collaudato sistema con apparecchi modulari in rack, per evitare interruzioni dell'alimentazione generale ove si tratti di sostituire un'unica apparecchiatura.

4.16.1.4 Ripartizione e cablaggio

La ripartizione dell'energia nell'ambito dell'impianto di trattamento termico è parte integrante del presente appalto, fatta eccezione per l'installazione dell'impianto di illuminazione e dei punti presa, che saranno eseguiti dal committente. L'installazione dovrà essere effettuata esclusivamente su sistemi di ripartizione in acciaio inox (canaline per cablaggio, passacavi, tubaggi di protezione, etc). I collegamenti ai consumatori di energia devono possedere un grado di protezione pari ad almeno IP 55 Per realizzare installazioni e impianto elettrico nella maniera più sicura possibile, il cantiere sarà dotato di un impianto di rilevazione dei gas e degli incendi.

A causa della temperatura ambientale relativamente elevata nell'area di trattamento termico, i cavi impiegati devono essere conformi alle vigenti norme CEI e DIN. Dovranno inoltre essere utilizzati esclusivamente cavi con isolamento in gomma min. tipo FG7(O)M1 o equivalente.

La necessaria tenuta rispetto a gas per i passaggi alla sala di distribuzione è parte integrante del presente appalto.

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

4.16.2 Norme e standard generali per gli impianti di controllo e automazione (PLC)

4.16.2.1 Piano del sistema di controllo e automazione

4.16.2.1.1 Generale

Il comando degli azionamenti sull'impianto di trattamento delle acque avviene sulla base delle 4 modalità operative di seguito descritte:

- Comando diretto
- Comando manuale
- Comando automatico
- Controllo forzato sul sistema di gestione

I dispositivi di blocco fondamentali valgono per tutte le modalità operative e devono essere realizzati sotto forma di soluzione hardware, per evitare situazioni pericolose per uomini e macchinari. I dispositivi di blocco devono essere realizzati mediante l'impiego di relè o relè di sicurezza. Al fine di garantire un intervento semplice e rapido in caso di problemi, tutti i messaggi di malfunzionamento e di allarme, che impediscono il funzionamento di un azionamento, devono essere notificati sul pannello di comando mediante spie luminose. Inoltre questi allarmi devono essere comunicati anche al sistema di gestione sul relativo quadro di processo, al registro allarmi e alla stampante allarme. In linea generale i messaggi di malfunzionamento non devono essere dotati di spegnimento automatico. Ciò significa che dopo aver risolto il problema prima che l'apparecchiatura possa essere riavviata, è necessario che l'operatore disattivi il messaggio di allarme.

4.16.2.1.2 Comando diretto

La modalità di controllo diretto viene utilizzata per il funzionamento manuale nelle immediate vicinanze dell'azionamento. Questa modalità viene utilizzata soprattutto durante gli interventi di manutenzione e riparazione. Il controllo diretto dispone di un interruttore a chiave con le posizioni DIRETTO – 0 - REMOTO. Portando l'interruttore in posizione "Diretto" l'azionamento potrà essere attivato o disattivato mediante i tasti o gli interruttori. Questa modalità di operativa è preferenziale rispetto alle altre. Ciò significa che una volta attivata esclude la possibilità gestire l'azionamento mediante il PLC o manualmente.

Deve inoltre essere prevista una spia luminosa che segnali problemi in sede di raccolta. Nel caso di dispositivi, quali le pompe sommerse, in cui non è possibile capire immediatamente se siano in funzione, occorre prevedere una spia luminosa che indichi lo stato di azionamento.

La PLC per la realizzazione del comando diretto deve essere realizzata come pura soluzione hardware, in maniera tale da garantirne la funzionalità anche in caso di guasto del dispositivo automatico.

Tutti gli azionamenti a motore devono essere dotati di un interruttore di riparazione onnipolare con bavaglio rosso e frontalino giallo come da IEC/EN 60204-1 (bloccabili mediante lucchetto).

Per i dispositivi rilevabili direttamente dal quadro elettrico non è necessario prevedere la possibilità di controllo diretto.

4.16.2.1.3 Comando manuale

La modalità di comando manuale viene utilizzata per la gestione manuale dell'azionamento direttamente dal pannello di comando. È la modalità utilizzata di preferenza nel corso degli interventi di manutenzione o riparazione o nel caso di guasto del PLC. Il dispositivo di azionamento (MANUALE – 0 – AUTOMATICO) è costituito da un selettore, dai tasti Start/Stop e dalle spie che segnalano lo stato di funzionamento dell'azionamento stesso ed eventuali guasti. Per passare in modalità manuale, il selettore sul pannello locale deve essere portato in posizione "REMOTO", mentre quello del quadro elettrico deve essere portato in posizione "MANUALE". Mediante i tasti Start/Stop è possibile attivare o disattivare il dispositivo.

La PLC per la realizzazione del comando diretto deve essere realizzata come pura soluzione hardware, in maniera tale da garantirne la funzionalità anche in caso di guasto del dispositivo automatico.

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

Tutti i messaggi di malfunzionamento e di allarme, che impediscono il funzionamento di un azionamento, devono essere visibili sul quadro elettrico mediante spie luminose. Inoltre il pannello deve visualizzare la modalità operativa in corso, cioè "REMOTO".

4.16.2.1.4 Comando automatico

Nella modalità operativa AUTOMATICO i dispositivi vengono comandati e gestiti da un sistema di controllo dell'automazione (PLC), in funzione di collegamenti logici, algoritmi e programmi di gestione. Gli interruttori sull'unità locale e sul quadro elettrico devono essere portati rispettivamente in posizione "REMOTO" e "AUTOMATICO"

Tutte le informazioni importanti ai fini del funzionamento automatico, quali le segnalazioni di malfunzionamento e di allarme, retrosegnalazioni dello stato operativo, stato finale, modalità operative e quant'altro devono essere comunicate al sistema di controllo dell'automazione mediante ingressi digitali. Nel PLC per la modalità AUTOMATICA è necessario implementare per ogni controllo un sistema di monitoraggio tempi.

Nella modalità operativa "AUTOMATICO" è inoltre possibile controllare sul sistema di gestione del processo un azionamento servendosi delle funzioni manuali "Funzionamento obbligato On" o "Funzionamento obbligato Off".

4.16.2.2 Piani di installazione impianti elettrici

I disegni elettrici per i sistemi di comando e di automazione devono essere realizzati con EPLAN V5.x. I piani di installazione degli impianti elettrici devono presentare le seguenti caratteristiche:

- Indice con numeri di pagina
- Disegno quotato in scala 1:20 della struttura meccanica
- Schema morsettieria
- Distinte cavi

Ove si utilizzi il sistema EPLAN, devono essere utilizzate le librerie dei simboli del sistema di trattamento delle acque

Prima dell'avvio dei lavori è necessario sottoporre per approvazione alla direzione lavori e all'operatore il piano di installazione degli impianti elettrici.

Una volta avviati i lavori, i piani aggiornati devono essere riportati su forma cartacea (2 copie) e su supporto magnetico.

4.16.2.3 Componenti elettromeccaniche

4.16.2.3.1 Casette vuote per impianti di comando e automazione

Tutti i quadri elettrici ad armadio impiegati devono possedere le seguenti caratteristiche:

- Montaggio di armadi modulari con piastra di montaggio sulla parete posteriore o sulle pareti laterali smontabili
- 30% di riserva sulla piastra di montaggio
- Sulle pareti laterali e sugli sportelli non devono essere montati né apparecchiature né morsetti.
- Introduzione cavi dal basso con passacavo
- Per gli armadi da posizionarsi nelle sale di cablaggio, devono essere usati armadi in acciaio RAL7032 verniciato, mentre nelle aree in cui vi sia possibilità contatto con fonti di umidità deve essere utilizzati armadi in acciaio inox V2A.
- Nel caso in cui non sia disponibile una base per il montaggio, l'armadio deve essere dotato di uno zoccolo di 200 mm.
- La porta deve essere dotata di una chiusura con chiave doppia o chiusura RITTAL con cilindro 3524
- Supporto
- Ciascun armadio deve essere dotato di una combinazione di prese schuko luminose, che all'apertura della porta consentano l'automatica accensione delle luci per mezzo di un interruttore di fine corsa.
- Gli armadi da pavimento devono essere saldamente avvitati sul fondo.

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

- Messa a terra conforme alle norme vigenti
- Gli armadi per esterno devono disporre di un sistema di riscaldamento.
- Sufficiente aerazione (con filtri) o climatizzazione dell'armadio
- Gli armadi montati in una medesima sala devono essere omogenei per disegno, misure e colore.
- Tutte le apparecchiature e la morsettiera devono essere dotati di etichettatura recante la definizione dell'apparecchiatura associata, come da schema elettrico onnipolare.

Possono essere impiegati i seguenti fabbricati:

- **RITTAL**
- **SAREL**
- **o equivalenti**

4.16.2.3.2 Alimentazione armadio del quadro elettrico

L'alimentazione dell'armadio del quadro elettrico degli PLC può essere monofase (230V L1-N-PE) o trifase (3x400V L1-L2-L3-N-PE). L'alimentazione deve disporre di un limitatore di tensione, di luci di controllo delle fasi e di un combinatore onnipolare, collocato nella porta dell'armadio. Tutte le aree dell'armadio che restano in tensione anche dopo la disattivazione dell'interruttore centrale devono essere protette e adeguatamente contrassegnate.

Qualora sia necessaria alimentazione in corrente continua supplementare, occorre garantire che alla disattivazione dell'interruttore centrale si verifichi anche l'interruzione della rete a corrente continua.

L'interruttore centrale deve essere dotato di un sportello a chiusura. In alternativa la presenza di tensione elettrica deve essere segnalata mediante una spia lampeggiante (1 per ciascun campo)

L'interruttore principale deve essere un combinatore onnipolare con manopola rossa su fondo giallo.

4.16.2.3.3 Circuiti ausiliari

4.16.2.3.3.1 Generale

I circuiti ausiliari possono essere realizzati con tensione alternata da 230V o con tensione continua da 24V. L'alimentazione ausiliare deve essere suddivisa in gruppi connessi e separati mediante morsetti di sicurezza o automatismi modulari di sicurezza. Qualora il pannello di comando alimenti anche apparecchiature esterne, quali ad esempio dei trasduttori, ogni cavo in uscita deve essere protetto separatamente, eventualmente anche mediante interruttori salvavita (FI).

4.16.2.3.3.2 Apparecchi di alimentazione

Nel caso in cui la tensione di alimentazione dei circuiti ausiliari destinata ad azionamenti, macchinari o gruppi di macchinari sia generata da un unico apparecchio di alimentazione, questo deve essere ridondante. Ciò significa che è necessario collegare parallelamente due apparecchi di alimentazione attraverso diodi di potenza, in maniera tale che ciascun alimentatore copra l'intero carico. Il mancato funzionamento di uno degli apparecchi di alimentazione deve essere comunicato al PLC.

Nel caso in cui i dispositivi esterni vengano alimentati dal pannello di controllo con corrente a 24V DC, ciascuna uscita deve essere protetta separatamente. In questo caso è preferibile utilizzare il modulo diagnostico SI-TOP select prodotto da Siemens.

In linea di massima per gli apparecchi di alimentazione è necessario prevedere una riserva pari al 30%.

4.16.2.3.3.3 Controllo degli interruttori salvavita

Tutti gli interruttori salvavita che vengono utilizzati per la protezione dei circuiti ausiliari devono essere dotati di un contatto ausiliario, che comunichi al PLC lo stato dell'interruttore. Gli interruttori salvavita possono essere suddivisi in gruppi, in maniera tale da convogliare al PLC un unico segnale.

4.16.2.3.3.4 Alimentazione della dotazione per le misurazioni tecniche

Gli strumenti di misura di qualsiasi natura vengono abitualmente alimentati dalla rete a tensione continua. Eventuali eccezioni dovranno essere discusse con la direzione lavori o con il gestore. Il carico massimo sull'alimentazione a tensione continua non può essere superiore a 3kVA. Nel caso in cui l'allestitore richieda una prestazione superiore, potrà a sua discrezione installare un impianto di potenza a continuità assoluta adeguato alle proprie esigenze.

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

4.16.2.3.4 Spie luminose e dispositivi di comando

4.16.2.3.4.1 Diretti

Per ogni azionamento non direttamente segnalato quadro elettrico, è necessario installare un rilevatore locale nelle immediate vicinanze del motore. La stazione deve essere costituita da una cassetta, dotata di dispositivo di comando e di spie luminose. La protezione minima garantita deve essere di IP65. Devono essere impiegati dispositivi di comando standard, con un foro di montaggio di 16,3-18,3 mm. Tutte le spie devono essere realizzate mediante LED; gli interruttori a chiave devono essere di tipo SSG10.

Per ogni azionamento dovranno essere previste almeno le seguenti spie luminose o dispositivi di comando:

- Interruttore a chiave per la selezione della modalità operativa REMOTO – 0 - AUTOMATICO
- Tasto On (accesso, spento, avanti indietro, numero giri 1, numero giri 2, etc)
- Tasto Stop
- Spia di funzionamento (solo nel caso in cui l'azionamento non sia direttamente visibile, come ad esempio nel caso delle pompe sommerse)
- Spia per segnalazione guasti a livello di raccolta
- Interruttore di servizio con contatto ausiliario

4.16.2.3.4.2 Sul pannello di comando

Spie e dispositivi di comando per l'azionamento manuale devono essere realizzati nella porta dell'armadio contenente il quadro elettrico. Devono essere impiegati dispositivi di comando standard, con un foro di montaggio di 16,3-18,3 mm. Tutte le spie devono essere realizzate sotto forma di LED. In alternativa è possibile impiegare moduli da 19", sui quali dovranno essere alloggiati tutti i dispositivi di comando e le spie luminose di un azionamento. In linea generale ogni azionamento dovrà essere dotato di almeno le seguenti spie luminose e dispositivi di comando:

- Commutatore o tasto per la selezione della modalità operativa MANUALE – 0 - AUTOMATICA
- Tasto On (accesso, spento, avanti indietro, numero giri 1, numero giri 2, etc)
- Tasto "STOP"
- Tasto "RESET" in caso di malfunzionamento
- Spia luminosa di funzionamento (posizione finale attivata, posizione finale disattivata, azionamento avanti, azionamento indietro, etc).

4.16.2.3.5 Relé

4.16.2.3.5.1 Relé d'accoppiamento

Tutti i relè destinati alla realizzazione di circuiti logici, preposti a funzioni di blocco e di separazione di potenziale devono possedere le seguenti caratteristiche:

- Realizzazione come relè da innesto con zoccolo per il montaggio della guida di copertura
- 2 o 4 contatti di commutazione
- Tensione bobine 24V DC o 230V AC
- Diodi a oscillazione libera se realizzato con tensione continua
- LED indicatore di stato
- Bilanciere di mantenimento per l'azionamento manuale
- Intensità di corrente dei contatti min. 6A a 250V AC

Ove si utilizzino dei relè per la separazione di potenziale degli ingressi e delle uscite digitali, è possibile utilizzare moduli di relè d'accoppiamento. Questi devono essere dotati di 8-16 relè e devono essere realizzati mediante cavi a nastro e connettore frontale PLC preconfezionati per schede d'ingresso e di uscita.

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

4.16.2.3.5.2 Relé di sicurezza

Qualora per ragioni di sicurezza sia necessario l'impiego di moltiplicatori di contatto, gli stessi dovranno essere realizzati mediante relè di sicurezza, in conformità con le vigenti norme (DIN EN 60204-1/92, CEI44-5, 89/392 CEE, etc.)

4.16.2.3.6 Dispositivi di protezione per sovratensione

Tutti i cavi di segnale, per comandi o bus, che anche solo parzialmente vengano posizionati all'esterno della caverna e dell'edificio operativo, devono essere dotati di una protezione unipolare in caso di sovratensione (tale protezione dovrà essere prevista inoltre anche per i cavi di riserva). Per informazioni binarie (ingressi e uscite digitali) e per uscite destinate all'alimentazione di apparecchiature di campo sarà invece sufficiente affidare la protezione a un fusibile (deviatore per gas, varistore). I segnali analogici (valori misurati o indicazioni dei valori teorici) e i dispositivi per la trasmissione dei dati seriali devono essere protetti mediante dispositivi di protezione a cascata ad innesto contro le sovracorrenti.

4.16.2.3.7 Separatori

Per la separazione galvanica dei valori rilevati e dei valori teorici del PLC è necessario impiegare dei separatori. È necessario utilizzare amplificatori di isolamento tampone, indicati per la separazione galvanica e per la trasformazione di segnali industriali standard bipolari e unipolari. Nelle aree di immissione ed emissione dei dati rilevati devono essere facilmente impostabili o programmabili mediante interruttori DIP. Ove si scelga la versione programmabile, assieme ai separatori dovrà essere fornito il relativo software.

4.16.2.3.8 Morsetti sezionatori

Nel quadro elettrico ad armadio i segnali analogici devono essere trasmessi da morsetti sezionatori disposti in serie, in maniera tale da semplificare la ricerca di errori e da garantirne il funzionamento. Tali morsetti di sezionamento dovranno essere compatibili con la comune morsettiera di raccordo.

4.16.2.4 Dispositivi di automazione

4.16.2.4.1 Hardware

4.16.2.4.1.1 Generale

Il nuovo impianto di essiccamento e incenerimento fanghi presso l'impianto di depurazione acque reflue Tobl viene equipaggiato di un sistema d'automazione e supervisione interamente integrato nel sistema DCS esistente. Gli obiettivi principali sono:

- Uniformazione della componentistica in utilizzo e la riduzione della ricambistica
- Accertamento di un'interfaccia uomo macchina (HMI) uniforme per l'intero impianto
- Un unico sistema di supervisione per l'intero impianto
- Stazione di ingegneria (ES) centrale per l'intero impianto
- Realizzazione di un sistema ad alta disponibilità basato su ridondanza mediale (MRP), ridondanza di sistema livello S2 e/o ridondanza modulare di sistema livello R1

4.16.2.4.1.2 Architettura del sistema d'automazione

Essenzialmente ogni sezione d'impianto deve essere munito di almeno un server d'automazione (AS) ad alta disponibilità che garantisce il controllo e la regolazione autonoma dell'impianto. Questo controllore comunica con il livello di supervisione (Server OS) e gli altri controllori dell'impianto mediante una rete Industrial Ethernet (Plant Bus). La rete d'impianto Plant-Bus viene realizzata come rete completamente isolata (VLAN) e deve essere utilizzata unicamente dalle apparecchiature del sistema DCS. Controllori d'automazione di sistemi terze parti (packages) non possono essere collegati direttamente al bus d'impianto (vedi sezione interfacciamento di sistemi terze parti).

Per l'impianto di essiccamento e incenerimento fanghi viene previsto un server OS dedicato in esecuzione ridondata. I due server sono collegati al Terminal-Bus esistente dell'impianto di depurazione acque reflue in modo da garantire la connessione sia delle stazioni operatore esistenti che quelle nuove ai server. Nelle sale quadri e di controllo del nuovo impianto di incenerimento/essiccamento fanghi è prevista l'installazione di 4

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

stazioni operatore (vedi sezione "specifiche stazioni operatore"). Sul Terminal-Bus è collegato anche il HMI-Web Server (WEB-Naviagtor) la quale configurazione deve essere adeguata in modo da garantire l'integrazione delle sezioni d'impianto essiccamento/incenerimento fanghi e impianti ausiliari (tutti le sezioni d'impianto gestiti dai nuovi server HNI) nel sistema di supervisione.

Gli ingressi/uscite analogiche/digitali degli automation server devono essere realizzati tramite moduli I/O decentrati che sono interfacciati a scelta mediante Profibus/Profinet. Principalmente è da privilegiare Profinet rispetto a tutti i livelli del sistema d'automazione e il Profibus deve essere utilizzato solo in caso particolari. L'utilizzo globale di Profinet garantisce i seguenti vantaggi:

- Comunicazione uniforme a tutti i livelli del sistema d'automazione fino in basso al bus di campo
- Garanzia di una configurazione semplice di reti di comunicazione flessibili
- Comunicazione in tempo reale a tutti i livelli del sistema d'automazione
- Ridondanza di sistema scalabile
- „Configuration in Run“
- Sincronizzazione oraria ad altissima precisione necessaria per la funzione „Sequence of events“

Il fornitore deve consegnare prima dell'installazione del sistema alla committenza/direzione lavori per approvazione il progetto esecutivo relativo all'architettura definitiva del sistema d'automazione.

4.16.2.4.1.3 Automation Server (AS)

Gli automation server devono appartenere alla stessa famiglia di controllori (SIMATIC S7-400) già in utilizzo presso il depuratore ARA-Tobl. Questi devono essere forniti in configurazione ridondata (alta disponibilità) con supporto delle funzionalità Fail-Safe.

Le CPU utilizzate devono predisporre delle seguenti proprietà minimali:

- Interfacce integrate Profinet: 1 interfaccia con 2 porte RH45 (I/O Controller)
- Interfacce integrate Profibus: 2 interfacce di cui una configurabile MPI/Profibus
- Slots per moduli d'interfaccia: 2 per moduli Sync (ridondanza)
- Memoria di lavoro: 16MByte per codice/16MByte per dati
- Memory-card: 64 MByte RAM
- Opzione Fail-Safe: SI

Tipo: SIMATIC S7-400FH CPU417-5FH V6.x

La comunicazione con il livello di supervisione viene realizzata mediante Industrial Ethernet per la quale deve essere predisposto un processore di comunicazione (CP443-1) dedicato. Se le interfacce "Onboard" delle CPU non dovessero essere sufficienti per realizzare tutte le sub-reti di campo necessari il fornitore deve prevedere all'installazione di ulteriori processori di comunicazione.

I moduli I/O (ingressi/uscite) non possono essere realizzati in modo centrale (moduli inseriti nel rack centrale) ma mediante unità I/O decentrati Profibus/Profinet. L'interfacciamento deve essere realizzato con dei moduli d'interfacciamento bus di campo in esecuzione ridondata.

L'alimentazione del rack centrale deve essere realizzata con 2 unità d'alimentazione ridondate (PS) per ogni singola CPU.

4.16.2.4.1.4 Moduli I/O decentrati standard

Le unità decentrate con i moduli ingressi/uscite devono essere interfacciati in modo ridonato in Profinet all'automation server. L'interfacciamento secondo le necessità deve poter avvenire in rame o in fibra ottica. Il sistema I/O utilizzato deve essere concepito per l'automazione di processo e predisporre delle seguenti caratteristiche tecniche minime:

- Interfaccia ridondata verso l'automation server
- Installazione fino a zona ATEX 2
- Campo di temperatura di lavoro esteso: -40..+70°C
- Soddisfare i requisiti NAMUR NE21
- Unità con granularità di 32 ingressi/uscite per modulo
- Moduli analogici (ingresso/uscita) con supporto protocollo HART
- Fino a 56 moduli per unità

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

- Supporto di ridondanza a livello dei moduli
- Ampliamento/adeguamento configurazione durante il funzionamento (CIR)

Le unità decentrate devono disporre di un backplane bus attivo in modo da garantire il cambio di un singolo modulo durante il funzionamento senza interruzione.

Tipo: SIMATIC ET200SP HA o equivalente

4.16.2.4.1.5 Moduli I/O decentrati Fail-Safe

I moduli I/O decentrati Fail-Safe devono essere raggruppati in uno o più unità. Queste sono da collegare mediante interfaccia Profibus DP ridondata all'automation server. Il sistema di periferia decentrata deve predisporre delle seguenti caratteristiche tecniche minime:

- Interfaccia ridondata verso automation server
- Classe di sicurezza (Safety Integrity Level) SIL3 secondo IEC 61508:2010
- Performance Level (PL) e und categoria 4 secondo ISO 13849-1:2015 e secondo EN ISO 13849-1:20
- Fino a 12 moduli per rack
- Unità con granularità di 32 ingressi/uscite per modulo
- Supporto di ridondanza a livello dei moduli
- Bus backplane attivo in modo da garantire la sostituzione dei moduli in marcia senza interruzione

Se, quando verrà realizzato il progetto, dovessero essere disponibili i moduli I/O fail-safe per il sistema decentrato standard (Profinet) descritto nel paragrafo precedente, il fornitore deve utilizzare quello anche per l'acquisizione dei segnali Fail-Safe.

4.16.2.4.1.6 Moduli I/O analogici

Per l'acquisizione dei valori di misura devono essere utilizzati dei moduli analog-input con risoluzione 16 bit. Per trasduttori di misura che supportano il protocollo HART devono essere utilizzate delle schede HART per l'acquisizione dei segnali.

Misure di temperatura sono da realizzare con apposite schede PLC senza l'utilizzo di trasduttori con segnale 4..20mA in modo da ridurre l'errore.

L'utilizzo di trasduttori di misura con interfaccia Bus di campo come p.e. Profibus PA, Fieldbus Foundation o ASI principalmente non sono ammessi e loro impiego in casi d'eccezione deve essere concordato con la direzione lavori.

4.16.2.4.1.7 Apparecchiature Profibus a canale singolo

Device Profibus a canale singolo come p.e. trasduttori di misura, inverter ecc. devono essere collegate al sistema d'automazione mediante un apposito Y-Link. Lo stato del singolo Y-Link deve essere integrato nel sistema di diagnostica dell'intero sistema d'automazione.

4.16.2.4.1.8 Apparecchiature Profinet a canale singolo

Per il collegamento di apparecchiature da campo con interfaccia Profinet monocanale al controllore d'automazione SIMATIC S7-400FH sono da prevedere l'utilizzo di Y-switch. Le informazioni di diagnostica sono da integrare mediante SNMP nel sistema di diagnostica dell'impianto.

4.16.2.4.1.9 Interfacciamento delle protezioni media tensione

Le protezioni di media tensione (p.e. protezione trasformatori, protezione generatori o dispositivi di sincronizzazione) devono essere integrati nel sistema d'automazione e supervisione. L'interfacciamento può avvenire a scelta in Profibus DP, Profinet o Modbus/TCP. Principalmente devono essere letti tutti i valori di misura e conteggio, le funzioni di protezione comprensive delle soglie d'intervento e le soglie di avviamento e tutte le informazioni di diagnostica. Ogni protezione deve essere rappresentata graficamente tramite un apposito simbolo animato (visualizzazione stato ok, intervento e informazione di diagnostica) nell'apposita pagina grafica. Le informazioni dettagliate invece devono essere rappresentate in un faceplate, il quale viene visualizzato mediante click sul simbolo. Tutti i valori di misura devono essere archiviati e poter essere visualizzati

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

tramite dei trend grafici. Inoltre tutti i singoli interventi, avviamenti e le avarie tecniche devono essere archiviati (Alarm-Logging).

4.16.2.4.1.10 Operator Station

In totale sono previste 4 stazioni operatore client ubicate nelle sale quadri e la sala controllo dell'impianto di essiccamento/incenerimento fanghi. Da ognuna delle stazioni deve essere possibile visualizzare e controllare sia gli impianti nuovi che l'esistente impianto di depurazione acque reflue. Questo richiede che i clienti si interfacciano a entrambe le due copie di server. Come computer sono previste delle workstation standard idonee per il funzionamento continuo 24/24 ore con le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- Sistema video: 4 monitor 27" con risoluzione HD (scheda video)
- Processore: Intel I7
- Disco fisso: 1 disco fisso statico SSD 256Gbyte
- Lettore DVD r/w: Si
- Sistema operativo: MS Windows 10
- Interfaccia rete: 1x 1Gbit/s
- Interfacce USB: minimo 6x USB (di cui 2 USB 3.0)
- Licenza SCADA client (128 Power Tags), identica versione di quella in uso presso il depuratore

4.16.2.4.1.11 Server HMI

Sono da fornire 2 server HMI in esecuzione rack 19" ore con le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- Esecuzione rack 19" 2UE
- Processore: INTEL Xeon Silver 4210 2.2 GHz (10 Core)
- Dischi fissi: 3x SSD (960Gbyte)
- Memoria di lavoro: 32 MByte RAM DDR4
- Schede di rete: 4x Gigabit Ethernet
- Interfacce: 1x DisplayPort, 3x USB 3.0
- Sistema operativo: MS Windows Server 2016
- Alimentazione: 2x alimentatore 800W
- Licenza SCADA RT (64K Power Tags), comprensivo delle opzioni Server, Redundancy e Upgrade TAG-Logging von 512-> 1500 TAGs, identica versione di quella in uso presso il depuratore

Tipo: Hewlett Packard Proliant DL380 o equivalente

4.16.2.4.1.12 Integrazione sistemi terze parti

L'integrazione di sistemi terze parti come p.e. quadri packages, black-boxes ecc. può avvenire mediante interfacciamento Profinet, Profibus o Modbus/TCP di cui la prima soluzione è da preferire. Un collegamento diretto di un sistema terze parti al bus d'impianto (Plant-Bus) o a uno dei bus di campo subordinati non è ammesso per motivi di sicurezza. Principalmente nella progettazione delle reti devono essere rispettate le direttive definite nelle normative internazionali IEC62443 e ANSI/ISA-62443 ("Reti di comunicazione industriali – Sicurezza per i sistemi informatici e reti").

L'integrazione di sistemi terze parti (Third Party) può avvenire nei seguenti modi:

- Profibus DP: L'accoppiamento può avvenire utilizzando un DP/DP Coupler
- Profinet: L'accoppiamento può avvenire tramite la segmentazione delle rete utilizzando PN/PN Coupler o una firewall
- Modbus/TCP: Segmentazione (VLAN) della rete utilizzando delle firewall

4.16.2.4.1.13 Infrastruttura di rete

L'infrastruttura di rete si deve basare su degli switch Industrial Ethernet gestiti (managed) con le seguenti caratteristiche essenziali:

- Layer 2/Layer3 Switch
- Alimentazione ridondata 24V DC

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

- Idoneo per il montaggio su guida DIN o in esecuzione da rack 19"
- Profibus IO-Devices
- Riconoscimento automatica della topologia di rete
- Baudrate supportati: 100Mbit/s fino a 10Gbit/s
- Supporto di ridondanza mediale (MRP)
- Configurabile tramite ambiente di sviluppo PLC (STEP7/TIA Portal)

Tutte le connessioni di rete, delle quali un eventuale interruzione comporta il disfunzionamento di più di un'apparecchiatura devono essere concepite come connessioni ridondate o almeno eseguite come anello chiuso. Le connessioni tra gli switch in ogni caso devono essere eseguite mediante cavo in fibra ottica. L'architettura del sistema deve essere composta da almeno uno switch backbone (Gbit switch) e in funzione del numero di apparecchiature da interfacciare e la loro disposizione fisica altri switch. Inoltre é prevista la connessione ridondata in fibra ottica al backbone switch esistente (Siemens SCALANCE X500) situato nella palazzina servizi del depuratore e la fornitura dei moduli d'interfaccia FO (10Gbit/s) per lo switch esistente. Gli indirizzi IP e gli ID per le singole VLAN sono da definire in collaborazione la committenza.

Per facilitare il gestore nella ricerca di eventuali guasti/avarie sull'infrastruttura di rete tutti i componenti attivi come switch e router devono essere monitorati continuamente utilizzando SNMP e visualizzando il loro stato in apposte pagine grafiche. Inoltre in caso di un avaria il sistema deve generare un apposito allarme nel sistema DCS.

Devono essere garantiti i seguenti baudrate minimi per le singole reti:

- Terminal-Bus: 1Gbit/s
- Plant-Bus: 100Mbit/s
- Le diverse subreti di campo Profinet: 100Mbit/s

Il backbone switch (esecuzione da rack19") deve essere installato insieme ai due server OS in un quadro dati sufficiente dimensionato e munito di condizionatore (dimensioni minime: 1000x900x2000mm (LxPxA)).

4.16.2.4.1.14 Cabling

Il cablaggio delle reti Ethernet deve essere eseguito interamente mediante cavo Industrial Ethernet Fast-Connect 4x2 con le seguenti caratteristiche essenziali:

- Secondo categoria 6 (Cat6A) dello standard internazionale ISO/OSI 11801 e EN50173
- Approvazione UL
- Conforme RoHS e assente di
- RoHS-konform, assente di vernici

Il collegamento di apparecchiature (DTE) e switch non deve avvenire direttamente mediante il cavo dati ma si deve prevedere una presa dati RJ45 in esecuzione industriale (IE FC RJ45 Outlet). Il collegamento tra la presa e l'utenza finale deve avvenire con un apposito cavetto patch.

4.16.2.4.2 Software

Il software per i controllori d'automazione è da sviluppare secondo una logica funzionale approvata dalla direzione lavori. Come linguaggio di programmazione è utilizzabile AWL, SCL e/o CFC. Se il fornitore dovesse utilizzare libreria o funzioni a pagamento per le quali devono essere fornite tutte le licenze necessarie. Per tutte le funzioni che sono munite di protezione Know-How l'appaltatore deve fornire una documentazione dettagliata dalla quale emerge sia la descrizione della funzione stessa che dell'interfaccia. Il codice sorgente deve essere interamente documentato, blocchi e operandi devono avere un nome simbolico univoco (TAG-Name) e essere muniti di un commento. Nel stesso modo devono essere documentati anche le interfacce delle funzioni, blocco dati e tipi/strutture personalizzate.

Lo sviluppo del software deve seguire un paradigma orientato all'oggetto e tutte le funzioni e proprietà di un oggetto di processo (PO) devono essere racchiusi in un'unica funzione. I blocchi funzionali utilizzati per la ritrarre zn oggetto di processo deve disporre di un'interfaccia verso il sistema HMI (WinCC) e una seconda verso la logica.

Per le seguenti tipologie di oggetti sono da mettere a disposizione delle classi/tipici in forma di una libreria:

- Utenza motorizzata 1 velocità

- Utenza motorizzata 2 velocità
- Utenza motorizzata 2 sensi di rotazione
- Utenza motorizzata con velocità regolabile (inverter)
- Valvola motorizzata
- Valvola/attuatore di regolazione
- Valvola magnetica
- Trasduttore di misura
- Loop di regolazione (continuo e 3 punti)
- Scambio di priorità per due utenze ridondate
- Gestione singolo allarme (discreto e analogico)
- Unità di dosaggio

Per ogni tipico deve essere fornito per il blocco funzionale (PLC) anche un equivalente faceplate per il sistema SCADA.

Inoltre sono da mettere a disposizione le seguenti funzioni:

- Scheduler giornaliero con 24 orari comprensivo di valore setpoint
- Scheduler settimanale
- Curve di linearizzazione (configurabili 250 punti di linearizzazione)
- Curve di riferimento/setpoint giornaliere/settimanali

Tutte le funzioni devono disporre un'interfaccia verso l'applicazione HMI ed essere interamente configurabili e gestibili dall'operatore.

4.16.2.4.2.1 Elaborazioni valori di conteggio

I valori di conteggio devono essere gestiti dal controllore d'automazione tramite conteggio di impulsi acquisiti attraverso un ingresso digitale o tramite calcolo integrale. Per ogni valore di conteggio deve essere messo (visualizzazione nelle pagine grafiche) a disposizione anche il valore differenziale del giorno attuale e di quello precedente. Anche per il conteggio delle ore di funzionamento bisogna agire in modo analogo.

4.16.2.4.2.2 Gestione allarmi

L'acquisizione degli eventi come p.e. allarmi, warnings, guasti ecc. deve avvenire direttamente dal controllore d'automazione utilizzando le apposite funzioni standard di sistema (SFB34 Alarm8). In questo modo agli eventi viene assegnato il timestamp direttamente nel PLC per poi metterli a disposizione al sistema SCADA per la visualizzazione e archiviazione. In questo modo si ottengono i seguenti vantaggi in confronto all'acquisizione direttamente dal sistema SCADA:

- Riduzione del carico della rete a causa dell'eliminazione della lettura ciclica (polling) dello stato dei singoli allarmi
- Aumento della precisione/risoluzione nell'acquisire degli eventi (risoluzione fino 1 ms)
- Emissione di eventi su dispositivi HMI decentrati con stesso timestamp
- Gestione di stati di gruppo a livello di PLC

4.16.2.4.2.3 Simulazione

I tipici/funzioni standard relativi ai trasduttori di misura e gli allarmi devono mettere a disposizione una funzione per la simulazione. Questa permette all'operatore di slegare un valore analogico o discreto dal processo e settarlo a un valore a scelta. Questa funzione torna utile per mantenere in vista delle logiche automatiche in caso di un'avaria di un trasduttore di misura o per testare le logiche (p.e. Interblocchi e loop di regolazione).

L'attivazione della simulazione deve essere protetta da sistema controllo accessi in modo da garantire, che soltanto operatori che dispongono dei diritti necessari, possano utilizzare la funzione. L'indicatore degli stati cumulativi dei singoli gruppi funzionali devono visualizzare la presenza di una simulazione attiva all'interno del gruppo. L'attivazione di una simulazione di un valore di processo deve generare un apposito avviso comprensivo di data e ora nel log degli allarmi.

4.16.2.4.2.4 Cambio priorità

Utenze in esecuzione ridondata o multipla come p.e. gruppi di pompe deve essere gestiti da una logica di scambio delle priorità in funzione delle ore di lavoro. Lo scambio delle priorità deve essere gestibile dalla supervisione e mettere a disposizione almeno le seguenti proprietà impostabili all'operatore:

- Intervallo di scambio delle priorità
- Tempo massimo fermo utenza
- Tempo minimo di marcia
- Setpoint di differenza ore di funzionamento tra le utenze
- Settaggio delle priorità in manuale
- Visualizzazione della priorità effettiva e lo stato di pronto al funzionamento per ogni singola utenza del gruppo

La logica di scambio delle priorità deve essere realizzata in modo da evitare frequenti attivazioni e disattivazione di un utenze in un breve lasso di tempo.

4.16.2.4.2.5 Modi di funzionamento

Tutte le tipologie di oggetti relative a attuatori (utenze con motore, valvole motorizzate ecc.) devono supportare le seguenti modalità di funzionamento:

- Funzionamento locale
Questa modalità ha la priorità più alta e permette all'addetto agli impianti la gestione manuale presso il quadro elettrico o direttamente in campo. La funzione può essere realizzata a livello di software o mediante logica cablata (Hardware). Il funzionamento locale viene attivato mediante un selettore con manopola o a chiave.
- Gestione manuale in supervisione
La modalità di funzionamento Manuale viene attivata dall'operatore in supervisione ed è solo disponibile se è attiva la modalità remoto (selettore in campo in posizione remoto). In questa modalità l'operatore può gestire l'utenza tramite appositi pulsanti all'interno del faceplate.
- Funzionamento automatico
La modalità di funzionamento Manuale viene attivata dall'operatore in supervisione ed è solo disponibile se è attiva la modalità remoto (selettore in campo in posizione remoto). In questa modalità l'utenza è gestita completamente dalla logica.

Per quanto riguarda i loop di regolazione PID si aggiungono i seguenti modi di funzionamento:

- Setpoint interno
Questa modalità è solo attivabile se il regolatore si trova nella modalità di funzionamento automatico e permette all'operatore di settare direttamente nel faceplate il setpoint.
- Setpoint esterno
Questa modalità è solo attivabile se il regolatore si trova nella modalità di funzionamento automatico. In questo modo di funzionamento il setpoint deriva da logica (loop di regolazione superiore o da un calcolo)

Per tutti le tipologie di oggetti che supportano più di un modo di funzionamento, l'operatore deve poter impostare nel faceplate la modalità standard. In caso che la modalità attuale dovesse essere differente da quella default il sistema deve generare una segnalazione (warning). Questa viene registrata dal log degli allarmi comprensivo di data e ora e visualizzata tramite l'indicatore degli stati cumulativi nella gerarchia delle pagine di processo.

4.16.2.4.2.6 Valori di calcolo

Nel software dei controllori d'automazione sono da implementare i valori di calcolo secondo la descrizione funzionale. Questi possono essere utilizzati p.e. per definire il setpoint di un loop di regolazione o per l'invio al sistema SCADA o il programma d'archiviazione a lungo termine (PRODAM). Oltre semplici calcoli matematici possono essere necessarie almeno le seguenti funzioni:

- Calcolo integrale
- Calcolo differenziale
- Elemento di ritardo 1° ordine

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

- Comparazioni per la determinazione di soglie
- Funzioni di linearizzazione (configurazione tramite superiore)

4.16.2.4.2.7 Funzionamento in isola e ritorno in rete

I controllori d'automazione devono garantire al ripristino della rete elettrica dopo l'interruzione dell'alimentazione, un ravviamento scaglionato delle utenze. I tempi di pausa tra l'avvio di due utenze deve essere adeguata alla potenza nominale della macchina. Inoltre con il ritorno di rete il sistema deve effettuare un reset automatico in modo da garantire un riavvio dell'impianto automatico senza che l'operatore debba intervenire. Con la mancanza della rete elettrica i cogeneratori possono funzionare in isola in modo da fare funzionare almeno le utenze più importanti. Il controllore d'automazione deve garantire che con il funzionamento in isola dei cogeneratori possono funzionare soltanto le utenze abilitate.

4.16.2.4.2.8 Diagnosi del sistema

Tutti gli errori e guasti relativi ai componenti del sistema d'automazione devono essere segnalati dalla supervisione. I seguenti componenti devono essere monitorati e il sistema deve generare in caso di un avaria degli eventi di diagnostica:

- Alimentatori dei controllori SIMATIC S7-400 (p.e. batterie scariche)
- Errore CPU (interno, esterno, errore di comunicazione ecc)
- Tutti i moduli di periferia che supportano funzioni di diagnostica (ingressi/uscite digitali/analogici)
- Profibus DP Slaves
- Connessioni di rete
- Componenti di rete che supportano il protocollo SNMP

Per la supervisione sono da creare delle apposite pagine grafiche per la diagnostica nelle quali l'intero sistema d'automazione viene rappresentato graficamente e guasti vengono segnalati mediante cambio colore del corrispondente simbolo. Tutti i componenti di rete managed devono essere integrati nel sistema di diagnostica mediante il protocollo SNMP (simple network management Protocol).

4.16.2.4.2.9 Connessioni di rete

A livello di Industrial Ethernet devono essere implementate le connessioni necessarie che servono per mettere in comunicazione gli automation server tra di loro e con i server HMI. Lo scambio dei dati deve avvenire in modo automatico con la modifica dei dati d'interscambio. Bisogna implementare un tempo minimo e massima di pausa. Lo stato di tutte le connessioni deve essere monitorato continuamente. In caso di interruzione di una connessione tutte le logiche nelle stazioni coinvolte devono portarsi in una situazione sicura e in supervisione deve essere generato un corrispondente evento di guasto tecnico.

4.16.2.4.3 Supervisione

L'intero processo del nuovo impianto di essiccamento/incenerimento fanghi deve essere rappresentato graficamente mediante pagine grafiche vettoriali con risoluzione HD. L'applicativo deve supportare il funzionamento multi-screen (4 monitor 1920x1080 pixel). Tutti gli oggetti di processo come motori, strumentazione, loop di regolazione ecc. sono da rappresentare tramite un simbolo adatto. Questi simboli sono animati e rispecchiano lo stato attuale dell'oggetto che rappresentano dando le seguenti informazioni minime:

- Marcia
- Guasto cumulativo
- Modo di funzionamento locale/remoto
- Modo di funzionamento manuale/automatico
- Errore di sistema
- Errato modo di funzionamento
- Informazioni aggiuntive come la posizione dei attuatori di regolazione, la frequenza motore di utenze con inverter ecc.

Dr. Ing. Konrad Engl
Verfahrenstechnik-Abwassertechnik
Pflaurenz-Tobl 54
I-39030 St. Lorenzen
Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641
Email:KonradE@aratobl.com

Elenco delle prestazioni

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
3.4 Impianto a letto fluido con accessori

Inoltre deve essere possibile che l'operatore abilita o disabilita la visualizzazione del TAG-Name rappresentato nella pagina grafica in vicinanza dell'oggetto. Le pagine grafiche devono essere strutturate in modo gerarchico e permettere all'operatore la navigazione verticale che orizzontale. Le pagine grafiche sono da sviluppare secondo il lo schema P&I (process & identification) e i colori e simboli utilizzato devono essere uniformi per l'intero progetto. L'appaltatore deve consegnare per l'approvazione in fase iniziale del progetto bozze relative alle pagine grafiche, i simboli e i faceplate per tutte le tipologie di oggetti. Per tutte le pagine grafiche deve essere implementato lo scambio lingua (italiano/tedesco) che deve essere possibile eseguibile online senza un riavvio del sistema.

Tutti gli oggetti di processo devono predisporre di un faceplate specifico che viene visualizzato cliccando sul simbolo nella pagina grafica. Il faceplate deve essere realizzato come faceplate e deve contenere tutte le informazioni relative all'oggetto di cui fanno parte:

- Informazioni di stato
- Allarmi, warnings e guasti
- Valori di misura e conteggio
- Setpoint e altri parametri
- Comandi e selettori

Ogni faceplate deve contenere il TAG-Name univoco, la descrizione relativa alla tipologia e dell'oggetto stesso. Inoltre deve essere implementato lo scambio della lingua (italiano/tedesco). Inoltre deve essere possibile definire per ogni singoli control per l'immissione i diritti necessari per l'accesso. Tutte le modifiche effettuate dall'operatore devono essere registrate con data/ora, valore nuovo e precedente e nome dell'operatore nel log degli eventi.

Da ogni faceplate deve essere possibile accedere direttamente al log degli allarmi il quale deve visualizzare soltanto gli eventi relativi all'oggetto interessato. Inoltre, deve essere possibile riconoscere allarme attivi, bloccare allarmi e accedere all'archivio storico.

L'operatore deve poter, per quanto riguarda oggetti che includono valori di misura, poter richiamare direttamente dal faceplate, i trend storici.

Per tutti le tipologie di oggetti che supportano più di un modo di funzionamento, l'operatore deve poter impostare nel faceplate la modalità standard. In caso che la modalità attuale dovesse essere differente da quella default il sistema deve generare una segnalazione (warning). Questa viene registrata dal log degli allarmi comprensivo di data e ora e visualizzata tramite l'indicatore degli stati cumulativi nella gerarchia delle pagine di processo.

Elenco delle prestazioni

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
3.4 Impianto a letto fluido con accessori

Le seguenti informazioni minime devono essere gestite mediante i faceplate dei tipici:

		Utenza con motore 1a velocità	Utenza con motore 2 velocità	Utenza con motore 2 sensi di rotazione	Utenza motore con inverter	Valvola motorizzata	Valvola	Valvola di regolazione	Trasduttore di misura	Loop di regolazione continuo	Loop di regolazione 3 punti
Stato (discreto)	Modo di funzionamento remoto	X	X	X	X	X	X	X			
	Modo di funzionamento manuale	X	X	X	X	X	X	X			
	Modo di funzionamento automatico	X	X	X	X	X	X	X			
	Marcia	X	X	X	X	X	X	X			
	Abilitazione	X	X	X	X	X	X	X			
	Modi funzionamento errato	X	X	X	X	X	X	X			
	Errore di sistema	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Mancata risposta (marcia/arresto)	X	X	X	X	X	X	X			
	Tutti gli allarmi/guasti singoli	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Pronto al funzionamento	X	X	X	X	X	X	X			
	Setpoint raggiunto				X			X			
	Inverter pronto al funzionamento				X						
	Soglia HH								X		
	Soglia H								X		
	Soglia L								X		
	Soglia LL								X		
	Loop interrotto								X		
	Overflow valore di misura								X		
	Guasto valore di misura								X		
Analogiche	Assorbimento	X	X	X	X						
	Ore di funzionamento	X	X	X	X						
	Valore attuale frequenza				X						
	Posizione					X		X			
	Valore di processo									X	X
	Setpoint interno									X	X
Comandi	Manipulated value (MV)									X	
	Comando modo di funzionamento Automatico	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	Comando modo di funzionamento manuale	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	Comando start manuale	X			X						
	Comando stop manuale	X	X	X	X	X					
	Reset allarmi	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Start velocità 1		X								
	Start velocità 2		X								
	Start senso di rotazione avanti			X							
	Start senso di rotazione in dietro			X							
	Apertura manuale					X	X				X
	Chiusura manuale					X	X				X
	Selezione setpoint interno									X	X
Selezione setpoint esterno									X	X	

Elenco delle prestazioni

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato
3.4 Impianto a letto fluido con accessori

		Utenza con motore 1a velocità	Utenza con motore 2 velocità	Utenza con motore 2 sensi di rotazione	Utenza motore con inverter	Valvola motorizzata	Valvola	Valvola di regolazione	Trasduttore di misura	Loop di regolazione continuo	Loop di regolazione 3 punti
Setpoint/parametri (REAL/INT)	Tempo controllo mancata risposta	X	X	X	X	X	X	X			
	Tempo inibizione riavviamento	X	X	X	X						
	Ritardo abilitazione dopo il ritorno della rete	X	X	X	X						
	Selezione modalità di funzionamento standard	X	X	X	X	X	X	X			
	Setpoint frequenza				X						
	Setpoint posizione							X			
	Soglia limite HH								X		
	Isteresei soglia HH								X		
	Ritardo soglia HH								X		
	Soglia limite H								X		
	Isteresei soglia H								X		
	Ritardo soglia H								X		
	Soglia limite L								X		
	Isteresei soglia L								X		
	Ritardo soglia L								X		
	Soglia limite LL								X		
	Isteresei soglia LL								X		
	Ritardo soglia LL								X		
	Setpoint interno									X	X
	Setpoint valore in manuale									X	X
	Parametri P,I e D									X	X
	Rampa (incremento/decremento)									X	X
	Banda morta									X	X

L'adeguamento dei faceplate alle proprietà individuali dei singoli oggetti di processo come anche la modifica dei singoli testi deve essere fattibile tramite un editor di testo o xml senza dover fare uso dell'ambiente di sviluppo dello SCADA. Inoltre, deve essere possibile utilizzare dei template per oggetti di processo identici in modo da poter fare le modifiche in modo centralizzato per più oggetti alla volta.

4.16.2.4.3.1 Trend

Deve essere fornito un trendmanager che permette all'operatore di creare e configurare un numero illimitato di trend. L'operatore deve poter utilizzare tutte le proprietà di cui dispone lo standard control "Online-Trend" per crearsi dei trend personalizzati e poterli salvare con un nome e una descrizione relativo al contenuto liberamente definibile. All'interno del trend-manager le singole curve devono essere visualizzate come struttura ad albero (in linea con la struttura dei gruppi funzionali); l'operatore cliccando (doppio click) sul nome richiama il trend.

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

4.16.2.4.3.2 Indicatori di stato cumulativi

Indicatori di gruppo rappresentano in modo compresso graficamente lo stato dei singoli processi. Per ogni oggetto di processo e gruppo funzionale deve creato un indicatore dei stati cumulativo. Gli indicatori di stato dei gruppi funzionali devono essere rappresentati nell'intestazione di tutte le pagine grafiche e hanno lo scopo di informare l'operatore sullo stato dei singoli reparti d'impianto. Gli indicatori devono contenere le seguenti informazioni:

Evento	Rappresentazione	Descrizione
Allarme di processo	Colore rosso [A]	Allarme non riconosciuto lampeggiante; allarme riconosciuto indicazione non lampeggiante
Warning	Colore giallo [W]	Allarme non riconosciuto lampeggiante; allarme riconosciuto indicazione non lampeggiante
Errore/guasto tecnico	Rosso chiaro [E]	Allarme non riconosciuto lampeggiante; allarme riconosciuto indicazione non lampeggiante
Simulazione	Giallo [S]	
Modo di funzionamento errato	Arancione [M]	
Eventi soppressi	Simbolo lucchetto	

Cliccando sull'indicatore di stato cumulativo viene richiamata la pagina grafica associata alla sezione d'impianto. Utilizzando il tasto destro del mouse l'operatore accede al menu di contesto mediante il quale deve essere possibile disattivare e attivare tutte gli eventi del gruppo funzionale.

Trendkurven

4.16.2.4.3.3 Funzioni Failsafe

Per tutte le funzioni di sicurezza (logiche Fail-Safe) a livello di supervisione deve essere creata una matrice di diagnostica che contiene le seguenti informazioni:

- Per soglie d'intervento deve essere visualizzato il valore di misura attuale, il valore di qualità, la soglia d'intervento, il ritardo di attivazione e lo stato attuale
- Per allarmi discreti deve essere visualizzato lo stato dell'ingresso, il tempo di ritardo di attivazione e lo stato attuale dell'allarme
- Lo stato cumulativo in caso di logiche composte da più elementi
- Indicatore „First-Out“ per logiche composte da più elementi
- Pulsante di RESET per resettare l'allarme e l'indicatore “First-Out”

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

4.16.3 Gestione corrente di emergenza

L'impianto di trattamento delle acque ARA è dotato di tre motori a gas, che in caso di guasto all'impianto di alimentazione elettrica da parte dell'azienda di erogazione dell'energia elettrica sono in grado di alimentare le parti più importanti dell'impianto. Affinché il distacco di carico avvenga in sicurezza nella centrale termoelettrica a blocco- funzionamento isolato , tutti i pannelli di controllo e le sottostazioni dell'impianto di trattamento delle acque ricevono due informazioni digitali mediante hardware. Tali informazioni devono essere interpretate come segue:

I bit	II bit	Informazione
0	0	Caduta di rete e impianto non in funzionamento (DISTACCO DI CARICO)
1	0	Caduta di rete centrale termoelettrica a blocco- funzionamento isolato priorità 1 (complessivamente si dispone di circa 100 Kva e non vi sono riserve per l'impianto di trattamento termico)
0	1	Caduta di rete centrale termoelettrica a blocco- funzionamento isolato priorità 2 (complessivamente si dispone di circa 200 Kva e non vi sono riserve per l'impianto di trattamento termico)
1	1	Alimentazione rete da parte dell'azienda erogatrice ok

I sistemi di controllo e automazione devono essere in grado di elaborare queste informazioni. Ove le macchine o gli impianti funzionino anche con funzionamento ad isola, occorre concordare con la direzione lavori e con il gestore dell'impianto per garantire la messa a disposizione della necessaria potenza. A funzionamento ad isola l'impianto UPS è già al massimo delle proprie capacità e possono essere integrati solamente circa 5 kVA dal gruppo di continuità UPS.

Il committente s'impegna a raccogliere entrambe i segnali dal più vicino pannello di controllo per la gestione della tensione di emergenza per mezzo di un cavo di comando Tutte le prestazioni necessarie a tal fine sono a carico dell'appaltatore.

4.16.4 Interfacce

Il limite di batteria tra le forniture a carico del Committente e il Fornitore del gruppo di alimentazione è costituito dai morsetti del cavo di alimentazione a bassa tensione situati all'interno del quadro di distribuzione elettrico Ciò significa che il fornitore dovrà consegnare il quadro elettrico ad armadio finito completo della necessaria morsettiera. L'armadio dovrà includere inoltre il cavo per la distribuzione della corrente. Il presente accordo vale per corrente a bassa tensione e per corrente di alimentazione dell'impianto a continuità assoluta.

Per tutti cavi in uscita utilizzati per l'illuminazione o la tensione valgono i medesimi principi, mentre le uscite di tensione previste nel ripartitore devono essere collegate e cablate dal fornitore.

L'interfaccia nell'area di automazione si trova direttamente il sistema di controllo dell'automazione, dove dovrà essere prevista un'interfaccia Industrial Ethernet.

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

4.17 Opere edili

4.17.1 Facciata ventilata in lamiera ondulata forata

4.17.1.1 ADRIAROOFF A38-P1000-G5 - 80 mm PUR

Pannello metallico autoportante coibentato in poliuretano espanso, costituito da due supporti metallici zincati e preverniciati con interposto uno strato isolante.

Dati tecnici:

- Spessore profilo esterno, liscio con grecatura 0,6 mm
- Spessore profilo interno, piano dogato 0,4 mm
- Altezza greca 38 mm
- Distanza greche 250 mm
- Spessore isolamento 80 mm
- Larghezza modulare 1.000 mm
- Lunghezza max. 13.600 mm
- Peso pannello 11,18 kg/m²
- Coefficiente di trasmissione termica U 0,27 W/m²K
- Sistema statico: due appoggi
- Distanza tra gli appoggi 2,75 m
- Sovraccarico 225 daN/m²

Preverniciatura:

Lato in vista del guscio esterno ed interno in lacca al poliestere.

Colore:

- interno: colori standard del fornitore
- esterno: colori standard del fornitore

Montaggio:

Il montaggio dei pannelli avviene in direzione pendenza con viti auto maschianti con rondella e guarnizione in EPDM siccome cappellotti, sugli arcarecci della struttura portante esistente. Nel prezzo unitario vengono compresi accessori per il fissaggio, sigillatura siliconica di tenuta e quant'altro occorre per dare la pannellatura in opera, secondo le migliori tecniche costruttive.

Lunghezza x altezza

Lato nord: 16 m x 7 m x 1,1 = 123 m²

Lato est: 26,2 m x 7 m x 1,1 = 202 m²

Lato sud: 16 m x 17 m x 1,1 = 299 m²

Lato ovest: 26,2 m x 18 m x 1,1 = 519 m²

Totale superficie: 1.143 m²

Componente / posizione	Unità [m ²]
Adriarroof A38-P1000-G5 – 80 mm PUR	1.143

4.17.1.2 Lamiera ondulata forata tipo ESP 27 Sinus – 1 mm

La lastra ondulata è realizzata con lamiera in alluminio preverniciato, microforata prodotta in continuo dello spessore di 1mm.

Profilatura e dati tecnici:

- Numero onde: 10
- Altezza delle onde 27 mm
- Interasse delle onde 111 mm
- Spessore della lamiera 0,7 mm
- Lunghezza mass. . 13.500 mm
- Passo utile 1000 mm

Caratteristiche statiche (due appoggi)

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

- Distanza fra gli appoggi 1,2 mt.
- Sovraccarico 1,15 kN/m²

Colori

- Lato esterno: Colore RAL da definire
- Lato interno: Primer

Montaggio :

Il montaggio delle lamiera va eseguito sulla sottostruttura (pannello da copertura) mediante viti autopercoranti e anticorrosive con testa in plastica, sigillatura siliconica di tenuta e quant'altro occorre per dare la facciata in opera secondo le migliori tecniche costruttive.

Lunghezza x altezza

Lato nord: 16 m x 7 m x 1,1 = 123 m²

Lato est: 26,2 m x 7 m x 1,1 = 202 m²

Lato sud: 16 m x 17 m x 1,1 = 299 m²

Lato ovest: 26,2 m x 18 m x 1,1 = 519 m²

Totale superficie: 1.143 m²

Componente / posizione	Unità [m ²]
Lamiera ondulata forata tipo ESP 27 Sinus – 1 mm	1.143

4.17.2 03.01.01.01G Strutture in acciaio bullonate

Travature e colonne semplici in acciaio laminato a caldo in profilati del tipo S235, per strutture portanti di edifici completi, con mano di fondo di pittura anticorrosione; fornite e poste in opera per altezze fino a 20 m. Esecuzione conforme disegno. S'intendono compresi fazzoletti, piastre di rinforzo, piastre di appoggio, sfridi, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente. Sono incluse le assistenze murarie: bullonate

Componente / posizione	Unità [kg]
Strutture in acciaio bullonate	8.000

4.17.3 03.01.01.01K Sovraprezzo zincatura

Sovraprezzo per protezione anticorrosione mediante zincatura a caldo

Componente / posizione	Unità [kg]
Sovraprezzo zincatura	15.000

4.17.4 03.01.01.02C Scale, pianerottoli, ringhiere

Passerelle pedonali, scale, pianerottoli e ringhiere in profilati, barre, angolari, profilati tubolari e lamiera d'acciaio del tipo S235, con parapetto e fermapièdi, mano di fondo di pittura anticorrosione; fornite e poste in opera con unioni bullonate e saldate per altezza fino a 20 m. Esecuzione conforme disegno. S'intendono compresi piastre di appoggio, sfrido, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente. Sono incluse le assistenze murarie.

Componente / posizione	Unità [kg]
Scale, pianerottoli, ringhiere	7.000

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

4.17.5 03.03.02.01c Ringhiera

Ringhiera in acciaio a disegno semplice con pioli in profilati normali quadri, tondi, piatti, completa di montanti fissati lateralmente alla soletta e di corrimano, fornita e posta in opera con tasselli e viti con protezione anti-corrosione, compresa mano di fondo di pittura antiruggine. Esecuzione conforme disegno. Sono incluse le assistenze murarie: h: 100 cm peso minimo: 12 kg/m² per balcone e logge

Tetto: (16,0 m + 26,2 m + 16,0 m + 26,2 m) x 1,1 = 93 m

1. piano: (26,2 m + 10,5 m + 10,5 m + 5,0 m + 5,0 m) x 1,1 = 63 m

Totale: 156 m

Componente / posizione	Unitá [m]
Ringhiera per balconi e logge	156

4.17.6 75.20.02.05H Tubo centrifugato di cemento armato D=100 cm

Tubi centrifugati di cemento armato per acquedotti, canalizzazioni, e per il successivo inserimento di cavi. I tubi possono essere di qualsiasi forma standard richiesta, di qualsiasi dimensione interna e di qualsiasi lunghezza standard. Le giunzioni devono essere realizzate con anello di tenuta. Tutte le forniture sono comprese nel prezzo unitario.

Lunghezza: 90 m

Componente / posizione	Unitá [m]
Tubo centrifugato di cemento armato D=100 cm	90

4.17.7 77.02.02.01C Pozzetti prefabbricati in cls; DN 1.200

Pozzetto, a tenuta d'acqua 0,10 bar. DN 1.200 mm;

Costruzione di scarico fino al lago: 4 pz a 300 cm = 1.200 cm

Componente / posizione	Unitá [cm]
Pozzetti prefabbricati; 0,1 bar; DN 1.200	1.200

4.17.8 77.50.01.01B Canalette di scorrimento DN 1000; DN 200

Fornitura e posa in opera di canaletta di scorrimento in poliestere rinforzato con fibra di vetro in pozzetti prefabbricati DN 1000 mm, con cunicolo passante, dritto o curvo, escluse immissioni laterali. DN 200

4 pz

Componente / posizione	Unitá [pz]
Canalette di scorrimento DN 1000; 0,1 bar; DN 200	4

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

4.17.9 78.01.02.01C Chiusino circolare; 400 kN; 170/180 kg

Chiusino circolare secondo DIN 1229, in ghisa/cemento, con o senza aperture d'aerazione, di produzione industriale. DN 600 - 625 mm. Carico 400 kN peso 170/180 kg
4 pz

Componente / posizione	Unità [pz]
Chiusino circolare; Carico 400 kN; 170/180 kg	4

4.18 Container per quadro elettrico misura emissioni

4.18.1 Funzione

Il quadro di potenza e controllo per la strumentazione nel camino verrà posizionato nel contenitore sul tetto all'aperto.

4.18.2 Descrizione

Il prezzo unitario comprende la fornitura ed il montaggio del container con l'inserimento della strumentazione descritto nel punto 1.3, compreso anche il montaggio in loco.

Condizioni di esercizio:

- Temperatura esterna mass.: + 40°C
- Temperatura esterna min.: - 20°C
- Isolazione in lana di roccia min.: mm 10
- Barriera vapore sul pavimento e sul soffitto con guaina in PE; min:my 80

4.18.3 Dati tecnici

- Dimensioni esterne mass. (LxLXA): mm 6.055 x 2.435 x 2.765
- Colore: RAL 9002

Struttura d'acciaio:

- **Materiale:** profilati di acciaio formati a freddo, spessori da 2 a 4 mm, qualità d'acciaio St 37-2, limite di snervamento 240 MPa
- **Lavorazioni superfici:** sabbiatura qualità Sa 2,5 (DIN 55928/4), primer di fondo a base di zinco spessore di 30-40 µm, strato finale vinilacrilico spessore di 60- 70 µm (spessore totale 100 µm)
- **Attrezzatura:** 8 pz. armature angolari, grondaie nel telaio del tetto
- **Ancoraggi** per il trasporto ed il montaggio con la gru

Pavimento:

- **Rivestimento esterno:** lamiera d'acciaio zincata (275 g/m², DIN 55928) spessore 0,5 mm, qualità FE P02 (DIN EN 10142)
- **Isolamento:** lana di roccia spessore 100 mm (DIN 18165/1:W-w, DIN 4102/A1) fra le traversi d'acciaio
- **Barriera vapore:** guaina in PE spessore 80 my
- **Pannello truciolare idrofugo** spessore 20 mm, qualità V100 (DIN 68763), E1
- **Rivestimento di pavimento in PVC** spessore 1,5 mm (DIN 16591, DIN4102/B1) con delle giunzioni saldate
- **Carico ammissibile:** 2,00 KN/m²
- **Coefficiente di conduttività termica:** k = 0,32 W/m²K (0,28 kcal/m²h°C)

T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

Soffitto:

- **Rivestimento esterno:** lamiera d'acciaio zincata (275g/m², DIN 55928) e rivestite a colore (5 µm, DIN 55928/8) spessore 0,6 mm, qualità FE P02 (DIN 10142)
- **Isolamento:** lana di roccia spessore 100 mm (DIN 18165/1:W-w, DIN 4102/A1) fra capriate in legno
- **Barriera vapore:** guaina in PE spessore 200 µm
- **Rivestimento interno:** lamiera d'acciaio zincata (275g/m², DIN 55928) e rivestite a colore (29 µm, DIN 55928/8) spessore 0,5 mm, qualità FE P02 (DIN 10142)
- **Acque meteoriche:** 4 pz. Tubi pluviali in PVC Ø 50 mm nelle colonne angolari (rivestiti con lana di roccia)
- **Carico ammissibile:** 2,00 KN/m²
- **Coefficiente di conduttività termica:** $k = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$ (0,28 kcal/m²h°C)

Pareti esterni:

- **Rivestimento esterno:** lamiera d'acciaio zincata (275g/m², DIN 55928) e rivestite a colore (29 µm, DIN 55928/8) spessore 0,6 mm, qualità FE P02 (DIN 10142)
- **Isolamento:** lana di roccia spessore 60 mm (DIN 18165/1:W-w, DIN 4102/A1) fra capriate in legno
- **Rivestimento interno:** pannello truciolare spessore 8 mm, qualità V20 (DIN 68763), E1
- **Carico ammissibile:** 0,50 KN/m² (=104 km/h)
- **Coefficiente di conduttività termica:** $k = 0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$ (0,47 kcal/m²h°C)

Porte:

- **Porte esterne:** Porta in alluminio, ad un battente, piena, apertura luce 810/2000 mm, dotata della serratura cilindrica con tre chiavi; il montante in lamiera d'acciaio zincata e preverniciata spessore 1,5 mm; il battente delle dimensioni 850/2025 mm, spessore 40 mm, in lamiera d'alluminio nel telaio d'alluminio, isolato con schiuma poliuretanicca spessore 40 mm; coefficiente di conduttività termica: $k = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ (0,39 kcal/m²h°C)

Finestre:

Le finestre sono in PVC, ad un battente, di color bianco,

- Dimensioni 600/600 mm, con vetro isolamento doppio opaco 4/16/4 mm, apertura intorno all'asse verticale ed orizzontale e
- Dimensioni 885/1200 mm, invetriate con il vetro a due strati sp. 4/ 6/4mm, con l'apertura intorno all'asse verticale e dotate di serranda avvolgibile in PVC.

Una finestra verrà montata in un pannello di parete.

Coefficiente di conduttività termica: $k = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ (1,89 kcal/m²h°C)

Impianto elettrico:

- **Standard:** in base alle normative europee
- **Tensione:** 230/400 V, 50 Hz
- **Collegamento alla rete:** spina a connessione/presa a spina CEE, 5-polare 5x32 A, 400 V, montata sul telaio
- **Distribuzione interna:** Cavi NyM-J sotto traccia (6,0 mm², 2,5 mm²)
- **Protezione:** Interruttore differenziale (40/4E-0,03A), fusibili automatici (caratteristiche B) amperaggi (10 A, 16 A, 3 x 16A)
- **Collegamento a terra:** raccordo zincato con morsetti di connessione a croce, dimensioni 60x60 mm, saldato sul telaio
- **Attrezzatura:**
 - Cassetti elettrici di distribuzione tipo di protezione IP-40
 - 2 luci fluorescenti singoli 2 x 58 W
 - Presa a spina 220 V (Schuko)
 - Interruttori 220 V sotto intonaco; interruttori sopra intonaco 220 bipolari e 380 V tripolari

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

Climatizzatore:

Il container deve essere fornito di climatizzatore per mantenere la temperatura all'interno ad un valore nominale di 20°C, in modo da affrontare sia gli sbalzi delle temperature esterne che anche le temperature provocate dagli strumenti.

4.18.4 Fornitura

La fornitura comprende tutti i componenti necessari al montaggio ed al funzionamento dell'impianto, anche se non espressamente riportati nell'elenco seguente:

- 1 Container come sopra descritto**, cablato, funzionante ed arredato con una scrivania per PC
- 1 Trasporto e montaggio con autogru**
- 1 Documentazione tecnica**
- 1 Messa in esercizio e addestramento personale**

4.18.5 Limiti di fornitura

- Vano esistente
 - Limite di fornitura è il lato esterno del container
 - Indicazione e comunicazione di tutti gli allacciamenti necessari (cavi, aria compressa ecc.)
 - Indicazione e comunicazione del peso totale del container compreso i quadri all'interno del container
- Inoltre sono da eseguire le prescrizioni del capitolato speciale d'appalto, le quali sono elencate nell'allegato 6 del progetto.

4.18.6 Tipo di verifica

Oltre alle prescrizioni e condizioni elencate in allegato 6 del progetto sono da eseguire le seguenti verifiche:

- Verifica dei valori garantiti tramite la ditta fornitrice ed il personale di gestione
- Controllo segnali per tutti i componenti dalla ditta fornitrice.
- Prove funzionali dalla ditta fornitrice.
- Verifica del funzionamento e dell'affidabilità dell'impianto dal personale di gestione
- Verifica della accessibilità dal personale.

4.18.7 Documentazione

Oltre alle prescrizioni e condizioni elencate in allegato 6 del progetto sono da eseguire le seguenti verifiche:
 Fornitura della documentazione dalla ditta fornitrice:

- Dimensionamento potenza per tutti i cavi (sezione + caduta tensione + carico corrente)
- Dimensionamento termico dei quadri elettrici
- Documentazione tramite camera termografica
- Collaudo finale
- Certificati di conformità ai sensi del D.Lgs. n. 81 del 09.04.2008 e seguenti
- Certificato di conformità ai sensi del 2006/42 CEE, GvD 17/2010 e del DPR Nr. 459 del 24 luglio 1996 per tutti i componenti

Fornitura della documentazione come richiesto secondo DM 37/2008, ed in particolare:

- Disegni esecutivi (planimetria e schemi)
- Relazione con tipologie dei materiali utilizzati
- Riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti
- Copia del certificato di riconoscimento
- Documentazione, relazioni, protocolli e verifiche secondo le Norme CEI attualmente in vigore
- Controllo segnali e funzionali con protocolli di verifica secondo capitolato speciale d'appalto
- Disegni e schemi aggiornati finali (2xforma cartaccia) + 1 x forma digitale (*dwg + *eplan)
- Libretti di manutenzione (2xforma cartaccia) + 1 x forma digitale
- Addestramento del personale di gestione

Componente / posizione	Unità [pz]
Container	2

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

4.19 Stima dei costi delle misure di sicurezza sec. D.Lgs 81/08 e/o 106/09 vig.

I costi per la sicurezza sul cantiere sono a carico del committente. Sono compresi nell'importo totale dei lavori, ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici (sia quelli cosiddetti "contrattuali – costi della sicurezza speciali" sec. piano di sicurezza e coordinazione, sia quelli cosiddetti "ex legge – costi della sicurezza di legge", (già compresi nella misura fissa del 1 % di ogni singolo prezzo unitario).

La presente stima dei costi comprende sec. D.Lgs. 81/08 vig. e/o D.Lgs. 106/09 vig. i costi dei mezzi e dei servizi di protezione collettiva, nonché i costi delle misure specifiche sul cantiere, previsti nel piano di sicurezza e coordinamento.

4.19.1 Pos. 01.06.01.02c Monoblocco prefabbricato

Monoblocco prefabbricato ad uso magazzino per cantiere; il prezzo è riferito al primo mese di nolo incluso il trasporto, montaggio e smontaggio – 3,0m x 2,45m x 2,50m (interno)

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau/Stk. – a.c./cad.	227,71.-	01 x 01	227,71.-

4.19.2 Pos. 01.06.01.02d Idem 4.19.1

Idem Pos.01 per ogni giorno calendario successivo ultimato.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Stk./Tag–cad./giorni	3,12.-	01 x 180	561,60.-

4.19.3 Pos. 01.06.03.01a Recinzione

Realizzazione di una recinzione di cantiere a >= 2,0 m, eseguita con tubi e rete in acciaio zincato con basi in conglomerato cementizio o ancorati fissi a terra. Nel prezzo è incluso lo spostamento di detta recinzione tutte le volte che questo si renda necessario in base al procedere dei lavori, nonché lo smantellamento definitivo a fine lavoro – per 1° mese.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau/Lm. – a.c./ml.	6,09.-	01 x 136	828,24.-

4.19.4 Pos. 01.06.03.01b Idem 4.19.3

Idem Pos.04 per ogni giorno calendario successivo ultimato.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Lm./Tage – ml./giorni	0,13.-	136 x 180	3.182,40.-

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

4.19.5 Chiusura di fori orizzontali

Chiusura di fori orizzontali nei solai, lucernari, bocche da lupo ecc, antirinvii, sicuri di passaggio, resistenti a sovraccarichi di $\geq 2 \text{ kN/m}^2$

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau./m ² - a.c./m ²	10,00.-	01 x 600	6.000,00.-

4.19.6 Delimitazione interna

Delimitazione interna dell'area di cantiere. Delimitazione dall'ambito pubblico tramite tramezze di assi stabili (incl. traverse orizzontali in legno) con rivestimento ed impermeabilizzazione in Nylon contro le polveri e relativa segnalazione. Nel prezzo è incluso lo spostamento di detta delimitazione tutte le volte che questo si renda necessario in base al procedere dei lavori, nonché il montaggio e lo smantellamento definitivo a fine lavoro, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau. – a.c.	1.500,00.-	01	1.500,00.-

4.19.7 Parapetti anticaduta

Realizzazione di parapetti o balaustre anticaduta sui spigoli a rischio di caduta lungo i lati aperti delle scale, gradini e degli evtl. fori nel solaio (p.es. tromba d'ascensore) o protezione anticaduta sul bordo dei tetti del costruendo fabbricato in montanti in acciaio e correnti orizzontali in legno secondo le misure indicate per i parapetti dei ponteggi in elevazione ($h \geq 1,00 \text{ m}$ o $1,20 \text{ m}$ su tetti), inclusa tavola fermapiede. I parapetti devono essere muniti di certificato di sicurezza della ditta costruttrice!

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau/Lm. – a.c./ml.	12,00.-	01 x 120	1.440,00.-

4.19.8 Pos. 01.02.08.06.b Ponteggio

Nolo di ponteggio (tipo patentato) da costruzione di tipo fisso ad estensione longitudinale (ponte di facciata) in metallo, a telai prefabbricati, per pareti verticali esterne di fabbricati, con piani di lavoro, parapetti, tavole fermapiedi e sottoponti, evtl. mensole a sbalzo sul lato facciata, larghezza dei piani di lavoro minimo 0,7 m, distanza in altezza fra i piani di lavoro 2,0 m, ancoraggi a discrezione dell'appaltatore, per ponteggio fino a 20 m di altezza. Esecuzione del ponteggio secondo le norme di legge relative alla sicurezza e igiene del lavoro e conforme disegno. S'intendono compresi nel prezzo le scale a pioli e gli impalcati con botola per singolo ponteggio fino a 50 m di lunghezza, carico e scarico in magazzino e in cantiere, trasporti, montaggio e smontaggio, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente; misurazione conforme superficie di facciata ricoperta da ponteggio: (la lunghezza va misurata in orizzontale, l'altezza va misurata dal piano d'appoggio del ponteggio fino a filo superiore della superficie ricoperta da ponteggio) – carico di servizio fino a $2,0 \text{ kN/m}^2$ - per le prime 4 settimane (intervento base)

I ponteggi devono essere conformi alle norme del D. Lgs. 81/08 vig. e/o D.Lgs. 106/09 vig. Una copia dell'autorizzazione dell'impiego del fabbricante e del piano PiMUS deve essere esposto sul cantiere. Ponteggi metallici d'altezza $> 20 \text{ m}$ devono essere eretti in base ad un progetto. I ponteggi metallici ogni 25 m o almeno 2 volte devono essere messo a terra (Scariche atmosferiche) e devono essere ancorate alle strutture fisse sec. le istruzioni del libretto d'uso e di montaggio. $2 \times (34 \text{ m} \times 15 \text{ m}) = 1.020 \text{ m}^2$

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
		Grundeinh. (4 Wo) Base	
Pau/m ² – a.c./m ² .	8,64.-	01 x 1.020,00	8.812,80

4.19.9 Pos. 01.02.08.06.e Ponteggio settimane successive

Idem Pos. 08 – per ogni settimana successiva ultimata.

M.E. – U.M.	Einheitsp. – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
		Folgewochen/settimane succ.	
m ² /Woche – m ² /sett.	0,42.-	20 x 610 m ²	5.124,00.-

4.19.10 Pos. 01.02.08.11a Trabatello

Nolo di ponte a torre su ruote (trabatello) con scala a pioli interna, completo di piano di lavoro, sottoponte con botola di passaggio, di parapetto e di tavola fermapiede. Altezza dal piano di calpestio da 5 m fino a 8 m. Esecuzione dell'impalcatura secondo le norme di legge relative alla sicurezza e igiene del lavoro, incl. montaggio.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Stk./Tag – cad./giorn	58,71.-	01 x 150	8.806,50.-

4.19.11 Impianto elettrico provvisorio

Impianto elettrico provvisorio incl. illuminazione d'emergenza con quadro principale ed almeno 1 sottoquadri. Impianto elettrico per illuminazione di pozze ed altri locali oscuri. Intensità d'illuminazione almeno 25 lux, inclusi corpi illuminanti (anche su grù), interruttori, linee elettriche, quadri ed interruttori di sicurezza. Nel prezzo sono intesi il nolo per tutta la durata dei lavori e lo smantellamento. Il materiale recuperato resta di proprietà della ditta appaltatrice.

L'impianto elettrico deve essere conforme alla norma (D.Lgs. 81/08 e/o D.Lgs. 106/09 vig., D.M. 37/08, CEI 64/8). La documentazione esatta di conformità di un installatore sec. D.M. 37/08 incl. allegati deve essere tenuta sul cantiere stesso.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau. – a.c.	1.700,00.-	01	1.700,00.-

4.19.12 Pos. 01.02.11.01a Nolo container

Nolo di un vano contenitore (container) capacità 5 m³

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Stk./Tag – cad./giorn	5,37.-	01 x 180	966,60.-

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

4.19.13 Pos. 01.02.11.02b Trasporto container

Spese di trasporto di un vano contenitore (container) trasporto fino 10 km

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau/St. – a.c./cad.	54,04.-	01 x 20	1.080,80.-

4.19.14 Segnaletica di sicurezza

Segnaletica di sicurezza secondo D. Lgs. 81/08 vig. e/o D.Lgs. 106/09 vig. (Direttiva n. 92/58 CEE) a secondo dell'uso in alluminio adesivo o in PVC, di opportuna dimensione sec. norma di legge, disposti secondo le indicazioni del PSC e del coordinatore di sicurezza.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau/St. – a.c./cad.	15,00.-	01 x 40	600,00.-

4.19.15 Pos. 01.06.02.01c Tabellone bilingue

Tabellone bilingue dimensione su richiesta della direzione lavori con le seguenti indicazioni minime:

(Tipo dei lavori, numero e data della concessione edilizia, nome e indirizzo del committente, del progettista, del direttore dei lavori, del coordinatore di sicurezza e l'indirizzo delle ditte incaricate)

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau./m ² – a.c./m ²	77,23.-	01 x 3,00	231,69.-

4.19.16 Pos. 13.02.09.03c Estintore

Fornitura e posa di estintore portatile omologato, completo da manometro di controllo, ugello a getto con grilletto di apertura, staffa di fissaggio, pressurizzati con azoto ed impiegabili anche su apparecchiature in tensione, da 12kg classe di spegnimento 34A1448G, completo di cartello indicatore nella dimensione necessaria.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau/St. – a.c./cad.	144,79.-	01 x 04	579,16.-

4.19.17 Cassetta di medicazione

Cassetta di medicazione completa (D.lgs. 81/08 e/o D.Lgs. 106/09 vig., D.M. 388/03, D.P.G.P. 25/05), da sistemare in punti strategici del cantiere, incluso il controllo periodico delle scadenze dei medicinali e la loro eventuale sostituzione.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau/St. – a.c./cad.	80,00.-	01 x 04	320,00.-

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

4.19.18 Impianto messa a terra, parafulmine

Verifica dell'impianto di messa a terra, impianto parafulmine, equipotenzialità e dispersori, secondo DM 08.05.96, tariffa XIII, 0, 11 e/o D.M. 37/08.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau – a.c.	180,00.-	01	180,00.-

4.19.19 Pos. 01.01.01.04 Operaio

Operaio comune – Pulizia cantiere generale. Inoltre sono da liberare periodicamente dal fango (automezzi da cantiere) e dalla polvere (irrigazione) le vie di accesso e di transito pubblico.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau/h – a.c./h	31,40.-	01 x 80	2.512,00.-

4.19.20 Pos. 01.01.01.01 Operaio di 4. livello

Operaio alt. spez. – operaio di 4. livello – Studio PSC, informazione e formazione dei lavoratori in merito al opera da eseguire, ai rischi connessi, al uso di macchinari, DPI, al comportamento da tenere, ecc., così come previsto dalla normativa vigente in materia di salute e sicurezza sul posto di lavoro. Questo per tutta la durata dei lavori.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau/h – a.c./h	40,75.-	01 x 40	1.630,00.-

4.19.21 Pos. 01.01.01.02 Operaio specializzato

Operaio specializzato - Riunione periodica d'informazione tra coordinatore e la direzione tecnica del cantiere con la partecipazione dei preposti e dei responsabili per la sicurezza. Questo ad intervalli regolari per tutta la durata dei lavori ed ogniqualvolta si renda necessario. Il prezzo è inteso "una tantum".

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau/h – a.c./h	38,44.-	01 x 40	1.537,60.-

4.19.22 Pos. 01.01.01.03 Operaio qualificato

Operaio qualificato – Controlli periodici balaustre e/o parapetti anticaduta, ponteggi, recinzioni, coperture, impianti elettrici ecc. incl. Eventuale redazione di protocolli di verifica.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Pau/h – a.c./h	35,45.-	01 x 40	1.418,00.-

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

4.19.23 Pos. 01.02.08.11b Nolo trabatello

Nolo di ponte a torre su ruote (trabatello) con scala a pioli interna, completo di piano di lavoro, sottoponte con botola di passaggio, di parapetto e di tavola fermapiede. Per altezza da 5 a 8 m.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Stk./Tag – cad./giorn	58,01.-	01 x 120	6.961,20.-

4.19.24 Nolo piattaforma

Nolo di una piattaforma aerea e/o autogrù incl. cesto omologato per trasporto di persone sec. D. Lgs. 81/08 vig. e/o D. Lgs. 106/09 vig. incl. trasporto – per ogni giorno.

M.E. – U.M.	Einheitspreis – € – prezzo unit.	Menge – quantità	TOTALE EURO
Stk./Tag – cad./giorn	90,00.-	01 x 90	8.100,00.-

4.19.25 Totale costi per la sicurezza

Inoltre valgono per l'intera posizione tutte le prescrizioni e norme, le quali fanno parte del progetto: Piano di sicurezza e cordinamento (SI).

Inoltre valgono per l'intera posizione le condizioni del capitolato d'oneri per forniture che sono riportate sotto il punto 6 del progetto.

Totale costi per la sicurezza [€]	64.300,30
--	------------------

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni
	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori

5 Progettazione esecutiva

5.1 E.02 Edilizia (Insediamenti Produttivi Agricoltura-Industria-Artigianato)

Edifici rurali per l'attività agricola con corredi tecnici di tipo complesso - Edifici industriali o artigianali con organizzazione e corredi tecnici di tipo complesso.

Componente / posizione	Unità [a corpo]
E.02 Edilizia	1

5.2 S.03 Strutture (Strutture-Opere infrastrutturali)

Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie di durata superiore a due anni.

Componente / posizione	Unità [a corpo]
S.03 Strutture	1

5.3 IA.04 Impianti (Impianti elettrici)

Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di sicurezza, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni complessi - cablaggi strutturati - impianti in fibra ottica - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo complesso.

Componente / posizione	Unità [a corpo]
IA.04 Impianti elettrici	1

5.4 IB.07 Impianti (Impianti industriali-impianti pilota e impianti di depurazione)

(Impianti industriali – Impianti pilota e impianti di depurazione complessi -Discariche con trattamenti e termovalorizzatori):

Impianti della industria chimica inorganica - Impianti della preparazione e distillazione dei combustibili - Impianti siderurgici - Officine meccaniche e laboratori - Cantieri navali - Fabbriche di cemento, calce, laterizi, vetrerie e ceramiche - Impianti per le industrie della fermentazione, chimico-alimentari e tintorie - Impianti termovalorizzatori e impianti di trattamento dei rifiuti - Impianti della industria chimica organica - Impianti della piccola industria chimica speciale - Impianti di metallurgia (esclusi quelli relativi al ferro) - Impianti per la preparazione ed il trattamento dei minerali per la sistemazione e coltivazione delle cave e miniere, quando questi siano di complessità particolarmente rilevante o comportanti rischi e problematiche ambientali molto rilevanti.

Componente / posizione	Unità [a corpo]
IB.07 Impianti elettromeccanici	1

Dr. Ing. Konrad Engl Verfahrenstechnik-Abwassertechnik Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel. 0474/479601 Fax. 0474/479641 Email:KonradE@aratobl.com	Elenco delle prestazioni T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depurazione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato 3.4 Impianto a letto fluido con accessori
--	---

5.5 Coordinatore di sicurezza in fase di progettazione

Progettazione delle misure per la sicurezza in fase di progettazione esecutiva.

Componente / posizione	Unità [a corpo]
Coordinatore di sicurezza in fase di progettazione	1