UVS SIA

T21_19 Thermische Verwertungsanlagen für alle Klärschlämme Südtirols auf der Kläranlage ARA Tobl-St. Lorenzen	T21_19 Impianti di termovalorizzazione per tutti i fanghi dell'Alto Adige presso l'impianto di depura-zione IDA Tobl-San Lorenzo di Sebato

UVS - UmweltVerträglichkeitsStudie

SIA - Studio Impatto Ambientale

Datum/data: 25.08.2021

Änd./mod.: 16.09.2021

Änd./mod.:

Documento principale

ARA PUSTERTAL AG
PUSTERIA SPA
Pflaurenz / Tobl 54 • Floronzo / Tobel 54
39030 St. Lorenzen / San Lorenzo di Sebato
Tel. +39 0474 479 601 • Fax +39 0474 479 641
MwSt.-Nr. / St.-Nr. / P.IVA • C.F. 02524850217

ARA PUSTERTAL AG

ARA PUSTERIA SPA

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI BOLZANO
Dr. Ing. KONRAD ENGL
INGENIEURKAMMER
DER PROVINZ BOZEN

Projektsteurer-Coordinatore di progetto

Dr. Ing. Konrad Engl

inewa consulting Srl

Sede legale via G. Galilei Straße 10
Sede operativa via A. Volta Straße 13/A
@ NOI Techpark - I-39100 Bolzano-Bozen

CISMA SRL

Via Ipazia 2
@NOI techpark
I-39100 Bolzano-Bozen

Autori inewa:

- Dott. Roland Plank
- Dott. Rupert Rosanelli
- Ing. Matteo Martinelli, MSc
- Dott. Ing. Silvia Schmiedhofer, CMVP®
- Dott. Emilio Vettori

Autori CISMA

(emissioni atmosferici, odore e rumore):

- Dott. Ing. Marco Falocchi
- Dott. Ing. Elena Tomasi
- Dott. Ing. Gianluca Antonacci

Indice

1 Introduzione ... 4
- 1.1 Individuazione del progetto ... 4
- 1.2 Committente ... 4
- 1.3 Responsabile iter autorizzativo ... 4
- 1.4 Consulenti coinvolti ... 4

2 Quadro di riferimento programmatico ... 5

3 Quadro di riferimento progettuale ... 8
- 3.1 Fabbisogno dell'intervento ... 8
- 3.2 Riferimenti normativi ... 9
- 3.3 Scelta del sito ... 11
- 3.4 Vincoli esistenti ... 13
- 3.5 Scelta progettuale ... 13
- 3.6 Riferimenti tecnici ... 22
- 3.7 Caratterizzazione rifiuti in ingresso ... 23
- 3.8 Flusso di massa ... 29
- 3.9 Gestione processi e valutazione dei possibili rischi ... 30
- 3.10 Opere di mitigazione ... 33
- 3.11 Opere di compensazione ... 34
- 3.12 Fase di cantiere ... 35
- 3.13 Analisi economica ... 42

4 Quadro di riferimento ambientale ... 46
- 4.1 Aspetti generali ... 46
- 4.2 Impatti socio-demografici ... 48
- 4.3 Impatti sulla viabilità ... 51
- 4.4 Emissioni atmosferiche ... 60
- 4.5 Emissioni idriche ... 65
- 4.6 Geologia e idrogeologia ... 75
- 4.7 Impatti su utilizzo risorse ... 79
- 4.8 Impatto sul clima ... 85
- 4.9 Impatti su materiali/scarti ... 91
- 4.10 Impatto acustico ... 97
- 4.11 Impatto urbanistico e paesaggistico ... 98

4.12 Aspetti naturalistici e biodiversità 107
4.12 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti 115
4.13 Illuminazione 116
5 Riassunto impatti e monitoraggio 117
5.1 Riassunto impatti 117
5.2 Piano di monitoraggio 126
6 Allegati 129
7 Referenze 129

1 Introduzione

1.1 Individuazione del progetto

L’impianto in progetto ha lo scopo di valorizzare tutti i fanghi derivanti dalla depurazione delle acque della Provincia di Bolzano. L’impianto avrà come obiettivo quello di ottimizzare il recupero dei fanghi producendo energia che verrà generata mediante la combustione dei fanghi stessi, con secondaria produzione di un residuo inerte idoneo ad essere conferito ad un impianto di recupero del fosforo. Questi obiettivi sono raggiungibili tramite la scelta tecnologica della combustione a letto fluido per la monocombustione dei fanghi e dall'integrazione dell'essiccamento di una parte dei fanghi nel ciclo energetico.

1.2 Committente

Nome	ARA Pustertal SPA
Sede legale	Floronzo /Tobel, 54
Sede amministrativa	Floronzo /Tobel, 54
Codice fiscale / P. IVA	02524850217
Indirizzo internet	www.arapustertal.it

1.3 Responsabile iter autorizzativo

Nome	inewa consulting srl
Sede legale	Via G. Galilei 10
Sede amministrativa	Via A. Volta 13/A @ NOI Techpark 39100 Bolzano
Codice fiscale / P. IVA	01749660211
Indirizzo internet	www.inewa.it

1.4 Consulenti coinvolti

Nome	CISMA srl - Società di Ingegneria
Sede legale	Via Ipazia 2 @ NOI Techpark 39100 Bolzano
Sede amministrativa	Via Ipazia 2 @ NOI Techpark 39100 Bolzano
Codice fiscale / P. IVA	02453250215
Indirizzo internet	www.cisma.it

2 Quadro di riferimento programmatico

2.1.1 Normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale

2.1.1.1 Normativa europea

In Europa la procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale (VIA) è stata introdotta a metà degli anni '80 con la Direttiva 85/337/CEE (Direttiva del Consiglio del 27 giugno 1985 concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati), nota appunto come Direttiva VIA. Tale norma introduce una serie di definizioni riguardanti la VIA e alcune linee guida che devono essere seguite e specificate dai singoli Stati membri nella regolamentazione della VIA. Viene enunciato per la prima volta a livello normativo il principio secondo cui l’ambiente deve essere tutelato e protetto in un’ottica di "prevenzione attiva" e non solo di mitigazione degli impatti. Questa direttiva è stata soggetta a molte modifiche, l'unione europea ha quindi ritenuto necessario sostituirla con la direttiva 2011/92/UE del parlamento europeo e del consiglio del 13 dicembre 2011, oggi ancora in vigore (con un'unica modifica tramite Direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014). Nei 16 articoli che la compongono vengono specificati tra l'altro:

- la procedura di valutazione ambientale da svolgersi (preparazione rapporto di valutazione dell'impatto ambientale => consultazioni => esame => conclusione)
- le componenti ambientali verso le quali deve volgersi l'attenzione dell'Ente preposto alla valutazione d'impatto (popolazione e salute umana, biodiversità, territorio, suolo, acqua, aria e clima, beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio, interazione tra diversi fattori);
- le opere per cui la procedura di VIA deve essere obbligatoria e quelle per le quali essa è a discrezione dei singoli Stati membri (il progetto attuale rientra nella voce "Impianti di smaltimento di rifiuti (progetti non compresi nell’allegato I" dell'allegato II)
- le informazioni che il committente dell'opera deve fornire alle autorità competenti (descrizione dettagliata del progetto e dei probabili effetti significativi sull'ambiente, opere di mitigazione e compensazione, descrizione delle alternative, una sintesi non tecnica, altro);
- l'obbligo di coinvolgere tutte le autorità interessate e il pubblico interessato
- modalità per valutare progetti che potranno interessare stati limitrofi
- modalità di autorizzazione o al rifiuto della stessa

2.1.1.2 Normativa nazionale

La Direttiva VIA è stata recepita in Italia con la Legge n. 349 dell’8 luglio 1986 e s.m.i., istituita dal Ministero dell’Ambiente, destinato alla "promozione, conservazione e recupero delle condizioni ambientali conformi agli interessi fondamentali della collettività e alla qualità della vita, nonché della valorizzazione del patrimonio naturale nazionale e di difesa delle risorse naturali dall’inquinamento". Viene introdotto inoltre il concetto di "compatibilità ambientale" del progetto che deve essere verificata dal Ministero dell’Ambiente e che si concretizza in un documento che, una volta ottenuto, servirà per ottenere dall’autorità preposta per la competenza territoriale, il permesso di esecuzione del progetto.

Oltre alla normativa sopra citata, sono state emanate altre leggi, norme tecniche e decreti legislativi, che regolano e definiscono la procedura e i contenuti della VIA, tra cui il Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i. (Testo Unico Ambientale), che rappresenta la riorganizzazione della legislazione italiana in materia ambientale e cerca di superare tutte le dissonanze con le direttive europee pertinenti. Oltre alla procedura per la VIA, il suddetto decreto regola anche la procedura per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC), nonché norme in materia di difesa del suolo, dei corpi idrici, dell'aria e della gestione dei rifiuti.

2.1.1.3 Normativa provinciale

La Provincia Autonoma di Bolzano ha recepito la direttiva 2011/92/UE e la Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 emanando la Legge Provinciale del 13 ottobre 2017, n. 17 e s.m.i. Questa individua i progetti da sottoporre a procedura di VIA, fornisce indicazioni per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale ed include le linee guida riguardanti la partecipazione pubblica e le modalità di istruttoria e procedimento.

Per l'assoggettabilità di un progetto alla valutazione d'impatto ambientale o alla verifica di legge provinciale si fa riferimento al Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i.

L'impianto in esame rientra sotto la categoria riportata nell'allegato III, ed è quindi di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano. Nello specifico, il progetto ha lo scopo di *"recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità superiore a 100 t/giorno, mediante operazioni di incenerimento …"*.

La Legge Provinciale n.17 del 2017 riporta all'interno del titolo IV anche il procedimento riguardante l'Autorizzazione Integrata Ambientale, e più in specifico fa riferimento all'Allegato I della direttiva 2010/75/CE che definisce le tipologie di impianto soggette alla richiesta di questa tipologia di autorizzazione. L'impianto in progetto svolge due attività che ricadono in questo ambito:

- smaltimento o recupero dei rifiuti in impianti di incenerimento dei rifiuti o in impianti di coincenerimento dei rifiuti con una capacità superiore a 3 Mg all'ora per i rifiuti non pericolosi [punto 5.2. a)]
- pretrattamento dei rifiuti destinati all'incenerimento o al coincenerimento [punto 5.3. a) iii)] con capacità superiore di 50 Mg/giorno

L'impianto in progetto è inoltre soggetto dall'autorizzazione integrata ambientale (AIA). Per questo sono state considerate le attuali linee guida riguardanti le migliori tecnologie disponibili nell'elaborazione del progetto e nella valutazione degli impatti ambientali (vedi ALLEGATO 4: Verifica migliori tecniche applicabili).

In conclusione, si può quindi confermare che l'impianto in progetto risulta conforme alle migliori tecnologie disponibili.

2.1.2 Normativa in materia di Gestione dei Rifiuti

2.1.2.1 Normativa nazionale

La normativa di riferimento a livello nazionale in materia di rifiuti viene definita nel già citato Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i., che dedica la Parte IV alle “Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati” (articoli 177– 266). All'art. 178, così come modificato dal Decreto Legislativo n. 4 del 16 gennaio 2008, si afferma che il fine ultimo della disciplina della gestione dei rifiuti è quello di assicurare un'elevata protezione dell'ambiente e definire controlli efficaci, tenendo conto della specificità dei rifiuti pericolosi in oggetto, nonché quello di preservare le risorse naturali. I rifiuti devono essere recuperati o smaltiti senza pericolo per la salute dell'uomo e senza l’utilizzo di procedimenti o metodi che potrebbero recare pregiudizio all'ambiente. L'art. 179 indica la gerarchia di gestione dei rifiuti: viene assegnata la massima priorità alle misure per la prevenzione e la riduzione della produzione di rifiuti pericolosi, seguono quindi le misure tese al recupero dei rifiuti mediante riciclo, reimpiego, riutilizzo o ogni altra azione intesa ad ottenere materie prime secondarie, situazione preferibile rispetto all'uso di rifiuti come sola fonte di energia o allo smaltimento, per esempio, attraverso messa in discarica o incenerimento.

Il Decreto classifica, in base all’origine, i rifiuti in “urbani” e “speciali” e secondo le caratteristiche di pericolosità in “pericolosi” e “non pericolosi”.

L'impianto in oggetto tratterà esclusivamente fanghi da depurazione, che sono classificati come rifiuti speciali non pericolosi, riportati come CER 19 08 05 fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane (allegato D del D.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 modificato ex art. 35 del decreto-legge n. 77 del 2021).

2.1.2.2 Normativa provinciale

La gestione dei rifiuti a livello provinciale è regolata dalla legge provinciale 26 maggio 2006, n. 4, che riporta gli aspetti generali del D.lgs. n.152/2006. Inoltre, la stessa legge regola il piano provinciale di gestione dei rifiuti e ambiti territoriali e tutte le procedure di approvazione e di autorizzazione degli impianti di recupero e smaltimento rifiuti.

Per la valutazione di eventuali alternative viene fatto riferimento all'articolo 30, il quale consente l'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura.

Per la realizzazione del progetto risulta di rilevante interesse la delibera della giunta provinciale del 26 settembre 2017, n. 1028 comprendente il **Piano gestione dei rifiuti speciali della Provincia autonoma di Bolzano - Alto Adige**. Il capitolo 3 dell'allegato (= piano gestione dei rifiuti speciali) riporta in maniera specifica le direttive per il trattamento dei fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane. Questo piano si basa su una quantità totale di fanghi prodotti pari a 52.879 t/anno con una sostanza secca di 12.285 t per anno. Tale piano specifica, comunque, che l'aumento della quantità complessiva è stata rilevata ai livelli massimi tra gli anni 1991 e 2002 (+66%) a causa dell'ampliamento della rete fognaria e dell'ottimizzazione dei depuratori, e ha registrato un abbassamento negli anni successivi (l'aumento dei fanghi prodotto tra il 2015 e 2001 era pari a circa 22%).

Lo stato attuale riportato dal piano di rifiuti indica che la maggior parte dei fanghi (53,5%) viene conferita in agricoltura fuori provincia, mentre la parte valorizzata a livello provinciale viene trattata termicamente nell'impianto di Tobl in quantità non rilevanti (0,9% pari a 502 tonnellate di fango tal quale), compostato in un unico impianto di compostaggio a Monticolo per poi essere utilizzato in agricoltura.

Il piano riporta inoltre che la qualità di fanghi prodotti nella Provincia di Bolzano ha concentrazioni al di sotto del limite prescritto per il loro utilizzo diretto in agricoltura e sono caratterizzati da una concentrazione di fosforo tra il 1,8% e 4,4% in riferimento alla sostanza secca. La concentrazione relativamente alta di xenobiotica all'interno delle acque, la cui destinazione non è ancora ben definita, fa sì che sia messo in discussione l'utilizzo dei fanghi in agricoltura. Un utilizzo diretto dei fanghi potrebbe generare il rischio di portare sostanze pericolose nell'ambiente. Per questo motivo il piano di rifiuti indica e consiglia come soluzione la valorizzazione termica.

Il piano riporta inoltre tra gli obiettivi primari della Provincia, quello di trattare tutti i fanghi di depurazione prodotti a livello provinciale. Altro obiettivo riguarda l'aumento di recupero di materia prima derivante dai fanghi di depurazione. Considerato il rischio non valutabile degli inquinanti nei fanghi, il piano definisce l'incenerimento dei fanghi con recupero di fosforo come migliore soluzione per garantire inoltre un buon recupero di materia. Il piano che riporta le tecnologie attuabili possibili fa inoltre riferimento allo studio per la valutazione del potenziale del recupero di fosforo dai fanghi di depurazione nella Provincia di Bolzano per l'individuazione della soluzione migliore, individuando come concreta possibilità la valorizzazione di tutti i fanghi presso l'impianto Tobl.

Lo studio di riferimento per il piano dei rifiuti speciali riguardante il trattamento dei fanghi è stato svolto nel 2019 (EBP-Schweiz 2019 Utilizzo dei fanghi di depurazione con recupero del fosforo nella Provincia Autonoma di Bolzano - disponibile solo in tedesco). Questo studio valuta quattro tecnologie per il recupero del fosforo dai fanghi di depurazione e propone diversi scenari di realizzazione: recupero centralizzato o decentralizzato con due siti diversi (Bolzano o San Lorenzo).

Nella valutazione finale, lo scenario attuale risultava pessimo (2,1 punti), mentre negli scenari che includono la combustione dei fanghi con successivo recupero del fosforo dalle ceneri, la valutazione risultava migliore (2,9 punti). Dal confronto generale i due siti sottoposti ad una prima valutazione, ARA Tobl e Bolzano, sono risultati di rilevante interesse. Da una valutazione più accurata è stato però rilevato che la valorizzazione dei fanghi a Bolzano, e quindi il co-incenerimento con i rifiuti secchi, porta un bilancio di rischio non sufficientemente chiaro e probabilmente non idoneo. La tecnologia necessaria per poter riutilizzare il fosforo da un impianto di co-incenerimento non è ancora adeguatamente sviluppata, inoltre casi passati indicano che i fanghi rischiano di peggiorare le emissioni nell'intero impianto e mettono quindi a rischio anche l'inceneritore dei rifiuti secchi. In conclusione, risulta quindi ragionevole separare i due flussi di rifiuti per aumentare la sicurezza dei trattamenti. Viene perciò consigliata la realizzazione di un impianto di monoincerimento dei fanghi di depurazione presso l'impianto ARA Tobl. Per garantire un recupero efficiente del fosforo dalle ceneri, la quantità disponibile a livello provinciale è stata però valutata insufficiente e risulta quindi più sensato ed efficiente inviare le ceneri ricche di fosforo ad un impianto esterno di recupero.

3 Quadro di riferimento progettuale

3.1 Fabbisogno dell'intervento

Il processo di produzione di fanghi di depurazione genera inevitabilmente dei rifiuti e necessita quindi di un corretto ed efficiente intervento da parte del servizio pubblico di depurazione delle acque reflue urbane, indispensabile per garantire la tutela dell'ambiente e della salute pubblica.

Risulta quindi necessario individuare soluzioni per ottimizzare il trattamento di tali rifiuti. In questo caso la combustione dei fanghi è una tecnologia matura e già approvata anche a livello provinciale. Da considerare, nella fase di dimensionamento dell’impianto, il fatto che la quantità dei fanghi prodotta è aumentata negli ultimi anni, probabilmente a seguito della crescita del turismo e a causa dell'apertura di nuove industrie con una produzione rilevante di acque da depurare (e.g. impianti da trattamento siero). Tale tematica viene approfondita nella sezione 3.7.2.

In conclusione è quindi possibile confermare, per quanto riguarda la gestione del piano di rifiuti speciali provinciale (vedi cap. 2.1.2), la necessità di realizzare l'impianto in oggetto.

3.2 Riferimenti normativi

Per l’elaborazione del progetto definitivo sono state prese in considerazione tutte le normative elencate nel quadro programmatico. Operativamente, l’elaborazione del presente studio d’impatto ambientale è stata svolta di pari passo allo sviluppo del progetto definitivo: in tal modo è stato possibile rispettare tutte le prassi e normative di settore esistenti e, allo stesso tempo, prevedere fin dall’inizio le opere di mitigazione necessarie per ridurre gli impatti ambientali.

La società ARA Pusteria SPA, essendo una società pubblica, è tenuta ad avviare, a inizio dell'iter autorizzativo, un bando per la realizzazione dell'impianto. Non risulta quindi possibile, in questa fase, definire i singoli macchinari ma si riporta una descrizione delle varie tipologie di macchinari previsti con riferimenti riportati nell'appalto, sufficienti per poter valutare l'impatto ambientale.

Sono stati inoltre considerati i seguenti riferimenti normativi:

Normativa in materia di Tutela della Qualità dell’Aria ed emissioni in aria

- Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa
- Direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 novembre 2010 , relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell’inquinamento)
- Decreto Legislativo n. 351 del 4 agosto 1999 recepisce la Direttiva 96/62/CE è una “legge quadro” che dispone la progressiva abrogazione di tutte le precedenti normative con le quali erano stati fissati, per gli specifici inquinanti, i valori di riferimento per il controllo della qualità dell’aria;
- Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio n. 261 del 1 ottobre 2002. stabilisce obiettivi di qualità dell’aria;
- Decreto legislativo n. 133 dell’11 maggio 2005 - Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti
- Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i. (Testo Unico Ambientale), definisce i limiti di emissione di inquinanti in atmosfera;
- Decreto legislativo 8 novembre 2006, n. 284 "Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale"
- Decreto legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale"
- Decreto legislativo 04/03/2014 n. 46, Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento)
- Legge provinciale 16 marzo 2000, n. 8 "Norme per la tutela della qualità dell'aria"
- Decreto del Presidente della Provincia 06 giugno 2012, n. 19 „Procedura alla autorizzazione alle

emissioni in atmosfera"

Normativa in materia di Gestione e Tutela delle Acque

- Decreto Legislativo 152/99 ha regolato le disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e il recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole;
- Decreto Ministeriale 14 aprile 2009 n. 56 definisce il monitoraggio dei corsi d’acqua;
- Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i. (Testo Unico Ambientale), definisce i limiti di accettabilità in acque superficiali per gli scarichi da insediamenti produttivi;
- Legge provinciale 18 giugno 2002, n. 8: Disposizioni sulle acque
- Decreto del Presidente della Provincia 21 gennaio 2008, n. 6: Regolamento di esecuzione alla legge provinciale del 18 giugno 2002, n. 8 recante "Disposizioni sulle acque" in materia di tutela delle acque
- Piano di Tutela delle acque approvato con deliberazione della Giunta provinciale del 15.06.2021 n 516

Normativa in materia di Emissioni Acustiche

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- Decreto ministeriale 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"
- Legge provinciale 5 dicembre 2012, n. 20 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"

Normativa in materia di Tutela delle Aree Protette

- Legge provinciale del 25 luglio 1970, n. 16. Tutela del paesaggio
- Piano paesaggistico del Comune di San Lorenzo di Sebato
- Legge provinciale12 maggio 2010, n. 61: Legge di tutela della natura e altre disposizioni (con modifica derivante dalla Legge provinciale 30 settembre 2020, n. 10)

Normativa in riferimento a radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

- Legge 22 febbraio 2001, n. 36: Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Normativa in riferimento all'illuminazione

- Legge provinciale 21 giugno 2011, n. 4: Misure di contenimento dell'inquinamento luminoso ed altre disposizioni in materia di utilizzo di acque pubbliche, procedimento amministrativo ed urbanistica
- Delibera 30 dicembre 2011, n. 2057: Approvazione dei criteri per le misure di contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico

Strumenti di pianificazione territoriale

- Legge provinciale 10 luglio 2018, n. 9: Territorio e paesaggio
- Decreto del Presidente della provincia del 10.10.2019, n. 23: Piani delle zone di pericolo.
- Piano Urbanistico del Comune di San Lorenzo di Sebato

3.3 Scelta del sito

Il piano dei rifiuti speciali provinciale prevede la possibilità di realizzare impianti di trattamento fanghi decentrali a fianco di diversi depuratori, ma include anche la possibilità di realizzare un impianto unico centrale.

Gli impianti di trattamento fanghi decentralizzati possono recuperare il fosforo dei fanghi, ma non forniscono una soluzione per il recupero o lo smaltimento dei fanghi prodotti. La dimensione ridotta della maggior parte dei depuratori non giustifica la realizzazione di singoli termovalorizzatori decentrali. Inoltre, va considerato che la realizzazione di un unico impianto centrale di termovalorizzazione rende, tecnicamente ed economicamente, possibile integrare sistemi più efficienti per quanto riguarda la produzione, il recupero d'energia, l'abbattimento delle emissioni nell'ambiente. Uno studio recente riguardante la tematica in oggetto, *Klärschlammverwertung mit Phosphor-Rückgewinnung in der Autonomen Provinz Bozen* (Spörri, O`Connor, & Erny, 2019) conferma che la realizzazione di un impianto centralizzato risulta essere la soluzione migliore. Tale studio confronta due possibili siti individuati per la realizzazione dell'impianto in oggetto: uno vicino al termovalorizzatore esistente e uno presso il sito presentato in relazione.

La comparazione effettuata nello studio risulta attendibile, di buona fattura e sufficientemente approfondita. Nell'ambito della presente valutazione tale studio non viene riportato per intero ma si riporta, in seguito, un riassunto dei risultati (capitolo 5 della relazione).

Per la valorizzazione dei fanghi nella Provincia di Bolzano risultano idonei due tipologie di trattamento diverse: la co-combustione con i rifiuti secchi nel termovalorizzatore esistente con un processo di recupero fosforo a monte (EuPhoRe), o la mono-combustione nei pressi del depuratore Tobl con il recupero di fosforo partendo dalle ceneri. Entrambe le soluzioni garantiscono un elevato recupero del fosforo contenuto nei fanghi (fino al 95%). Da considerare che il fosforo viene recuperato da due tipologie di ceneri differenti. Dalla mono-combustione si ottengono ceneri (denominate "materiale inerte") con una concentrazione di fosforo relativamente alta ed una concentrazione di metalli pesanti bassa che rendono il materiale idoneo ad un successivo trattamento di recupero per la produzione di fertilizzanti fosfatici già esistenti sul mercato (acido fosforico o superfosfato). Per quanto riguarda la co-combustione, il processo idoneo per la combinazione con l'inceneritore esistente a Bolzano crea delle ceneri con una concentrazione di fosfato relativamente elevata (fino al 18%) ma con possibilità di eseguire un successivo raffinamento. Il prodotto finale generato dalla mono-combustione risulta quindi di più facile valorizzazione.

Il vantaggio maggiore riguardante il sito alternativo vicino al termovalorizzatore di Bolzano consiste nella possibilità di integrare il nuovo impianto direttamente in quello esistente e valorizzare così diverse sinergie, tra le quali il recupero dell'energia termica derivante dalla combustione dei rifiuti secchi. In questo caso potranno essere valorizzati anche gli impianti e le strutture esistenti, come per esempio il sistema spinto di trattamento fumi con una riduzione significativa dei costi d'investimento. In ogni caso, non esiste ancora un impianto industriale funzionante da analizzare per verificare i reali costi d'investimento e di gestione. Tale vantaggio va quindi analizzato e valutato considerando un'incertezza rilevante. A causa dell'assenza di casi analoghi ed esperienze riguardanti un impianto a scala industriale che potrebbe dimostrare la fattibilità di tale integrazione, persiste il rischio di influire negativamente con la combustione dei rifiuti secchi.

Per ridurre i metalli pesanti nelle emissioni atmosferiche è necessario in questo caso aggiungere cloridi, che potrebbero però corrodere l'impianto di termovalorizzazione esistente ed aumentare quindi i costi di manutenzione. Nel peggiore dei casi sarà quindi necessario ridurre le ore di funzionamento degli impianti con conseguenti difficoltà che potrebbero presentarsi all'intero sistema di gestione rifiuti nella Provincia. Nello studio sopra citato è stato stimato inoltre che l'approvazione politica e sociale di un nuovo impianto di combustione dei rifiuti risulta a favore del sito scelto a Tobl rispetto al sito di Bolzano.

In conclusione, il sito di Tobl risulta essere la scelta migliore.

Persistono ogni caso, alcuni svantaggi nella scelta del sito di Tobl rispetto a quello di Bolzano, tra cui:

- Elevata necessità di reagenti chimici per l'estrazione del fosforo dalle ceneri (svantaggio relativo, considerando che ad oggi lo scenario co-combustione non è ancora tecnologicamente approvato e potranno perciò ancora aumentare le quantità dei reagenti chimici necessari per questo scenario)
- Quantità dei rifiuti prodotti nella estrazione del fosforo – l'impatto ambientale di questi rifiuti potrebbe essere molto ridotto in quanto ad oggi sembrano essere valorizzabili come materie secondarie.

Un ulteriore aspetto da considerare è il posizionamento non centrale del sito di Tobl rispetto alla locazione dei depuratori esistenti. Questo incrementa la quantità di trasporti necessari e quindi l'aumento del traffico indotto in confronto al sito alternativo di Bolzano, come dimostrato nella Fig. 1. Per questo l'impatto sul traffico deve essere valutato attentamente e cercate delle opere di mitigazione o compensazione. È da considerare, che soltanto nel sito previsto in progetto risulta possibile di trasportare una quantità significativa dei fanghi da trattare senza l'impegno di mezzi pesanti (in quanto derivanti dal depuratore limitrofo).

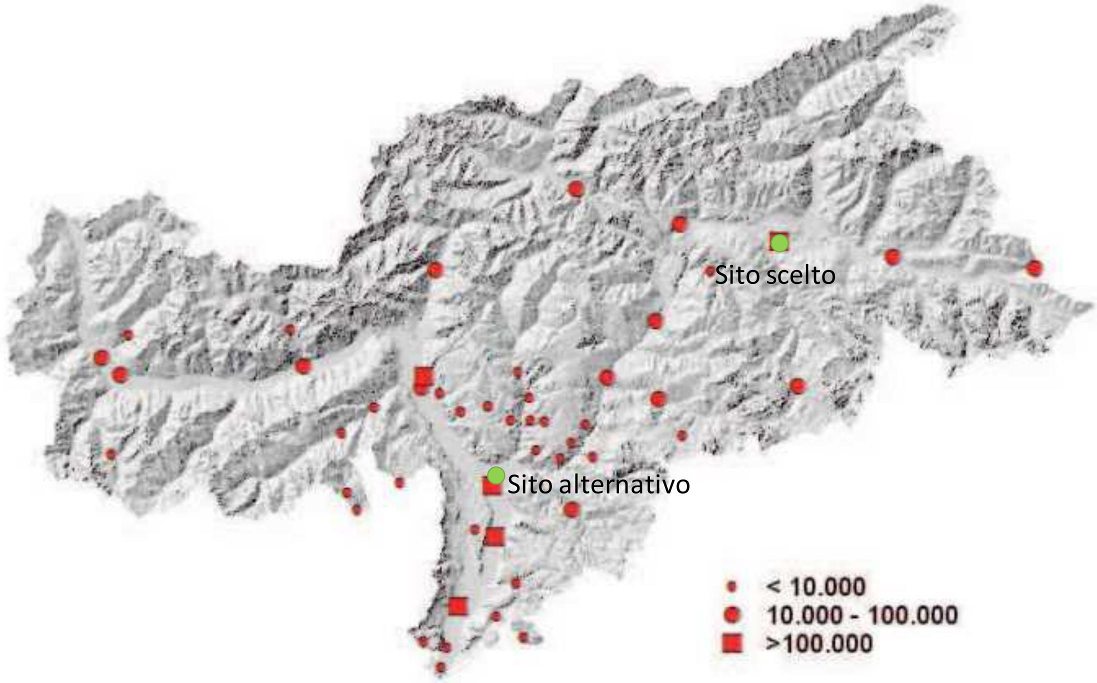


Fig. 1: Possibili siti valutati per la realizzazione del termovalorizzatore dei fanghi di depurazione

Considerando tutti gli aspetti analizzati, la scelta di realizzare l'impianto a Tobl risulta migliore rispetto al sito alternativo.

3.4 Vincoli esistenti

Il sito interessato è situato nei pressi dell'impianto di termovalorizzazione esistente ed utilizzerà in parte il terreno già asfaltato. Nell'area stessa e nella zona limitrofa i vincoli paesaggistici o naturalistici definiti dalle varie cartografie sono rispettati (vedasi sezione 4.11). Rispetto il piano urbanistico comunale risulta necessario una modifica per il terreno attualmente classificato come bosco e una deroga dei indici urbanistici, soprattutto dell’altezza massima (vedasi sezione 4.11).

3.5 Scelta progettuale

3.5.1 Confronto con alternativa “zero”

La cosiddetta alternativa “zero” rappresenta in sintesi l'evoluzione nel tempo del contesto socio-economico, territoriale ed ambientale in assenza della scelta progettuale oggetto di valutazione. Lo smaltimento dei fanghi di depurazione è in costante sviluppo, il che rende difficile stabilire uno scenario "zero". A ragione di ciò, si riporta in Fig. 2. Lo sviluppo negli ultimi anni. Si nota che con l'avvio dell'impianto di incenerimento vicino al depuratore di Tobl nel 2006, questa soluzione è stata adottata sempre più spesso e le quantità avviate all'inceneritore sono aumentate fino a colmare la capacità dell'impianto, dove successivamente la tendenza resta più o meno stabile. Negli ultimi anni l'impianto ha dovuto addirittura rifiutare l'accettazione di ulteriori fanghi. In alternativa i fanghi vengono avviati all'utilizzo agronomico attraverso il compostaggio o in maniera diretta. La valorizzazione dei fanghi nel settore della produzione mattoni e lo smaltimento in discarica non sono più percorribili. Una piccola parte dei fanghi viene smaltita senza indicazione esatta, o localmente o attraverso l'esportazione in Germania.

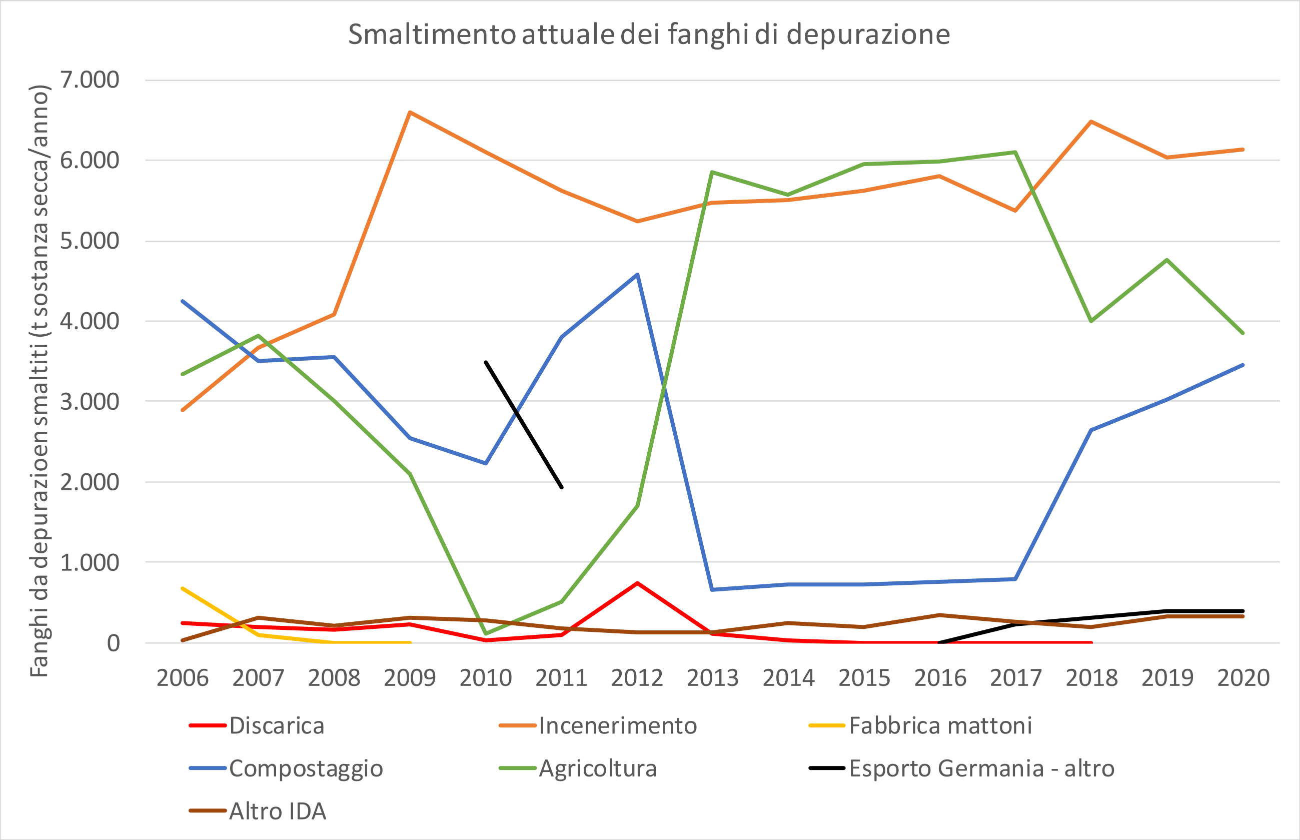


Fig. 2: Sviluppo delle quantità di fanghi avviati ai diversi processi di smaltimento, in tonnellate sostanza secca per anno (Dati: Ufficio tutela acque dell'Alto Adige)

Già ad oggi l'impianto di valorizzazione fanghi a Tobl tratta circa il 45% dei fanghi prodotti in Alto Adige ed accetta anche fanghi da depuratori relativamente lontani, come per esempio Lana, Pontives e Margreid. Si può dedurre, che se si proseguisse senza l'intervento in oggetto, ARA Tobl continuerebbe a trattare circa 24.800 ton/a di fanghi, mentre la rimanente quantità verrebbe avviata fuori del territorio provinciale ed in particolare verso l'impianto di compostaggio (vicino Verona).

L'impianto di combustione attuale è in esercizio dal gennaio 2006 e ha già circa 15 anni di esercizio. L'impianto esistente può essere definito anche come impianto pilota, tanto è vero che il fornitore dello stesso (Eisenmann) non esiste più. L'esperienza con l'impianto ha indicato che il sistema è relativamente efficiente e stabile riportando in media oltre 8.000 ore annue di funzionamento. Nonostante la dimensione di questo impianto, l'ottimizzazione del trattamento dei fumi e delle ceneri risulta economicamente e tecnicamente non fattibile. Perciò è prevedibile che senza l'aumento e l'ammodernamento della capacità dell'impianto esistente, le emissioni rimarranno simili alla situazione attuale ed il fosforo contenuto nelle ceneri non può essere recuperato. Si tratta perciò di un processo di smaltimento che è preferibile escludere. Inoltre, anche il rendimento termico di questo impianto relativamente piccolo è ridotto. L'impianto in progetto introduce i seguenti miglioramenti al confronto dell'impianto esistente:

- Realizzazione di un sistema di combustione più efficiente: Combustione a letto fluido
- Riduzione della concentrazione di inquinanti prodotti: La combustione a letto fluido garantisce una maggior omogeneizzazione della temperatura nel reattore e con questo un maggior

controllo delle emissioni (con consecutiva riduzione della concentrazione stessa)

- Aumento dell'efficienza di abbattimento delle emissioni generati: La dimensione del nuovo impianto consente l'installazione di sistemi di trattamento delle emissioni più efficienti, ciclone, reattore SNCR e SCR che consente una ulteriore riduzione delle concentrazioni delle emissioni
- Il sistema di letto fluido rende possibile di produrre una cenere con caratteristiche idonee per il successivo recupero del fosforo in un impianto industriale
- Controllo prescritto più restrittivo: L'aumento della capacità del nuovo impianto fanno sì che risulta soggetto alla autorizzazione integrata ambientale. Questo rende obbligatorio la verifica delle migliori tecnologie disponibili con un riesame almeno ogni dieci anni. Questo potrebbe migliorare ulteriormente il processo di ottimizzazione già attivo
- Ottimizzazione del recupero dell'energia derivante dalla combustione: Soltanto la realizzazione di un impianto più grande di combustione rende economicamente e tecnicamente fattibile la cogenerazione d'energia elettrica.

Al confronto della situazione attuale il nuovo progetto riduce l'impatto ambientale specifico per ogni tonnellata di fango avviato alla combustione. Comunque si deve considerare che l'aumento dell'impianto riporta in assoluto un aumento degli impatti ambientali soprattutto a livello locale, che vengono valutati nei seguenti capitoli.

È importante da considerare anche che la normativa sui rifiuti prescrive che il recupero di materiale (Riciclaggio) deve essere privilegiato rispetto al recupero di energia e all'eventuale smaltimento finale (Fig. 3). In linea a questo, la soluzione attuale di valorizzare i fanghi in agricoltura direttamente o attraverso il compostaggio sembra preferibile.

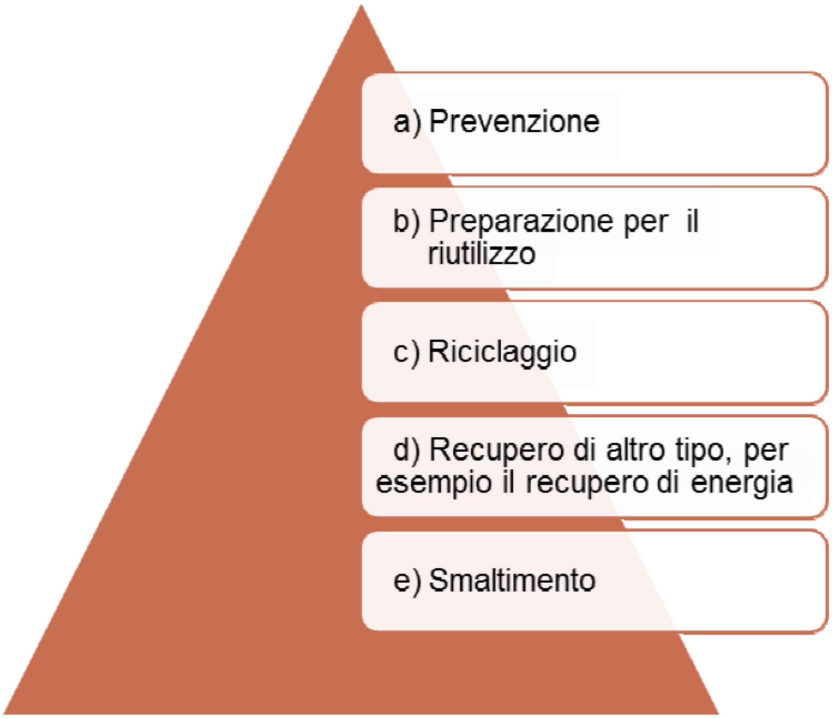

a) Prevenzione
b) Preparazione per il riutilizzo
c) Riciclaggio
d) Recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia
e) Smaltimento

Fig. 3: Gerarchia degli obiettivi nell'ambito della gestione rifiuti (Fonte: Direttiva europea, 2008/98/CE, D.lgs. 152/2006)

L'esperienza internazionale con la valorizzazione agronomica dei fanghi di depurazione ha però indicato che risulta difficile ridurre la concentrazione di inquinanti nei fanghi di depurazione e sono state accertate casistiche di smaltimento fanghi nell'agricoltura con concentrazioni di inquinanti pericolosi sia per l'ambiente sia per la salute umana. L'unica tecnica ragionevole per limitare gli inquinanti nei fanghi dei depuratori è di migliorare la qualità delle acque da depurare. Questo è già successo in parte riducendo la concentrazione dei metalli pesanti, che ha portato ad un miglioramento nella presenza di inquinanti nei fanghi. In ogni caso, si pensa che la concentrazione di metalli specifici, come per esempio l'arsenico, deriva soprattutto dal terreno e non può essere influenzato in modo rilevante dall'uomo. Perciò i valori per questo elemento (vedi cap. 3.7.2) non sono riducibili. Per questo motivo sono da prevedere anche riguardo ai metalli delle difficoltà nella valorizzazione agronomica dei fanghi.

Queste criticità sono ancora maggiori per i diversi inquinanti di natura organica che si trovano nei fanghi di depurazione. Questi derivano dall'utilizzo di diversi cosmetici e dell'uso abbastanza elevato di medicinali, dei quali si trovano i residui come xenobiotici nelle acque di depurazione e quindi parzialmente anche nei fanghi risultanti. Lo sviluppo di questi inquinanti non è prevedibile ed inoltre ad ora non esistono sistemi di separazione o distruttivi per tutti questi inquinanti al di là dell'incenerimento.

Infine, deve essere considerato che attualmente non esiste nessun impianto di compostaggio con dimensioni significative a livello provinciale che potrebbe valorizzare i fanghi di depurazione. Inoltre, l'agricoltura locale non è interessata ad una valorizzazione diretta dei fanghi di depurazione. L'utilizzo agronomico è da considerare perciò come un'esternalizzazione delle problematiche evidenziate, che tuttavia farebbe aumentare la dipendenza della Provincia dalle altre regioni in cui i fanghi vengono smaltiti e farebbe ridurre anche il controllo degli effettivi impatti ambientali derivanti da questo flusso di rifiuti. Anche per questo il piano provinciale dei rifiuti speciali prevede l'incenerimento dei fanghi come soluzione ottimale.

Si evidenzia inoltre che il progetto sotto valutazione rende comunque possibile un futuro recupero di fosforo come nutriente di principale interesse nella filiera di trattamento dei fanghi di depurazione. L'altro nutriente importante dei fanghi è l'azoto. Questo nutriente è pero a differenza del fosforo disponibile in quantità illimitate ed è rinnovabile attraverso il recupero diretto dalla atmosfera.

In conclusione si sostiene, che soltanto l'incenerimento dei fanghi è in grado di assicurare un recupero con impatti ambientali accettabili e controllabili ed è perciò la migliore soluzione.

3.5.2 Confronto con tecnologie alternative

L'impianto sotto valutazione consente la valorizzazione termica dei fanghi e produce delle ceneri con una concentrazione di fosforo interessante con caratteristiche chimiche-fisiche idonee per il successivo recupero in un impianto industriale.

Nel corso degli ultimi anni l'azienda ARA Pusteria ha valutato diverse alternative e formulato alcune proposte in questo ambito. In particolare, nel 2014 ARA Pusteria ha commissionato uno studio di fattibilità al Fraunhofer Institut "Umsicht" di Sulzbach-Rosenberg, con l'obiettivo di individuare la tecnologia più adatta dal punto di vista tecnologico ed economico per Tobl. I risultati di tale studio avevano indicato come tecnologia ottimale quella che prevede l'essiccamento dei fanghi, il successivo trattamento ad alta temperatura ed il recupero del fosforo in essi contenuto, tramite il sistema denominato Mephrec® (Metallurgisches Phosphorrecycling), brevettato da Ingitech.

ARA Pusteria ha dunque deciso di elaborare un progetto preliminare per il trattamento di tutti i fanghi della PAB tramite la suddetta tecnologia; tale progetto è stato consegnato presso l'Ufficio Valutazione dell'impatto ambientale della PAB il giorno 07/03/2016.

In seguito, ARA Pusteria ha deciso di non proseguire con il suddetto progetto in base alle seguenti osservazioni:

- Al momento attuale esiste un solo impianto pilota presso Norimberga con tecnologia Mephrec, ma non sono ancora stati pubblicati risultati sul suo funzionamento. Rimangono troppe incognite su un possibile utilizzo ed esercizio della tecnologia presso Tobl
- Il metodo di trattamento appare complesso nella sua gestione
- Servirebbero notevoli sforzi per la formazione del personale di ARA Pusteria
- Un metodo di trattamento e recupero del fosforo esclusivamente attraverso le ceneri appare più adatto dal punto di vista economico, grazie alla maggior resa percentuale del fosforo (>85%)

Di conseguenza si è scelto di non proseguire con la tecnologia Mephrec, ma di affidarsi ad una soluzione già sperimentata con successo ed affermata a livello europeo, come appunto l'incenerimento con forno a letto fluido che utilizza il calore sensibile dei fumi per il pre-essiccamento dei fanghi.

Questa soluzione fa anche parte delle BAT suggerite per l'incenerimento dei rifiuti incluso fanghi di depurazione (DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2019/2010 DELLA COMMISSIONE del 12 novembre 2019):

- *BAT 20: Al fine di aumentare l'efficienza energetica … Dopo la disidratazione meccanica, prima di andare ad alimentare il forno i fanghi di depurazione sono sottoposti a ulteriore essiccazione, utilizzando ad esempio calore a bassa temperatura;*
- *Il limite inferiore dello spettro dei livelli di prestazione ambientale associati alla BAT può essere raggiunto nel caso in cui siano utilizzati* ***forni a letto fluido*** *o forni rotanti gestiti in modalità scorificazione*

ARA Tobl si pone l'obiettivo di trattare tutti i fanghi di depurazione della PAB, passando così da una capacità di input di circa 24.800 ton/anno, ad una capacità massima pari a 72.000 ton/anno.

In seguito all'incenerimento dei fanghi, in accordo con le strategie provinciali, l'obiettivo è quello di individuare la situazione ottimale che permetta il recupero del fosforo dalle ceneri. Esempi di impianti simili in Svizzera hanno dimostrato buoni risultati in questo ambito, ed hanno inoltre dimostrato che esiste la possibilità di recupero anche di altre materie prime, quali solfato di ferro e zinco. Ciò porta il duplice vantaggio di valorizzare le materie prime recuperate e di risparmiare volumi e costi in eventuali discariche.

Ai fini di rendere anche economicamente sostenibile la rimozione del fosforo dai fanghi, è necessario che si abbia un'alta resa del recupero. I metodi di rimozione dalle ceneri soddisfano questo requisito, in quanto hanno una resa pari o superiore all'85%. La quantità delle ceneri prodotte dalla termovalorizzazione di tutti i fanghi prodotti in PAB risulta comunque troppo esigua per rendere economicamente ed ecologicamente conveniente il recupero del fosforo dalle ceneri a livello locale/provinciale (la quantità annua minima per l'economicità è pari a circa 15.000 t/a di ceneri), per cui la soluzione più sensata appare quella della termovalorizzazione in loco con successivo trasporto delle ceneri in un apposito centro per il recupero del fosforo.

3.5.3 Descrizione della scelta progettuale

L'obiettivo primario dell'impianto in progetto è di trattare tutti i fanghi derivanti dalla depurazione delle acque reflui prodotti nell'Alto Adige considerando l'aumento della quantità attuale e partendo perciò da 72.000 tonnellate di fanghi con una sostanza secca media pari al 22%.

L'impianto accetterà soltanto fanghi disidratati per ridurre il fabbisogno di trasporto, l'emissione d'odori, eventuali fuoriuscite d'acqua e il fabbisogno d'energia termica per l'essiccazione.

Il nuovo impianto sostituisce interamente l'impianto esistente ed è perciò costituito da tutte le attrezzature e macchine necessarie per il suo funzionamento autonomo, ad eccezione solo degli uffici (verranno utilizzate le strutture esistenti).

I componenti principali dell'impianto sono:

- Deposito fanghi disidratati:
    - Vasca di ricevimento e stoccaggio con apertura sovrastante per lo scarico dei tir e connessa con il sistema di scarico dei fanghi disidratati dal depuratore Tobl con un volume utile pari a 520 m^3
    - Vasca di stoccaggio con un volume utile pari a 2288 m^3
- Gru automatica per la movimentazione interna dei fanghi e lo carico del sistema di pretrattamento fanghi
- Pretrattamento fanghi: Sistema di separazione di impurità grossolane dai fanghi disidratati con vasca di raccolta impurità
- 2 essiccatori per l'essiccamento di una parte dei fanghi
- Vasca di stoccaggio per i fanghi essiccati con un volume utile pari a 60 m^3
- Miscelatore per creare la miscela ottimale per l'incenerimento
- Impianto di combustione con una potenza termica di circa 4,5 MW
- Stoccaggi idonei per le ceneri prodotti: Silo verticale per le ceneri leggeri e le ceneri previsti per il recupero fosforo e container per le ceneri pesanti.
- Turbina a vapore con potenza elettrica di circa 200 kW.
- Caldaia ausiliaria a gas metano con una potenza termica pari a circa 4 MW

Ad esclusione dei due silos chiusi per lo stoccaggio delle ceneri, l'intera impiantistica e gli stoccaggi vengono realizzati in un capannone chiuso e sotto leggera depressione.

Il nuovo inceneritore di Tobl sarà caratterizzato da un alto utilizzo annuale (> 8.000 ore/anno) e una elevata efficienza energetica. L'impianto tratterà un mix di fanghi in uscita dalle linee di essiccamento e di fanghi disidratati; la valorizzazione termica dei fanghi permetterà un cospicuo recupero termico, il quale verrà ceduto all'essiccatore tutta l'energia termica necessaria all'essiccamento dei fanghi in ingresso.

In generale, le emissioni da una caldaia a letto fluido sono sensibilmente più basse rispetto a quelle relative ad altre tecnologie di incenerimento, per i seguenti principali motivi:

- La tecnologia consente di garantire un tempo di permanenza minima nella caldaia dell'aria di combustione a una temperatura superiore di 850°C per due secondi (con misurazione online).
- le basse temperature di combustione ed i bassi eccessi d'aria all'interno del letto riducono la formazione di ossidi di azoto, il cui abbattimento può essere realizzato attraverso l'iniezione di reagenti a base di ammoniaca;
- l'alta efficienza di combustione produce gas combusti con basso contenuto di monossido di

carbonio (le emissioni di quest'ultimo sono indicatrici della potenziale produzione di diossine, furani ed idrocarburi policiclici aromatici);

L'impianto in oggetto prevede una regolazione flessibile della termovalorizzazione, anche tramite l'iniezione di aria in tre diversi punti nella camera di combustione.

Per ridurre ulteriormente le emissioni in atmosfera e rispettare i valori BAT (vedi allegato 5) sono previste inoltre i seguenti sistemi d'abbattimento per le emissioni derivante dalla combustione dei fanghi (vedi schema di flusso nell'allegato 11):

- Reazione non catalitica attraverso immissione di ammonio per la riduzione dei NO_x
- Ciclone per la separazione delle ceneri ricche in fosforo;
- Sistema di reazione con carbone attivo e idrato di calcio per separare diversi inquinanti dai fumi nella linea di reazione
- Filtro a tessuto: per la separazione delle polveri dai fumi
- Reattore per la reazione catalitica delle NO_x per assicurare una ulteriore riduzione di questa emissione (SCR)

Per le emissioni derivanti dallo stoccaggio e pretrattamento (includendo l'essiccamento) dei fanghi:
Scrubber chimici realizzati in tre linee connesse ma indipendente funzionanti con scarico forzato in un unico punto d'emissione.

Con l'installazione del nuovo impianto, e al fine di permetterne il futuro esercizio come da progetto, si rendono necessari i seguenti principali interventi:

- Costruzione di una nuova via d'accesso per permettere l'approvvigionamento dei fanghi dall'esterno
- Costruzione di un bunker per i fanghi con un volume utile complessivo pari a 2808 m^3 e di un sistema di sollevamento a gru
- Ampliamento delle strutture edili per accogliere il nuovo essiccatore ed il mono-inceneritore
- Costruzione del recipiente di raccolta
- Costruzione dell'ascensore (piattaforma)
- Costruzione della nuova linea di trattamento degli effluenti gassosi
- Interventi a livello impiantistico

Nel seguente paragrafo viene riportata una breve descrizione dei diversi trattamenti previsti nel nuovo impianto. Per i dettagli si rimanda alla visura dei documenti di progetto tecnico e allegati.

Pretrattamento

I fanghi in entrata vengono controllati visivamente e controllati in riferimento alla sostanza secca. Per questo motivo e per la limitazione dei possibili fornitori (solo depuratori dell'Alto Adige) viene considerata una bassa concentrazione di impurezza nei fanghi forniti. Comunque, non si può escludere che la presenza di inerti, come per esempio i sassi, rimangono nei fanghi e potranno aumentare l'usura degli impianti. Per questo motivo si prevede l'installazione di uno specifico macchinario di separazione delle impurità.

Esistono già separatori al mercato che sono stati sviluppati specificamente per fanghi disidrati. Nell'appalto viene riportato come esempio il macchinario FKA-1400. Il funzionamento di questo macchinario è robusto e semplice. Dispone di una trincea per ricevere i fanghi da trattare. Al fondo è disposta una coclea parallela con un rullo, il quale si può impostare la distanza dei due cilindri, definendo quindi la dimensione media delle particelle che escono dalla base sottostante. Con il movimento della coclea eventuali pezzi grossolani di fango vengono sminuzzati e pezzi grandi non sminuzzabili vengono trasportati all'uscita laterale dove vengono raccolti in un raccoglitore apposito.

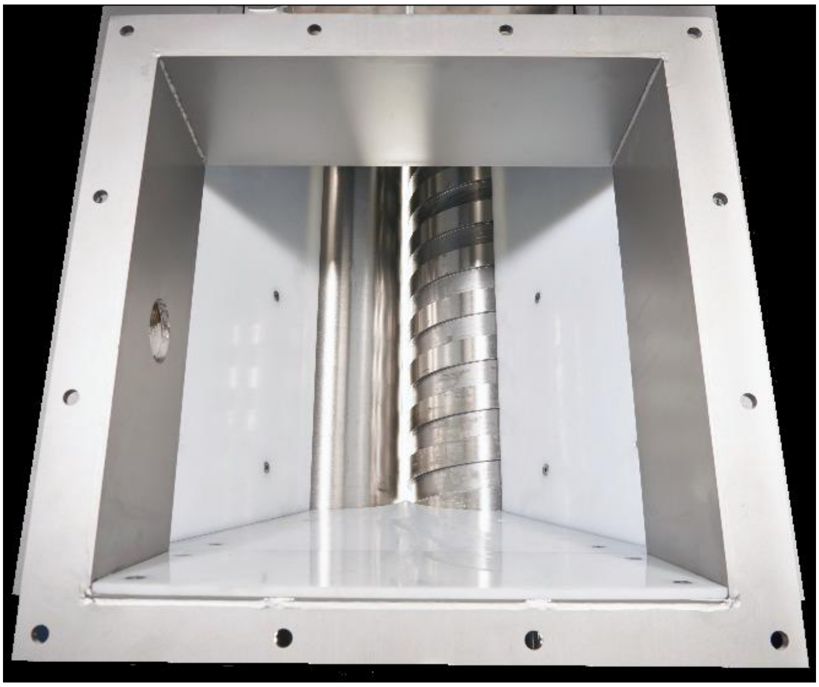


Fig. 4: Esempio di sistema di separazione impurità dai fanghi disidratati (FONTE: Saxlund)

Essiccatore

Gli essiccatori previsti sono del tipo a nastro e saranno perciò simili all'essiccatore esistente. Questo consente di sfruttare l'esperienza e il Know How tecnico sviluppato nella gestione dell'impianto esistente.

L'aria di essiccamento è preriscaldata a 140°C grazie allo scambio termico con l'acqua calda circolante nel circuito collegato al forno a letto fluido; questo riduca il fabbisogno elettrico. Tutta l'aria risultante dalla condensazione dei vapori di essiccamento in uscita dall'essiccatore viene depurata nei scrubber chimici e poi rilasciato in atmosfera. Il condensato viene invece inviato a trattamento presso l'impianto acque di Tobl.

Per l'alimentazione dell'essiccatore, il fango disidratato viene pompato dal bunker e preparato per garantire una essiccazione ottimale, per esempio ridotto a pellet da una apposita pellettatrice. Il fango risultante viene inviato ai nastri per l'essiccamento.

La capacità di evaporazione dell'essiccatore sarà pari a circa 2,30 t di acque per ora per ciascun essiccatore.

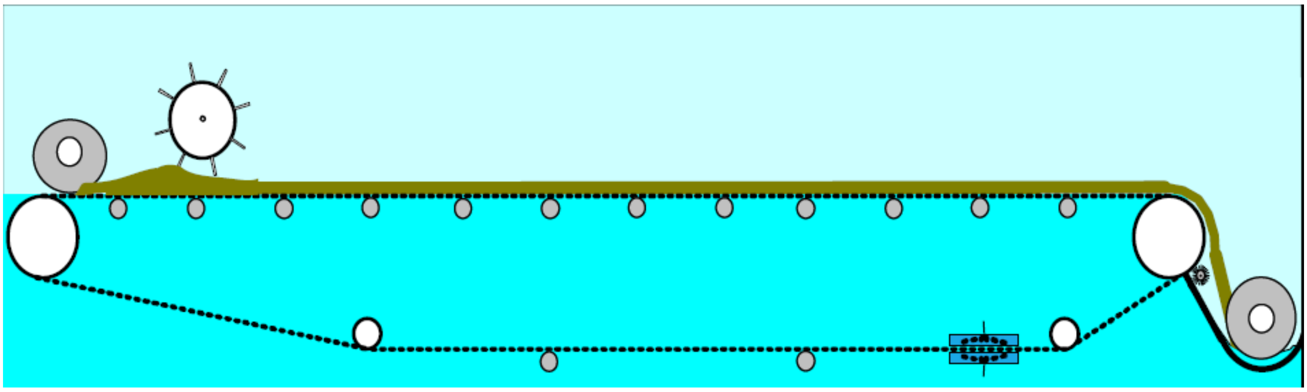


Fig. 5: L'essiccatore per fanghi di depurazione

Inceneritore

Il forno in questione verrà progettato in modo da poter portare a combustione fanghi con un tenore di sostanza secca pari al 45%, senza la necessità di un combustibile aggiuntivo (è prevista una caldaia ausiliaria a metano solo per l'avviamento).

L'incenerimento on-site avverrà tramite la tecnologia a letto fluido. In questo tipo di processo il fango da bruciare viene inviato su di un letto di sabbia tenuto in movimento, mediante aria, dentro un reattore mantenuto ad elevata temperatura. Il letto di sabbia trattiene le particelle organiche e ne facilita la combustione, in quanto aumenta la superficie di contatto tra gas caldi e sostanze combustibili e garantisce una temperatura di combustione omogenea per tutto il combustibile.

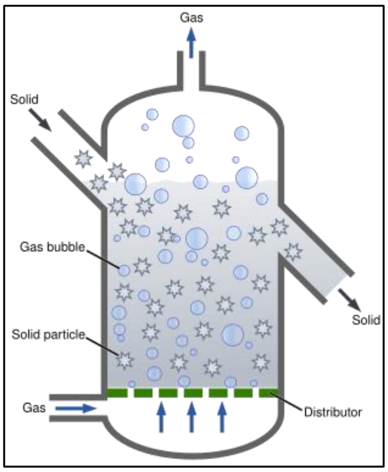


Fig. 6: Schema di un combustore a letto fluido

L'azione di continuo sfregamento esercitata dal materiale del letto sulle particelle di combustibile ed il flusso d'aria di fluidizzazione favoriscono il processo di combustione asportando continuamente le molecole di diossido di carbonio e gli strati di materiale carbonizzato che normalmente si formano intorno alle particelle; ciò consente all'ossigeno di raggiungere nuovo materiale combustibile molto velocemente e l'efficienza del processo di combustione incrementa.

In questo caso l'aria necessaria alla combustione viene alimentata in tre diversi punti del reattore, creando quindi una combustione suddivisa in 3 fasi. Prima di essere iniettata, l'aria viene preriscaldata per mezzo di uno scambiatore di calore acqua/aria, che sfrutta il calore dei fumi. L'aria di combustione iniettata dal basso ha anche lo scopo di mantenere sospeso il letto e creare un'elevata turbolenza e buona miscelazione.

Nel forno le sostanze organiche vengono combuste e le ceneri vengono rimosse dal letto fluido dai gas di combustione che le trasportano verso l'alto e poi all'impianto di trattamento aria. Nella parte inferiore del forno si accumulano i materiali non combustibili da dove possono essere estratti (= ceneri pesanti). Il sistema di estrazione prevede anche la separazione di materiale pesante (ceneri) da materiali leggeri (p.e. carbone o materiale non inerte). Il materiale inerte viene esportato verso lo stoccaggio delle ceneri pesanti per poi essere smaltito. Il carbone e altro materiale incombusto viene inserito ad un livello superiore per chiudere il processo di combustione.

Nella parte superiore della camera di combustione del forno è prevista l'iniezione di ammoniaca in soluzione acquosa al 25% (Sistema SNCR - riduzione selettiva non catalitica) al fine di e abbattere gli NOx riducendoli a N_2 e H_2O. Qui viene inserito anche un secondo sistema d'abbattimento di NOx, in questo caso di tipo catalitico per ridurre ulteriormente la concentrazione dei NOx.

A valle del forno è poi prevista una caldaia con recupero di calore, che permette di preriscaldare l'aria di combustione e cedere calore all'essiccatore. Infine, i gas di scarico vengono inviati alla linea di trattamento, composta una linea di reazione e filtro a tessuto.

Le ceneri vengono separate alla base del letto fluido, dalla caldaia a recupero di calore di cui sopra, e dai filtri che compongono la linea di trattamento dei gas effluenti

I principali vantaggi della tecnologia a letto fluido sono:

- buona flessibilità rispetto al carico ottenuta tramite il controllo dell'aria di combustione, anche con ampie escursioni del carico specifico. L'elasticità rispetto al carico è anche collegata all'inerzia termica del letto di inerte
- combustione in condizioni autotermiche
- elevata efficienza di combustione a causa dell'elevata turbolenza e degli elevati tempi di residenza
- possibilità di un miglior controllo degli inquinanti in fase di combustione, sia tramite l'iniezione di additivi che per mezzo di un'opportuna conduzione della combustione;
- ridotto numero di parti meccaniche in movimento e quindi, almeno in linea di principio, minori possibilità di rotture e/o guasti;
- possibilità di avere unità più compatte rispetto ai forni convenzionali
- disponibilità elevata (~8.000 ore/anno)
- ridotte emissioni (se comparate ad altre tecnologie di incenerimento)
- bassa temperatura di combustione

3.6 Riferimenti tecnici

Come riferimento tecnico sono stati presi in considerazione le migliore tecniche disponibili (BAT = Best available techniques) e delle indicazioni dei fornitori principali riguardo la combustione dei fanghi. L'impianto in progetto è dimensionato per trattare fino a 72.000 tonnellate di fanghi all'anno e avviare 35.200 tonnellate alla termovalorizzazione. 35.200 tonnellate corrispondono a 4,2 tonnellate all'ora. Perciò l'impianto rientra nella classifica degli impianti di combustione rifiuti interessata dalla direttiva 2010/75/UE rispetto l'autorizzazione integrata ambientale secondo l'allegato I, punto 5.2:

- Smaltimento o recupero dei rifiuti in impianti di incenerimento dei rifiuti o in impianti di coincerimento dei rifiuti: a) per i rifiuti non pericolosi con una capacità superiore a 3 Mg all'ora;

e punto 5.3 b:

- Il recupero, o una combinazione di recupero e smaltimento, di rifiuti non pericolosi, con una capacità superiore a 75 Mgr giorno, che comportano il ricorso ad una o più delle seguenti attività ed escluse le attività contem-plate dalla direttiva 91/271/CEE: i) trattamento biologico; ii) pretrattamento dei rifiuti destinati all'incenerimento o al coincenerimento

La direttiva 2010/75/UE ("Direttiva IPPC") definisce le "migliori tecniche disponibili" (BAT – best available Technologies) come: " a più efficiente e avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche a costituire la base dei valori limite di emissione e delle altre condizioni di autorizzazione intesi ad evitare oppure, ove ciò si riveli impraticabile, a ridurre le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso".

A tale scopo occorre tenere presente le seguenti definizioni:

- «tecniche» sia le tecniche impiegate sia le modalità di pro-gettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura del-l'installazione;
- «tecniche disponibili» le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente attuabili nell'ambito del pertinente comparto in-dustriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indi-pendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte nello Stato membro di cui si tratta, purché il gestore possa avervi accesso a condizioni ragionevoli
- «migliori», si intendono le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso;

Le scelte progettuali sono state confrontate con le linee guide specifiche riferiti alle migliore tecniche a livello europeo sia per il pretrattamento sia per la combustione dei fanghi. Il confronto ha portato alla conclusione che il progetto risulta conforme alle migliore tecniche disponibili (vedi ALLEGATO 4: Verifica migliori tecniche applicabili).

3.7 Caratterizzazione rifiuti in ingresso

3.7.1 Quantificazione e derivazione

L'impianto è stato progettato per il trattamento di tutti i fanghi di depurazione prodotti nella Provincia di Bolzano. Nel 2019 sono stati prodotti 64.000 tonnellate di fanghi. La quantità dei fanghi prodotti e trasportati allo smaltimento/recupero riporta una chiara tendenza di crescita. Tuttavia, questa tendenza è caratterizzata da un andamento non regolare che rende difficile una previsione dello sviluppo futuro. Nella Fig. 7 sono riportate le quantità dei fanghi smaltiti con l'inserimento di una curva indicativa per la tendenza di crescita. La figura dimostra la difficoltà di una previsione esatta ed inoltre un salto difficilmente spiegabile della quantità di fanghi prodotti tra il 2017 e il 2018. In parte gli sbalzi (riduzioni) nello sviluppo della quantità prodotta dei fanghi possono essere spiegati attraverso l'aumento dell'efficienza dei sistemi di disidratazione. Per questo è stato scelto di riportare lo sviluppo della produzione dei fanghi di depurazione anche riferito alla sostanza secca, notabile in Fig. 8.

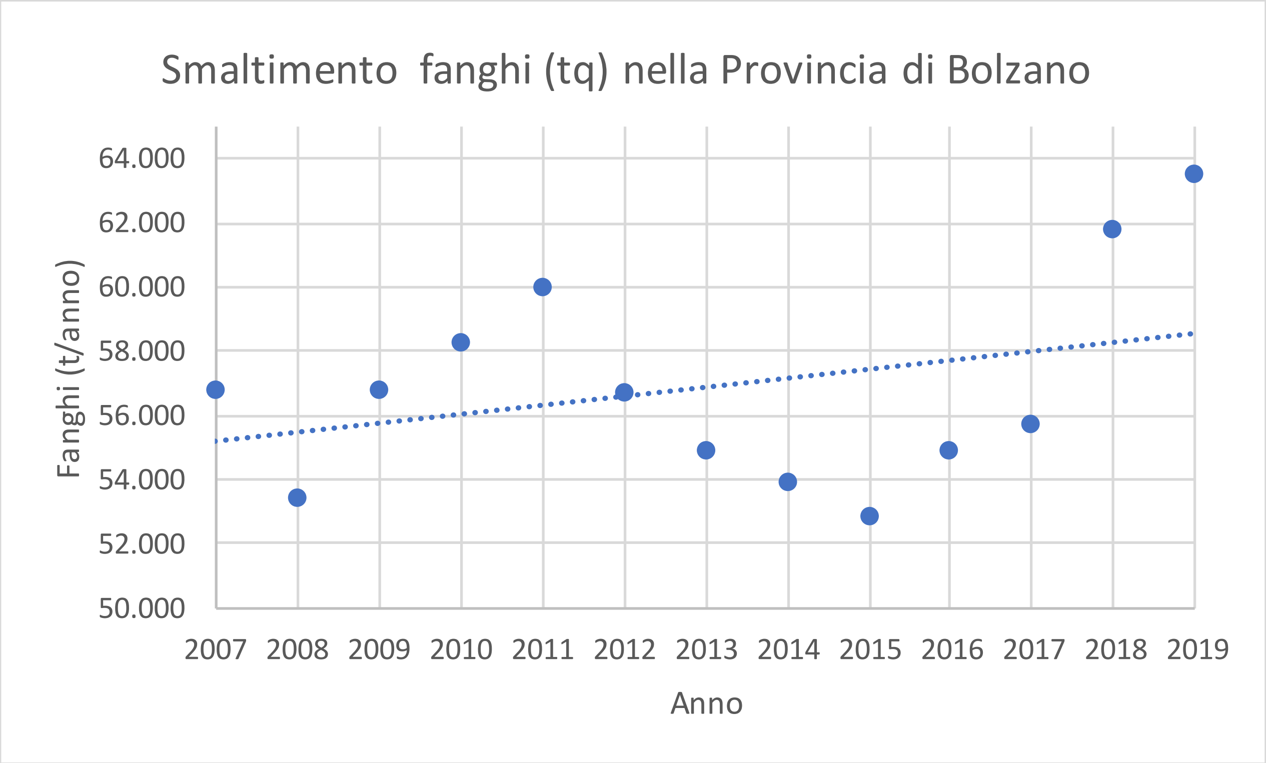


Fig. 7: Sviluppo della quantità di fanghi da smaltire in Alto Adige (Dati: Ufficio tutela acque dell'Alto Adige)

Un'altra possibile spiegazione per il continuo ma brusco aumento della produzione dei fanghi potrebbe essere l'aumento significativo dei pernottamenti nella Provincia di Bolzano. Per questo sono stati confrontati i pernottamenti censiti dall'ASTAT con la produzione dei fanghi da smaltire. Questo confronto è riportato nella Fig. 9. Il confronto riporta un andamento generale simile delle due curve e rende perciò possibile dedurre che l'aumento dei fanghi prodotti è almeno parzialmente influenzato dall'aumento dei pernottamenti. Per questo è importante l'esistenza di una forte pressione politica per rendere costanti i pernottamenti evitando un futuro aumento degli stessi (come comunicato da Arnold Schuler nella presentazione del programma di sviluppo turistico a febbraio 2021).

Deve essere considerato che alcuni andamenti delle due curve non sono parallele, per esempio il forte aumento della quantità dei fanghi prodotti negli anni 2018 e 2019 ed il calo della produzione dei fanghi nel 2008 non corrisponde allo sviluppo dei pernottamenti negli stessi periodi. Si deve perciò considerare che esistono alti fattori al di là del numero dei pernottamenti che influenzano la quantità dei fanghi prodotti. Anche la crescita del settore industriale e della popolazione porta sicuramente a un aumento delle acque da depurare e perciò alla quantità dei fanghi prodotti. Questo rende ancora più difficile stimare la quantità futura dei fanghi prodotti. Per questo motivo è stato scelto di prolungare semplicemente la curva della tendenza di crescita dei fanghi prodotti (indicati in sostanza secca) ed estrarre così la previsione della quantità. Questo risulta probabilmente in una sovrastima della produzione futura considerando che per alcuni impianti di depurazione importanti, come il depuratore di Tobl ed il depuratore della Bassa Pusteria è prevedibile un fermarsi dell'aumento dei fanghi prodotti. La Fig. 9. riporta perciò una stima della quantità massima dei fanghi prodotti tra dieci anni. La produzione stimata risulta pari a 15.700 tonnellate di sostanza secca. Considerando una sostanza secca media pari al 22% risulta perciò una quantità stimata pari a 71.363 tonnellate tal quale. Per questo sono stati considerati 72.000 tonnellate di fango avviati alla combustione come scenario di massimo.

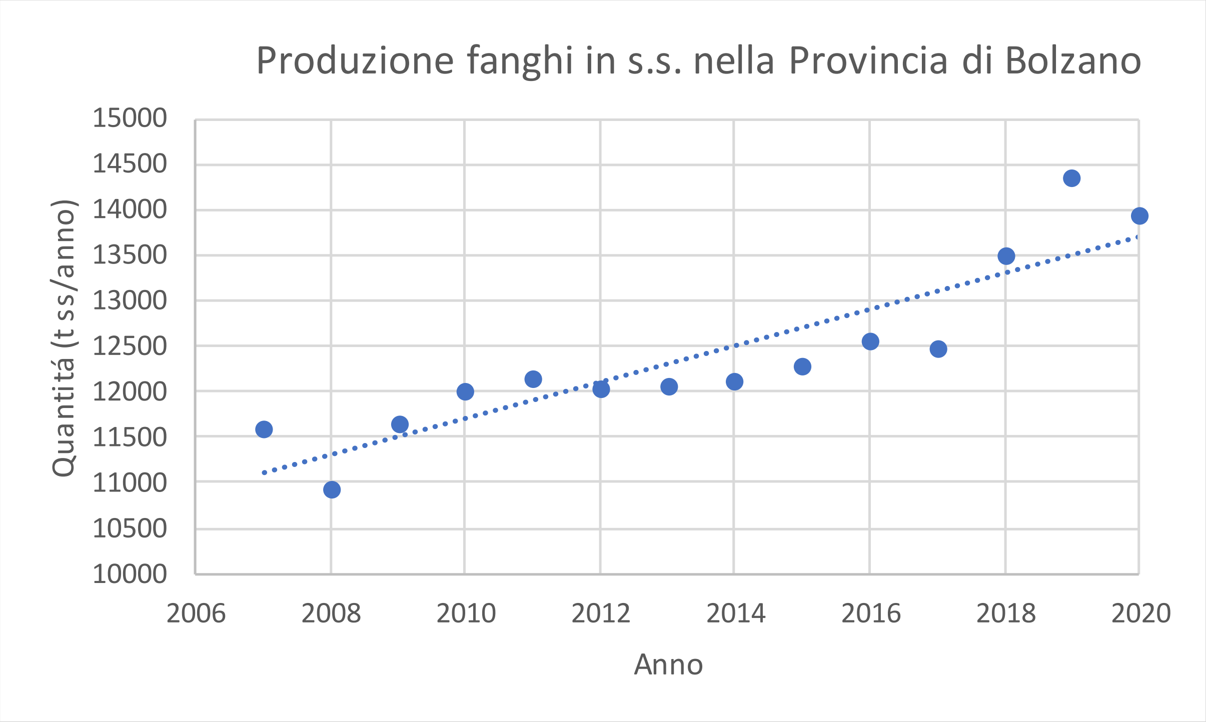


Fig. 8: Produzione di fanghi da depurazione nella Provincia di Bolzano in tonnellate sostanza secca per anno (Dati: Ufficio tutela acque dell'Alto Adige)

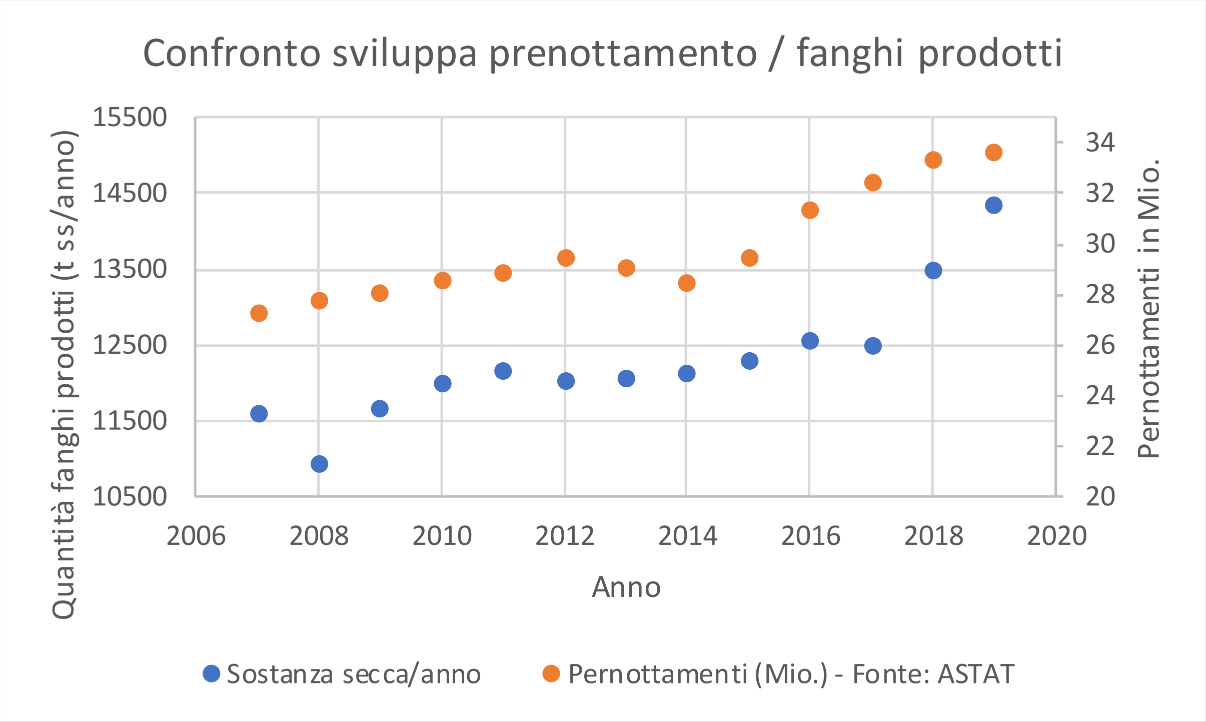


Fig. 9: Confronto sviluppo pernottamenti e tonnellate di fango da smaltire

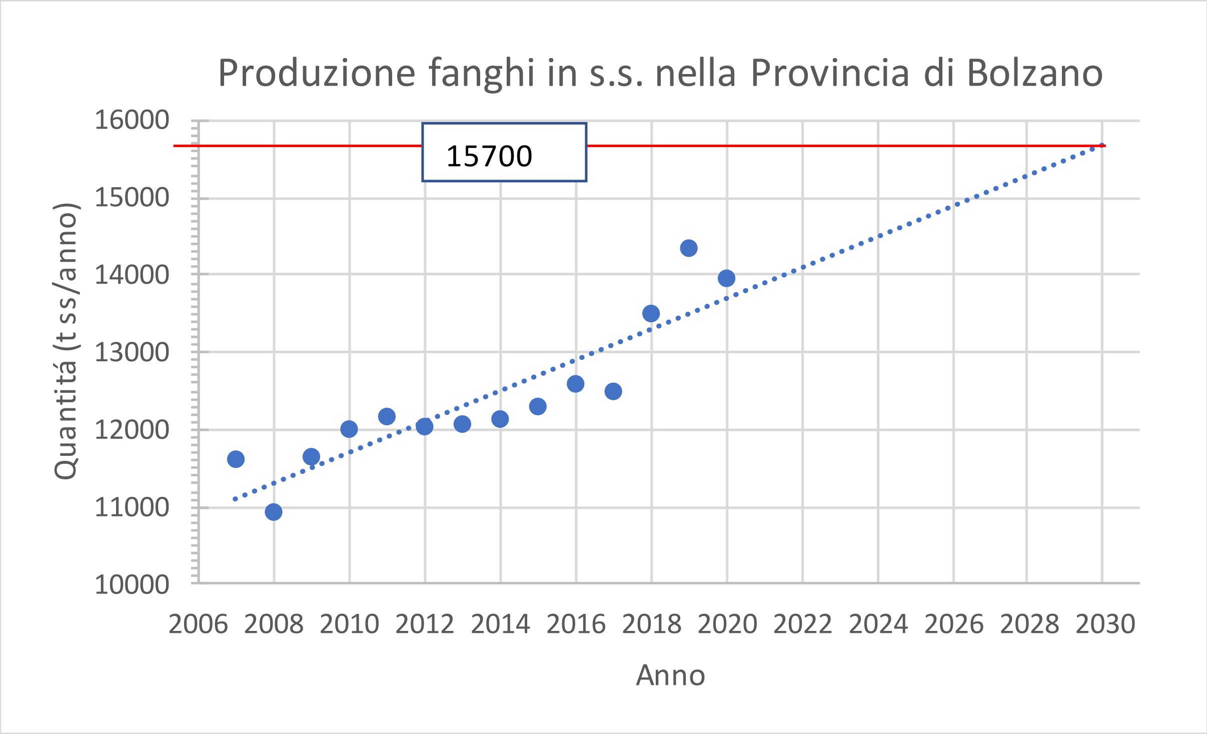


Fig. 10: Stima della produzione futura di fanghi nella Provincia di Bolzano seguendo l'attuale sviluppo

Considerando che l'obiettivo primario dell'impianto in progetto è quello di assicurare uno smaltimento ottimale di tutti i fanghi prodotti nella Provincia di Bolzano, anche in futuro risulta importante approfondire la dinamica dell'aumento dei fanghi prodotti per poter prevedere in anticipo un possibile/necessario aumento della potenza del futuro impianto di combustione o in alternativa delle possibilità di ridurre la quantità dei fanghi prodotti.

Per questa tematica verrà elaborato con l'Ufficio Provinciale per la Tutela Acqua un piano di monitoraggio dei flussi in entrata dei depuratori e la loro influenza sulla produzione dei fanghi. L'obiettivo di questo studio è di quantificare e caratterizzare l'immissione derivante dai diversi settori nel sistema di depurazione delle acque e dedurre la loro influenza sulla produzione dei fanghi di depurazione. Partendo da questo studio ci si aspetta di poter effettuare una stima migliore delle quantità future dei fanghi prodotti e possibilmente individuare delle possibili misure in grado di agire sulla loro quantità e qualità.

3.7.2 Qualità dei fanghi

La sostanza secca dei fanghi influisce su diversi ambiti sia impiantistici sia ambientali. Per questo motivo è stato deciso che l'impianto in progetto accetterà esclusivamente fanghi disidratati. Questo coincide anche con i sistemi di gestione fanghi già operanti nella Provincia. I depuratori di dimensione maggiore (> 10.000 AE) hanno dei sistemi efficienti per la disidratazione dei fanghi e arrivano ad una sostanza secca nei fanghi tra il 18,3% e il 32,1% con un valore medio pari al 23,99% (dati dall'ufficio Tutela acque). Nella maggior parte dei depuratori più piccoli non esiste un sistema proprio di disidratazione forzata dei fanghi; quindi, necessitano di trasportare i fanghi a un vicino depuratore di taglia maggior dove i fanghi vengono disidratati prima di avviarli a recupero o smaltimento.

Si può perciò considerare che anche in futuro i fanghi giungeranno con una sostanza secca media pari al

22% all’impianto. Risulta inoltre probabile che la sostanza secca media aumenterà leggermente. Questo ridurrà il fabbisogno d'essiccazione, il quale risulterà in un miglioramento del bilancio energetico. Per questo è stato già previsto un recupero alternativo d'energia termica prodotta in opera, che infatti verrà riutilizzata nel sistema di depurazione acque. Al di là della sostanza secca e gli inquinanti che vengono discussi qui sotto non esistono analisi disponibili per caratterizzare i fanghi prodotti nell'Alto Adige. Considerando però che le acque reflue in ingresso ed i trattamenti delle acque nei depuratori sono simili in tutti i paesi industriali, ci si può riferire ai dati tedeschi per una caratterizzazione generale di questi rifiuti (Wiechmann, et al., 2013).

I fanghi di depurazione sono delle matrici organiche ed in quanto a tali sono caratterizzate da concentrazioni elevate degli elementi C, H, N, O ed una presenza rilevante di altri nutrienti come riportato nella tabella seguente:

Elemento	Abbreviazione	Unità di misura	Valore
Carbone	(C)	%	33–50
Ossigeno	(O_2)	%	10–20
Idrogeno	(H_2)	%	3–4
Azoto	(N_2)	%	2–6
Zolfo	(S)	%	0.5–1.5
Fluoro	(F)	%	< 0,01
Cloro	(Cl)	%	0.05–0.5
Fosforo	(P)	g/kg	2–55
Molibdeno	(Mo)	g/kg ss	3,90
Cobalto	(Co)	g/kg ss	6,53
Calcio	(Ca)	g/kg ss	71,00
Potassio	(K)	g/kg ss	2,63
Magnesio	(Mg)	g/kg ss	9,17

Per poter smaltire i fanghi soprattutto in impianti di compostaggio o direttamente in agricoltura devono essere rispettate diverse soglie di concentrazione di inquinanti. Per questi parametri esistono valori specifici per i singoli depuratori.

Per i fanghi trattati nell'impianto esistente di incenerimento sono stati raccolti dei dati analitici riferiti agli inquinanti più rilevanti. I valori misurati nei diversi fanghi riportano una variazione significante indicando anche valori superiori ai valori prescritti per una valorizzazione diretta dei fanghi in agricoltura definiti dal D.L. 99/92, e superiore ai valori riportati nell'attuale bozza del decreto fanghi del 28 giugno 2019 per l'accettazione dei fanghi in impianti di compostaggio così come riportato nella tabella seguente:

Metallo	Soglia dal D.Lgs. 99/92 [mg/kg ss]	Bozza del decreto del 28 giugno 2019	Range (vedi allegato 3 della relazione tecnica) [mg/kg s.s.]
Cadmio (Cd)	20	5	0,1-27,2
Rame (Cu)	1000	1000	95-620
Mercurio (Hg)	10	3	0-7,2
Nichel (Ni)	300	150	5,6-390
Piombo (Pb)	750	200	1-215
Zinco (Zn)	2500	2500	176-3550
Cromo totale	Nessuna indicazione	200	0-430*
Cromo VI	Nessuna indicazione	2	0-3
Selenio	Nessuna indicazione	10	Nessuna indicazione
Arsenico	Nessuna indicazione	20	0,1-76
Berillio	Nessuna indicazione	5	Nessuna indicazione

* Cromo III

Al momento, la riduzione dei metalli pesanti nei fanghi non è tecnicamente fattibile, perciò una parte dei fanghi prodotti risulta non valorizzabile in agricoltura. Al contrario non esistono limiti di legge per i singoli inquinanti nei fanghi derivante dai depuratori per l'incenerimento dei fanghi. Per questo l'impianto in progetto potrà accettare sempre tutti i fanghi prodotti a livello provinciale e assicurare perciò il loro recupero. Le concentrazioni elevati sono stati comunque considerati nella progettazione dell'impianto in quando incidono sul sistema necessario della pulizia dei fumi e il sistema previsto per la separazione dei metalli pesanti nelle diverse frazioni delle cenere.

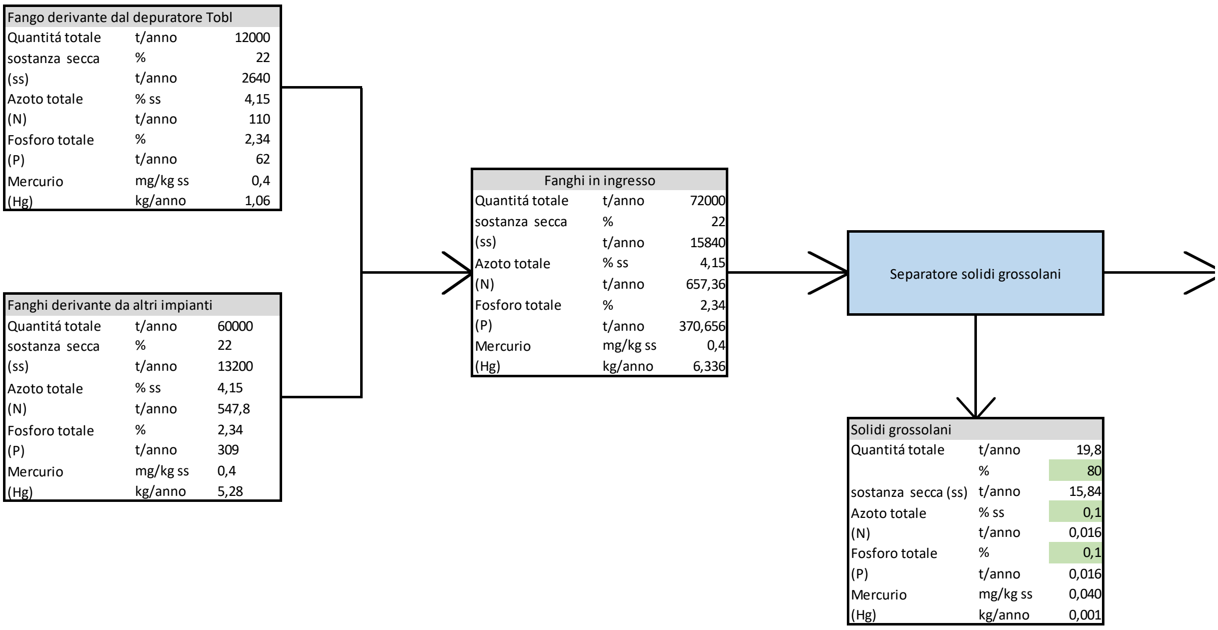
Attraverso lo specifico sistema a letto fluido con inserimento di reagenti ed il controllo della temperatura è possibile concentrare la maggior parte dei metalli pesanti nelle ceneri leggeri, che diventano perciò rifiuti pericolosi. Nelle altre due tipologie di ceneri prodotte, la concentrazione dei metalli pesanti risulta limitata, il che consente lo smaltimento delle ceneri pesanti nella discarica a Brunico e la valorizzazione delle ceneri proveniente dal ciclone per il recupero di fosforo. Attenzione specifica viene data al mercurio ed al cadmio, che hanno temperature d'evaporazione inferiori alla temperatura dei fumi in uscita causando perciò il pericolo di permanenza degli stessi nei fumi di uscita. In ogni caso, le tecnologie esistenti di pulizia dei fumi sono in grado di gestire in maniera ottimale anche questi flussi, per esempio grazie all'utilizzo di carboni attivi come nel caso in oggetto.

Gli altri inquinanti che rendono difficile la valorizzazione in agricoltura dei fanghi di depurazione sono composti organici e cioè basati su carbonio. Le concentrazioni tipo vengono riportate nell'Allegato 3 del progetto tecnico. Questi inquinanti organici possono essere abbattuti tramite la combustione (tanto è vero che per la determinazione della sostanza inorganica un campione viene trattato a 650°C per distruggere il materiale organico). La presenza di questi inquinanti è stata considerata nella progettazione dell'essiccamento e del trattamento dell'aria derivante dallo stesso e dallo stoccaggio dei fanghi. Attraverso il trattamento chimico negli scrubber è possibile separare anche una buona parte degli eventuali composti che si troveranno nell'aria al fine di rendere trascurabile la concentrazione di questi inquinanti nell'aria emessa.

3.8 Flusso di massa

Di seguito si schematizza il processo con un diagramma di flusso. Le percentuali indicate, riprese da letteratura e confermate da dati forniti da diversi fornitori e tecnici, hanno valore indicativo poiché sono influenzate dalla qualità del materiale in ingresso (fanghi di depurazione) e della esatta tipologia dei singoli impianti realizzati, che possono essere individuati con certezza solo ad appalto assegnato. L'unico dato non variabile riguarda la quantità dei rifiuti in ingresso, che indica la quantità massima di progetto. Nel flusso di massa seguente è stato scelto di riportare i due importanti nutrienti, azoto e fosforo per indicare la loro destinazione. Si nota che, mentre l'azoto andrà a finire in prevalenza nei fumi dove verrà ridotto a azoto elementare, il fosforo verrà recuperato in gran parte dall'impianto in grado di recuperare la maggior parte del fosforo nel materiale inerte.

È da considerare che i fanghi trattati contengo anche inquinanti importanti che devono essere recuperati e smaltiti in maniera idonea. Come esempio è stato riportato il mercurio. L'esatta percentuale dei singoli elementi nei flussi precisi non è fissa e deve essere considerata come una stima di massa. Per questo non è stato indicato dove finirà per esempio il 5% del fosforo non recuperato avviato nella combustione (che verrà ripartita tra le ceneri pesanti e le ceneri leggeri).



Fango derivante dal depuratore Tobl		
Quantitá totale	t/anno	12000
sostanza secca	%	22
(ss)	t/anno	2640
Azoto totale	% ss	4,15
(N)	t/anno	110
Fosforo totale	%	2,34
(P)	t/anno	62
Mercurio	mg/kg ss	0,4
(Hg)	kg/anno	1,06

Fanghi derivante da altri impianti		
Quantitá totale	t/anno	60000
sostanza secca	%	22
(ss)	t/anno	13200
Azoto totale	% ss	4,15
(N)	t/anno	547,8
Fosforo totale	%	2,34
(P)	t/anno	309
Mercurio	mg/kg ss	0,4
(Hg)	kg/anno	5,28

Fanghi in ingresso		
Quantitá totale	t/anno	72000
sostanza secca	%	22
(ss)	t/anno	15840
Azoto totale	% ss	4,15
(N)	t/anno	657,36
Fosforo totale	%	2,34
(P)	t/anno	370,656
Mercurio	mg/kg ss	0,4
(Hg)	kg/anno	6,336

Solidi grossolani		
Quantitá totale	t/anno	19,8
	%	80
sostanza secca (ss)	t/anno	15,84
Azoto totale	% ss	0,1
(N)	t/anno	0,016
Fosforo totale	%	0,1
(P)	t/anno	0,016
Mercurio	mg/kg ss	0,040
(Hg)	kg/anno	0,001

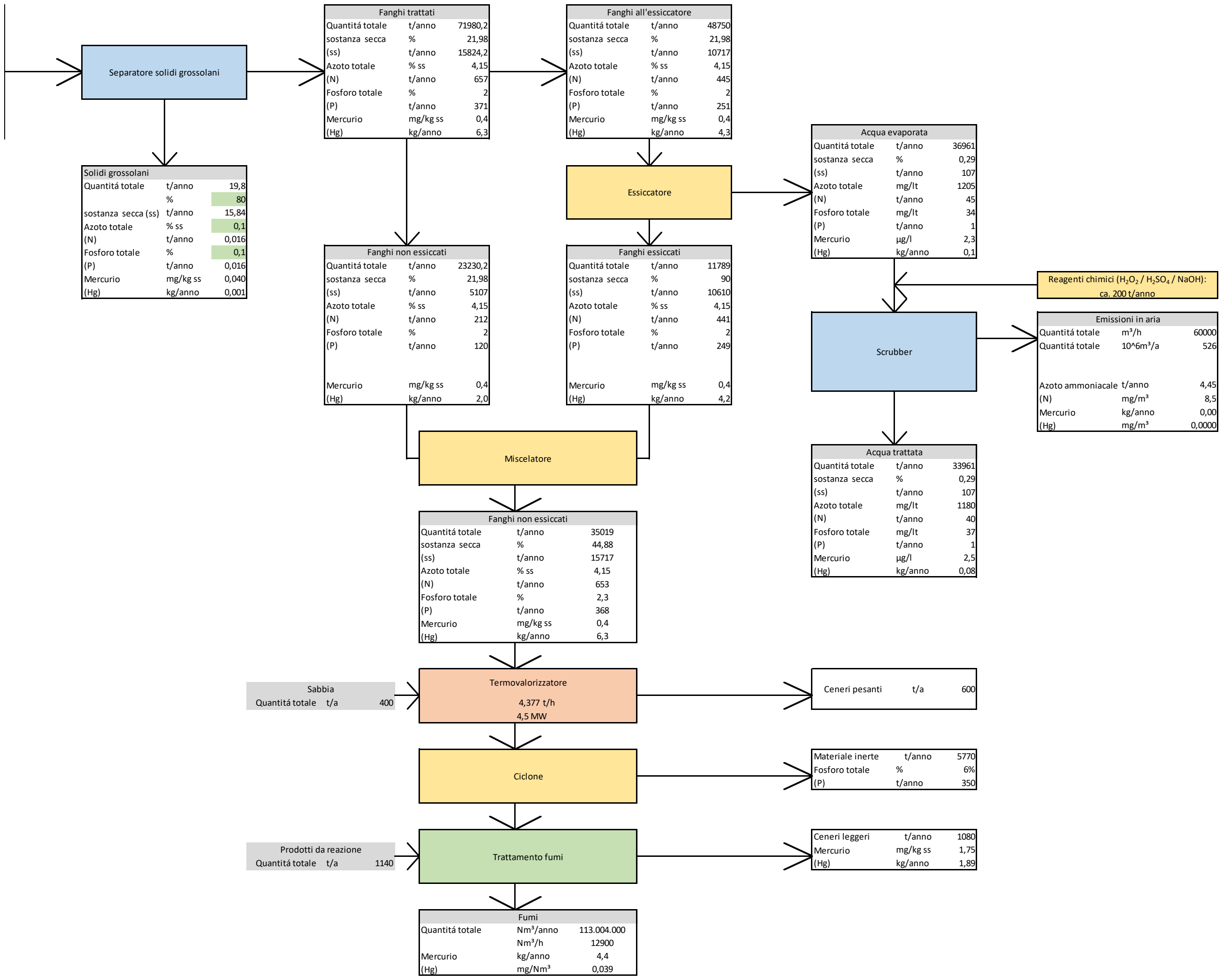

Separatore solidi grossolani
Fanghi trattati
Quantitá totale t/anno 71980,2
sostanza secca % 21,98
(ss) t/anno 15824,2
Azoto totale % ss 4,15
(N) t/anno 657
Fosforo totale % 2
(P) t/anno 371
Mercurio mg/kg ss 0,4
(Hg) kg/anno 6,3
Fanghi all'essiccatore
Quantitá totale t/anno 48750
sostanza secca % 21,98
(ss) t/anno 10717
Azoto totale % ss 4,15
(N) t/anno 445
Fosforo totale % 2
(P) t/anno 251
Mercurio mg/kg ss 0,4
(Hg) kg/anno 4,3
Solidi grossolani
Quantitá totale t/anno 19,8
% 80
sostanza secca (ss) t/anno 15,84
Azoto totale % ss 0,1
(N) t/anno 0,016
Fosforo totale % 0,1
(P) t/anno 0,016
Mercurio mg/kg ss 0,040
(Hg) kg/anno 0,001
Essiccatore
Acqua evaporata
Quantitá totale t/anno 36961
sostanza secca % 0,29
(ss) t/anno 107
Azoto totale mg/lt 1205
(N) t/anno 45
Fosforo totale mg/lt 34
(P) t/anno 1
Mercurio µg/l 2,3
(Hg) kg/anno 0,1
Fanghi non essiccati
Quantitá totale t/anno 23230,2
sostanza secca % 21,98
(ss) t/anno 5107
Azoto totale % ss 4,15
(N) t/anno 212
Fosforo totale % 2
(P) t/anno 120
Mercurio mg/kg ss 0,4
(Hg) kg/anno 2,0
Fanghi essiccati
Quantitá totale t/anno 11789
sostanza secca % 90
(ss) t/anno 10610
Azoto totale % ss 4,15
(N) t/anno 441
Fosforo totale % 2
(P) t/anno 249
Mercurio mg/kg ss 0,4
(Hg) kg/anno 4,2
Reagenti chimici (H_2O_2 / H_2SO_4 / NaOH): ca. 200 t/anno
Scrubber
Emissioni in aria
Quantitá totale m³/h 60000
Quantitá totale 10^6m³/a 526
Azoto ammoniacale t/anno 4,45
(N) mg/m³ 8,5
Mercurio kg/anno 0,00
(Hg) mg/m³ 0,0000
Miscelatore
Acqua trattata
Quantitá totale t/anno 33961
sostanza secca % 0,29
(ss) t/anno 107
Azoto totale mg/lt 1180
(N) t/anno 40
Fosforo totale mg/lt 37
(P) t/anno 1
Mercurio µg/l 2,5
(Hg) kg/anno 0,08
Fanghi non essiccati
Quantitá totale t/anno 35019
sostanza secca % 44,88
(ss) t/anno 15717
Azoto totale % ss 4,15
(N) t/anno 653
Fosforo totale % 2,3
(P) t/anno 368
Mercurio mg/kg ss 0,4
(Hg) kg/anno 6,3
Sabbia
Quantitá totale t/a 400
Termovalorizzatore
4,377 t/h
4,5 MW
Ceneri pesanti t/a 600
Ciclone
Materiale inerte t/anno 5770
Fosforo totale % 6%
(P) t/anno 350
Prodotti da reazione
Quantitá totale t/a 1140
Trattamento fumi
Ceneri leggeri t/anno 1080
Mercurio mg/kg ss 1,75
(Hg) kg/anno 1,89
Fumi
Quantitá totale Nm³/anno 113.004.000
Nm³/h 12900
Mercurio kg/anno 4,4
(Hg) mg/Nm³ 0,039

Fig. 11: Flusso di massa dell’impianto in progetto

3.9 Gestione processi e valutazione dei possibili rischi

L'impianto in progetto viene realizzato come parte integrante dell'impianto di trattamento delle acque reflue a Pflaurenz / Tobl e sostituisce l'impianto esistente d'essiccamento e termovalorizzazione dei fanghi.

Per il complesso esistente è già in atto un sistema di gestione ambientale certificato secondo lo standard ISO 14001. Questo standard è riconosciuto a livello internazionale e serve a dimostrare se l'organizzazione, possiede un sistema di gestione adeguato a tenere sotto controllo gli impatti ambientali delle proprie attività, e ne ricerca sistematicamente il miglioramento in modo coerente, efficace e soprattutto sostenibile.

Il sistema di base è stato ampliato dal Dott. Engl in modo da creare uno strumento operativo che coinvolge tutti i dipendenti della società e tutte le procedure operative. Inserendo il nuovo impianto in questo sistema già sviluppato viene garantita una gestione ancor più ottimale degli impatti ambientali.

Uno degli aspetti importanti del sistema di gestione è l'individuazione di misure idonei nei casi di malfunzionamento dell'impianto. Gli aspetti più importanti vengono riportati nel seguente.

3.9.1 Mancanza di corrente

Tutti i macchinari necessari all'impianto sono alimentati con energia elettrica. Risulta quindi importante tenere in considerazione il rischio di mancata corrente. Il fabbisogno d'energia elettrica dell'intero impianto è stimato intorno a 5.880 MWh annui considerando un funzionamento annuale continuo (ad esclusione delle fasi di manutenzione). Questo corrisponde ad una potenza media impiegata di circa 750 kW elettrici. Questa potenza è fornibile già dai tre cogeneratori a gas esistenti e sarà più che sufficiente considerando l'implementazione di una nuova unità di cogenerazione con turbina a vapore. In totale l'impianto dispone dei seguenti cogeneratori che possono fornire l'energia elettrica a tutti i sistemi d'emergenza necessari per l'abbattimento delle emissioni:

- Cogeneratori a gas: 3 X 330 kWel = totale 990 kWel.
- Turbina a gas > 200 kWel

L'impianto prevede inoltre un sistema d'emergenza che prevede lo spegnimento dei macchinari non strettamente necessari in caso di mancata corrente e l'utilizzo della energia elettrica generata soltanto nei sistemi valutati come essenziali per la riduzione degli impatti ambientali o i rischi di funzionamento, e cioè:

1. Scrubber chimici per l'abbattimento odore
2. Abbattimento inquinanti nei fumi (ciclone, filtri, impianto SNCR / SCR e diversi sistemi d'iniezione reagenti)
3. Impianto di combustione
4. Impianto d'essiccamento

In caso di prolungata assenza di corrente verranno spenti prima gli essiccatori, poi la caldaia ed infine i sistemi d'abbattimento fumi (considerato il fatto che dopo lo spegnimento della caldaia non vengono più prodotti fumi). La linea dei scrubber prevista per il trattamento dell'aria del capannone e sopra tutto dallo stoccaggio rimane sempre in azione garantendo così une emissione ridotta di odore dall'impianto anche in fase di mancata corrente.

L'impianto in progetto è stato dimensionato considerando anche possibili fermo-impianto a causa di manutenzione o guasti meccanici, come riportato nel seguente capitolo. Dato che l'assenza di corrente è poco probabile per periodi molto prolungati che potranno essere comparabile ai periodi previsti per i fermo-impianto necessari per la manutenzione ordinaria nei periodi previsti per i fermo-impianto e l'impianto dispone di adeguati sistemi d'emergenza, si conclude che questo rischio è ben gestibile.

3.9.2 Guasti meccanici

Per l'impianto in oggetto sono prevedibili diversi guasti meccanici che in linea di massima sono stati già valutati in fase di progettazione definitiva e verranno approfonditi a valle del progetto esecutivo di appalto.

I possibili rischi che potranno verificarsi e sono stati valutati sono:

- Ricevimento di rifiuti non idonei: Vengono accettati esclusivamente fanghi derivanti da depuratori pubblici, garantendo una certa qualità dei rifiuti in ingresso. Tutti i fanghi vengono controllati visivamente prima dello scarico e campionati per misurare la sostanza secca. Prima della combustione vengono separati eventuali impurità grossolane che potrebbero creare delle problematiche nella fase d'essiccazione o combustione. Per queste casistiche, il rischio di ricevere rifiuti non idonei è stato valutato come minimo. In ogni caso, è stata prevista la possibilità di scaricare i rifiuti non idonei direttamente in un container separato e dedicato alle impurità, che verrà poi avviato a un impianto esterno di smaltimento idoneo.

- Rottura di un essiccatore: L'esperienza con l'essiccatore esistente indica che un impianto ad alta qualità può raggiungere un elevato numero di ore di funzionamento, e che piccoli guasti possono essere riparati con il personale già presente in tempi brevi. Comunque, risulta pensabile anche un fermo impianto prolungato in casi di guasti maggiori. In questi casi uno dei due essiccatori rimane comunque in funzione visto che le due linee d'essiccamento funzionano indipendentemente ed in parallelo. In questo caso, lo stoccaggio è dimensionato per sostenere circa due settimane di fermo impianto, il che risulta sufficiente per non dover adottare soluzioni alternative. In caso di guasti maggiori o in casi di una manutenzione prolungata è stata prevista la possibilità di avviare i fanghi deidratati ad un impianto di compostaggio tramite la stipula di corrispettivi contratti.
- Rottura di un sistema d'abbattimento odore: Vengono realizzate tre linee di trattamento odori indipendenti tra di loro, una per l'essiccatore 1, una per l'essiccatore 2 e la terza per il ricambio d'aria. Se uno di questi sistemi presenterà un difetto, sarà possibile convogliare il flusso d'aria da depurare in uno degli altri due sistemi. In quel momento verrà fermato uno o entrambi gli essiccatori per garantire la continuità dell'abbattimento degli odori.
- Rottura della caldaia/ del sistema di trattamento fumi: Anche per la termovalorizzazione dei fanghi valgono le stesse modalità operative come per gli impianti di essiccamento riguardo la presenza di dipendenti professionali con esperienza di gestione di questi sistemi. L'efficienza e l'affidabilità della combustione viene influenzata dal dimensionamento dell'impianto con un aumento di entrambe per impianti di taglia superiore. Per questo non è giustificato realizzare due linee parallele di combustione. Verrà realizzato uno stoccaggio intermedio per i fanghi essiccati. Questo stoccaggio è sufficiente per 17 giorni. Questo periodo è sufficiente per poter effettuare la maggior parte delle riparazioni all'impianto di combustione. In caso di guasti maggiori o nei casi di manutenzione prolungata, è stata prevista la possibilità di avviare i fanghi essiccati ad un impianto di compostaggio con il quale verranno stipulati contratti idonei.

Il responsabile del progetto ha già firmato una dichiarazione della gestione dei casi d'emergenza che riporta le casistiche sopra descritte con il fine di assicurare una gestione idonea dei rischi e/o problemi (vedi Allegato 6_Verhalten in Notfallsituationen).

3.9.3 Rischi derivanti da altri fattori

L'esperienza con l'impianto di trattamento fanghi esistente ha dimostrato che esistono rischi importanti da considerare, contro i quali possono essere adottate delle opere di mitigazione idonee:

- Incendio: l'essicazione dei fanghi di depurazione produce un combustibile che porta con sé anche il rischio d'incendio. Il rischio maggiore deriva da un processo d'essiccamento non idoneo. Per questo, l'appalto prescrive degli essiccatori d'alta qualità provvisti di molteplici componenti in grado di garantire la sicurezza operativa, come ad esempio la misurazione continua di CO, un impianto antincendio ed un impianto di raffreddamento, che riduce il rischio d'incendio durante questa fase. I fanghi essiccati vengono stoccati in una vasca chiusa con dimensioni ridotte e con ricambio d'aria limitata per escludere la creazione di un'atmosfera esplosiva. Infine, viene elaborato un progetto antincendio idoneo, che prevede anche l'installazione di attrezzature idonee per un eventuale spegnimento d'incendio. Per questo si può concludere che anche se il rischio è limitato, sono previste tutte le attrezzature necessarie a tenere sotto controllo eventuali incendi. Infine, è stato progettato anche un sistema di raccolta in grado di raccogliere le eventuali acque utilizzate per lo spegnimento di eventuali incendi.

- Inondazione: il sito di costruzione ricade in una zona con rischio di inondazione. Per questo è stato elaborato un progetto di compatibilità, che introduce le misure necessarie per mitigare il rischio che eventuali acque possano entrare nell'impianto ed esportare dei rifiuti. Questo rischio risulta perciò non significante.

3.10 Opere di mitigazione

Il progetto include diverse opere di mitigazione che vengono descritte in dettaglio nei capitoli specifici dedicati ai singoli impatti:

- Riduzione delle emissioni derivanti dal trasporto dei fanghi: Il trasporto dei fanghi viene appaltato ad una società terza. Per questo è stato definito nell'appalto l'inserimento di possibili mitigazioni degli impatti derivanti dal trasporto. Le mitigazioni individuate sono:
    - Riduzione dei trasporti "vuoti": è stata individuata la possibilità di valorizzare il ritorno dei mezzi impiegati per il trasporto dell'umido dalla Val Pusteria all'impianto di recupero a Lana (vedi Allegato 7_Transportsynergien).
    - Riduzione delle emissioni: Verrà incluso nell'appalto la necessità di utilizzare mezzi di trasporto con elevata efficienza ecologica (indicata come kg CO_2/t km), con riferimento alla possibilità di valorizzare carburanti sostenibili come per esempio il biometano.
- Riduzione occupazione terreno: Viene realizzato un capannone a più piani per ridurre il fabbisogno dell'area. Vengono realizzati tetti verdi per ridurre gli impatti derivanti dall'aumento della superficie impermeabilizzata.
- Riduzione dell'impatto visivo: è stato elaborato un progetto architettonico per ottimizzare l'inserimento dell'impianto nel terreno e nel contesto attuale (vedi Allegato 8 Inverdimento delle facciate).
- Riduzione emissione di rumore e odore: Installazione di tutti i macchinari in ambiente chiuso ed in depressione
- Riduzione emissione odori: Vengono realizzate tre linee composte da due scrubber in umido in linea per l'abbattimento degli odori (uno per ciascun essiccatore e uno per l'aria di ricambio)
- Riduzione emissioni in atmosfera: Si prevede una linea d'abbattimento fumi per garantire i valori BAT delle emissioni provenienti dalla combustione dei rifiuti
- Riduzione emissioni di gas serra – 1: L'energia elettrica consumata potrebbe essere una dei fonti più rilevanti rispetto la produzione di gas serra. Per questo è previsto di acquistare esclusivamente energia elettrica da fonti rinnovabili e perciò con un bilancio, teoretico neutro riguardo le emissioni di gas serra.
- Riduzione emissioni di gas serra - 2: Il calcolo dei gas serra effettuato ha evidenziato, che tra il rilascio del CO_2 da diversi fonti, come energia elettrica consumata, trasporti e utilizzo di gas metano la produzione di protossido di azoto risulta rilevante per l'impatto all'effetto serra. Per questo è stato previsto d'installare un impianto innovativo per l'abbattimento dei NOx (di tipo SCR) che è in grado di ridurre anche le emissioni del N_2O.
- Riduzione emissioni idriche: Tutta l'acqua piovana potenzialmente inquinata viene raccolta ed analizzata. Se necessario vengono installati sistemi d'abbattimento idoneo prima di inviare le acque al depuratore limitrofo.

- Riduzione produzione rifiuti: Si prevede l'installazione di un sistema specifico per raccogliere le ceneri con elevata concentrazione di fosforo che verranno recuperati e ridurre contemporaneamente le ceneri leggeri pericolose.
- Riduzione fabbisogno d'energia: Viene realizzato un sistema di recupero dell'energia termica che viene sprigionata durante la combustione per poi valorizzarla nell'essiccazione dei fanghi (includendo anche la produzione di energia elettrica).

3.11 Opere di compensazione

Anche se è possibile ridurre i singoli impatti ambientali del progetto sotto valutazione, risulta impossibile un completo abbattimento degli stessi ed è perciò stata considerata la necessità di prevedere specifiche opere di compensazione per gli impatti individuati:

- Installazione di una stazione di ricarica per auto elettriche: La sostituzione del carburante fossile con energia elettrica riduce sia l'effetto serra dei trasporti sia l'emissione di altri inquinanti. L'obiettivo della stazione di ricarica non è in prima linea la riduzione limitata delle emissioni derivanti dal trasporto, ma la sensibilizzazione dei dipendenti e soprattutto dei visitatori dell'impianto futuro. Come già attuato nell'impianto esistente anche l'inserimento del nuovo impianto garantisce un elevato interesse della popolazione per le tecnologie e soluzioni realizzate e rende perciò possibile dare un sostegno maggiore all'educazione ambientale.
- Installazione di illuminazione a LED in tutto l'impianto includendo anche il depuratore. La riduzione del fabbisogno d'energia elettrica è limitata in confronto al fabbisogno globale dell'impianto, ma si tratta di un processo logico e congruente e deve essere valutato nell'insieme dei diversi processi di ottimizzazione già in essere per l'impianto esistente. Per questo motivo, questo intervento viene valutato come una opera di compensazione importante, mostrando ai dipendenti che lo sviluppo introdotto nell'azienda riguardo alla continua ottimizzazione dell'impatto ambientale rimane invariato.
- Studio riguardo la produzione dei fanghi: Come riportato nel capitolo 3.7.1, la produzione dei fanghi in Alto Adige è in continuo aumento. Il fatto è stato dimostrato dal significante accrescimento della quantità negli anni 2018 e 2019, cui motivazione risulta tuttora inspiegabile. Risulta però chiaro, che ogni ulteriore tonnellata di fango prodotto aumenta l'impatto ambientale derivante dal necessario trasporto e dell'energia necessaria per lo smaltimento. Per questo è importante verificare le possibilità di riduzione o almeno tentare di fermare l'aumento della quantità di fanghi prodotti. Per questo viene previsto come opera di compensazione la redazione di uno studio scientifico in collaborazione con l'ufficio tutela d'acque per approfondire i flussi di massa partendo dalla produzione delle acque reflue fino alla produzione dei fanghi ed individuare le possibili influenze in questi processi.
- Studio valorizzazione ceneri pesanti: Per ridurre le quantità dei rifiuti avviati in discarica viene effettuato uno studio di valorizzazione alternativa delle ceneri pesanti, probabilmente per la produzione di calcestruzzo.

3.12 Fase di cantiere

3.12.1 Organizzazione generale del cantiere

Per la fase di esecuzione concreta dei lavori, sono previste sia opere edili sia elettromeccaniche sia elettrotecniche. In generale, i lavori per ogni ambito sono costituiti da quanto segue:

OPERE EDILI	OPERE ELETTROMECCANICHE ED ELETTROTECNICHE
Spostamento e/o nuovo tracciamento della strada di accesso principale inferiore verso ovest con allestimento piazzale, bilancia camion e impianto lavaggio automezzi.	Smontaggi, montaggi, cablaggi, costruzioni di provvisori, montaggi e messe in servizio.
Scavo con consolidamento scavo e strada di accesso superiore capannone di accumulo.	Prove di funzionamento negli ambiti dello stoccaggio, essiccamento fanghi, impianto a letto fluido così come accessori e tutti i lavori ulteriori di adeguamento, eventuale demolizione, da impresario, in acciaio, lavori ausiliari e/o manodopera.
Opere in cls e opere da impresario / costruttore capannone di accumulo fanghi, capannoni degli essiccatori, sotto costruzione capannone impianto letto fluido, costruzioni in acciaio, capannone impianto letto fluido così come tutti i lavori richiesti di demolizione, edili da impresario, da costruzione in acciaio e lavori ausiliari e/o manodopera.	Integrazione elettromeccanica e elettrotecnica al sistema degli impianti sopranominati.

I lavori elencati nella tabella sopra saranno distribuiti nell'intorno dell'area dove sorgerà il nuovo inceneritore, ovvero nell'immediato vicinato del depuratore di Tobl esistente. Per l'organizzazione del cantiere, il sito è stato suddiviso in 7 aree di lavoro, individuate come di seguito e riportati sulla tavola nella pagina seguente:

1. Capannone di accumulo
2. Impianto di essiccamento fanghi 1
3. Impianto di essiccamento fanghi 2
4. Impianto a letto fluido
5. Capannone a monte impianto letto fluido
6. Piazzale inferiore e Piazzale superiore

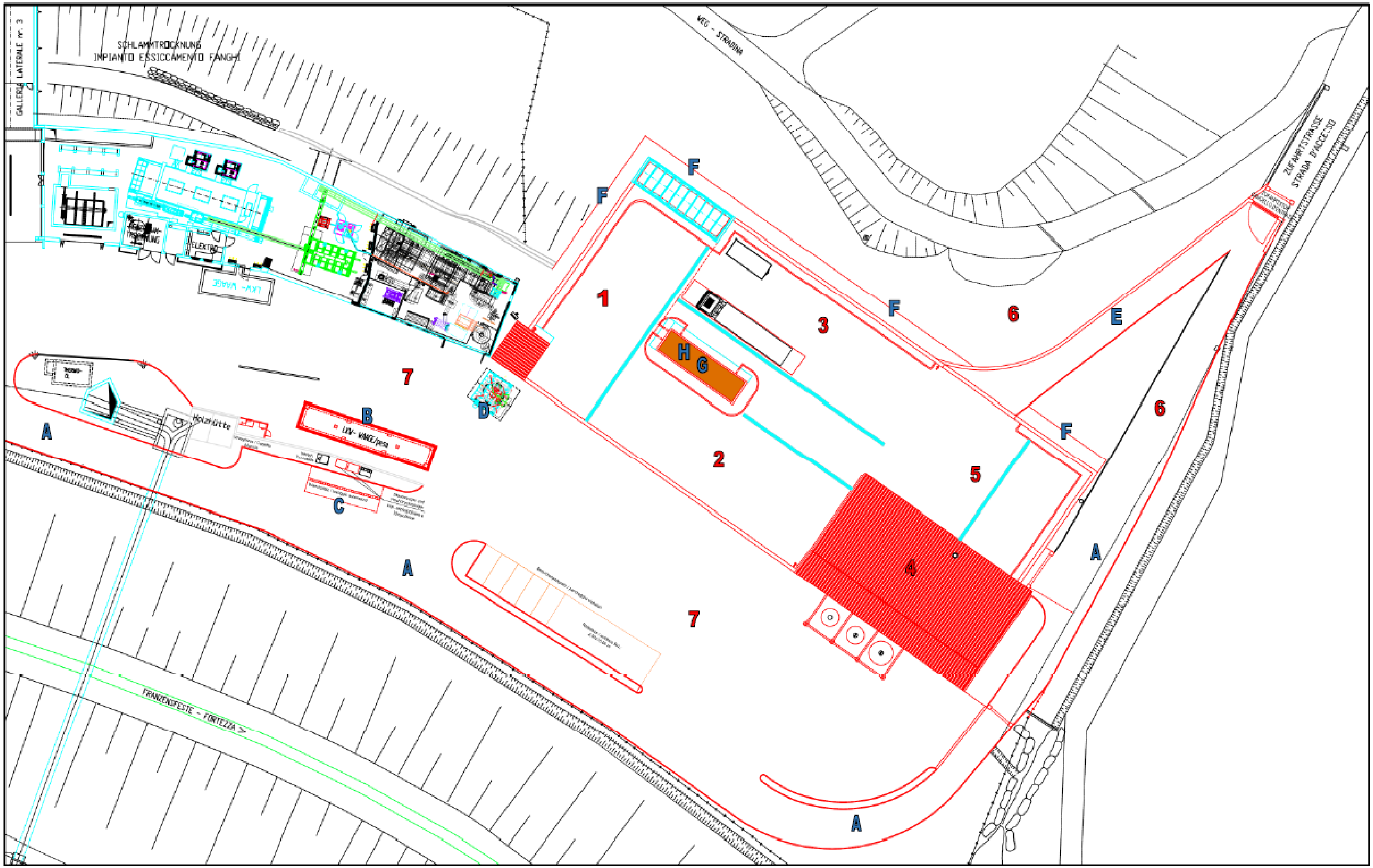

GALLERIA LATERALE nr. 3
SCHLAMMTROCKNUNG
IMPIANTO ESSICCAMENTO FANGHI
WEG - STRADINA
ZUFAHRTSTRASSE
STRADA D'ACCESSO
ELEKTRO
LKW- WAAGE
Holzhütte
LKW- WAAGE/pesa
FRANZENSFESTE - FORTEZZA >
A
B
C
D
E
F
G
H
1
2
3
4
5
6
7

Fig. 12: Indicazione dei diversi lotti di cantiere

Le opere di cantiere stesse sono invece suddivise in 4 posizioni a seconda del loro ambito di applicazione:

POSIZIONE	DESCRIZIONE
POS. 1) STRADA DI ACCESSO INFERIORE E ALLESTIMENTO PIAZZALE	Spostamento con nuovo tracciamento della strada inferiore di accesso principale all'impianto di depurazione, comprensivo dei seguenti: • Lavori di scavo • Posa delle infrastrutture • Costruzione della strada d'accesso inferiore (A) con ponte • Lavori di demolizione/smantellamento (piazzale stoccaggio container, silo materiale inerte) • Realizzazione bilancia per camion (B) e posto lavaggio macchina (C) incluso lavori ausiliari • Spostamento silo materiale inerte (D) • Lavori di asfaltatura e pavimentazione • Lavori di finitura
POS. 2) STRADA DI ACCESSO SUPERIORE E PARETE A PALI TANGENTI	Realizzazione della strada di accesso superiore al capannone di accumulo fanghi così come lo scavo generale. I lavori comprendono i seguenti: • Lavori di scavo e/o tracciamento strada d'accesso (E) • Costruzione della strada d'accesso superiore (E) • Preparazione cantiere per i pali tangenti e tiranti • Realizzazione della parete a pali tangenti (F) e tiranti • Progressivi lavori di scavo x scavo generale • Lavori di demolizione e smantellamento (infrastrutture e sorgente) • Lavori di preparazione per i lavori edili da impresario e/o in cls • Lavori di asfaltatura e di finitura
POS. 3) OPERE EDILI IN CALCESTRUZZO E DA IMPRESARIO / COSTRUTTORE	Opere edili in cls e da impresario / costruttore per la realizzazione dei capannoni di accumulo fanghi, essicamento fanghi e la sotto costruzione del capannone per l'impianto a letto fluido, così come tutti i lavori ausiliari e di demolizione richiesti. I lavori comprendono i seguenti: • Costruzione cunicolo d'ispezione e vasche nello scantinato • Costruzione piastre fondazione capannoni d'accumulo, essiccamento fanghi e letto fluido • Costruzioni pareti, scale (G), pozzetti, tromba d'ascensore (H) ecc. • Costruzione solai e tetti • Posa pavimentazione industriale e tetto • Posa infrastrutture (gas, sorgente, rete antincendio / idranti ecc.) • Lavori ausiliari e di finitura per la realizzazione del progetto
POS. 4) OPERE ELETTROMECCANICHE ED ELETTROTECNICHE	Smontaggi, montaggi, cablaggi, costruzioni provvisorie, montaggi e messe in servizio con prove di funzionamento così come tutti i lavori richiesti di adeguamento, eventuali demolizioni, lavori edili da impresario, costruzioni in acciaio, lavori ausiliari e di integrazione del

	sistema, lavori di manodopera negli ambiti capannone di accumulo, impianti di essiccamento fanghi, impianto a letto fluido e impianti accessori con finali prove di funzionamento ed esercizio di prova. Inoltre, è prevista l'integrazione elettromeccanica ed elettrotecnica al sistema degli impianti sopranominati con prove di funzionamento e esercizio di prova.

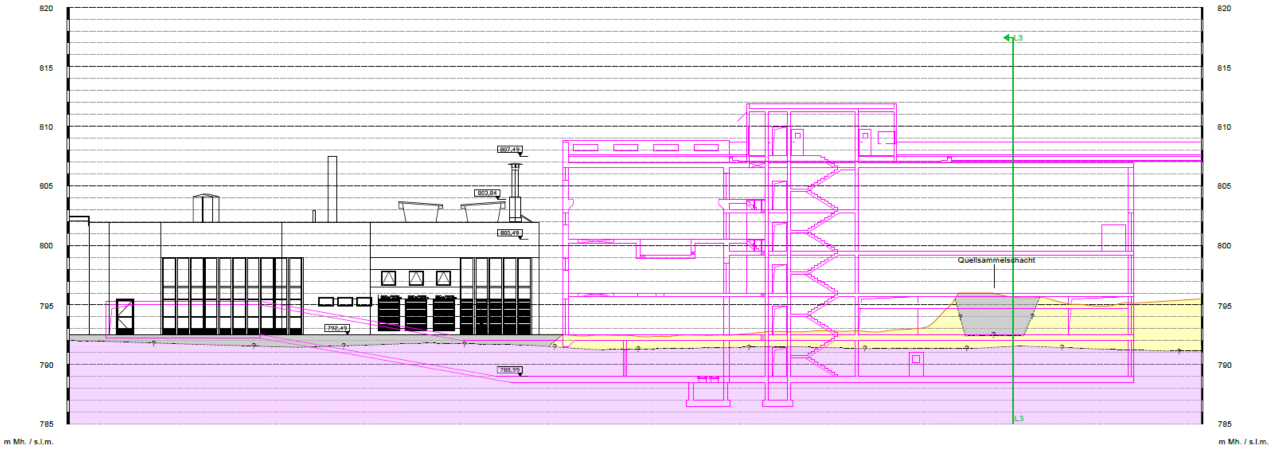
3.12.2 Mezzi impiegati

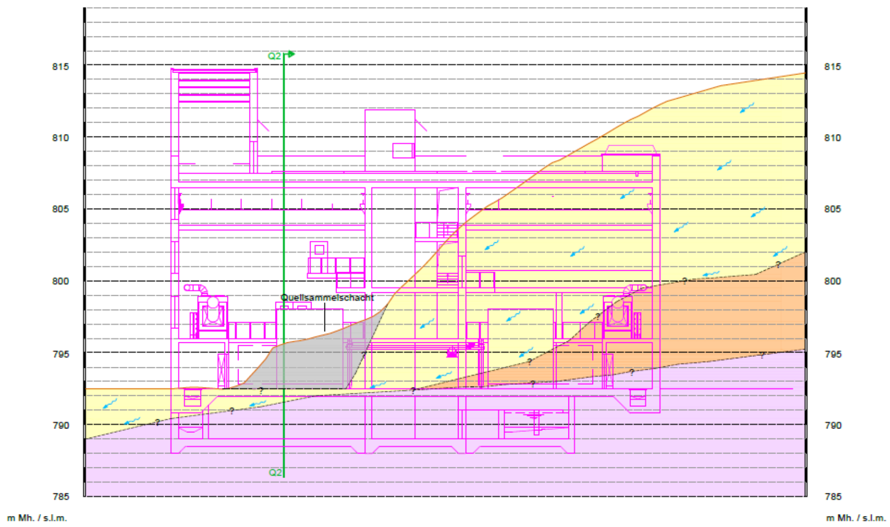
Tutti gli edifici vanno realizzati alla profondità della roccia intera. Questo assicura una stabilità superiore alle strutture, ma necessità l'impiego di macchine speciali per scavare in roccia. La presenza degli edifici limitrofi e il fatto, che sia l'impianto di recupero fanghi esistente e ancora di più il depuratore non devono essere fermati durante la fase di cantiere vengono utilizzati solo attrezzature di basso impatto riguardo le vibrazioni causati. La riduzione di vibrazioni porta anche a una riduzione del rumore rilasciato.

Altri macchinari da impegnare corrispondono a macchine generalmente utilizzate in cantieri per edifici e cioè benna gommata, autobetoniera, mezzi pesanti di trasporto e sopra una gru di cantiere. La gru di cantiere è stata identificata come possibile rischio per la ferrovia vicina, in quando avrà un raggio di manovra sufficiente per poter essere posizionata anche sopra questa struttura. Per questo è stato già elaborato una planimetria specifica con le indicazioni chiare del raggio consentito e il confine obbligatoriamente da rispettare (vedi Allegato 3_Tavola Piano di sicurezza e coordinamento cantiere).

3.12.3 Lavori di scavo generali e lavori preliminari

La maggior parte degli scavi sono dedicati allo sbancamento del pendio ed il livellamento del terreno per fare spazio al nuovo edificio. Il volume di scavo generale è composto da una lunghezza massima di circa 65m, una larghezza verso il pendio della montagna di circa 15 m e un'altezza massima di 20-25 m, con un totale di cubatura di scavo di sbancamento di 12.418 m^3 di terreno naturale e 9.844 m^3 di roccia compatta. I due profili di scavo laterale e longitudinale sono individuati nelle seguenti figure:





LEGENDA (tipi di terreno):

- Grigio: terreno di riporto
- Giallo: Depositi alluvionali
- Arancione: Morena
- Viola: Fillite di quarzo di Brixen

Fig. 13: Strutture in progetto con indicazioen dei scavi necessari (FONTE: relazione geologica)

La maggior parte dello scavo avviene nel materiale sciolto rappresentato da depositi alluvionali, ghiaie di grana grossa e morene. La roccia (fillite quarzifera) interessa esclusivamente la zona di scavo più profonda.

Un importante opera preliminare da attuare è lo spostamento dell'esistente silo di raccolta delle ceneri pesanti a servizio dell’attuale termovalorizzatore, il quale giace sullo stesso sito dove sorgerà il nuovo impianto. Questo spostamento avverrà senza fermare l'impianto esistente, che deve funzionare fino alla messa in esercizio dei nuovi impianti.

Per il consolidamento della superficie viene in parte valorizzato materiale già presente in loco, in parte è prevista sia l’asportazione di suolo non adatto come fondazione, sia il conferimento di suolo con caratteristiche idonee dall’esterno.

3.12.4 Lavori di demolizione

Le demolizioni non rappresentano un'evidente volumetria e si tratta principalmente di rimozione di alcune strutture esistenti come elementi portanti di piccoli edifici presenti sul terreno (15 m^3), murature a secco in pietrame (322 m^3), strutture in calcestruzzo / cemento armato (185 m^3) e pavimentazione bituminosa (1.496 m^2).

3.12.5 Opere edili generali: fondazioni, sottomurazioni, consolidamento e muri

Secondo il modello geologico, la fondazione appoggerà interamente sulla roccia. La fondazione dell'edificio è di tipologia convenzionale a piastra poco profonda, ovvero che raggiunge una profondità dal piano strada frontale all'impianto di circa 4-5 m. Le fondazioni previste sono a supporto di diversi componenti, tra cui la fondazione continua stradale (con materiale da cava in misto granulare, 600m^3), la piastra di fondazione della bilancia (materiale drenante, 84m^3), fondazioni prefabbricate per pozzetti, e le piastre di fondazioni per l'intero nuovo edificio. Queste ultime saranno costruite su due livelli: una al piano interrato (788 mslm), la quale occuperà un'area di circa 970 m^2, ed una al piano terra (792,5 mslm), su un'area di 2.560 m^2.

Le pareti e solette del capannone sarà invece costruito con struttura intelaiata in barre di acciaio e conglomerato cementizio. Il conglomerato cementizio per le pareti utilizzato sarà di classe C 32/40, lo stesso usato per le fondazioni. In totale le pareti coperte da cemento armato avranno una volumetria di circa 5.075 m^3, mentre le solette circa 2.600 m^3. Le facciate saranno inoltre rivestite con acciaio controventato.

La copertura si divide tra il capannone di accumulo dei fanghi, i capannoni degli essiccatoi ed il capannone a monte dell'impianto a letto fluido. Queste coperture saranno prevalentemente composte da un pavimento industriale con massetto di sottofondo in calcestruzzo che coprirà una superficie di circa 2.400 m^2. Parzialmente, il tetto sarà inoltre composto da un sistema di copertura verde pensile estensiva su una superficie di circa 600 m^2.

3.12.6 Opere elettromeccaniche ed elettrotecniche generali

Le opere elettromeccaniche ed elettrotecniche sono state suddivise principalmente in tre classi di raggruppamento riguardanti:

Gruppo impiantistico	Descrizione	Componenti generali installati
IMPIANTO DI ESSICAMENTO DEI FANGHI DISIDRATATI	La tecnologia adottata prevede un impianto di essiccamento a nastro, che utilizza energia sia recuperata dal termovalorizzatore che proveniente da una fonte esterna.	• Caricamento del materiale • Unità di essiccamento a nastro • Estrazione del materiale essiccatori nuovi • Recupero calore essiccatori nuovi • Trattamento aria esausta • Stoccaggio fango essiccato trasporto • Impianti elettrici • Vari ballatoi di servizio, isolazioni, trasporto, montaggio e messa in servizio.
IMPIANTO A LETTO FLUIDO	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.	• Sistema di miscelazione • Impianto trattamento termico • Generatore di vapore con relativo trattamento dell'acqua • Trattamento gas combusto • Sistema di scarico per ceneri varie • Stoccaggio per reagenti chimici vari
IMPIANTI ACCESSORI	Costruzione di tutti gli impianti di distribuzione, collegamento ed allacciamento.	• Circuito olio diatermico • Circuito vapore con accessori • Impianto pneumatico • Allacciamento reti di acqua e gas metano • Pompe e tubazioni per raccolta acque varie da sorgente, piazzale, essiccatoi, raffreddamento, nere • Riscaldamento, condizionamento, ventilazione dell'edificio • Impianti elettrotecnici

3.12.7 Realizzazione dell’impianto, tempistiche di cantiere e logistica

In termini temporali, una volta ottenute le autorizzazioni ed affidato / organizzato i lavori, partiranno le fasi di realizzazione delle strutture e dell'impianto partendo dall'allestimento del cantiere. Le fasi si susseguiranno così come segue:

FASE	TEMPISTICHE STIMATE
1) Allestimento del cantiere	30 giorni
2) Scavo sulla strada esistente (strada di accesso inferiore e strada superiore a pali tangenti)	287 giorni
Opere edili: Getti e costruzione di cunicoli, fondazioni, pareti, solai e tetto	150 giorni
Opere elettromeccaniche ed elettrotecniche: area di stoccaggio, impianti di essicazione, a letto fluido e accessori	90 giorni
Posa degli impianti accessori e della tubazione di mandata	90 giorni
Messa in esercizio degli impianti, prove funzionali e gestione di collaudo	90 giorni

Il parco macchine in termini di principali mezzi e strumenti utilizzati nella realizzazione sono i seguenti:

- Autocarro con cassa per trasporto con cassa ribaltabile a tre lati e con un peso totale a pieno carico di 40 t
- Escavatore idraulico, con potenza del motore da 110 a 152 kW
- Escavatore idraulico cingolato con potenza del motore da 153 a 203 kW
- Piastra vibrante con motore a scoppio fino a 10 kN
- Pompa di prosciugamento 9.5 – 13 kW
- Compressore d’aria mobile da 6 a 8 bar
- Martello demolitore pneumatico ed idraulico montato su escavatore idraulico con peso tra 1.700 a 2.500 kg.
- Nolo piattaforma (autogru) inclusive cesto omologato per trasporto di persone
- Gru a torre
- Ponte a torre su ruote (trabattello)

A proposito dell'allestimento del cantiere, all' Allegato 3_Tavola Piano di sicurezza e coordinamento cantiere è possibile visualizzare la logistica dei lavori in corso di realizzazione, con tutti i depositi del materiale consegnato, gli accessi ed i percorsi dei mezzi di raccolta per lo scarico dei materiali da costruzione ed il carico dei materiali da asportare, la pesa e la collocazione della gru con rispettivo campo di azione (pari a 60 m).

3.12.8 Avviamento dell’impianto

Durante la realizzazione dell'impianto viene verificato il buon funzionamento di ogni singolo macchinario per assicurare la possibilità d'avvio dell'impianto una volta conclusa la fase di cantiere. Non è previsto un funzionamento parallelo dell'impianto esistente e dell'impianto futuro. L’edificio che attualmente ospita l’impianto di trattamento dei fanghi verrà convertito in magazzino.

Il volume dello stoccaggio previsto rende possibile di effettuare se fosse necessario manutenzione straordinarie dopo l'Avvio dell'impianto senza di dover fermare l'accettazione dei fanghi. Per ottimare questa fase d'avvio è previsto un periodo di transito nel quale vengono aumentato in continuo i depuratori che possono avviare i loro fanghi all'impianto nuovo. Questo consente di aumentare il periodo possibile di stoccaggio in questa fase e di svuotarlo completamento valorizzando la capacità totale dell'impianto di combustione. Inoltre, facilita il controllo della qualità dei fanghi derivanti dai singoli depuratori e se necessario la comunicazione con i produttori di fanghi riguardo possibili ottimizzazione nel pretrattamento (ispessimento) dei fanghi.

3.13 Analisi economica

3.13.1 Costi di investimento – opere ambientali aggiuntive

I costi d'investimento dell'impianto sono significativamente superiori ai costi standard per impianti confrontabili, in quanto sono state previste opere di mitigazione e riduzione degli impatti molto importanti.

Durante la fase di elaborazione dello studio d'impatto ambientale ai fini della procedura autorizzativa VIA, sono state definite misure aggiuntive che comportano maggiori costi per opere ambientali nell'ordine di € 1.100.000:

- Progetto architettonico-ambientale per la facciata dell'edificio: circa € 350.000
- Integrazione della tecnologia SCR nella linea abbattimento emissioni dei fumi: circa 350.000
- Sistema di trattamento delle acque piovane e delle superfici aperte: circa 400.000

Per i singoli costi d'investimento si fa riferimento agli allegati specifici. La seguente tabella riassume i macrocosti e riporta il costo complessivo dell'impianto.

Posizione	**Costi (€)**
Impianto di essicazione fanghi	6.071.000
Impianto di combustione a letto fluido	10.466.000
Impianti secondari ed ausiliari + 2% imprevisti	7.999.000
Edifici	12.727.000
Progettazione e servizi tecnici in fase di realizzazione	3.268.00
*Opere ambientali aggiuntive definite in fase di SIA **	*1.100.000*
TOTAL	**41.631.000**

3.13.2 Piano di finanziamento dell'opera e sostenibilità economica

Poiché si tratta di un impianto di pubblico interesse, che è oggetto del "Piano gestione dei rifiuti speciali della Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige" (di cui alla deliberazione della giunta provinciale del 26 settembre 2017, n. 1028, supplemento n. 2 al B.U. n. 41/I-II del 10/10/2017, cap.3) si ipotizza la possibilità di usufruire di un'importante quota di contributi da parte della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) destinati agli investimenti da sostenere.

ARA PUSTERTAL AG, proponente e futuro gestore dell'impianto, ha sviluppato una soluzione di recupero, che vuole garantire a lungo termine una sostenibilità economica, oltre a quella ecologica e sociale. Se la PAB partecipa alla realizzazione come partner di finanziamento contribuendo al necessario capitale proprio per l'investimento p.es. nella misura del 48% (= circa 20,0 Mio. €), la parte restante può essere finanziata tramite mutuo bancario a 20 anni a condizioni favorevoli di mercato.

Questo approccio renderebbe possibile stabilire un prezzo di conferimento congruo e stabile rispetto alla situazione di oggi. Tutte le altre forme di smaltimento o recupero dei fanghi di depurazione risultano meno convenienti:

Raffronto delle Tariffe di conferimento per fanghi da depurazione deidratati:

Destinazione	**€/t**
Asporto ad impianti fuori provincia (p.e. Germania)	150
Impianti di compostaggio Verona	145
*Tariffa ipotizzata per nuovo impianto in caso di cofinanziamento provinciale al 48% **	*95*

* in aggiunta bisogna tenere conto dei costi del trasporto dai singoli depuratori al futuro impianto nel Comune di San Lorenza.

Per lo scenario senza contributo da parte della PAB Il calcolo della tariffa di conferimento all'impianto arriva a valori oltre 120 €/t (senza costi di trasporto). Dovendo in questo caso ricorrere ad un finanziamento esterno senza importante quota di capitale proprio è probabile, che la tariffa dovrà risultare ancora più alta (140-150 €/t), affinché poter ponderare i rischi finanziari e gestionali.

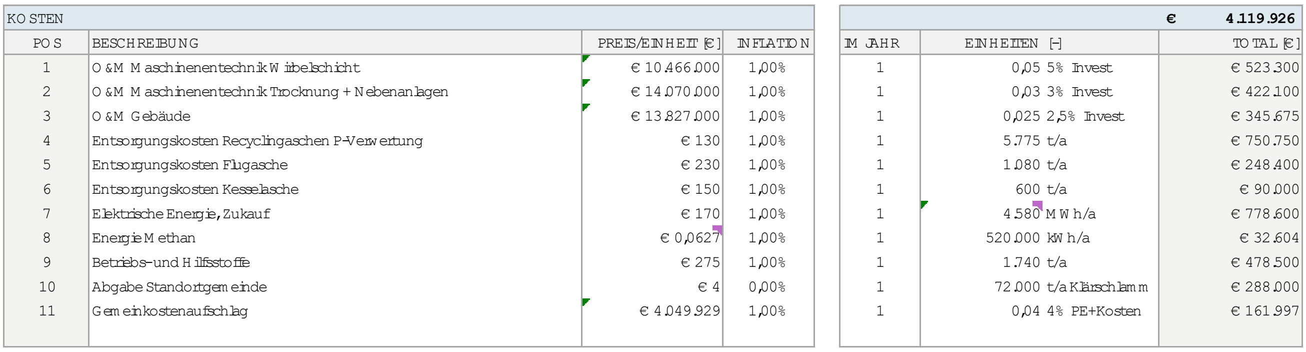
3.13.3 Conto economico

La stima dei risultati economici raggiungibili si basa sull'analisi economica svolta con la stesura del piano finanziario su 20 anni, di cui alla pagina successiva si riportano le sezioni più importanti.

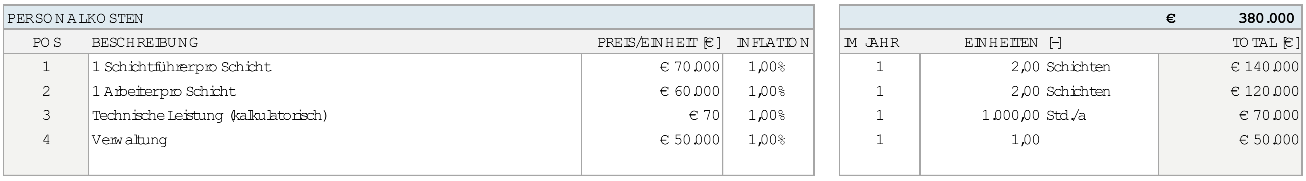
Il calcolo dinamico dell'investimento tiene conto di un finanziamento bancario per 52% del costo sostenuto (21,631 Mio. €) per 20 anni con un tasso d'interesse del 2,5%.

L'impianto in progetto crea ricavi prevalentemente dall'accettazione dei fanghi. Oltre a questo si può ipotizzare un limitato incentivo per titoli di efficienza energetica per i primi 10 anni, nonché - in termini contabili - l'attivazione del contributo provinciale con 1 Mio, € all'anno.

Sul lato dei costi del conto economico preventivo incidono prevalentemente i costi di manutenzione ordinaria e straordinaria, i costi di recupero delle diverse ceneri ed i costi dell'energia. Altre voci sono costituite dai materiali ausiliari e di consumo, dai costi del personale e di una quota di costi generali (vedi prossima tabella).



KOSTEN					€	4.119.926
POS	BESCHREIBUNG	PREIS/EINHEIT [€]	INFLATION	IM JAHR	EINHEITEN [-]	TOTAL [€]
1	O&M Maschinenentechnik Wirbelschicht	€ 10.466.000	1,00%	1	0,05 5% Invest	€ 523.300
2	O&M Maschinenentechnik Trocknung + Nebenanlagen	€ 14.070.000	1,00%	1	0,03 3% Invest	€ 422.100
3	O&M Gebäude	€ 13.827.000	1,00%	1	0,025 2,5% Invest	€ 345.675
4	Entsorgungskosten Recyclingaschen P-Verwertung	€ 130	1,00%	1	5.775 t/a	€ 750.750
5	Entsorgungskosten Flugasche	€ 230	1,00%	1	1.080 t/a	€ 248.400
6	Entsorgungskosten Kesselasche	€ 150	1,00%	1	600 t/a	€ 90.000
7	Elektrische Energie, Zukauf	€ 170	1,00%	1	4.580 MWh/a	€ 778.600
8	Energie Methan	€ 0,0627	1,00%	1	520.000 kWh/a	€ 32.604
9	Betriebs- und Hilfsstoffe	€ 275	1,00%	1	1.740 t/a	€ 478.500
10	Abgabe Standortgemeinde	€ 4	0,00%	1	72.000 t/a Klärschlamm	€ 288.000
11	Gemeinkostenaufschlag	€ 4.049.929	1,00%	1	0,04 4% PE+Kosten	€ 161.997



PERSONALKOSTEN					€	380.000
POS	BESCHREIBUNG	PREIS/EINHEIT [€]	INFLATION	IM JAHR	EINHEITEN [-]	TOTAL [€]
1	1 Schichtführer pro Schicht	€ 70.000	1,00%	1	2,00 Schichten	€ 140.000
2	1 Arbeiter pro Schicht	€ 60.000	1,00%	1	2,00 Schichten	€ 120.000
3	Technische Leistung (kalkulatorisch)	€ 70	1,00%	1	1.000,00 Std./a	€ 70.000
4	Verwaltung	€ 50.000	1,00%	1	1,00	€ 50.000

I costi per il consumo energetico risultano piuttosto limitati per il fatto di un ciclo di autoproduzione e consumo molto efficiente. Ciò crea oltre alla qualità ambientale anche un notevole contributo alla sostenibilità economico-gestionale:

Energia termica:	98,3% autoprodotta, con un costo residuo per fabbisogno di metano di attualmente circa 33.000 €/a
Energia elettrica:	22,1% autoprodotta, con un costo di approvvigionamento di attualmente circa 780.000 €/a

Dal punto di vista della sostenibilità economica vanno evidenziati anche la quota ed i costi del recupero dei materiali residui e dei rifiuti in uscita. Il costo complessivo per le ceneri/scorie prodotte ammonta attualmente a circa 1,09 Mio. €/a, di cui circa € 750.000 (=69%) sono spese per materiale residuo destinato al recupero del fosforo (P).

3.13.4 Sintesi

Con i parametri alla base dell’analisi risulta un conto economico che nella media dei 20 anni genera un minimo di utile che rende sostenibile l’investimento dell’opera pubblica in oggetto. Sul capitale proprio investito – nell’ipotesi di 20 Mio. € in forma di contributo da parte della PAB – l’ROE (= rendita media del capitale proprio) è di circa 1,9%. L’utile attendibile medio, benché limitato nell’interesse pubblico, permetterà creare le necessarie riserve anche ai fini del mantenimento della qualità ambientale dell’impianto.

ARA PUSTERTAL AG - Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage

Wirtschaftlichkeitsanalyse im Rahmen der UVP-Studie

Businessplan v1.0 A
17.08.2021

Gesamtinvestition [€]:	€ 41.631.000
Interner Zinsfuss vom Projekt (IRR) [%]:	4,18%

Eigenfinanzierung [%]:	48%
Eigenkapital [€]:	€ 20.000.000
Interner Zinsfuss auf Eigenkapital [%]:	6,07%

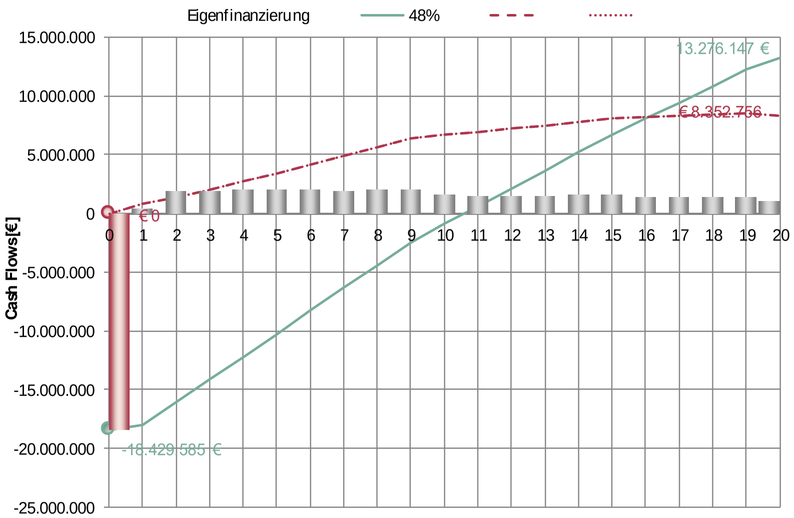
Zuschuss APB von 20 Mio € als Eigenkapital 48%
20 Jahre Betrachtungszeitraum

PROJEKT

Interner Zinsfuss vom Projekt (IRR)	%	4,18%
Barwert (NPV)	€	-2.564.000
Rückzahlungszeitraum	Jahre	13 Jahre 0 Monate
Durchschnittlicher Nettogewinn pro Jahr	€	350.000

EIGENKAPITAL

Interner Zinsfuss auf Eigenkapital	%	6,07%
Barwert des Eigenkapitals	€	1.589.889
Rückzahlungszeitraum des Eigenkapitals	Jahre	10 Jahre 7 Monate
Durchschnittliche Rendite auf das Eigenkapital (ROE)	%	1,90%



ERFOLGSRECHNUNG [€]

JAHR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
= Erträge		7.775.000	7.841.500	7.908.665	7.976.502	8.045.017	8.114.217	8.184.109	8.254.700	8.325.997	8.398.007	8.345.737	8.419.195	8.493.386	8.568.320	8.644.004	8.720.444	8.797.648	8.875.624	8.954.381	9.033.925
+ Input Annahme Klärschlamm		6.650.000	6.716.500	6.783.665	6.851.502	6.920.017	6.989.217	7.059.109	7.129.700	7.200.997	7.273.007	7.345.737	7.419.195	7.493.386	7.568.320	7.644.004	7.720.444	7.797.648	7.875.624	7.954.381	8.033.925
+ Weiße Zertifikate CHP		125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000										
+ Kapitalzuschuss Land (20 Mio € aktiviert auf 20 Jahre)		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
- Kosten		4.499.926	4.542.045	4.584.586	4.627.552	4.670.947	4.714.777	4.759.044	4.803.755	4.848.912	5.394.522	4.940.587	4.987.113	5.034.104	5.081.565	5.129.501	5.177.916	5.226.815	5.276.203	5.326.085	5.876.466
- O&M Maschinenentechnik Wirbelschicht		523.300	528.533	533.818	539.157	544.548	549.994	555.493	561.048	566.659	572.326	578.049	583.829	589.668	595.564	601.520	607.535	613.610	619.747	625.944	632.203
- O&M Maschinenentechnik Trocknung + Nebenanlagen		422.100	426.321	430.584	434.890	439.239	443.631	448.068	452.548	457.074	461.645	466.261	470.924	475.633	480.389	485.193	490.045	494.945	499.895	504.894	509.943
- O&M Gebäude		345.675	349.132	352.623	356.149	359.711	363.308	366.941	370.610	374.316	378.060	381.840	385.659	389.515	393.410	397.344	401.318	405.331	409.384	413.478	417.613
- Entsorgungskosten Recyclingaschen P-Verwertung		750.750	758.258	765.840	773.498	781.233	789.046	796.936	804.906	812.955	821.084	829.295	837.588	845.964	854.424	862.968	871.597	880.313	889.117	898.008	906.988
- Entsorgungskosten Flugasche		248.400	250.884	253.393	255.927	258.486	261.071	263.682	266.318	268.982	271.671	274.388	277.132	279.903	282.702	285.529	288.385	291.269	294.181	297.123	300.094
- Entsorgungskosten Kesselasche		90.000	90.900	91.809	92.727	93.654	94.591	95.537	96.492	97.457	98.432	99.416	100.410	101.414	102.428	103.453	104.487	105.532	106.587	107.653	108.730
- Elektrische Energie, Zukauf		778.600	786.386	794.250	802.192	810.214	818.316	826.500	834.765	843.112	851.543	860.059	868.659	877.346	886.119	894.981	903.930	912.970	922.099	931.320	940.634
- Energie Methan		32.604	32.930	33.259	33.592	33.928	34.267	34.610	34.956	35.305	35.659	36.015	36.375	36.739	37.106	37.477	37.852	38.231	38.613	38.999	39.389
- Betriebs- und Hilfsstoffe		478.500	483.285	488.118	492.999	497.929	502.908	507.937	513.017	518.147	523.328	528.562	533.847	539.186	544.578	550.023	555.524	561.079	566.690	572.357	578.080
- Abgabe Standortgemeinde		288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000
- Gemeinkostenaufschlag		161.997	163.617	165.253	166.906	168.575	170.261	171.963	173.683	175.420	177.174	178.946	180.735	182.542	184.368	186.212	188.074	189.954	191.854	193.772	195.710
- Personalkosten		380.000	383.800	387.638	391.514	395.430	399.384	403.378	407.411	411.486	415.600	419.756	423.954	428.194	432.475	436.800	441.168	445.580	450.036	454.536	459.081
= EBITDA		3.275.074	3.299.455	3.324.079	3.348.950	3.374.069	3.399.440	3.425.065	3.450.945	3.477.085	3.003.485	3.405.150	3.432.082	3.459.283	3.486.755	3.514.503	3.542.528	3.570.833	3.599.422	3.628.296	3.157.459
- Abschreibungen		2.723.813	3.377.413	3.377.413	3.377.413	3.377.413	3.377.413	2.723.813	2.723.813	2.723.813	2.723.813	1.206.813	1.206.813	1.206.813	1.206.813	1.206.813	509.080	509.080	509.080	509.080	509.080
= EBIT		551.261	-77.959	-53.334	-28.463	-3.344	22.027	701.251	727.132	753.271	279.672	2.198.337	2.225.268	2.252.469	2.279.942	2.307.690	3.033.448	3.061.753	3.090.342	3.119.216	2.648.379
- Zinsen		498.335	521.278	499.620	477.421	454.667	431.343	407.437	382.933	357.816	332.072	305.684	278.636	250.912	222.495	193.367	163.512	132.909	101.542	69.391	36.436
= EBT (Ergebnis vor Steuern)		52.925	-599.237	-552.955	-505.884	-458.010	-409.317	293.814	344.199	395.455	-52.400	1.892.653	1.946.633	2.001.557	2.057.447	2.114.322	2.869.937	2.928.844	2.988.799	3.049.825	2.611.943

4 Quadro di riferimento ambientale

4.1 Aspetti generali

L’analisi degli effetti sulle componenti ambientali considerate viene sviluppata in modo quantitativo (ove possibile, p.e. emissioni atmosferici, odore e rumore - vedi allegato 5: Studio di impatto acustico, odorigeno ed emissivo) e qualitativo. Le osservazioni si basano sull’intensità dell’interazione dell’opera con i caratteri di pregio ambientale messi in rilievo.

La valutazione degli impatti ambientali si basa sul progetto definitivo che verrà utilizzato per l’appalto dell’impianto. Il progetto è stato sviluppato in maniera tale di consentire la partecipazione all’appalto a diversi fornitori di tecnologie idonee. Per questo non sono state definite tutti i dettagli tecnici specifici, per esempio viene lasciato aperto la scelta dei singoli macchinari da impegnare per il cantiere e non definito nell’ultimo dettaglio il funzionamento della caldaia letto fluido o dei sistemi d’abbattimento fumi. Per questo non è stato possibile verificare il raggiungimento di valori d’emissioni molto bassi e si basava su valori BAT, che potranno essere superiori ai valori d’emissioni effettivi dell’impianto realizzato. Considerando che gli impatti indicati dalla modellazione sono comunque molto limitate può essere confermato l’idoneità di questo approccio.

Altra incertezza da evidenziare riguarda l’esatta composizione delle terre e rocce esistenti al sito. Questo fatto potrebbe aumentar e la quantità di materiale non idoneo per la valorizzazione in sito. Confrontando le quantità elevata di materiale di scavo e di materiale necessario per la costruzione questa incertezza risultava non rilevante.

Il progetto prevede l’occupazione completa dell’area. Dalle informazioni disponibili allo stato attuale gli effetti principali sulle componenti ambientali in oggetto, ad esclusione dei trasporti sono limitati all’area in questione e un raggio limitato riguardo le immissioni degli inquinanti dei fumi. In linea generale, per gli aspetti considerati, l’intervento viene considerato di tipo puntiforme.

Per individuare i singoli impatti rilevanti è stato elaborato uno studio di screening ed è stato svolto un approfondimento nella fase di scoping con un incontro tecnico con gli uffici interessati della Provincia di Bolzano il 24.06.2021.

4.1.1 Grandezza e complessità dell’impianto

La dimensione dell’impianto è abbastanza contenuta, dato che esso occuperà, in totale, una superficie di circa 0,5 ha. La superficie interessata sarà occupata come segue:

Voce	Superficie (m²)
Strada di accesso superiore	176 m²
Strada di accesso inferiore	1.540 m²
Capannone accumulo fanghi	524 m²
Cunicolo d’ispezione fino essiccatore esistente	176 m²
Capannoni essiccatori	1.272 m²
Capannone a monte impianto letto fluido	431 m²

Struttura sottostante impianto letto fluido	616 m²

Le strutture necessarie edili vengono realizzati molto compatte e potranno essere descritte in linea di massima come un unico capannone, con muri di separazione e a diverse altezza. La superficie totale della struttura edile da realizzare è pari a circa 2.600 m² (34*75,2 m, vedi planimetria tavola M09 del progetto tecnico).

Gli edifici sono caratterizzati da dimensioni piuttosto elevati arrivando a una altezza media di circa 16 metri con il punto più alto dato dalla canna fumaria a 24 metri, mentre la costruzione più elevata arriva a 22 metri. L'altezza elevata risulta necessaria per poter installare un forno a letto fluido all'interno delle strutture.

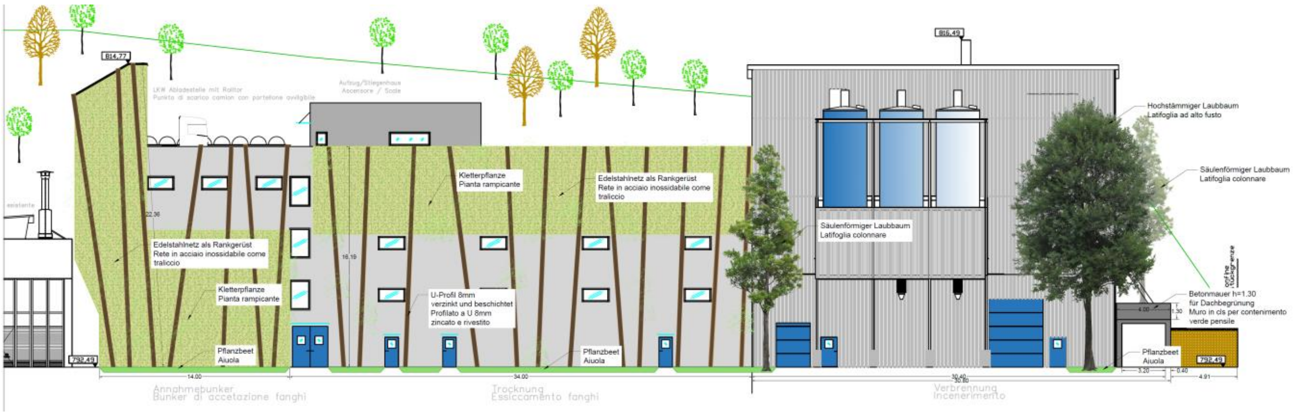

814,77
LKW Abladestelle mit Rolltor
Punkto di scarico camion con portelone avvolgibile
Aufzug/Stiegenhaus
Ascensore / Scale
816,49
esistente
22.36
Edelstahlnetz als Rankgerüst
Rete in acciaio inossidabile come traliccio
Kletterpflanze
Pianta rampicante
16.19
U-Profil 8mm
verzinkt und beschichtet
Profilato a U 8mm
zincato e rivestito
Pflanzbeet
Aiuola
792,49
14.00
34.00
Annahmebunker
Bunker di accetazione fanghi
Trocknung
Essiccamento fanghi
Säulenförmiger Laubbaum
Latifoglia colonnare
Hochstämmiger Laubbaum
Latifoglia ad alto fusto
confine
Grundgrenze
Betonmauer h=1.30
für Dachbegrünung
Muro in cls per contenimento verde pensile
4.00
1.30
3.20
0.40
4.91
30.40
30.80
Verbrennung
Incenerimento

Fig. 14: Facciata dell'impianto in progetto (per maggior dettaglio vedi Allegato 8_b Tavola Inverdimento delle facciate)

L'impianto si basa su una tecnologia nota, adatta ai substrati scelti (fanghi da depurazione). Nello specifico si basa sulla tecnologia della combustione a letto fluido che viene considerato come migliore tecnologia esistente, garantendo un controllo ottimale della combustione attraverso una miscelazione elevata dell'aria e del combustibile e la possibilità d'iniezione d'aria e se necessario reagenti per abbattere gli inquinanti a diversi livelli. In più, l'impianto prevede ampie riserve di sicurezza - nello specifico vengono realizzati due essiccatori in funzionamento parallelo: tale condizione garantisce grande flessibilità del processo.

4.1.2 Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

L'impianto può essere inquadrato come una fonte di diversi impatti ambientali, che non si differenziano soltanto per importanza, ma anche per durata e frequenza. L'impatto più evidente è sicuramente l'occupazione di terreno e l'impermeabilizzazione del suolo dove vengono costruiti l'edificio e le strade d'accesso. Questo impatto durerà tutta la vita utile dell'impianto. In seguito alla vita utile dei macchinari installati è prevedibile un rifacimento degli stessi e quindi il terreno permarrà occupato. Ad oggi non è prevedibile la fine dell'attività, in quanto tutte le previsioni presuppongono che anche in futuro permarrà la necessità di recupero fanghi derivanti dalla depurazione delle acque reflue in quantità comparabili o superiore ad oggi.

In ogni caso, se l'impianto verrà chiuso per un motivo non prevedibile, verrà elaborato un progetto di riutilizzo dell'area considerando anche lo sviluppo delle strutture adiacenti e dei fabbisogni esistenti (per esempio per la ciclabile). Un restauro della situazione attuale risulta difficile in quanto è previsto l'esportazione dell'intero suolo esistente. Questo viene considerato nella valutazione degli impatti.

Per quanto riguarda le emissioni va considerato che non tutte vengono prodotte in maniera continuativa. Di continuo verranno emessi i gas di scarico così come sarà continuo il rumore degli impianti. Lo scarico delle acque verrà svolto in modo semi-continuo.

Nei prossimi capitoli verranno descritti gli aspetti ambientali esistenti e i possibili impatti derivanti dall'impianto. Inoltre, verranno indicati, ove possibile, le opere di mitigazione e compensazione (riassunti anche nel capitolo 3.10 e 3.11).

4.2 Impatti socio-demografici

4.2.1 Ricadute occupazionali

L'impianto è stato progettato per poter funzionare in maniera automatizzata. Questo aspetto aumenta la sicurezza dei processi e garantisce un funzionamento continuo, importante per i processi di combustione. Per questo motivo, e per la sua entità relativamente limitata, la ricaduta sull'aspetto occupazionale sarà ridotto. È comunque prevedibile l'assunzione futura di almeno 4 ulteriori dipendenti professionali. Mentre questo numero risulta trascurabile rispetto alla quantità totale dei dipendenti a livello provinciale, ma anche a livello locale, va considerato che si tratta di posti di lavoro sicuri (non è prevedibile una possibile chiusura dell'impianto) e di alto livello. Per questo si ritiene opportuno evidenziare tale aspetto come impatto positivo.

D'altra parte verrà ridotta la quantità di fanghi trasportati al compostaggio o valorizzati direttamente in agricoltura. Questo aspetto potrebbe ridurre i posti di lavoro negli impianti di recupero. Va però considerato che la concimazione sarà necessaria anche in futuro e dovranno perciò essere considerate biomasse più idonee per la produzione ammendante (p.e. reflui zootecnici) compensando così l'avviamento dei fanghi alla combustione.

Dalla realizzazione dell'impianto in oggetto si possono attendere ricadute occupazionali positive a livello locale. La realizzazione delle opere necessarie alla funzionalità dell'impianto porterà un vantaggio di tipo indiretto dovuto all'impiego di risorse locali per i movimenti di terra, lo sbancamento, la fornitura di materiale e la costruzione dei manufatti. Per l'esecuzione delle opere civili di costruzione della nuova via di accesso, edificazione delle nuove strutture e montaggio degli impianti si stima l'impiego di n. medio di 15 operai per circa 10 mesi. Anche in questo caso tale numero risulta ridotto a confronto con il numero degli operai totali impiegati nel settore della costruzione. Si deve però considerare che tale settore risulta essere attualmente a rischio per quanto riguarda la perdita di posti di lavoro dovuti alla crisi dovuta alla pandemia da Coronavirus e l'aumento del costo della materia prima. La realizzazione dell'impianto potrebbe quindi contribuire, seppur minimamente e a breve termine, a compensare tali effetti.

In conclusione si può dedurre che la realizzazione e la gestione del nuovo impianto avranno un ridotto ma positivo impatto sull'occupazione locale.

4.2.2 Risvolti economici

I risvolti economici derivano da svariati aspetti da tenere in considerazione.

Influenza alla tariffa fognatura e depurazione

In funzione del calcolo dei costi d'investimento è possibile che il costo di smaltimento dei fanghi risulti significativamente inferiore ai costi di smaltimento dei fanghi attuali. Considerando che questo risulta essere un aspetto significante per il costo complessivo di depurazione, e che potrebbe influire direttamente sulla tariffa di fognatura e depurazione, è auspicabile una riduzione di tale costo medio per ogni cittadino della Provincia. Considerando i valori pubblicati dalla Provincia di Bolzano delle tariffe specifiche per ogni comune[1] e soprattutto le differenze sostanziali tra i singoli comuni riguardo il costo totale ma anche per quanto riguarda la ripartizione delle voci - la tariffa di depurazione incideva per esempio nel 2018 nel Comune di Magré s.s.d.v. per il 94% della tariffa complessiva mentre per il comune di Tires incideva soltanto per il 25% - non è possibile prevedere tale effetto. Considerando però che lo smaltimento incide per 20%-25% dei costi complessivi di depurazione si può ipotizzare che l'effetto derivante dalla riduzione di tale costo per circa 35% come previsto nel caso migliore risulta in una possibile riduzione della tariffa di scarico per l'utente finale (cittadino) inferiore al 5% (= 35% X 25% X 50%).

Dall'altro canto il recupero attuale dei fanghi attraverso l'utilizzo in agricoltura e mediante il compostaggio, risulta essere a rischio a causa delle concentrazioni rilevanti di inquinanti nei fanghi ed è perciò auspicabile che senza il nuovo impianto in oggetto dovranno essere adottate altre soluzioni con costi ed impatti ambientali ad oggi non prevedibili.

In conclusione si può presupporre che l'impianto in oggetto potrebbe non ridurre in maniera significativa la tariffa di fognatura e depurazione per ogni singolo cittadino, ma potrebbe dare ai singoli gestori dei depuratori nella Provincia una certezza per quanto riguarda il costo e la metodologia di smaltimento dei fanghi da loro prodotti. L'impianto aumenta così la prevedibilità dei costi di trattamento delle acque ed aiuta i depuratori a pianificare i futuri sviluppi.

Influenza sull'economia provinciale

Attualmente circa la metà dei fanghi vengono esportati dalla Provincia per essere smaltiti in altre provincie italiane o in Germania. Il costo per lo smaltimento dei fanghi risulta essere in media sopra i 140 € per tonnellata. Considerando la quantità dei fanghi smaltiti in questo modo nel 2020, pari a 34526 tonnellate (Dati: Ufficio tutela acque - Destinazione fanghi - 2020) si può dedurre che nel 2020 una somma complessiva maggiore di 4,8 milioni di euro sono stati spesi per lo smaltimento fuori provincia. Con il nuovo impianto queste risorse finanziarie verrebbero impiegate a livello locale e potrebbero quindi essere reintrodotte nel ciclo economico locale. Sono quindi prevedibili ricadute positive a livello locale, mentre risulteranno essere trascurabile a livello provinciale.

Influenza sull'economia globale

In seguito ad una comparazione dell'impianto in oggetto con impianti simili di taglia medio-piccola locati in Germania, si può dedurre che non saranno previste ricadute dirette rilevanti sull'economia a livello sovra provinciale.

---

[1] Vedi https://ambiente.provincia.bz.it/acqua/tariffe-finanziamenti.asp

Risulta invece importate la realizzazione di un sistema per la gestione dei flussi di rifiuti in un ambito definito e ben conosciuto, anche a livello globale, che è quello della Provincia di Bolzano. È ipotizzabile che tale modello, includendo anche il recupero di fosforo in un impianto centralizzato in Germania, potrebbe influenzare lo sviluppo di questa tecnologia anche a livello sovraregionale.

In questo contesto è da considerare l'importanza del fosforo recuperabile. L’uso di fertilizzanti fosfatici in agricoltura ha subito un aumento pressoché continuo a partire dal secolo scorso, come evidenziato in Fig. 15.

Il fosforo è un elemento essenziale per tutte le forme di vita ed è quindi un nutriente indispensabile per le piante in agricoltura. Nella filiera alimentare il fosforo si presenta sotto forma solida e non svanendo in atmosfera, è un elemento che permane ovunque. Il problema è che si trova in concentrazioni che lo rendono tecnicamente ed economicamente sfruttabile solo in pochissimi siti. Il guano, la fonte primaria naturale di questo nutriente, è stata praticamente già esaurita dall’umanità all'inizio del ventesimo secolo. Attualmente quasi la totalità del fosforo valorizzato deriva dall'estrazione mineraria della fosforite. La quantità di fosforite presente è limitata e non esistono dati chiari per poter stimare con certezza la disponibilità totale mondiale. Risulta però chiaro che il mercato verrà sempre più direzionato verso il Marocco ricco di importanti miniere. Individuare fonti alternativi del fosforo è perciò sia d'interesse ecologico, sia d’interesse geopolitico per ridurre la dipendenza da un unico stato.

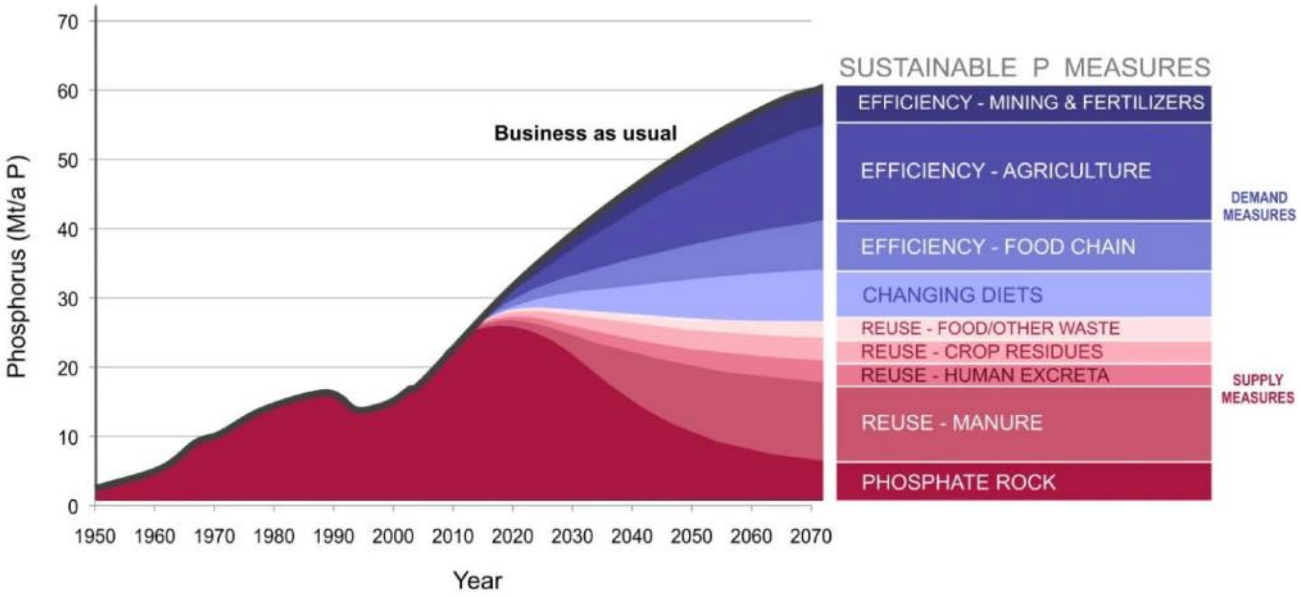


Fig. 15: Andamento dell'utilizzo globale di concimi fosfatici (CORDELL and White 2013 in Agronomy 2013, https://doi.org/10.3390/agronomy3010086)

Il recupero di fosforo dai fanghi di depurazione è una delle tecnologie più promettenti a livello globale, ma si trova ancora nella fase iniziale del suo processo di sviluppo industriale. Per questo è stato considerato il presente progetto, come un ulteriore riferimento nella realizzazione di un impianto con questa tipologia recupero.

Conclusioni

L'impianto in oggetto risulta essere una piccola entità economica sia a livello provinciale che a livello sovra provinciale e avrà quindi un impatto poco significativo in ambito economico a questo livello.

Tuttavia l'inserimento di un impianto che prevede una filiera sopra provinciale di recupero di fosforo può essere un ulteriore input nel forzare il ciclo finanziario, e può essere considerato come impatto positivo. L'impatto ambientale risulta trascurabile, ma positivo in quando viene promosso il recupero di fosforo dai fanghi da depurazione.

4.2.3 Risvolti sociali

In confronto alla situazione esistente non sono previsti rilevanti cambiamenti che potrebbero influire sul sistema sociale sia a livello locale sia a livello provinciale. Come riportato nel capitolo 4.2.2 i risvolti economici sono da considerarsi positivi ma poco rilevanti e quindi la loro influenza sociale può essere trascurata. Nono sono stati individuati impatti ambientali tali da poter generare risvolti sociali di alcun tipo.

L'introduzione di ulteriori posti di lavoro danno un ulteriore input positivo alla società locale, ma sono da considerarsi quantitativamente come trascurabile. È possibile che l'impianto in oggetto possa generare ulteriori risvolti sociali aumentano la sensibilizzazione della popolazione verso due tematiche importanti come la tutela d'acqua e dell'utilizzo sostenibile sia dell'energia (attraverso valorizzazione cogenerativa del calore e la promozione di trasporto elettrificato) sia di materie prime (ricircolo di fosforo). Questo impatto dipenderà per la maggior parte dalla gestione e pubblicità del futuro impianto.

Tale effetto positivo può essere attivamente incrementato attraverso una comunicazione proattiva e aperta. Questa avviene già e viene, dove possibile, considerata come una delle proposte di compensazione degli impatti ambientali derivanti dall'impianto stesso.

In conclusione sono da attendersi dei risvolti sociali limitati ma positivi.

4.3 Impatti sulla viabilità

Per il funzionamento dell'impianto devono essere impegnati trasporti per i rifiuti, per le materie prime in ingresso e per i rifiuti in uscita. Per poter valutare l'impatto derivante da tale aspetto è stato scelto di fare un confronto della situazione attuale con la situazione futura.

4.3.1 Configurazione attuale

Attualmente, oltre che dall'impianto ARA Tobl, i fanghi in ingresso all'impianto di trattamento fanghi provengono da 13 diversi depuratori dell'Alto Adige. Nel 2020 la quantità in ingresso dall'esterno è stato pari a 15.222 tonnellate e quindi leggermente inferiore della quantità in entrata nel 2019. Questo calo è dovuto al fatto che non vengono più accettati fanghi dal depuratore di Termeno per non superare la capacità nominale dell'impianto.

Oltre al trasporto dei fanghi in ingresso vanno considerati i trasporti dei fanghi essiccati al compostaggio (nel anno 2020 = 1458 ton) e i trasporti per lo smaltimento del materiale inerte in uscita dal termovalorizzatore (1344 ton di ceneri) alla discarica di Brunico e il residuo solido in uscita dall'impianto di trattamento dei gas, a Norimberga, per un ammontare di 253 ton.

Ipotizzando una capacità di carico media per mezzo pesante pari a 24 ton, la stima dei mezzi impiegati è dunque quella riassunta nella tabella seguente.

Trasporto attuale	t/anno	Carico per mezzo (t)	Mezzi impiegati/anno
Fanghi dall'esterno	15.222	24	634
Materiale inerte e polveri/ceneri filtri	1.597	24	67
Fanghi essiccati avviati a compostaggio	1.458	24	61
TOTALE			762

4.3.2 Scenario di progetto

Lo scenario di progetto prevede che tutti i fanghi dell'Alto Adige vengano smaltiti presso Ara Tobl, per un totale di circa 72.000 ton/a (previsione di massima). In questo scenario i fanghi essiccati vengono inviati al compostaggio esclusivamente in fase di emergenza o fermo prolungato dell'impianto di combustione e quindi tali trasporti non vengono considerati nel calcolo. I flussi in uscita considerano perciò esclusivamente le ceneri in uscita dall'impianto ed il residuo solido in uscita dall'impianto di trattamento dei gas, che devono essere trasportate ad un sito di smaltimento idoneo. Inoltre vengono considerati i fabbisogni ipotetici dei diversi reagenti chimici. Per cautela è stata considerata una quantità massima di 2500 tonnellate - 500 tonnellate di sabbia per il ciclo di combustione, 1.500 tonnellate dei reagenti per l'abbattimento degli inquinanti nei fumi e 500 tonnellate per i reagenti per l'abbattimento degli inquinanti nell'aria d'essiccamento e derivante dallo pretrattamento stoccaggio dei fanghi.

Anche il carico complessivo dei diversi mezzi pesanti è stata ipotizzata in maniera cautelativa per non sotto stimare i possibili impatti. Per i fanghi in ingresso verranno utilizzati mezzi simili a quelli utilizzati oggi con un rimorchio specifico per ridurre la fuoriuscita d'odore., come riportato in Fig. 16.

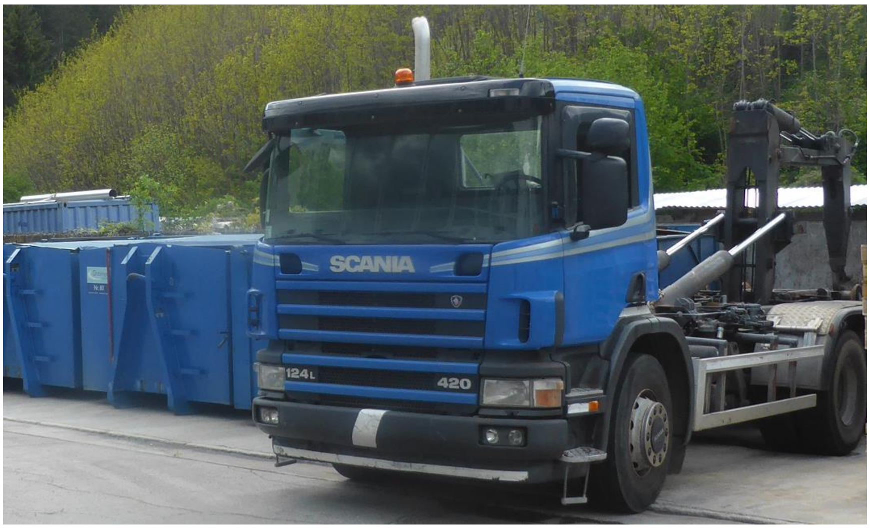


Fig. 16: Mezzo pesante e cassone attualmente impiegati per il trasporto fanghi

È stata stimata una capacità di carico media per mezzo pesante pari a 24 ton. La stima dei mezzi impiegati è riassunta nella tabella seguente.

Trasporto futuro	t/anno	Carico per mezzo (t)	Mezzi impiegati/anno
Fanghi dall'esterno	62.486	24	2.604
Materiale inerte e ceneri	6.552	24	2736
Polveri/ceneri filtri	1.080	24	45
Reagenti chimici e materiali ausiliari	2.500	24	104
TOTALE			**3.026**

Come riportato nelle tabelle si prevede che al fine di trattare a Tobl tutti i fanghi dell'Alto Adige, il numero dei mezzi impiegati per il trasporto sia circa quattro volte maggiore rispetto a quello attuale. Va quindi previsto un aumento significativo del numero dei mezzi. Per evitare di sottostimare tale numero, le seguenti considerazioni terranno conto della totalità dei mezzi che verranno impiegati in futuro e non soltanto dell'aumento previsto.

Considerando 254 giorni lavorativi l'anno, si stimano 12 mezzi in transito al giorno, il che corrisponde a circa tre passaggi all'ora (considerando solo otto ore per il ricevimento dei fanghi) che corrisponde al transito di un mezzo pesante ogni venti minuti.

Considerando che i fanghi proverranno da tutto il territorio dell'Alto Adige, si può ipotizzare la presenza di picchi di carico di fanghi in ingresso dovuti alla stagionalità (flussi turistici invernali ed estivi), in parte smorzati dal fatto che non tutte le zone dell'Alto Adige sono contraddistinte da una vocazione turistica e che diverse località registrano comunque una presenza piuttosto costante durante tutto l'arco dell'anno (si pensi anche ai centri urbani principali). Al fine di individuare i picchi di transito di mezzi pesanti presso ARA Tobl, si è deciso di applicare al fango di input, nello scenario di progetto, le percentuali di carico mensili che si sono verificate a Tobl nel 2019. Tali dati non sono stati aggiornati all'anno 2020 per escludere l'influenza degli eventi causati dal coronavirus che ha influenzato tra l'altro i flussi turistici.

Mese	Fanghi interni [t/mese]	Fanghi esterni [t/mese]	Fanghi totali [t/mese]
Gennaio	945,71	1.525,33	2.471,04
Febbraio	837,62	1.405,18	2.242,80
Marzo	906,26	1.587,95	2.494,21
Aprile	1.042,58	1.366,13	2.408,71
Maggio	706,44	1.456,11	2.162,55
Giugno	818,67	950,63	1.769,30
Luglio	892,27	1.442,28	2.334,55

Agosto	919,39	1.504,62	2.424,01
Settembre	829,64	1.409,86	2.239,50
Ottobre	784,67	1.304,42	2.089,09
Novembre	668,87	1.055,01	1.723,88
Dicembre	888,96	1.059,40	1.948,36
Media 2019	853,42	1.338,91	2.192,33
Totale 2019	10.241,08	16.066,92	26.308,00

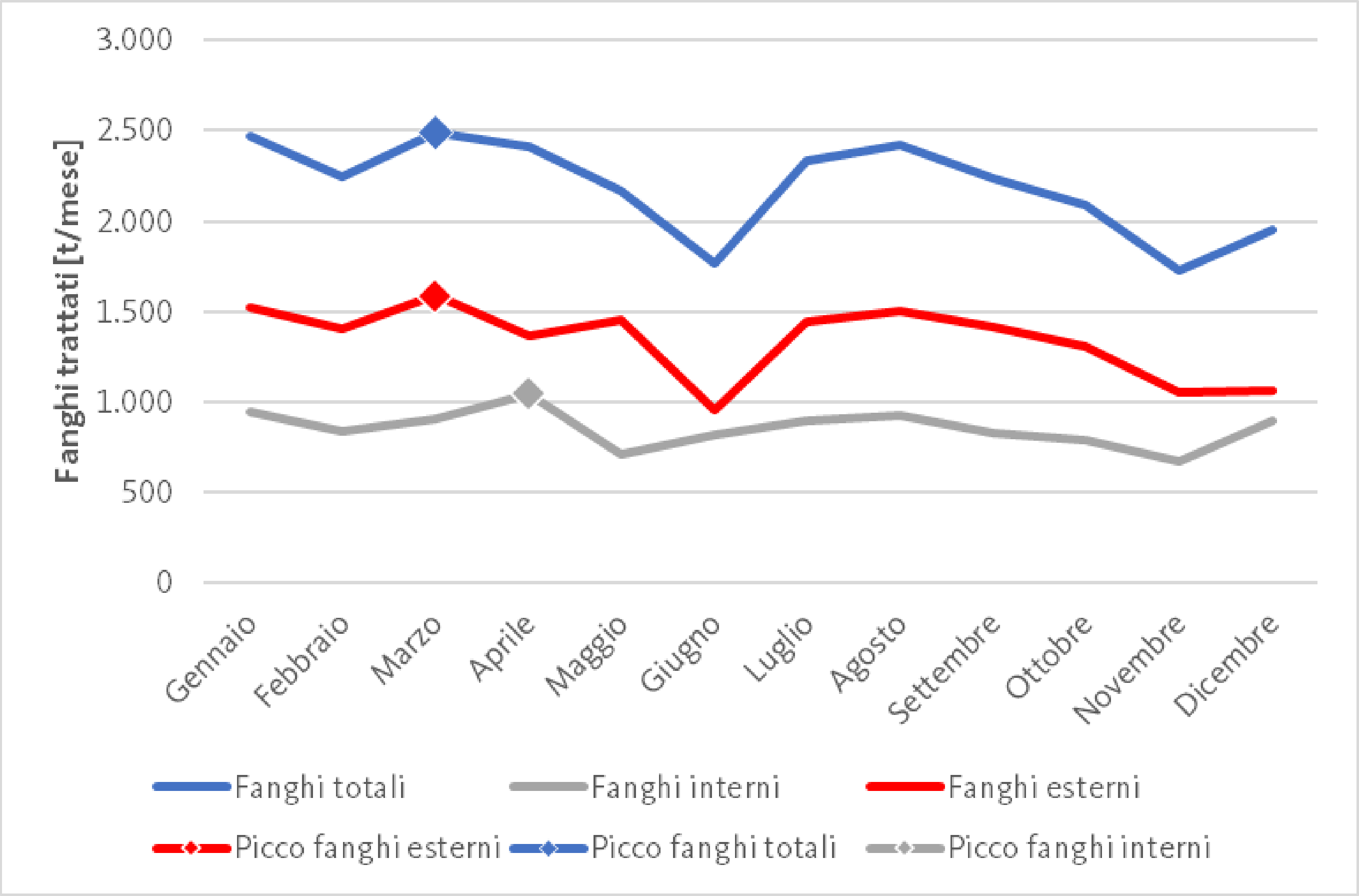


Fig. 17: Fanghi trattati totali nell'impianto di recupero esistente a Tobl nel 2019 [t/mese]

Dal grafico si può notare come il picco di fanghi prodotti direttamente nel depuratore Tobl si verifichi nel mese di aprile, mentre il picco di fanghi esterni trattati presso Tobl si verifica nel mese di marzo. Il picco di fanghi interni ammonta al 10% del carico interno dei fanghi. Analogamente, il picco di fanghi esterni ammonta al 9,8% del carico esterno dei fanghi.

Un picco del 10% porta il numero dei mezzi da considerare per giorno lavorativo a circa 14 mezzi (13,1) e cioè a 28 passaggi (= 1 passaggio ogni 15 minuti).

4.3.3 Valutazione degli impatti

Il maggior impatto derivante dal traffico si verifica nell'ultimo tratto d'accesso all'impianto (vedi Fig. 18), poiché tale tratto è interessato esclusivamente dal transito al depuratore e all'impianto biogas limitrofo, per questo l'aumento del traffico risulta essere sicuramente significante. Inoltre questo tratto è considerato ad uso misto e viene quindi utilizzato anche come ciclabile. il tratto analizzato risulta comunque essere limitato ed è caratterizzato da una lunghezza totale di circa 1,5 km, percorribile dai mezzi in circa 2 minuti. Considerando un passaggio ogni quarto d'ora si può considerare una densità di traffico limitata, il che riduce il rischio di incidenti. Va inoltre considerato che già oggi si registra un transito di mezzi pesanti su tale tratto e quindi da segnalare l'attuale rischio per l'incolumità dei ciclisti. Tale rischio dovrebbe ridursi in futuro anche grazie alla realizzazione un nuovo tratto di ciclabile alternativa.

Per questo è stato considerato solo un impatto basso per la salute umana. Non si prevedono degli impatti significativi per la fauna locale, in quanto gli animali sono già abituati al rumore di traffico, che deriva anche dalle altre strade vicine. Riguardo le emissioni devono essere considerati tutti i trasporti a livello comunale e parzialmente anche sovracomunale in quanto i diversi tratti stradali risultano relativamente vicine tra di loro.

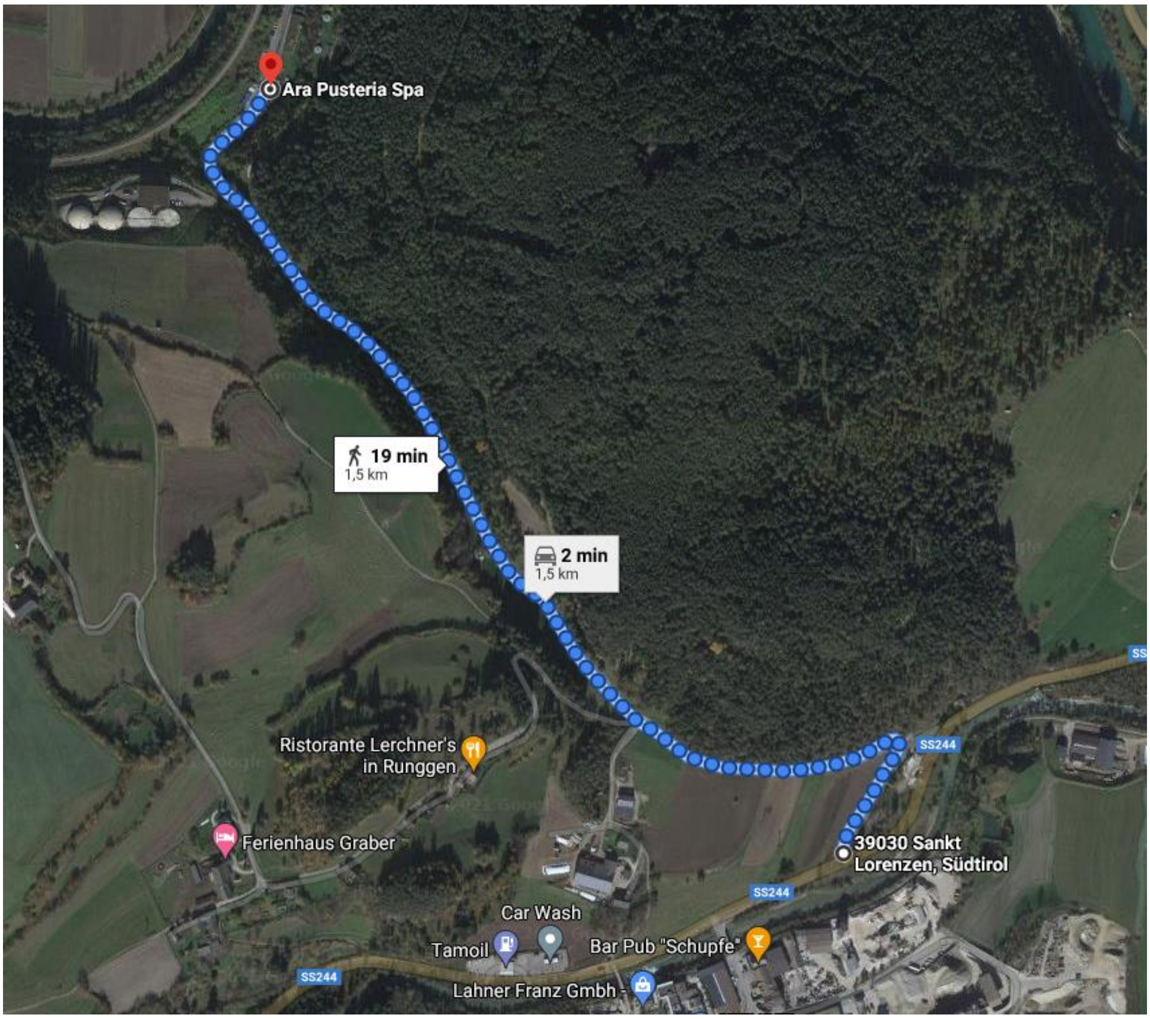

Ara Pusteria Spa
19 min
1,5 km
2 min
1,5 km
SS
SS244
Ristorante Lerchner's in Runggen
Ferienhaus Graber
39030 Sankt Lorenzen, Südtirol
SS244
Car Wash
Tamoil
Bar Pub "Schupfe"
SS244
Lahner Franz Gmbh

Fig. 18: Strada d'accesso all'impianto in progetto

A confronto con il traffico esistente sulle strade statali, sul tratto in questione si prevede un flusso nettamente minore, da considerarsi trascurabile. Sono stati presi in esame i dati dal censimento del traffico sulla SS 49 della Pusteria nel periodo 2016-2019, messi a disposizione dall'Istituto Provinciale di Statistica (ASTAT). Il punto di rilevamento del traffico scelto si trova a San Lorenzo di Sebato. La tabella successiva descrive il traffico medio giornaliero (invernale/estivo, diurno e notturno) per diverse categorie di veicoli:

Traffico estivo	Traffico invernale	Traffico diurno	Traffico notturno	Totale
21.331	19.352	17.627	2.748	20.359

Come si può notare, il traffico veicolare medio giornaliero è pari a 20.359 veicoli, che corrisponde ad un traffico annuale totale pari a 7.431.035 veicoli. Nel diagramma che segue è rappresentato il traffico giornaliero medio per mese del periodo 2016-2019 presso San Lorenzo di Sebato.

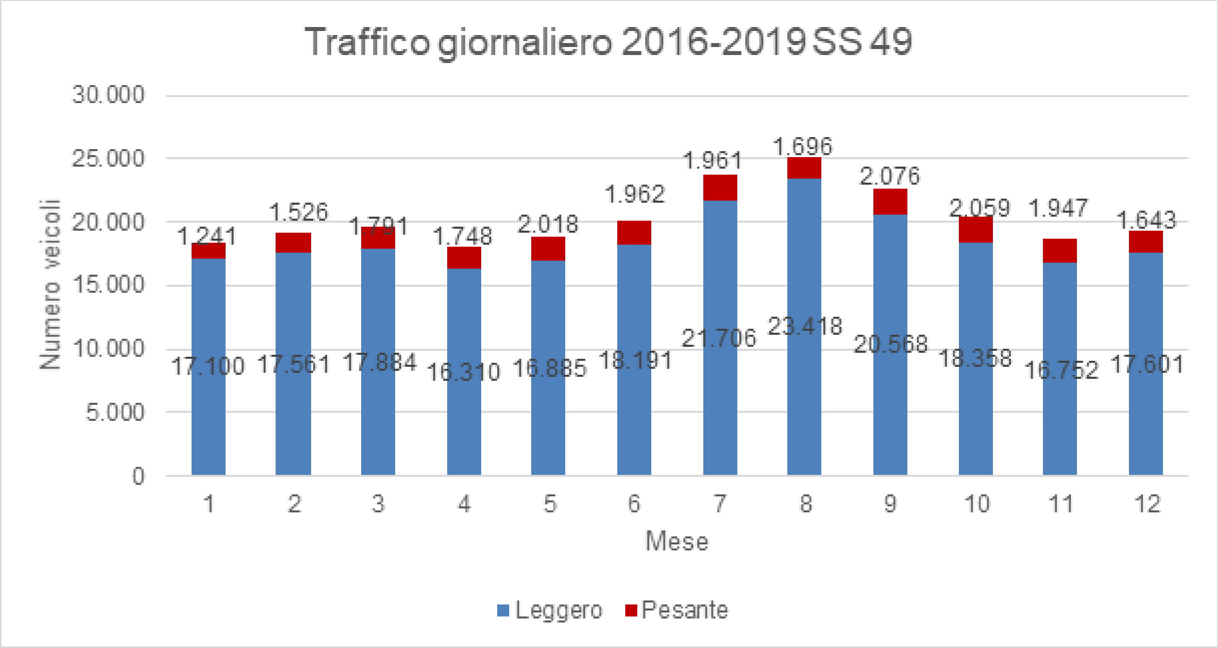


Fig. 19: Traffico giornaliero medio per mese SS 49 – Fonte ASTAT

Sono stati inoltre analizzati i dati del censimento del traffico sulla SS 244 della Val Badia nel periodo 2016-2019, messi a disposizione dall'Istituto Provinciale di Statistica (ASTAT). Il punto di rilevamento per la registrazione del traffico si trova a Mantana. La tabella successiva descrive il traffico medio giornaliero (invernale/estivo, diurno e notturno) per diverse categorie di veicoli:

Traffico estivo	Traffico invernale	Traffico diurno	Traffico notturno	Totale
7.898	7.381	6.792	893	7.685

Il traffico veicolare medio giornaliero è pari a 7.685 veicoli, che corrisponde ad un traffico annuale totale pari a 2.805.025 veicoli. Nel diagramma che segue è rappresentato il traffico giornaliero medio per mese del periodo 2016-2019 presso San Lorenzo di Sebato.

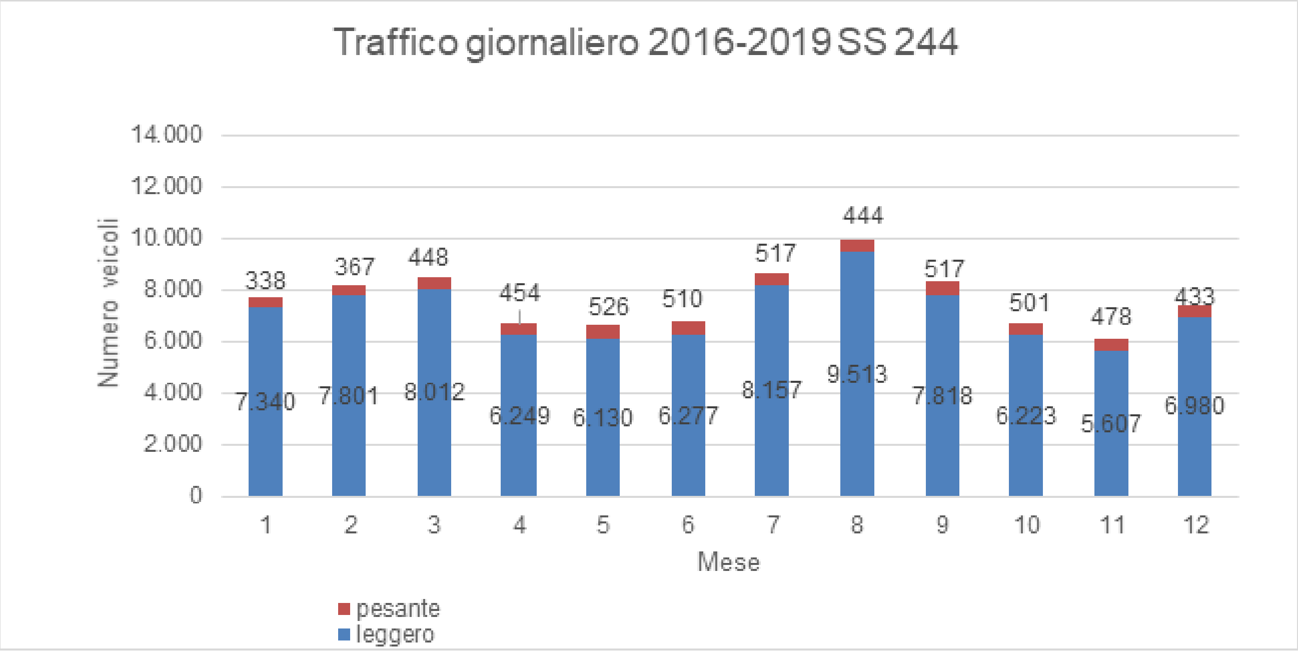


Fig. 20: Traffico giornaliero medio per mese SS 244 – Fonte ASTAT

Come si può notare, la densità del traffico varia significativamente nell'arco dell'anno. È possibile notare il picco di traffico nei mesi estivi, con il massimo registrato in agosto (25.000 veicoli/giorno per la SS 49 e 10.000 veicoli/giorno per la SS 244).

Per non sottovalutare gli impatti, i dati presi in esame relativi al traffico che verranno considerati riguarderanno i passaggi durante il picco previsto (marzo), con valori medi giornalieri diurni del periodo 2016-2019 sulla SS 49. In questa analisi il traffico indotto corrisponde a:

- 0,14 % del trasporto totale (= 19.675 passaggi diurni per giorno)
- 1,72 % degli autocarri e autoarticolati censiti (= 1.625 passaggi diurni per giorno)
- 2,66 % degli autocarri pesanti (= 1.053 passaggi diurni per giorno)

In confronto al traffico medio giornaliero diurno 2016-2019 l'aumento del traffico necessario per l'impianto (considerato l'impatto massimo nel mese di marzo) sulla SS 244 corrisponde a:

- 0,33% del trasporto totale (= 8.460 passaggi diurni per giorno)
- 7,40% degli autocarri e autoarticolati censiti (= 379 passaggi diurni per giorno)
- 16,00% degli autocarri pesanti (= 175 passaggi diurni per giorno)

Va considerato come le caratteristiche della strada interessata riducano la differenza tra autocarro e autovettura, in quanto la velocità media percorribile dei diversi mezzi risulta essere la medesima, come mostra la tabella seguente (censimento della velocità media di diversi mezzi al punto 00000029 della strada statale 49 a San Lorenzo):

Mezzo	Velocità media SS49	Velocità media SS244
motocicli	64	39

autovetture e piccoli furgoni	64	60
autovetture e piccoli furgoni con rimorchio	62	58
furgoni e minibus	64	60
autocarri leggeri	61	56
autocarri pesanti	61	55
autocarri con rimorchio e autotreni	61	54
autoarticolati	60	52
pullman	60	54
Totale	64	59

Per questi motivi, al fine di stimare l’impatto sulla viabilità locale, si può ipotizzare l’aumento sulla base delle caratteristiche del traffico totale attuale. Secondo tale ipotesi, un aumento inferiore all´1% rispetto al traffico rilevato sulla SS49 e sulla SS244 risulta trascurabile. È da considerare, che anche il numero importante die mezzi pesanti impiegati nella fase di cantiere risulta relativamente basso confrontandolo con il traffico già esistete sopra tutto alla strada statale della Val Pusteria (< 1%).

Per quanto riguarda gli impatti derivanti dal trasporto, vanno considerati soprattutto i seguenti aspetti:

Riduzione della qualità dell’aria:

Riguardo le emissioni derivanti dal traffico indotto dal nuovo impianto è importante dividere l'impatto in locale e globale.

IMPATTO LOCALE: A livello locale l'aumento del trasporto totale non è rilevante, ma va considerato che i mezzi pesanti rilasciano più emissioni per chilometro percorso rispetto i mezzi leggeri. Per le emissioni in atmosfera le due strade analizzate devono essere considerate nell'insieme, in quanto è prevedibile che la maggior parte del traffico si verificherà sulla strada statale 49, che già oggi registra un traffico importante. Nel confronto con il traffico esistente si può concludere che l'aumento delle emissioni derivanti dal traffico in atmosfera del bacino d'interesse rimane al di sotto del 2% e può essere quindi considerato poco rilevante.

IMPATTO GLOBALE: A livello globale l'impianto in progetto prevede di ridurre significamene la quantità di chilometri percorsi, in quanto la maggior parte dei fanghi prodotti non viene più inviato al recupero ad impianti fuori provincia, (ad una distanza media pari a 250 km), ma viene smaltito a livello provinciale e percorre perciò una distanza molto minore (in media 100 km). Considerando i trasporti su maggiore distanza necessari per il recupero e lo smaltimento delle ceneri, l'impianto prevede di ridurre il trasporto totale di circa 400.000 km (vedi relazione tecnica del progetto). Questo porta sia a una riduzione dei gas serra emessi, sia a una riduzione degli inquinanti atmosferici rilasciati e porta perciò a impatti positivi, se anche trascurabile riguardo l’ambiente e il clima.

Per mitigare gli impatti del traffico indotto sulla qualità d’aria è previsto l'obbligo di utilizzo di mezzi esclusivamente ad elevata efficienze ecologica durante i trasporti. Nella fase di appalto, durante la valutazione delle offerte, verrà tenuto in considerazione tale criterio. Inoltre è stato già verificato la possibilità di valorizzare i trasporti di ritorno dei mezzi impiegati per l'avvio dell'umido dalla val Pusteria all'impianto provinciale di recupero a Lana (vedi Allegato 7 Transportsynergien).

Utilizzando esclusivamente mezzi con emissioni ridotte è possibile ridurre significativamente l'emissione di inquinanti in atmosfera, come si può notare dal confronto delle soglie d'emissione esistenti con le normative Euro I a VI riportato in Fig. 21. In questo contesto va considerato che in Italia la presenza di mezzi pesanti in classe Euro VI è ancora limitata, con delle esclusioni per la Regione Trentino-Alto Adige e Valle d'Aosta (vedi Fig. 22. Anche per queste regioni l'utilizzo di mezzi a minori missioni può essere ulteriormente rafforzata.

L'impatto sulla qualità d'aria locale può essere considerato come trascurabile, gli impatti complessivi derivanti dalle emissioni di trasporto sono quindi da valutarsi come non significative in confronto alla situazione esistente.

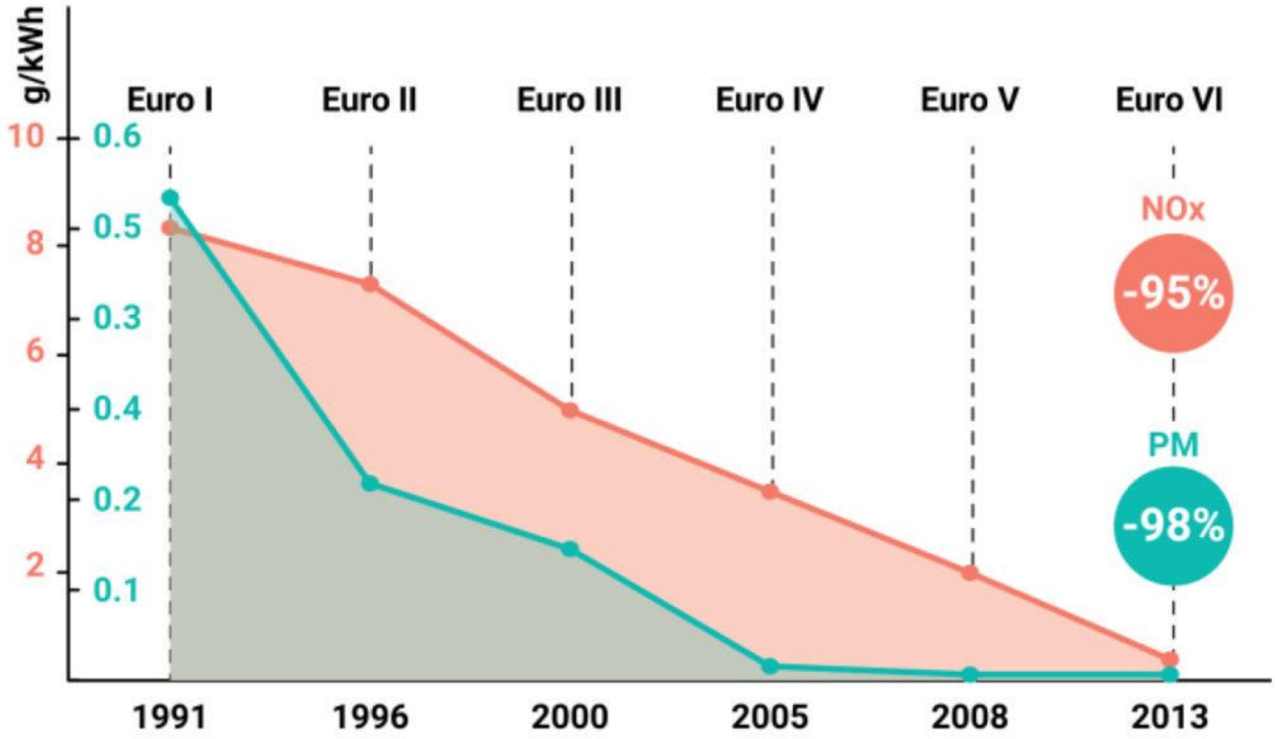
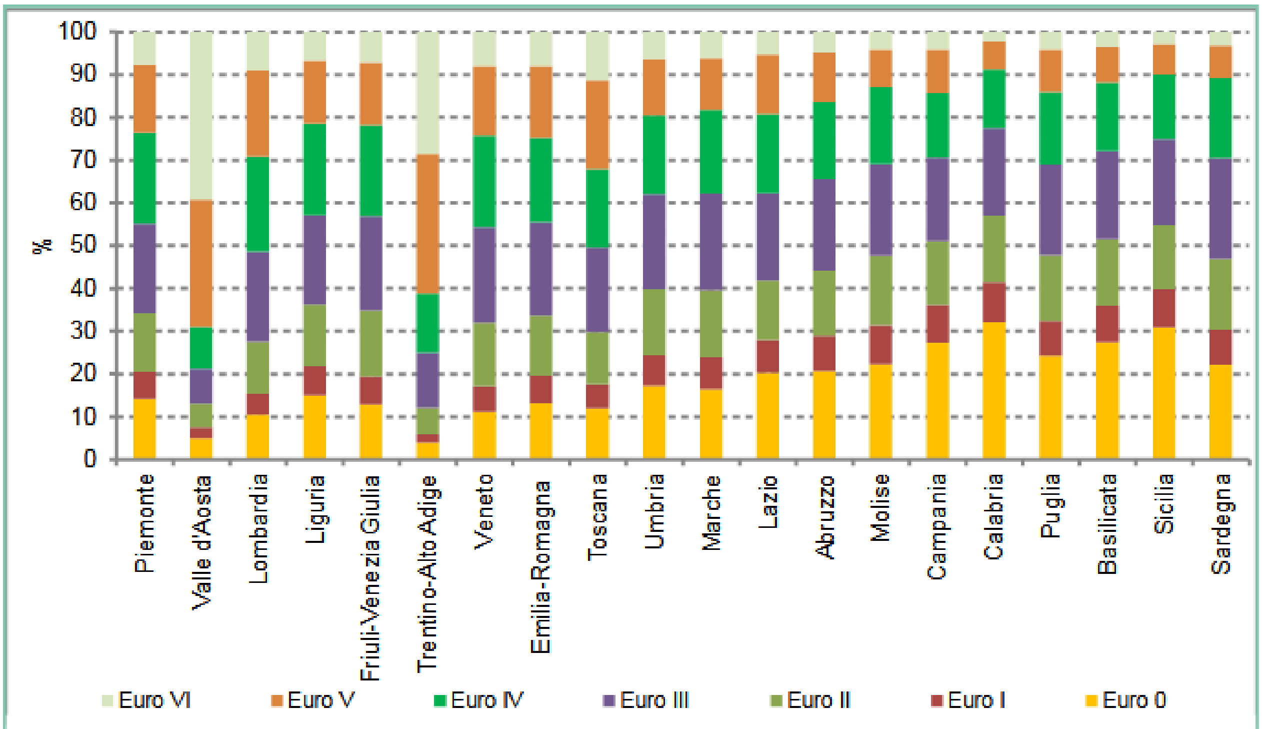


Fig. 21: Confronto delle soglie d’Emissione dei diversi categorie di mezzi pesanti (FONTE: https://www.camionsupermarket.it)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ACI

Fig. 22: Composizione percentuale del parco veicoli industriali per regione e per tecnologia (Fonte ISPRA – Annuario dei dati ambientali – 4 Trasporti)

Aumento di rumore legato al traffico

Va considerato inoltre che l'impiego di mezzi pesanti genera più rumore dell'impiego di mezzi leggeri. Per questo il trasporto è stato integrato anche nello studio specializzato di emissione rumore (vedi capitolo 4.10).

La realizzazione della nuova galleria garantisce la quasi totale mitigazione di rumore generato dal trasporto esistente verso le abitazioni, e di conseguenza anche l'effetto derivante dall' aumento dei trasporti. Per questo il risultato dello studio sul rumore indica valori d'immissione di rumore non significativi.

Complessivamente gli impatti ambientali derivanti dal traffico possono essere considerati come trascurabili mediante l'impiego di mezzi pesanti con emissioni ridotte.

4.4 Emissioni atmosferiche

L'immissione in atmosfera di inquinanti da parte dell'impianto può determinare significativi impatti su diversi ambiti ambientali e sulla salute umana. Questi aspetti sono stati approfonditi con uno studio specialistico condotto da CISMA s.r.l. e finalizzato a:

1. Modellare numericamente la dispersione degli inquinanti immessi in atmosfera dall'impianto per ottenere una mappatura delle concentrazioni medie annua in aria al livello del suolo di ciascun inquinante;

2. Valutare gli impatti ed eventuali situazioni di criticità.

La descrizione dettagliata delle analisi condotte e dei risultati ottenuti è allegata alla relazione dello studio di impatto ambientale (Allegato 5 - Studio di impatto acustico, odorigeno ed emissivo). Nelle linee che seguono si riassumono i risultati principali.

L'abbattimento ed il contenimento delle concentrazioni di inquinanti prima del loro rilascio in atmosfera attraverso la canna fumaria del nuovo impianto avverrà implementando misure basate sulle migliori tecnologie attualmente disponibili (Best Available Technologies, BAT). Tali misure sono specifiche per gli impianti di incenerimento di rifiuti e sono previste dalla normativa vigente (Direttiva 2010/75/UE) per impianti con caratteristiche simili all'impianto oggetto dello studio di impatto ambientale. Si prevede quindi di installare:

- Scrubber a umido (due in linea con possibilità di variare i reagenti utilizzati) per il trattamento dei flussi d'aria derivanti dallo stoccaggio, dal pretrattamento e dall'essiccazione dei fanghi.
- Sistema multifase di pulizia per il trattamento dei fumi generati dalla combustione dei fanghi. Il sistema è composto da un impianto integrato catalitico e non catalitico per la riduzione degli ossidi di azoto (NOx) in cui è possibile inserire: (i) carboni attivi, per l'adsorbimento di mercurio e di altri metalli pesanti, e (ii) assorbenti chimici, per l'abbattimento di altri inquinanti come l'anidride solforosa (SO2). All'interno del sistema è inoltre previsto un filtro a maniche per la riduzione delle polveri.
- Un silos verticale per lo stoccaggio delle ceneri leggere e del materiale inerte dotato un sistema di scarico munito con filtri per ridurre le emissioni di polveri (vedi Fig. 23 e Fig. 24).

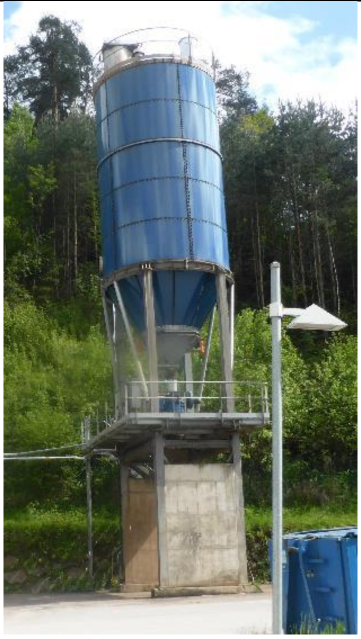


Fig. 23. Silo per stoccaggio ceneri (sistema esistente).

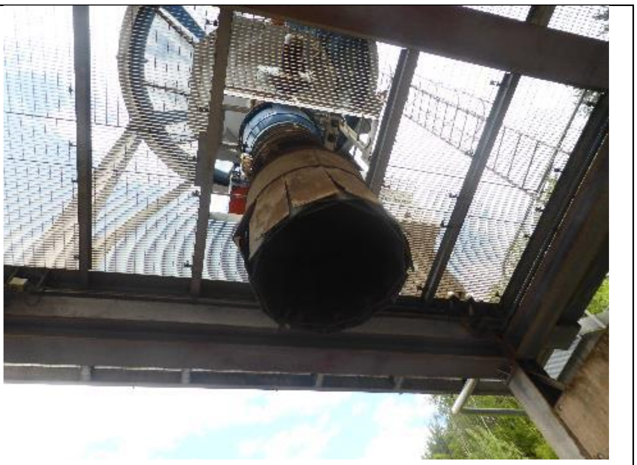


Fig. 24: Sistema di scarico con ventilatore e filtro (sistema esistente)

Come anticipato, l'impianto futuro ricade tra gli impianti che devono essere dimensionati sulla base della normativa BAT. Pertanto, nello studio modellistico sono stati simulati tre scenari emissivi:

1. **Scenario attuale** per la definizione dello stato di fatto. La dispersione degli inquinanti è simulata considerando un'emissione attraverso l'attuale camino con i valori degli inquinanti attualmente misurati.

2. **Scenario futuro BAT**. La dispersione degli inquinanti è simulata con le caratteristiche dell'impianto futuro ed imponendo come emissioni al camino le concentrazioni fornite nelle BAT.
3. **Scenario futuro limite normativo**. La dispersione degli inquinanti è simulata con le caratteristiche dell'impianto futuro ed imponendo come emissioni al camino le concentrazioni fornite dalla normativa vigente.

La valutazione degli impatti è stata condotta attraverso:

1. la determinazione delle aree maggiormente impattate nello scenario attuale e nello scenario futuro;
2. il confronto tra le massime concentrazioni medie annue simulate in aria al livello del suolo nei due scenari futuri rispetto alle corrispondenti concentrazioni ottenute nello scenario attuale.

In questo documento si farà riferimento alla valutazione degli impatti associati al solo scenario futuro BAT. Infatti, le soglie BAT sono inferiori o uguali ai limiti di legge, quindi il rispetto dei limiti BAT impone il rispetto dei limiti normativi.

Le mappe in Fig. 26 e Fig. 26 mostrano la distribuzione delle concentrazioni a fronte di un emissione unitaria (1 g/s) nello scenario attuale (sopra) e negli scenari futuri (sotto). Le mappe sono state ottenute dividendo tutte le concentrazioni medie annue simulate in aria al livello del suolo all'interno dell'area di calcolo per la corrispondente massima concentrazione media annua simulata. In questo modo è possibile ottenere mappe sintetiche indipendenti dall'inquinante immesso in atmosfera. I valori mappati in Fig. 26 e Fig. 26 identificano quindi le aree in cui è lecito attendersi delle concentrazioni medie annue che sono una percentuale della massima concentrazione media annua.

Si osserva così che le aree in cui ci si attende una ricaduta delle concentrazioni medie annue maggiore del 20% rispetto alla massima concentrazione media annua simulata sono molto limitate in entrambi gli scenari. Ciò implica che gli inquinanti, una volta immessi in atmosfera, sono velocemente diluiti. In particolare, la realizzazione di una canna fumaria più elevata e l'aumento delle portate immesse in atmosfera nello scenario futuro contribuiscono ad aumentare il coefficiente di diluizione degli inquinati, che valutato rispetto alla massima concentrazione media annua simulata aumenta del 50% circa, rispetto allo scenario attuale.

Le concentrazioni riportate nella tabella sottostante si riferiscono alle **massime concentrazioni medie annue** simulate in aria al livello del suolo nello scenario attuale e in quello futuro per PM10, NO_2, NO_x, SO_2 e CO, unitamente con i corrispondenti valori limite di legge. Queste concentrazioni sono estratte dal punto di massimo impatto, quindi nei restanti punti dell'area di calcolo le concentrazioni attese sono inferiori (e si scalano in ragione dei valori percentuali riportati nelle mappe di Fig. 3). L'aumento dei fanghi combusti comporta una maggiore produzione di inquinanti. Per questo motivo nello scenario futuro BAT si osservano delle concentrazioni maggiori. Tuttavia:

1. Tutte le massime concentrazioni medie annue simulate sono almeno un ordine di grandezza inferiori rispetto al limite normativo;
2. Gli aumenti delle concentrazioni nello scenario futuro BAT sono tutto sommato contenuti rispetto ai valori relativi allo stato attuale.
3. Attualmente, i microinquinanti rilevati nei fumi combusti sono caratterizzati da concentrazioni molto basse, almeno di 3 ordini di grandezza inferiori rispetto ai limiti BAT. Nella variazione di scenario è ragionevole attendere che le caratteristiche chimiche dei fanghi combusti restino pressoché inalterate, soprattutto per quanto riguarda le concentrazioni di microinquinanti, che quindi non rappresentano una fonte di possibili impatti.

Inquinante	Massima concentrazione media annua		Valore limite normativo in aria ambiente
	Scenario attuale	Scenario futuro BAT	

Polveri (PM10)	0,04 µg/m^3	0,194 µg/m^3	40 µg/m^3
Diossido di azoto (NO$_2$)	2,72 µg/m^3	3,58 µg/m^3	40 µg/m^3
Anidride solforosa (SO$_2$)	0,94 µg/m^3	1,16 µg/m^3	20(1) µg/m^3
Ossidi di azoto (NOx)	3,51 µg/m^3	4,65 µg/m^3	30(1) µg/m^3
Monossido di carbonio (CO)	0,83 µg/m^3	1,94 µg/m^3	10(2) mg/m^3

1 Valore critico (media annuale) per la protezione della vegetazione

2 Media su 8 ore

3 Media annua – Valore non normativo, ma indicazione dalle linee guida della Germania (LAI- Länderausschuss für Immissiosschutz)

I risultati ottenuti indicano che la realizzazione del nuovo impianto non comporterà significativi impatti sulla qualità dell’aria.

4.4.1 Impatto sulla salute umana

Le concentrazioni degli inquinanti nelle diverse emissioni atmosferiche rimangono sempre almeno 3 ordini di grandezza al di sotto dei valori considerati problematici per la salute umana. Non è perciò prevedibile nessun impatto diretto sulla salute umana, né per i dipendenti, né per i ciclisti che passano vicino all'impianto in progetto, né per i recettori che si troveranno a distanze significative.

Le concentrazioni degli inquinanti atmosferici esistenti aumentano soltanto in ambiti ben definiti e in percentuali ridotte. Anche con il nuovo impianto non si prevedono superamenti dei limiti imposti per la qualità dell’aria in relazione alla saluta umana. Non sono perciò previsti impatti sulla salute umana derivante dalla riduzione della qualità d'aria.

L'impianto immetterà nell’aria inquinanti che potrebbero provocare **odore** rilevante. L'odore non risulta essere nocivo ma potrebbe ridurre la qualità di vita e incidere così sulla salute umana. Per questo il nuovo impianto prevede un efficiente sistema per la riduzione dell'odore e soprattutto ottimizza il punto e la velocità d'emissione con il fine di ridurre ulteriormente tali impatti.

Sulla base di ciò, le simulazioni effettuate sul nuovo impianto indicano una riduzione delle immissioni di odore in confronto alla situazione esistente e si può quindi considerare come impatto positivo. Le simulazioni indicano, che l’impianto non sarà più percettibile come odore lungo la ciclabile già esistente. La realizzazione del nuovo tratto della ciclabile limitrofo all’impianto e lungo la facciata riduce però questo vantaggio in quanto in questa zona sono prevedibili immissioni significanti d’odore sia riferito dell’impianto esistente sia riferito all’impianto in progetto.

Si evidenzia anche, che per tutti gli inquinanti d’interesse per la qualità d’aria per la salute umana anche l’aumento prevedibile delle concentrazioni non porterà al superamento dei limiti normativi. Viene considerato un effetto limitato locale di peggioramento della qualità d’aria.

In conclusione, l'impatto sulla salute umana può essere considerato come basso.

4.4.2 Impatti ambientali

Mentre per la fauna sia locale sia più distante valgono le stesse conclusioni effettuate per la salute umana, per la flora (vegetazione) sono da considerare anche gli NO$_x$. Per questi inquinanti sono stati misurati già ora dei superamenti continui del valore limite imposto dalla normativa. Per questo motivo, l'aumento di questo inquinante in atmosfera deve essere considerato anche se risulta basso come possibile impatto sulle diverse piante. Considerando che la concentrazione delle polveri e degli NO_2 sono comunque bassi, non sono attesi impatti significativi causati dal potere nocivo diretto degli NO_x o della loro potenzialità di generare ulteriori polveri. L'unico aspetto significativo derivante degli NO_x risulta essere il pericolo d'eutrofizzazione e la riduzione del pH del suolo.

In confronto all'attuale situazione, ovvero l'elevata concentrazione dei nitrati nella falda e l'intensità elevata d'agricoltura nell'area interessata il possibile impatto è da considerare come basso.

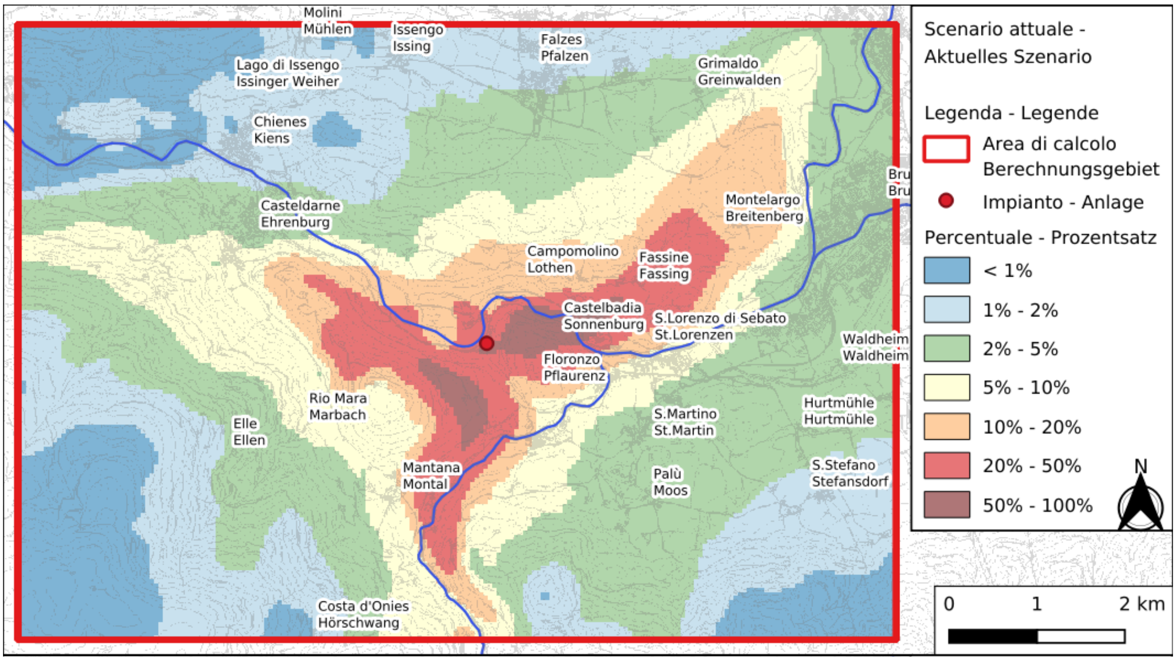

Molini
Mühlen
Issengo
Issing
Falzes
Pfalzen
Lago di Issengo
Issinger Weiher
Grimaldo
Greinwalden
Chienes
Kiens
Casteldarne
Ehrenburg
Montelargo
Breitenberg
Campomolino
Lothen
Fassine
Fassing
Castelbadia
Sonnenburg
S.Lorenzo di Sebato
St.Lorenzen
Waldheim
Waldheim
Floronzo
Pflaurenz
Rio Mara
Marbach
Elle
Ellen
S.Martino
St.Martin
Hurtmühle
Hurtmühle
Mantana
Montal
Palù
Moos
S.Stefano
Stefansdorf
Costa d'Onies
Hörschwang
Scenario attuale -
Aktuelles Szenario
Legenda - Legende
Area di calcolo
Berechnungsgebiet
Impianto - Anlage
Percentuale - Prozentsatz
< 1%
1% - 2%
2% - 5%
5% - 10%
10% - 20%
20% - 50%
50% - 100%
N
0
1
2 km

Fig. 25: Mappatura della distribuzione percentuale delle concentrazioni in aria al livello del suolo riferite alla massima concentrazione in aria a livello del suolo simulata a fronte di un'emissione unitaria nello scenario attuale. FONTE: Allegato 5

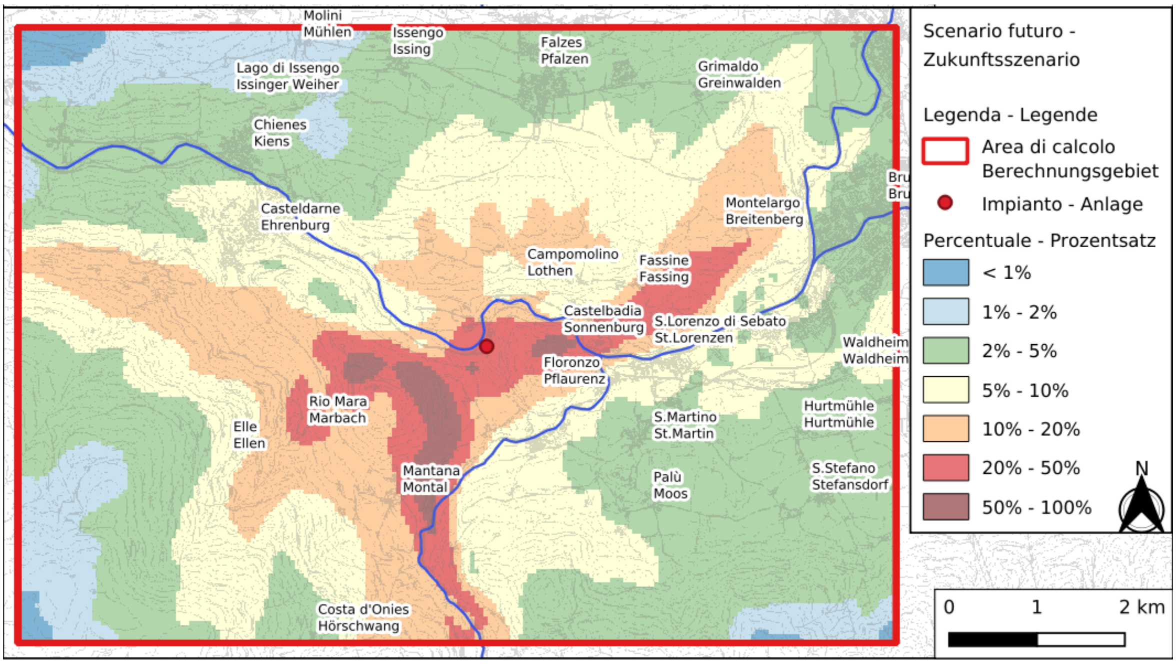

Molini
Mühlen
Issengo
Issing
Falzes
Pfalzen
Lago di Issengo
Issinger Weiher
Grimaldo
Greinwalden
Chienes
Kiens
Casteldarne
Ehrenburg
Montelargo
Breitenberg
Campomolino
Lothen
Fassine
Fassing
Castelbadia
Sonnenburg
S.Lorenzo di Sebato
St.Lorenzen
Waldheim
Waldheim
Floronzo
Pflaurenz
Rio Mara
Marbach
Elle
Ellen
S.Martino
St.Martin
Hurtmühle
Hurtmühle
Mantana
Montal
Palù
Moos
S.Stefano
Stefansdorf
Costa d'Onies
Hörschwang
Scenario futuro -
Zukunftsszenario
Legenda - Legende
Area di calcolo
Berechnungsgebiet
Impianto - Anlage
Percentuale - Prozentsatz
< 1%
1% - 2%
2% - 5%
5% - 10%
10% - 20%
20% - 50%
50% - 100%
N
0
1
2 km

Fig. 26: Mappatura della distribuzione percentuale delle concentrazioni in aria al livello del suolo riferite alla massima concentrazione in aria a livello del suolo simulata a fronte di un'emissione unitaria nello scenario nello scenario futuro (sotto). FONTE: Allegato 5

4.5 Emissioni idriche

4.5.1 Inquadramento

Acque superficiali

Il Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (D.P.R. 22 giugno 2017) suddivide il territorio dell'Alto Adige in 4 bacini: Adige, Drava, Piave, Inn. Il bacino dell'Adige interessa 97% del territorio provinciale e interessa anche il sito dell'intervento descritto.

Nell'ambito del bacino idrografico dell'Adige sono stati considerati quali sottobacini quei territori aventi un'estensione a partire da circa 300 km², in cui il reticolo delle acque superficiali confluisce in uno dei fiumi principali. Sono stati in questo modo individuati i sottobacini dei torrenti Valsura, Gadera, Passirio, Talvera, Aurino e del Fiume Rienza.

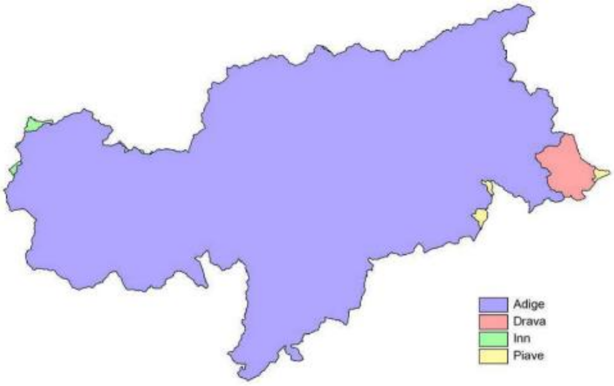


Fig. 27: Bacini principali nella Provincia di Bolzano (Fonte PGUAP)

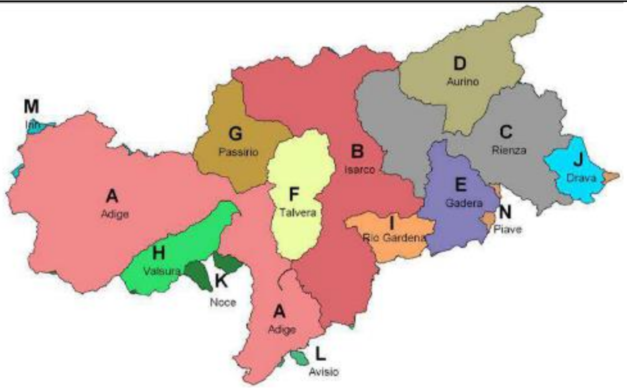


Fig. 28: Suddivisione del territorio provinciale in sottobacini (fonte: PGUAP)

Il sito d'interesse è limitrofo alla Rienza e interessato dal bacino dalla stessa. La Rienza nasce ai piedi delle tre Cime di Lavaredo ad una quota di circa 2200 m e sfocia nell'Isarco dopo circa 80 km presso Bressanone ad un'altitudine di 565 m. Con un bacino imbrifero di più di 2143 km² di estensione drena la Val Pusteria ed è quindi l'affluente più importante dell'Isarco. Sulla Rienza sussistono, oltre ad alcune piccole e medie centrali idroelettriche, tre grandi centrali, e cioè a Brunico, a Kniepass ed a Bressanone. Due lunghi tratti di acqua residua, derivati per scopi idroelettrici si trovano fra la diga di Monguelfo e Brunico e fra la diga di Rio di Pusteria e Bressanone.

In riferimento alla qualità dell'acqua il fiume Rienza riceva nel piano di tutela delle acque la valutazione buono (come la maggior parte delle acque superficiali della Provincia).

La mappa sottostante riassume la qualità biologica dei corsi d'acqua dell'Alto Adige riferiti alla classificazione del D.lgs. 152/2006 e dimostra che la maggioranza delle acque superficiali nella Provincia hanno una elevata qualità.

Al fine di individuare le classi di qualità di un'acqua corrente viene utilizzato l'indice LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macro descrittori per lo stato ecologico). Si tratta di un singolo descrittore nel quale vengono integrati i seguenti parametri chimici:

- Ossigeno disciolto (100 - % di saturazione)
- Azoto ammoniacale N-NH4

- Azoto nitrico N-NO3
- Fosforo totale

Per il fiume Rienza l’indice ha restituito uno stato di qualità “Elevato” in tutti i punti campionati.

La qualità delle acque è stata migliorata negli ultimi anni come anche rilevato per altre acque provinciali.

Nell’area in oggetto si ha dunque uno stato di qualità chimica “elevato”.

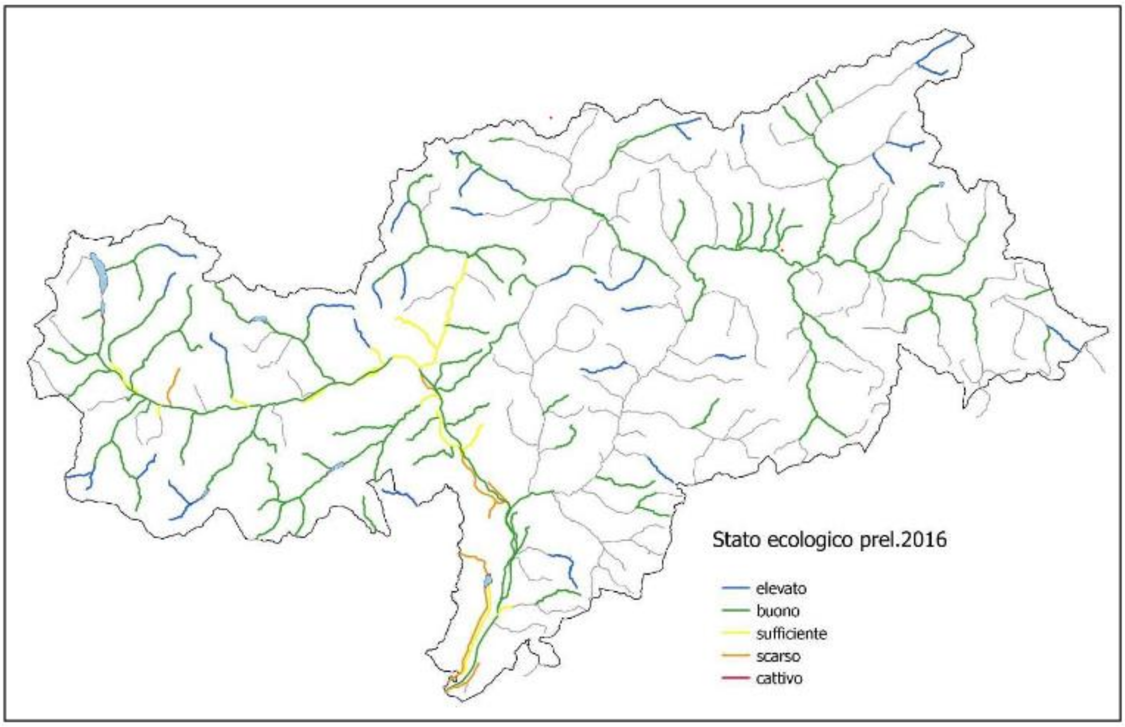

Stato ecologico prel.2016
elevato
buono
sufficiente
scarso
cattivo

Fig. 29: Risultati preliminari dello stato ecologico del periodo di monitoraggio 2014-2016 (FONTE: Piano tutela delle acque)

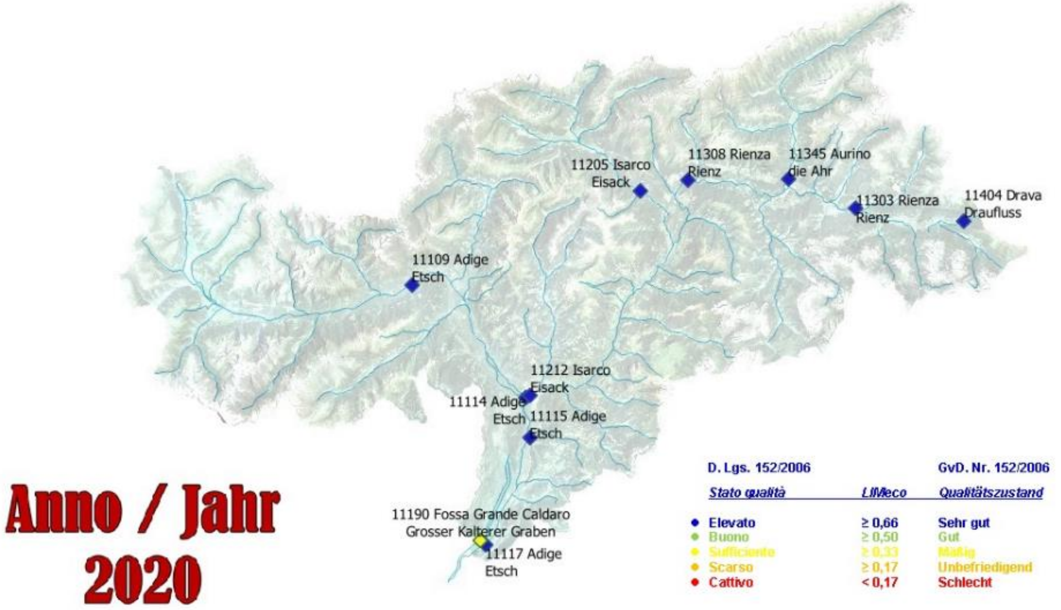
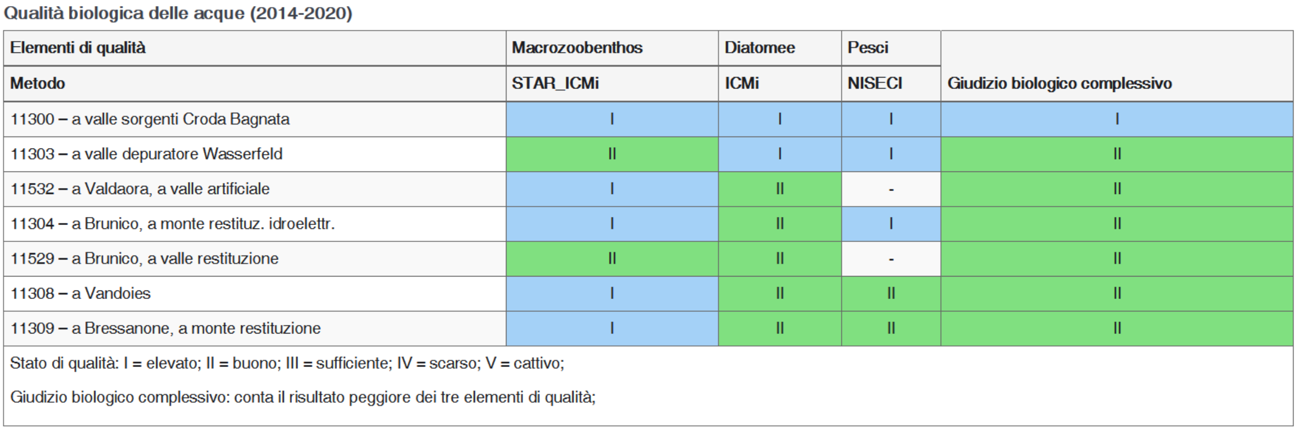

11205 Isarco Eisack
11308 Rienza Rienz
11345 Aurino die Ahr
11303 Rienza Rienz
11404 Drava Draufluss
11109 Adige Etsch
11212 Isarco Eisack
11114 Adige Etsch
11115 Adige Etsch
11190 Fossa Grande Caldaro Grosser Kalterer Graben
11117 Adige Etsch
Anno / Jahr
2020
D. Lgs. 152/2006
GvD. Nr. 152/2006
Stato qualità
LIMeco
Qualitätszustand
Elevato ≥ 0,66 Sehr gut
Buono ≥ 0,50 Gut
Sufficiente ≥ 0,33 Mäßig
Scarso ≥ 0,17 Unbefriedigend
Cattivo < 0,17 Schlecht

Fig. 30: Qualità d’acqua dei corsi d’acqua della Provincia di Bolzano (Fonte: Agenzia provinciale per l’ambiente e la tutela del clima)



Qualità biologica delle acque (2014-2020)

Elementi di qualità	Macrozoobenthos	Diatomee	Pesci	
Metodo	STAR_ICMi	ICMi	NISECI	Giudizio biologico complessivo
11300 – a valle sorgenti Croda Bagnata	I	I	I	I
11303 – a valle depuratore Wasserfeld	II	I	I	II
11532 – a Valdaora, a valle artificiale	I	II	-	II
11304 – a Brunico, a monte restituz. idroelettr.	I	II	I	II
11529 – a Brunico, a valle restituzione	II	II	-	II
11308 – a Vandoies	I	II	II	II
11309 – a Bressanone, a monte restituzione	I	II	II	II

Stato di qualità: I = elevato; II = buono; III = sufficiente; IV = scarso; V = cattivo;

Giudizio biologico complessivo: conta il risultato peggiore dei tre elementi di qualità;

Fig. 31 stato di qualità biologica del fiume Rienza per i punti campionati dal 2014 al 2020 (Fonte: Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima)

Riguardo la qualità biologica la Rienza presenta lungo tutto il suo percorso ad esclusione della sorgente un giudizio biologico complessivo di seconda classe. La Rienza viene compromessa dalle opere idrauliche, delle portate variabili (tra Brunico e Vandoies) e dello svuotamento degli invasi (a valle di Vandoies).

Il piano di tutela delle acque analizza le pressioni attuali che influenzano la qualità delle acque. Per il fiume Rienzo sono stati individuati due rilevanti fonti di pressione (vedi Fig. 32: pressioni potenzialmente significative per bacini imbriferi analizzati (FONTE: Piano di tutela delle acque). Questi pressioni derivano entrambe dalla esistenza di impianti idroelettrici di dimensione importante che includono anche una diga artificiale che influisce negativamente alla continuità del sistema fluviale. Il depuratore esistente, che è uno dei più grandi impiantiti nella Provincia die Bolzano è stato considerato come un punto di pressione non significante (vedi Fig. 33). Questo deriva dalla dimensione importante del fiume Rienza e probabilmente dall'elevata efficienza di depurazione dell'impianto esistente.

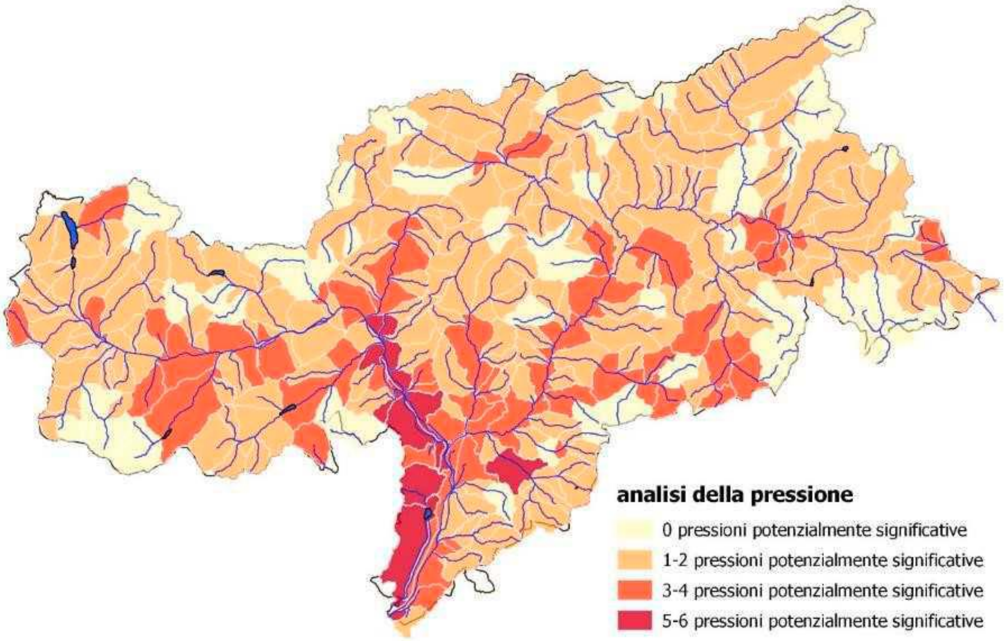

analisi della pressione
0 pressioni potenzialmente significative
1-2 pressioni potenzialmente significative
3-4 pressioni potenzialmente significative
5-6 pressioni potenzialmente significative

Fig. 32: pressioni potenzialmente significative per bacini imbriferi analizzati (FONTE: Piano di tutela delle acque)

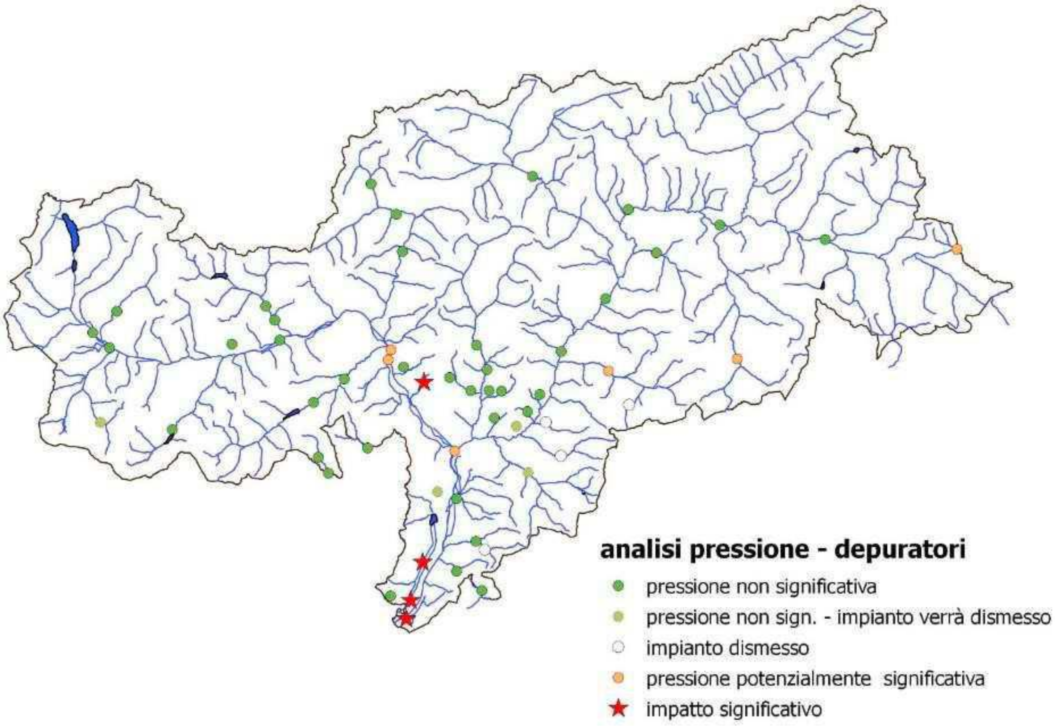

analisi pressione - depuratori
● pressione non significativa
● pressione non sign. - impianto verrà dismesso
○ impianto dismesso
● pressione potenzialmente significativa
★ impatto significativo

Fig. 33: Impianti di depurazione – Risultati dell’analisi della pressione – Stato 2016 (FONTE: Piano di tutela delle acque)

Acque sotterranee

Le acque sotterranee sono distinte tra:

- Acque di pendio
- Acque di fondovalle

La maggior parte dei centri abitati dell'Alto Adige utilizza acqua potabile proveniente dalle sorgenti e solo il fabbisogno idrico delle città di Bolzano e Laives è soddisfatto primariamente da pozzi. Le sorgenti individuate in Provincia di Bolzano sono circa 2000 e il 96% dell'acqua da esse captata ha caratteristiche che la rendono immediatamente potabile, senza quindi il ricorso ad additivi o trattamenti di potabilizzazione.

L’analisi qualitativa della qualità dell’acqua delle sorgenti è comunque compiuta semestralmente in 7 punti di controllo appositamente selezionati e per alcune sorgenti vengono inoltre effettuate misurazioni continuativamente. Congiuntamente a parametri di base, viene monitorata la presenza di sostanze sia inorganiche (es. metalli) che organiche (es. solventi) la cui presenza sarebbe indice di contaminazione di origine antropica.

Il quadro che emerge è che, considerando i dati di monitoraggio fino al 2008 ed i valori soglia stabiliti dalla normativa nazionale vigente, tutti i punti di controllo raggiungono lo stato chimico “buono”. Non si segnalano problematiche nei pressi di Tobl.

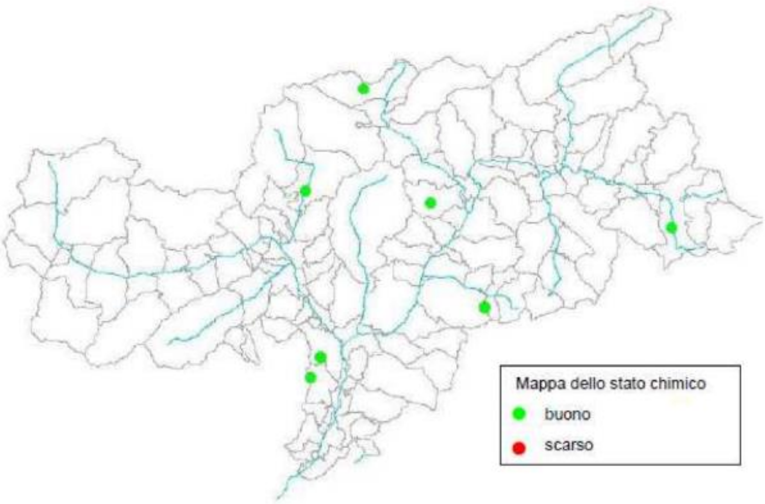


Fig. 34 Qualità dello stato chimico delle acque di sorgente in provincia di Bolzano (Fonte: PGUAP)

Analogamente, le acque sotterranee di fondovalle sono sottoposte a monitoraggio mensile per verificare l'assenza di inquinanti dannosi per la salute umana, in conformità al D.lgs. n 30/2009 sopra citato, e anche in questo caso lo stato chimico è classificato come "buono". (si veda l'immagine sottostante).

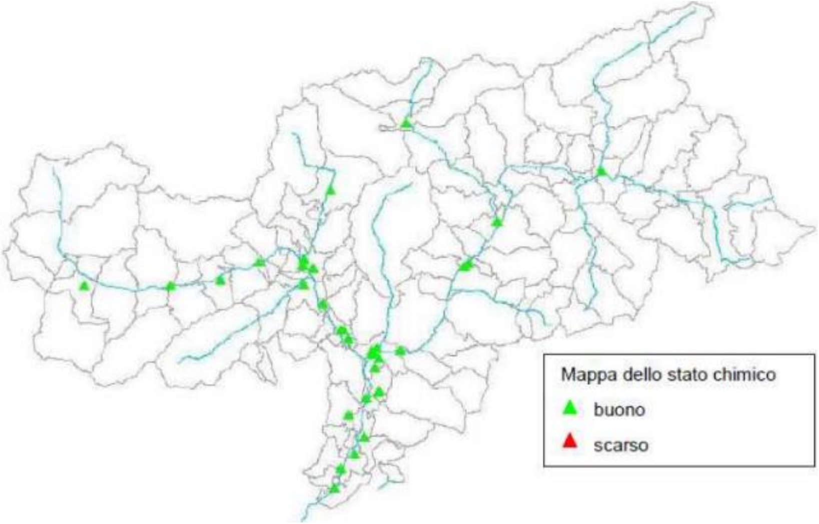


Fig. 35 Qualità dello stato chimico presso i punti di controllo dell'acqua di falda Bolzano (Fonte: PGUAP)

Il sito interessato dal progetto ricade in una zona della Provincia di Bolzano con alta presenza zootecnica ed è perciò interessata di un elevato utilizzo di reflui zootecnici. Nel punto di misura più vicino individuato nel piano di tutela delle acque sono state misurate concentrazioni di nitrati elevate con un aumento significativo nell'arco temporale dal 2000 al 2006, passando da una concentrazione di circa 20 mg/l a una concentrazione di circa 40 mg/l. A partire dal 2006 il contenuto di nitrati nella falda acquifera si è stabilizzato, registrando una leggera diminuzione negli ultimi anni. Inoltre, le acque sotterranee analizzate a Brunico e cioè vicino al sito interessato riportano una concentrazione rilevante di solfati e una conducibilità alta, ma comunque ancora entro i limiti previsti per la valutazione come classe 2 -Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idro-chimiche.

Per il sito d'interesse è stato già effettuato la relazione geologica che individua le acque sotterranee a una profondità di circa 6-7 metri sotto il livello 0 dell'edificio previsto. Per questo anche eventuali fuoriuscite non interesseranno queste acque. come unico ricettore possibile rimane perciò il fiume vicino Rienza.

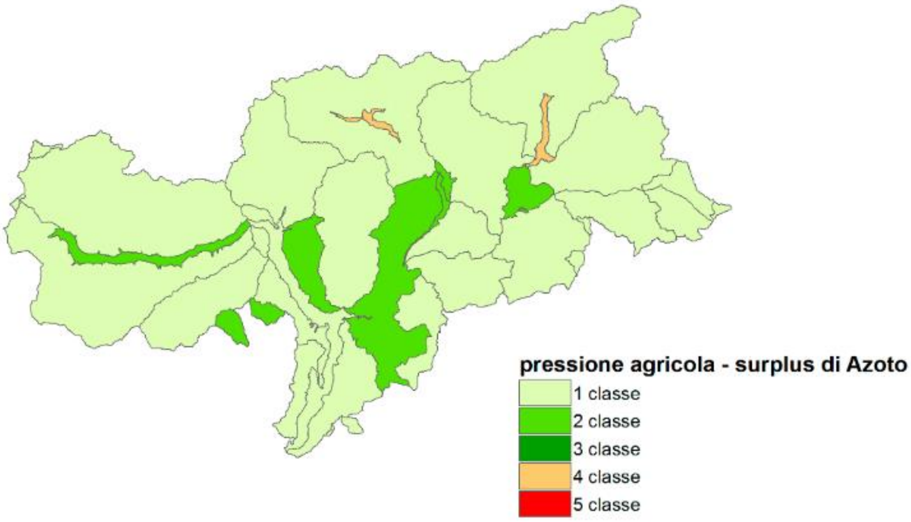


Fig. 36: Corpi idrici sotterranei – surplus di azoto (FONTE: Piano di tutela delle acque)

4.5.2 Acque industriali

Generalmente, nel caso di impianti di combustione rifiuti, la sorgente principale delle emissioni idriche è rappresentata dal trattamento dei fumi con sistema ad umido. Nel caso specifico dell’impianto di Tobl il sistema di abbattimento dei fumi previsto dal progetto sarà però a secco per ridurre la creazione di queste acque problematiche (considerando che dai fumi vengono estratte la maggior parte dei metalli pesanti).

Anche il rischio di fuoriuscite liquidi dallo stoccaggio dei fanghi viene considerato sufficientemente basso per poter trascurare questa fonte d'emissione idrica. Questa considerazione si base sui seguenti argomenti:

- Quantità dei rifiuti stoccati: L’impianto è progettato per un funzionamento continuo. Per questo è lo stoccaggio dei rifiuti viene limitato al minimo. La riduzione del volume di rifiuti stoccati riduce sia il periodo specifico di stoccaggio e con cioè la possibilità di fuoriuscite spontanee dai fanghi, sia l’effetto d’ispessimento durante lo stoccaggio.
- Qualità dei rifiuti in ingresso: L’impianto tratterà esclusivamente fanghi dalla depurazione di acque urbane deidratati. La deidratazione dei fanghi viene effettuato con diverse tecnologie. L’andamento della sostanza secca nei fanghi smaltiti negli ultimi anni indica, che in tutti gli impianti sono stati ottimizzati i specifici sistemi. La sostanza secca dei fanghi viene inoltre misurata per ogni fornitura e vengono accettati solo fanghi sufficientemente secchi. Generalmente questi fanghi non rilasciano più emissioni idriche neanche a causa di una ulteriore compressione (considerato che la maggior parte dei sistemi di idratazione si base proprio alla compattazione dei fanghi). Le quantità eventualmente rilasciate nel peggior caso sono

comunque molto ridotte ed è anche realistico di considerare che altri fanghi stoccati sono in grado di assorbire queste fuoriuscite. La maggior parte dei fanghi smaltiti in Alto Adige ha già subito una stabilizzazione anaerobica. Questo riduce anche il rischio di creazione di nuove acque derivante dalla degradazione biologica dei fanghi.

- Tipologia di stoccaggio: Una volta che le acque si dovranno separare dai fanghi queste vengono raccolte nella vasca cementata che viene realizzata a tenuta stagna. Comunque è previsto per mitigare anche questo rischio di un drenaggio specifico sotto la vasca di stoccaggio che porta fuori dall'edifico con la possibilità d'ispezione e raccolta di eventuale fuoriuscite.

Rimangono perciò soltanto due emissioni di acque industriale da valutare, le acque derivante dalla pulizia e le condense derivanti dal trattamento dell'aria degli essiccatori.

Acqua di pulizia

I fanghi trattati sono disidrati e palabili. Durante il loro trattamento nell'impianto in progetto la sostanza secca viene ulteriormente aumentato tramite l'essiccamento. Per questo eventuali fuoriuscite di questi rifiuti durante il processo possono essere raccolte meccanicamente senza necessità d'impegnare d'acque. Per il rischio di fuoriuscite di liquidi pericolosi, come per esempio olio lubrificante e dei reagenti impiegati nella pulizia d'aria sono previste specifiche contenitori di raccolta, che possono essere svuotate in accorgimento del trattamento di rifiuti liquidi. Perciò il rischio che le acque impiegate per la pulizia interna dei capannoni viene inquinata anche dai rifiuti trattati o altre sostanze è molto limitato e corrisponde a un evento accidentale che verrà considerato nel piano di gestione rischi e risulta trascurabile per la valutazione degli impatti ambientali.

L'inquinamento previsto delle acque di pulizie risulta paragonabile all'inquinamento di pulizia eseguito nell'ambito residenziale e cioè con presenza di sapone, polveri ed eventuali inerti. Queste acque possono essere scaricate nella fognatura e vengono depurate nel depuratore limitrofo.

In conclusione l'impatto su tutti gli aspetti ambientali di queste acque risulta trascurabile.

Condense

L'essiccamento dei fanghi esegue tramite contatto con aria calda. Questa aria viene saturato con l'acqua contenuta nei fanghi e riporta anche una certa percentuale degli inquinanti volatili o con basso punto di evaporazione. Questa emissione risulta d'essere l'emissione principale d'acque industriali dell'impianto ed è perciò stata analizzata in maggior dettaglio.

La composizione del condensato dipende dal sistema d'essiccamento realizzato, includendo sostanza secca raggiunta, tipo di contatto tra aria e fango, temperatura del fango durante l'essiccamento e dal pretrattamento eseguito sui fanghi.

Il progetto definitivo non definisce tutti i dettagli della tipologia dell'essiccatore da realizzare in quanto invita diversi fornitori di presentare le loro migliore proposte. Viene comunque riportato come base un essiccatore a nastro. Questi essiccatori sono caratterizzate da un trattamento omogeneo dei fanghi da trattare e una riduzione della movimentazione del sostrato d'essiccare. Per questo riportano concentrazioni d'emissioni relativamente contenute.

Generalmente le condense derivante dall'essiccamento di fanghi da depurazione sono caratterizzate da una concentrazione relativamente elevate da inerti (polveri), composti organici ed ammonio.

La concentrazione delle polveri dipende significativamente dalla sostanza secca dei fanghi essiccati e riporta una forte crescita partendo da una sostanza secca pari al 90% (vedi Fig. 37). Per questo il progetto limita la sostanza secca imposta a questo limite.

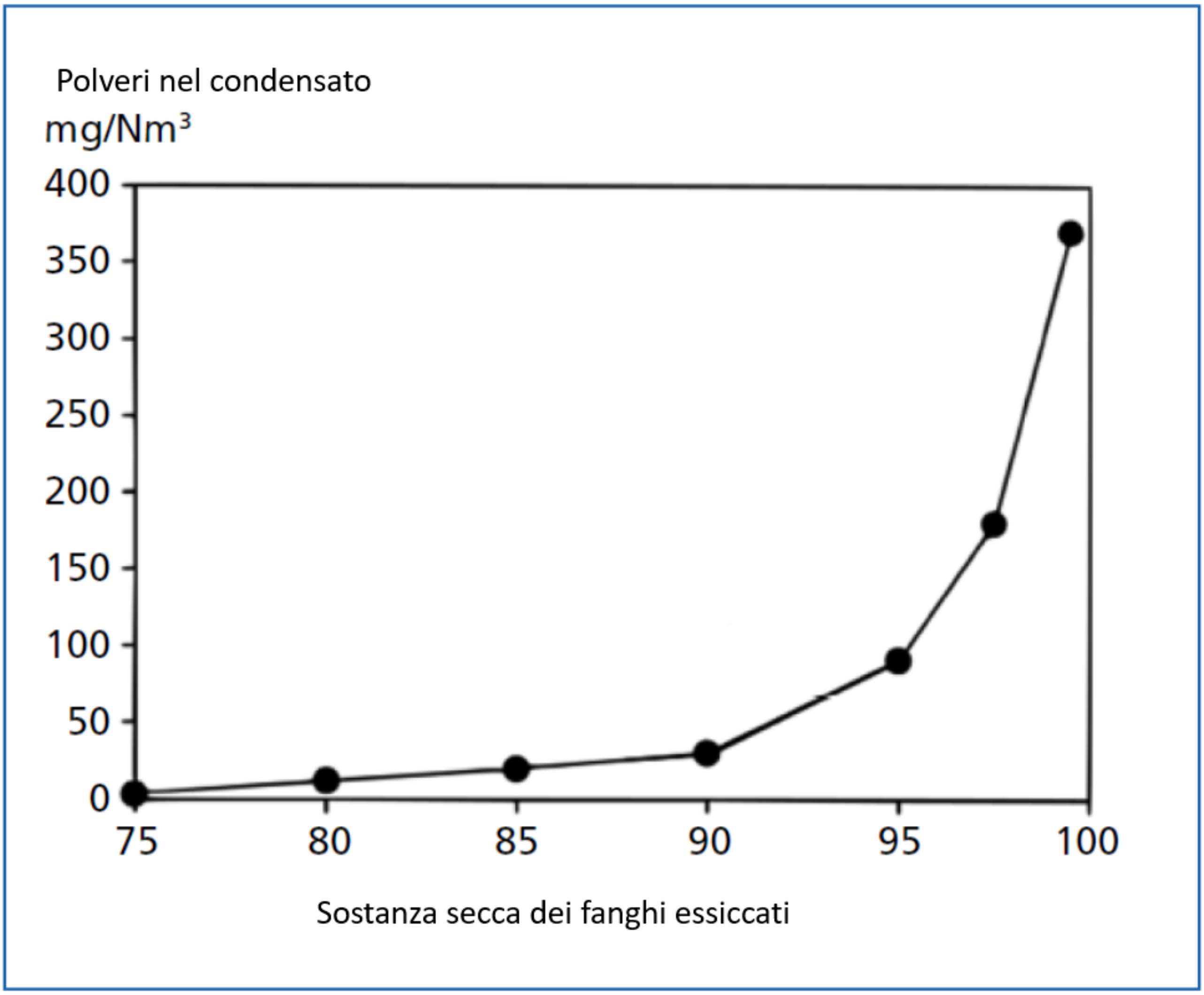


Fig. 37: Confronto tra concentrazione di polveri nel condensato e sostanza secca dei fanghi essiccati (Fonte: Löschau e Pittmann 2018)

La concentrazione delle polveri influenza anche la concentrazione del COD ritrovato nelle condense. Questo valore dipende però anche del tipo di contatto tra l'aria e fango, riportando valori bassi utilizzando essiccatori a disco e valori massimi se vengono utilizzati essiccatori a letto fluido. Nella relazione citata vengono indicati valori tra 1.000 e 7.000 mg/l. Questi valori risultano in linea con i valori indicati per le attuali condense (vedi Allegato 10_Gewässerschutztechnische Rückbelastung). Le condense sono generalmente caratterizzate da una buona biodegradabilità e possono perciò essere facilmente trattati nel depuratore.

La concentrazione d'ammonio dipende sia dalla tipologia di contatto tra l'aria e fango, sia dalla temperatura della essiccazione. L'essiccazione a nastro riporta anche per l'ammonio dei valori minimi, indicati in circa 500 mg/l. I valori effettivamente misurarti nell'impianto esistente risultano superiore intorno a 1100 NH_4-N, ma comunque entro i valori indicati per tutte le tipologie d'essiccamento. Si può perciò aspettare, che questa concentrazione potrebbe essere ridotta in futuro.

La tabella seguente confronta i valori indicati in letteratura per le condense e per le acque reflue comunali con le caratteristiche analizzate per le condense dell'essiccatore attualmente in funzione:

Parametro [mg/lt]		Udm	Acque reflue pubbliche	Condense (letteratura)	Condense (ARA Tobl)
Domanda chimica di O_2	COD	mg/lt	200-1500	1000 - 7000 (max. 10000)	8590
Domanda biochimica di O_2	BOD	mg/lt	100 - 700	Max 3.000	/
Azoto totale	N_{tot}	mg/lt	20-120	500 - 2500 NH_4-N	1260 (1100 NH_4-N)
Fosforo totale	P_{tot}	mg/lt	2 - 15	Max. 30	17,5

Il bilancio di massa (vedi capitolo 3.8) riporta la produzione massima di condense pari a circa 34.000 tonnellate per anno con un contenuto di circa 40 tonnellate d'azoto. È stato già verificato, che l'impianto di depuratore esistente a Tobl è in grado di accettare queste acque e garantire la depurazione delle stesse. Per la verifica è stato scelto un approccio molto cautelativo, considerando il volume massimo producibile degli essiccatori di condense con le elevate concentrazioni dell'essiccatore esistente.

L'intenzione del committente e contemporaneamente del gestore del depuratore limitrofo è quella di inviare le condense al nuovo impianto di deammonificazione, da poco realizzato, e poi procedere al loro trattamento.

Il gestore del depuratore ha già verificato la disponibilità di una capacità sufficiente per il trattamento di queste acque. Considerano l'alta efficienza del depuratore esistente non sono da aspettarsi ricadute al sito o alle acque limitrofe. L'unico impatto rilevante derivante dalle acque industriale risulta perciò l'aumento degli inquinanti da depurare e con questo un aumento della energia elettrica necessaria. Questo aumento è stato stimato a circa 100.000 kWh per anno. In confronto al bilancio energetico complessivo questo aumento può essere considerato come un impatto basso.

4.5.3 Acque nere

L’impianto in progetto richiede l’impegno di ulteriori quattro dipendenti. Per questo è da prevedere un aumento della produzione di acque nere. Comunque in confronto alle quantità di condense da avviare al depuratore e il fatto che questo sarà in funzione con la capacità aumentata pari a 200.000 abitanti equivalente questo aumento risulta non significativo.

4.5.4 Acque piovane

Il progetto in questione aumenterà l’area impermeabilizzata presso Tobl, riducendo l'area verde esistente per 1.725 m². Per la Val Pusteria si può considerare una precipitazione media pari a 800-850 mm (fonte PGUAP). Per questo la quantità delle acque meteoriche che non penetra direttamente il suolo aumenterà per circa 1500 m³ per anno. Queste acque vengono raccolte e avviate o a un trattamento idoneo. In confronto alla quantità delle acque avviate dal depuratore al ricettore più vicino e cioè la Rienza pari a oltre 7 milioni m³ per anno la quantità risulta trascurabile. Nonostante si è deciso di realizzare un “tetto verde” sulla copertura del nuovo edificio che ospiterà l’essiccatore ed il forno a letto fluido, simile al tetto verde esistente sull'impianto attuale. A seconda della stratigrafia, un tetto verde può infatti trattenere fra il 30 ed il 90% delle acque meteoriche.

Va inoltre considerato l’effetto depurativo del verde pensile, per cui l’acqua meteorica in eccesso potrà essere immessa senza problemi nella rete delle acque bianche.

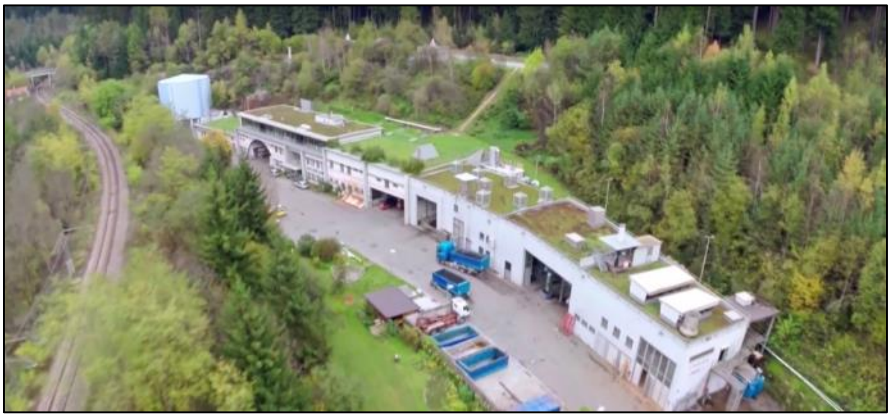


Fig. 38 Tetto verde presso gli edifici esistenti a Tobl

Per una gestione corretta delle acque è importante di separare le acque meteoriche pulite dalle acque potenzialmente inquinate. Per questo è stato previsto in progetto un sistema di raccolto delle acque per l'intera area di manovra dei mezzi pari a 1.632 m². Queste acque vengono avviate in uno stoccaggio all'interno del capannone con un volume utile pari a 151,2 m³. La vasca prevista è stata dimensionata di poter stoccare l'intera quantità d''acqua derivante da un unico evento meteorico anche importante (pari a 72 mm). Il rischio di una fuoriuscita significante di fanghi o liquidi derivanti dai mezzi di trasporto durante il carico risulta basso. Per questo è stato scelto di realizzare un sistema di trattamento idoneo per garantire i valori normativi previsti per lo scarico di acque industriali in fognatura (allegato E N.8 del 2002) della legge provinciale a valle di una fase di monitoraggio e successiva caratterizzazione delle acque piovane raccolte.

In ogni caso le acque meteoriche derivante dalle aree potenzialmente inquinate vengono inviate al depuratore. Considerando la quantità limitata non sono prevedibili problematiche della gestione di queste acque anche nella fase d'avvio e cioè senza trattamento specifico prima dello scarico in fognatura.

L’aumento delle acque meteoriche dovuto all’impermeabilizzazione, considerata la realizzazione di un “tetto verde” per la copertura dell’edificio, può essere considerato come trascurabile. Le acque meteoriche afferenti alla superficie occupata dalla nuova via di accesso saranno trattate nell’impianto acque di Tobl e saranno se necessario trattati specificamente prima dello scarico. Per tutto ciò gli impatti derivanti dalle acque piovane vengono valutati come trascurabili.

4.5.5 Conclusione emissioni acque

Sono stati valutati i fonti possibili di produzione di acque inquinati. Tutte le emissioni idriche potenzialmente inquinate vengono avviate al depuratore esistente ed è stato già verificato la capacità dello stesso di riceverle. L'aumento delle acque avviate alla depurazione e poi allo scarico del depuratore risulta con un totale di circa 45.000 m³ non rilevante in confronto alle 7 Mio m³ derivanti dal depuratore (corrispondente in meno del 1%). L'unico flusso con una concentrazione rilevante di inquinanti sono le condense che riportano una concentrazione elevata di sostanze organiche e azoto. Comunque anche queste acque possono essere trattati nel depuratore aumentando soltanto leggermente il fabbisogno complessivo d'energia elettrica dell'impianto.

In conclusione gli impatti derivanti dalle emissioni idriche sono trascurabili per tutti gli elementi da valutare ad eccezione dell'impatto sul utilizzo risorse (in specifico energia), quale impatto può essere considerato come basso.

4.6 Geologia e idrogeologia

4.6.1 Situazione attuale

Per il progetto presente è stato effettuato già nel 2019 la perizia geologica (vedi allegato 9 del progetto tecnico).

L'area interessata del nuovo progetto è caratterizzata da diverse pendenze elevate, con un valore massimo al lato sud con 50-60° e un dislivello tra il punto più basso e il punto più alto pari a circa 20 metri. La profondità del suolo è limitato (circa 20 centimetri). Sotto il suolo si trovano soprattutto depositi alluvionali e cioè materiale ghiaioso. Gli edifici attuali sono stati in parte costruite su materiali ei escavo per la galleria del depuratore e risulta perciò possibile che si troverà questo materiale anche nella parte più nord del scavo per il nuovo impianto.

La perforazione effettuata indica, che al livello previsto leggermente superiore della fondazione prevista si trova roccia solida e nello specifico fillade di Bressanone.

La perizia sottolinea l'incertezza della posizione esatta dei confini tra i diversi strati ritrovati e il sito esatto della fonte del pozzo esistente. Evidenza, però, che le fondazioni dei nuovi edifici interesseranno esclusivamente roccia solida.

Attualmente la fonte denominata Tobl viene captata in due posizioni a monte dell’edificio esistente ed avviata presso un pozzo di raccolta per essere utilizzata come acqua non potabile. Una captazione funziona come drenaggio per le acque di fondo da Nord-Ovest mentre l'atra captazione raccoglie le acque direttamente da una fonte sotterrane. L'esatta posizione di questa fonte è sconosciuta.

4.6.2 Possibili impatti

Fase di costruzione

La costruzione della nuova via di accesso e della nuova area del capannone renderà necessario uno sbancamento a monte dell'edificio esistente e la successiva messa in sicurezza della parete. I terreni che verranno sbancati ricadono principalmente nella categoria dei depositi alluvionali (60%), in parte in quella di deposito morenico (20%) e roccia (20%). La fossa di scavo avrà in linea di massima una forma triangolare con una profondità massima verso est pari a venti metri.

Come possibili emissioni impattanti sono state considerate:

- Emissione di rumore durante lo scavo: I lavori svolgano soltanto durante il giorno e in giorni lavorativi. Vengono impegnati mezzi che consentono una riduzione delle emissioni di rumore. In vicinanza non esistono ricettori sensibili. In quanto si tratterà di un rumore continuo e il sito è già una fonte importante d'emissione rumore è stato considerato, che l'influenza alla fauna locale può essere considerata come limitata.
- Produzione di rifiuti di scavo: La maggior parte del materiale risulterà di alta qualità (ghiaia e roccia) che può essere in parte rivalorizzata in sito e in parte esisterà la possibilità di venderlo come materiale per la costruzione. Una parte del materiale potrebbe derivare dagli scavi della galleria esistente, comunque anche questo materiale riporta soltanto un pericolo ridotto d'inquinamento e può perciò essere probabilmente riutilizzato. Il materiale derivante dalla morena non riporta una granulometria sufficiente omogena di poter essere riutilizzata in sito, ma deve essere trasportato a un impianto inerti. Comunque anche per questo materiale è previsto un riutilizzo e la necessità di un deposito finale di eventuali impurità può essere considerata come molto limitata. Per questo l'impatto derivante da questo materiale è stato considerato come neutro riguardo l'utilizzo dei materiali e trattamento rifiuti e si può dedurre solo un impatto limitato derivante dei trasporti necessari (vedi capitolo 4.9).
- Vibrazioni: Per lo scavo nella roccia intera è necessario l'impiego di un scalpello idraulico o macchinario simile. Questa lavorazione crea delle vibrazioni locali. Queste vibrazioni sono da considerare come potenziale rischio della salute per i lavoratori e nel caso peggiore potranno creare danni agli impianti esistenti (impianto recupero fanghi e depuratore). Comunque il rischio è conosciuto, riportato nella perizia geologica e verrà mitigato il più possibile durante la fase di cantiere soprattutto per poter escludere eventuali danni alle strutture esistenti. Considerando le tecnologie disponibili attualmente e il chiaro interesse del progettista di proteggere le strutture esistenti l'impatto totale delle vibrazioni risultanti viene considerato come trascurabile.
- Salute umana – Sicurezza: Per mitigare il rischio di caduta considerando la profondità elevata della fossa di scavo viene richiesto nel bando di presentare anche un progetto per la sicurezza del cantiere. Comunque è già incluso nel progetto definitivo la sicurezza minima delle pareti della fossa e la costruzione di una recinzione del cantiere con una altezza pari a 2 metri. Con il divieto d'entrata di personale non competente e la scelta di una società esperta per i lavori da eseguire si può considerare che il rischio risulta limitato e in linea con i lavori da svolgere.
- Impatto visivo: L'impatto visivo viene parzialmente ridotto tramite l'utilizzo di terre armate, con

successivo rinverdimento. Stesso discorso per il consolidamento del pendio a valle della nuova via d'accesso. In confronto all'impatto della opera finale questo impatto risulta trascurabile.

Riguardo la fonte Tobl esistente è importante, che l'area dell'intervento interessa anche una parte dell'area nella quale si aspetta la localizzazione della fonte. Prima della costruzione della nuova via di accesso sarà re-effettuata la captazione più a monte, in modo da poter poi continuare ad utilizzare la suddetta acqua. Tali lavori verranno svolti alla presenza di un geologo. A seconda della posizione esatta della captazione potrebbe essere necessario adattare leggermente la geometria dell'edificio. Comunque questa variazione riguarda la facciata dell'edificio posizionata verso la collina e perciò non interesserà la percezione dell'edificio o il progetto di inverdimento delle facciate. Anche il possibile impatto sulle quantità dei materiali impiegati può essere considerato al presente stato del progetto (progetto definitivo con una stima grossolana delle quantità necessarie per la costruzione) come non significativo.

Fase di pieno regime

Una volta realizzato l'edificio crea una barriera per le acque di fondo e le acque meteoriche, che attualmente trovano in questa zona un deflusso naturale attraverso gli strati ghiaiosi. Gli edifici verranno basati su roccia intera e perciò le acque non possono affluire sotto le strutture di nuova realizzazione.

Da mitigare questo impatto sul sistema idrogeologico locale è prevista l'installazione di una cunetta per la captazione dell'acqua piovana a monte del percorso della nuova via di accesso. Sono inoltre previsti drenaggi per le acque di pendio. Le acque così captate possono essere considerati privi d'inquinanti e vengono perciò avviate alla rete di acque bianche.

Un altro impatto possibile da valutare è l'inquinamento del suolo. Questo possibile impatto vien mitigato attraverso l'impermeabilizzazione di tutte le superfici di contatto fra i rifiuti in movimentazione

Non sono perciò da prevedere impatti significativi al sistema idrogeologico.

4.6.3 Zonizzazione secondo il piano delle zone di pericolo

Secondo il piano della zona di pericolo, c'è il pericolo d' alluvione torrentizia, che riguarda principalmente la strada di accesso e l'attuale parcheggio. Le strutture esistenti e il nuovo edificio previsto sono interessati solo marginalmente. La parte anteriore nord-occidentale dell'edificio si trova di in zona di pericolo IS3a. Le altezze massime delle inondazioni sono poco meno di 0,5 m. La strada di accesso e il piazzale si trovano nel livello di pericolo superiore IN5a con altezze di inondazione fino a 1,4 m.

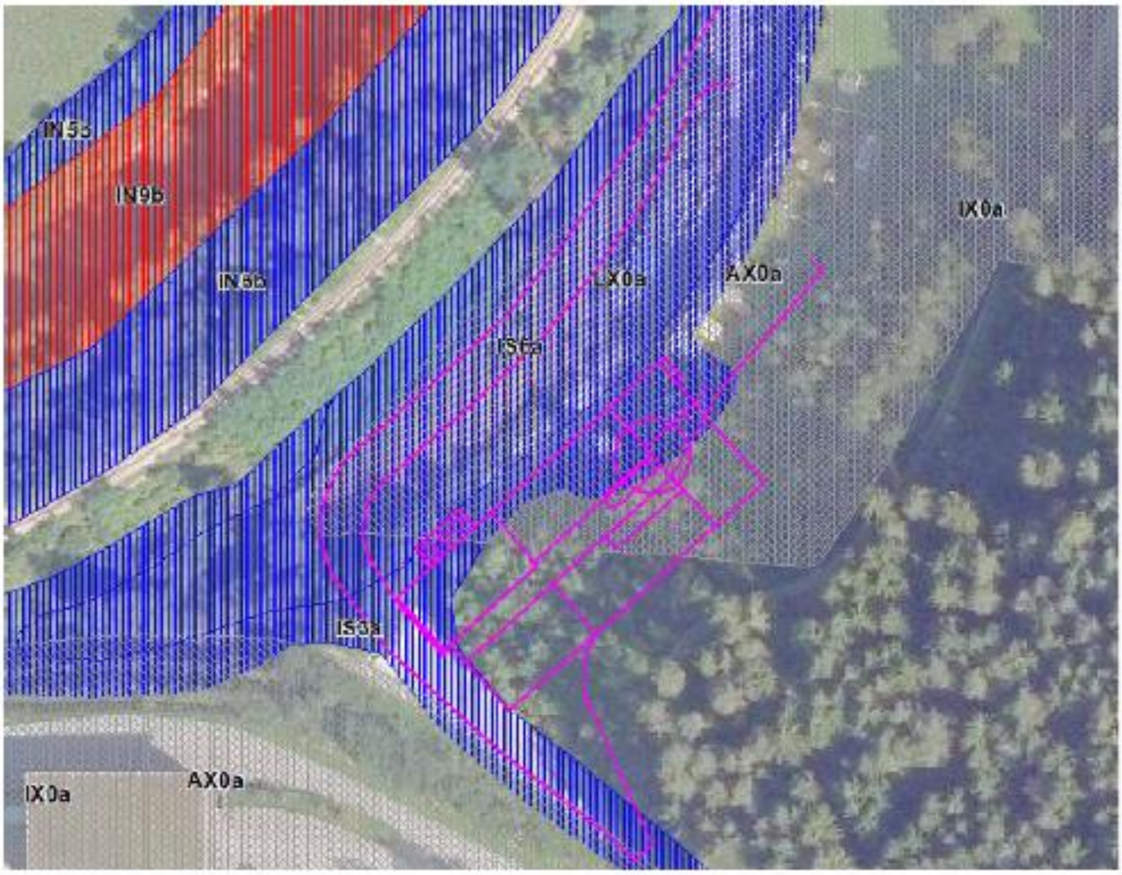

IN5b
IN9b
IN6b
LX0a
AX0a
IX0a
IS6a
IS3a
AX0a
IX0a

Fig. 39 Mappa delle zone di pericolo dell'area di studio con sovrapposizione delle misure di costruzione (in magenta, non in scala).

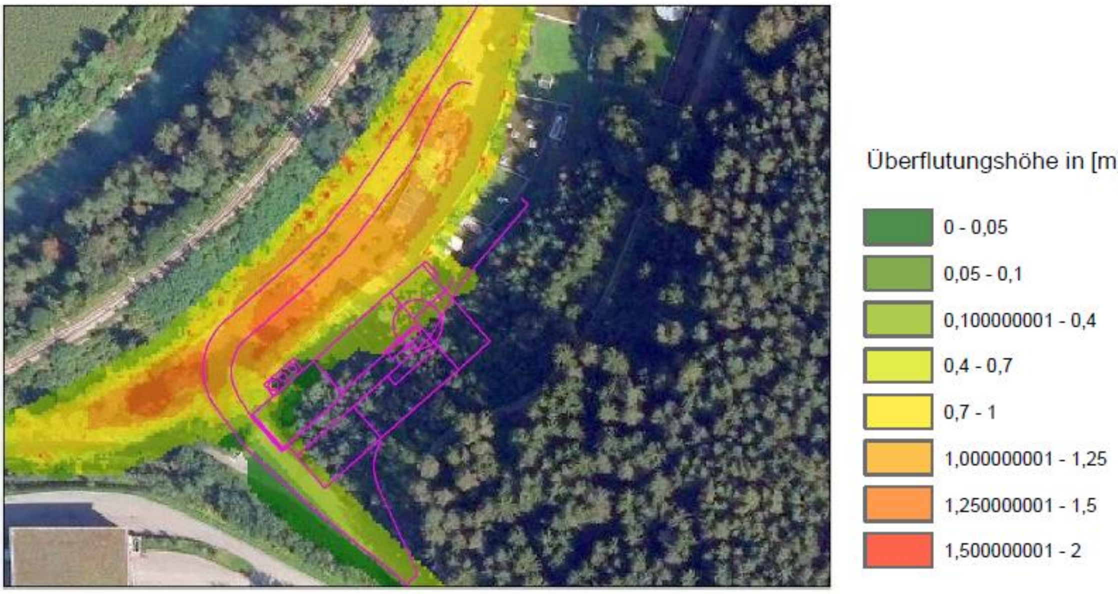

Überflutungshöhe in [m]
0 - 0,05
0,05 - 0,1
0,100000001 - 0,4
0,4 - 0,7
0,7 - 1
1,000000001 - 1,25
1,250000001 - 1,5
1,500000001 - 2

Fig. 40 Altezze massime di inondazione per eventi di 300 anni con sovrapposizione di misure di costruzione (in magenta, non in scala).

È stata richiesta la modifica ed integrazione del piano delle zone di pericolo in quanto la zona interessata dal progetto si estende al di fuori delle zone già studiate nell'ambito del PZP. Dal documento "Relazione illustrativa per la variazione del piano delle zone di pericolo" del 10 febbraio 2021 redatta dallo Studio di Geologia Jesacher si evince che durante l'indagine sul campo non sono state riscontrate indicazioni di frane attive o relitte o di fenomeni di pericolo di valanghe nell'area non esaminata in precedenza e da inserire nel PZP. A parte il già noto fenomeno d' alluvione torrentizia, non è stato possibile rilevare altri fenomeni relativi ai pericoli idraulici. Le zone non classificate in precedenza sono state classificate come studiate e non pericolose (H2-H4).

Per mitigare eventuali impatti derivanti dall'alluvione verranno rispettati le indicazioni dati nello studio di compatibilità (allegato 9). Queste misure risultano facilmente integrabili nel progetto in quando si tratta della installazione di un portone ed eventuale finestre antiallagamento e della realizzazione del recinto del nuovo ponte in modo di garantire un eventuale efflusso delle acque meteoriche. Includendo a queste misure una gestione attenta dell'impianto (chiusura delle porte) il rischio risulta ben controllabile e non è prevedibile che aggrava gli impatti ambientali valutati in questa relazione.

4.6.4 Valutazione complessiva

Si può affermare che le opere previste non arrecheranno sensibili impatti a livello geologico ed idrogeologico. Per quanto riguarda il suolo, l'impermeabilizzazione delle aree di movimentazione e trattamento dei fanghi fa sì che non vi sia rischio di una contaminazione. Per questo tutti gli impatti sul sistema idrogeologico sono da considerare trascurabili.

4.7 Impatti su utilizzo risorse

4.7.1 Realizzazione impianto

Per il progetto definitivo sono stati eseguiti i calcoli necessari per determinare il fabbisogno di lavoro e di materiale impiegato. Per maggior dettaglio si invia al computo metrico. Comunque nel computo metrico le materie prime impiegate per la realizzazione dei macchinari/impianti non sono riportati in quanto la finale definizione dei materiali impiegati per questi impianti sia in termine di qualità sia in termine quantitativo dipende dallo specifico design ed è perciò parte dell'appalto. Si può comunque stimare che la maggior parte degli impianti viene realizzato acciaio e che le quantità rimangono in confronto con l'acciaio impiegato per la realizzazione degli edifici limitata. Comunque è stato scelto di indicare una quantità maggiore di quel materiale utilizzato in confronto alle indicazioni trovate nel computo metrico. Per la realizzazione dell'impianto si prevede perciò un fabbisogno delle seguenti materie prime:

- Ghiaia, sabbia e terriccio circa 6.500 m³
- Calcestruzzo: circa 15.000 m³
- Acciaio (B450C; S2365,…): 2.000 ton (stima di massa: 1.300 ton per strutture + 700 ton per macchine)
- Plastiche (PVC; PE): per tubi e altro circa 1 ton
- Vetro per finestre: 146 m²
- Durante la preparazione del terreno ci sarà comunque la necessità di importare altro materiale inerte di diverse tipologie da fuori cantiere. Per i previsti apporti di materiali inerti dall'esterno dell'area questi, fermo restando la necessità di soddisfare le caratteristiche geotecniche di progetto, saranno conferiti i seguenti materiali:

Attività di fornitura	Dimensioni
Fornitura e posa in opera di ghiaione	2.849 m³
Geo tessuto a filo continuo	1.200 m²
Fornitura di materiale di primo impiego; s=20 cm	1.200 m²
Fornitura e posa di materiale granulometricamente stabilizzato; S=5 cm	1.200 m²
Materiale filtrante 35/70 mm	684 m³
Spandimento e spianamento di terra vegetale, S fino a 15 cm	250 m²
Calcestruzzo proiettato; s: 12-15 cm	1.839 m²
Rete elettrosaldata; B450C	11 t
Muri ciclopici	594 m³
Muratura in granito da cava, calcestruzzo C20/25	297 m³

- Nella relazione geotecnica, si trovano indicate le caratteristiche tecniche e costruttive del cassonetto di fondazione previsto in progetto, a cui sarà necessario fare riferimento per il riempimento dell'area in questione.
- In riguardo alla logistica, i materiali in ingresso ed in uscita saranno stoccati e/o cumulati in apposite e designate aree, per evitare il dilavamento, il trascinamento di materiale solido da parte delle acque meteoriche e la dispersione in aria delle polveri, ad esempio con copertura e regimazione delle aree di deposito. Ogni cumulo sarà inoltre identificato da adeguata segnaletica.

Per la maggior parte della ghiaia e materiale simile necessario per le fondazioni e il riempimento della fossa può essere riutilizzato il materiale di scavo prodotto durante la preparazione del cantiere.

Per la realizzazione vengono impiegati solo materiali consolidati e altamente disponibili. L'impatto alla disponibilità totale di questi materiali può essere trascurato. L'impatto maggiore deriva perciò dalla necessità di trasportare i materiali al sito e cioè dall'aumento del traffico. Questo aspetto viene approfondito nel capitolo 4.9.1 in quando risulta più importante per il materiale di scavo da esportare.

4.7.2 Fase gestionale

La risorsa principale per il funzionamento dell'impianto è costituita dai fanghi di depurazione, utilizzate come materia prima, senza creare impatti significativi sui sistemi esistenti. Per la gestione si prevedono i seguenti fabbisogni di risorse:

- energia elettrica e termica
- combustibile fossile (gas metano)
- acqua
- materie ausiliari (reagenti chimici, sabbia, olio lubrificante,...)

4.7.2.1 Utilizzo di energia

I fanghi trattati nell'impianto di combustione saranno caratterizzati da una concentrazione di sostanza secca relativamente bassa per un combustibile. L'integrazione di un sistema d'essiccamento risulta perciò obbligatori per stabilire una sostanza secca ideale per una combustione ottimizzata. La concentrazione della sostanza secca ideale dipende dal sistema scelto di combustione. Caldaie a forno fisso richiedono una umidità molto ridotta per elevate l'impacciamento del combustibile. Diversamente la tipologia scelta per il nuovo impianto e cioè a letto fluido può essere adeguato di valorizzare anche materiale con una umidità superiore e cioè una sostanza secca ridotta in quando il letto fluido riduce il pericolo di impacciamento e stratificazione del combustibile. Con la scelta progettuale risulta perciò possibile di ridurre il fabbisogno d'essiccamento e con esso lo spazio occupato dagli essiccatori, la quantità di condense prodotte e il fabbisogno energetico per il sistema d'essiccazione.

In questo capitolo ci interessa il risparmio energetico del nuovo sistema.

Lo schema riportato in Fig. 41 evidenzia che sia l'impianto esistente di essiccamento fanghi, sia il forno rotativo sono alimentati con energia elettrica e gas naturale. Il consumo totale di energia elettrica per il 2019 è stato di 2.086.794 kWh$_{el}$. Facendo riferimento alle tonnellate di fanghi in input all'impianto, si ha un consumo elettrico specifico di 79,3 kWh$_{el}$ /ton fanghi disidratati in ingresso. Per quanto riguarda i flussi di calore si deve notare la presenza di un recupero di calore dai gas combusti provenienti dal forno rotativo all'essiccatore tramite scambiatore ad olio diatermico. Una tale configurazione permette di far arrivare all'essiccatore una notevole quantità di calore, quasi dimezzando il suo fabbisogno di metano. In questo modo il consumo totale di gas metano per l'anno 2019 è stato di 5.257.690 kWh$_t$. Facendo riferimento alle tonnellate di fanghi in ingresso all'impianto, si ha un consumo di metano specifico di 199,85 kWh$_t$/ton fanghi disidratati.

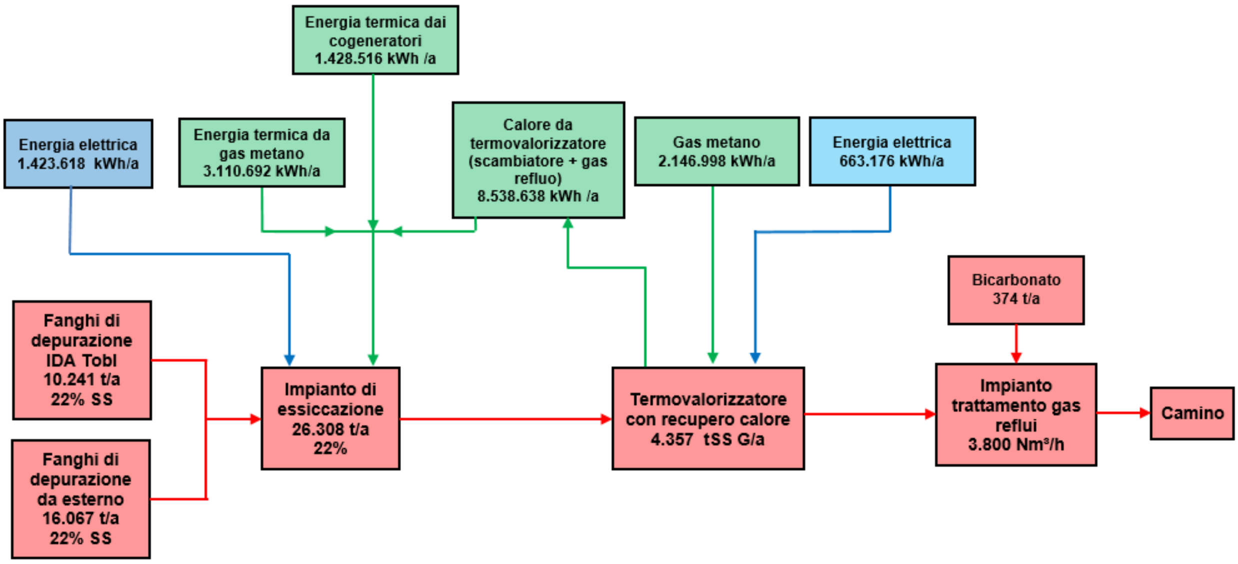

Energia termica dai cogeneratori 1.428.516 kWh /a
Energia elettrica 1.423.618 kWh/a
Energia termica da gas metano 3.110.692 kWh/a
Calore da termovalorizzatore (scambiatore + gas refluo) 8.538.638 kWh /a
Gas metano 2.146.998 kWh/a
Energia elettrica 663.176 kWh/a
Bicarbonato 374 t/a
Fanghi di depurazione IDA Tobl 10.241 t/a 22% SS
Impianto di essiccazione 26.308 t/a 22%
Termovalorizzatore con recupero calore 4.357 tSS G/a
Impianto trattamento gas reflui 3.800 Nm³/h
Camino
Fanghi di depurazione da esterno 16.067 t/a 22% SS

Fig. 41 Schema dei flussi energetici per la situazione attuale

Il processo integrato previsto dal presente progetto definitivo porta l'indubbio vantaggio che una concentrazione pari al 45% di sostanza secca dei fanghi in input al forno a letto fluido consente di ridurre il fabbisogno d'essiccamento e nello stesso momento di operare la combustione in condizioni autotermiche. Vi è poi un ulteriore vantaggio, legato al fatto che l'essiccamento del fango, necessario al successivo incenerimento, avviene tramite vapore (a media pressione e a 140°C) prodotto in una caldaia tramite recupero di calore dai fumi uscenti dal forno. Per il flusso energetico sono stati lasciato invariati i valori indicati dal progettista e non aumentati alla quantità massima prevista di 72.000 tonnellate per facilitare i calcoli e considerando il 3% d'aumento come non rilevante in riguardo alla quantità complessiva d'energia stimata in questa fase di progettazione.

Riguardo l'energia termica si considera un fabbisogno annuo degli essiccatori pari a 29.000 MWh/a, che può essere soddisfatto dalla energia termica prodotta dalla combustione al netto dell'autoconsumo. Questo corrisponde a una stima molto cautelativa. È perciò considerabile, che l'energia termica prodotta risulta più che sufficiente per l'autoconsumo e la rimanente parte di calore verrà utilizzata da altre utenze, ad es. preriscaldamento di aria o riscaldamenti e dopo una fase di sperimentazione anche per riscaldare le acque da depurare. Con il riscaldamento delle acque da depurare si aspetta un aumento della efficienza del depuratore e con questo una riduzione del fabbisogno d'energia elettrica per l'immissione d'aria. Se si esclude quindi il quantitativo di energia termica necessaria all'avviamento / spegnimento del forno (o quello richiesto in caso di condizioni di esercizio non-stazionarie) fornito da una caldaia ausiliaria a metano, tutto il calore necessario è ricavato dai fanghi, e non sono necessari altri apporti termici esterni._Il fabbisogno di gas metano indicato corrisponde al totale della energia termica necessaria prevista sia per l'avvio della combustione sia per i casi previsti di manutenzioni prolungati che rendono necessarie l'utilizzo di gas metano negli impianti d'essiccamento. Includendo il fabbisogno stimato di metano si può indicare un fabbisogno specifico pari a 7,4 kWh per tonnellata di fango essiccato.

Nella situazione di progetto, il fabbisogno annuo di energia elettrica totale (da fornire agli essiccatori ed al forno a letto fluido) ammonta a 5.880.000 kWh_{el}. Facendo riferimento alle tonnellate di fanghi in ingresso al nuovo impianto, si ha un consumo elettrico specifico di 84 kWh_{el} /ton fanghi. Questo valore risulta più alto del consumo attuale perché si basa su stime cautelative e potrebbe perciò essere ancora ridotto durante il funzionamento dell'impianto. Inoltre il progetto prevede l'installazione di una turbina a vapore per produrre energia elettrica. La produzione annua viene stimata intono a 1.300.000 kWh di energia elettrica, ossia il 22% del consumo di energia elettrica. Considerando questa produzione il fabbisogno dell'impianto in progetto si riduce a 4.580.000 kWh d'energia elettrica che corrisponde a 65,4 kWh per tonnellata di fango trattato e cioè a un valore più basso di adesso.

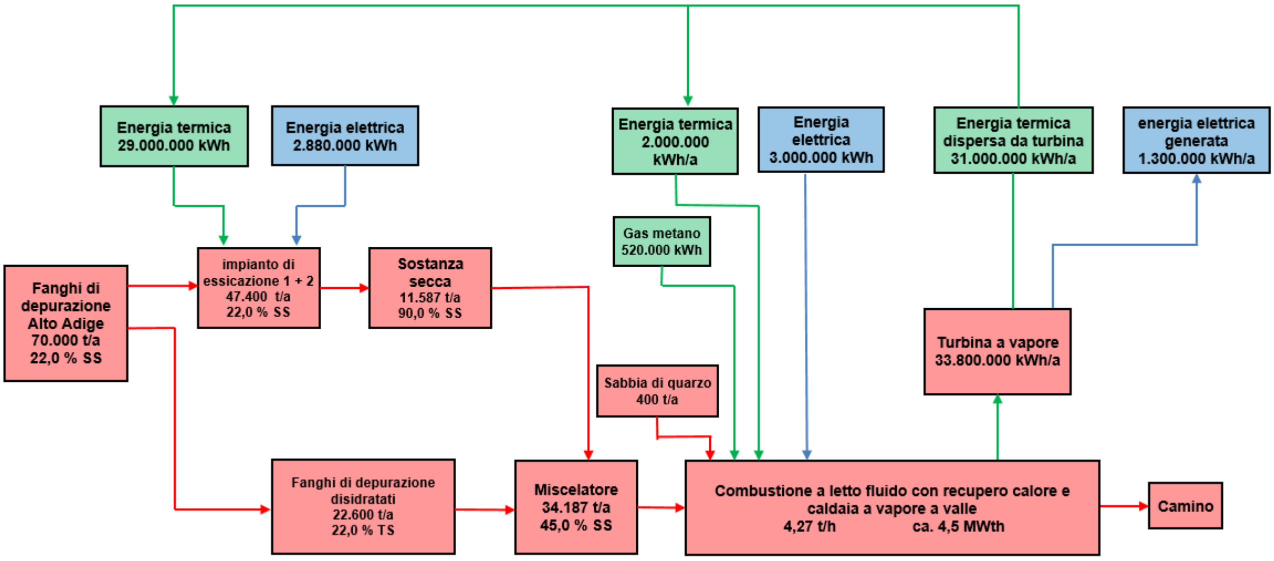

Energia termica 29.000.000 kWh
Energia elettrica 2.880.000 kWh
Energia termica 2.000.000 kWh/a
Energia elettrica 3.000.000 kWh
Energia termica dispersa da turbina 31.000.000 kWh/a
energia elettrica generata 1.300.000 kWh/a
Gas metano 520.000 kWh
Fanghi di depurazione Alto Adige 70.000 t/a 22,0 % SS
impianto di essicazione 1 + 2 47.400 t/a 22,0 % SS
Sostanza secca 11.587 t/a 90,0 % SS
Turbina a vapore 33.800.000 kWh/a
Sabbia di quarzo 400 t/a
Fanghi di depurazione disidratati 22.600 t/a 22,0 % TS
Miscelatore 34.187 t/a 45,0 % SS
Combustione a letto fluido con recupero calore e caldaia a vapore a valle 4,27 t/h ca. 4,5 MWth
Camino

Fig. 42 Schema dei flussi energetici per lo stato di progetto

Complessivamente si può perciò dedurre che il nuovo impianto:

- Aumenterà il consumo d'energia elettrica localmente per circa 3 milioni di kWh (con una possibile riduzione del consumo specifico)
- Ridurrà il fabbisogno di gas metano per circa 4,7 milioni di kWh

Perciò con la realizzazione del nuovo impianto sarà possibile di ridurre il fabbisogno totale d'energia primaria per oltre un milione di kWh. Inoltre è da considerare, che mentre l'energia elettrica utilizzati deriva del 100% da fonti rinnovabili, tramite contratti di garanzie il gas metano ad oggi risulta d'essere esclusivamente fossile. Anche nel caso di un rifacimento dell'impianto esistente risulta verosimile che i confronti rimangono sotto l'aspetto qualitativo invariati, in quanto la tecnologia più efficiente per i fanghi e cioè combustione a letto fluido richiede una certa dimensione dell'impianto e in confronto con gli impianti esistenti già l'impianto in progetto risulta di taglia piccola.

In conclusione la realizzazione del nuovo impianto porterà a un impatto positivo riferito al consumo d'energia.

Valutazione sistema di riscaldamento esterno

Per prevenire la formazione di ghiaccio e di alti strati di neve nell'area di manovra sul tetto dell'impianto è previsto l'installazione di un sistema di riscaldamento esterno con una potenza termica pari a circa 900 kW. Questo sistema dispone di sensori per misurare la temperatura e l'umidità del terreno. Si aziona soltanto se esiste il pericolo di ghiaccio o neve.

La potenza necessaria per il funzionamento dipende dalla temperatura esterna ed è regolabile. Per questo è previsto un funzionamento pieno per al massimo 500 ore annui. Il consumo termico risulta perciò pari a 450 MWh. Questa energia può essere recuperata dall'impianto di combustione (corrisponde a circa 1,5% dell'energia termica prodotta) e non crea perciò ulteriori emissioni a effetto di gas serra.

L'energia termica utilizzata viene rilasciate nell'ambiente. Mentre l'emissione termica in aria è trascurabile perché si disperse velocemente, l'immissione della energia termica nel suolo direttamente o attraverso l'acqua riscaldata potrebbe avere degli effetti negativi. Deve però essere considerato, che il suolo trasmette l'energia termica soltanto lentamente e che le acque derivante dalla zona di manovra vengono raccolte ed avviate al trattamento e perciò non esporta l'energia termica. Un possibile effetto si riduce perciò alla zona direttamente adiacente alla zona di manovra interessata dal sistema di riscaldamento. In questa zona è pensabile, che l'energia termica introdotta danneggia le radici delle piante e ha perciò un impatto negativo alla vegetazione. Si deve però considerare, che l'alternativa sarebbe spargere sale conto il ghiaccio. Il sale non sparisce dopo aver sciolto il ghiaccio, ma rimane nel suolo e può essere facilmente esportato e cioè interessare anche altri ambiti. Inoltre è da considerare, che la vegetazione limitrofa alla zona di manovra viene comunque trattata per evitare la crescita di piante alte che potranno danneggiare le strutture e si tratterà perciò di strisce d'erba con basso valore naturale.

Perciò impatti derivanti dal possibile danneggiamento di queste strisce sulla fauna locale o alla salute umana sono da escludere. Per la vegetazione locale possono essere considerati come molto limitate per perciò poco rilevante.

4.7.2.2 Acqua

Il fabbisogno d'acqua dell'impianto in progetto risulta molto limitato. In totale sono da considerare i seguenti fabbisogno d'acqua:

- Per la diluzione dell'ammoniaca o urea per l'impianto di SNCR: max. 1.000 m^3/anno (Heide von der, 2016)
- Acqua per il sistema di riscaldamento (necessario riempimento dopo manutenzioni o altri lavori): max. 100 m^3/anno (stima interna)
- Consumo di acqua per pulizia sia dell'impianto sia degli edifici: max. 100 m^3 per anno (stima interna)
- Acqua potabile: max. 100 m^3 (stima interna)

In totale si prevede un fabbisogno d'acqua pari a circa 4.300 m^3 per anno. Questo fabbisogno può essere più che soddisfatto dalla capacità della "fonte Tobl" esistente pari a circa 1 l/secondo (= oltre 30.000 m^3 per anno).

Gli impatti derivanti dal utilizzo della risorsa acqua sono trascurabili.

4.7.2.3 Materie ausiliarie

Per garantire un funzionamento ottimale di ogni impianto tecnologico vengono impiegati diversi reagenti e materiali in quantità contenute, come per esempio l'olio lubrificante. Per questi materiali impiegati vengono previsti stoccaggi idonee secondo norma per mitigare ogni eventuale impatto da eventuali fuoriuscite. Anche se si tratta in generale di liquidi su base di fonti fossili l'impatto globale sull'ambiente risulta trascurabile considerano le quantità impiegate.

Quantitativamente più importanti risultano i diversi reagenti impiegati per il trattamento delle arie, sia derivante dagli essiccatori sia per il trattamento fumi (vedi cap. 4.9). In totale è prevedibile l'impiego annuo di:

- Reagenti chimici per il lavaggio delle arie derivante dagli essiccator (H_2O_2 / H_2SO_4 / NaOH): circa 200 t/anno
- Prodotti di reazione (carbone attivo, ammoniaca o urea): 1.140 t/anno

I reagenti impiegati sono molto reattivi per poter ridurre gli inquinanti nei flussi gassosi. Per questo vengono previsti degli stoccaggi idonei e regole per il lavoro sicuro. Già adesso vengono impiegati dei liquidi pericolosi nel complesso degli impianti e risulta perciò ragionevole di considerare che il personale è in grado di gestire queste sostanze. Tutte le sostanze impiegate vengono prodotte in quantità elevate su livello globale e non è prevedibile nessuna carenza in futuro di questi reagenti. Per questo l'impatto dell'impiego sulla disponibilità di queste materie è trascurabile.

Considerando le quantità elevate sono state considerate i trasporti necessari (vedi cap. 4.3).

L'altro materiale che viene impiegato in quantità rilevanti è la sabbia. Per questa risorsa naturale sono stati pubblicati negli ultimi anni diversi articoli indicando un fabbisogno globale eccesivo in confronto alla disponibilità. La quantità impiegata risulta non significativa rispetto al fabbisogno totale nella provincia di Alto Adige (viene stimato un impiego di circa 2,5 milioni di m³ di materiale inerte nell'edilizia su livello provinciale[2]). Comunque verrà discusso e se risulta possibile testato l'impiego di sabbia di recupero per la gestione dell'impianto. Ad oggi l’unica fonte per impatti significativi di questa risorsa sono i trasporti da prevedere sia in ingresso sia per il recupero delle ceneri pesanti che risultano essere una miscela tra ceneri e la sabbia immessa. (vedi cap. 4.3).

4.7.3 Conclusione sugli impatti

L'impianto in oggetto sarà in grado di aumentare la quantità dei fanghi trattati fino al trattamento di tutti i fanghi di depurazione provinciale e nello stesso tempo di ridurre il fabbisogno energetico totale in confronto all'impianto esistente. Questo risulta molto importante per il fabbisogno di gas naturale, mentre l'energia elettrica impiegate verrà aumentata in termini assoluti (ma potrebbe essere comunque ridotta in termini specifici per tonnellata di fango trattato). Va considerato, che già attualmente tutti i consumi d’energia elettrica della Provincia possono essere soddisfatti con fonti rinnovabili ed è stato chiaramente comunicato la volontà di concludere contratti per la fornitura d’energia elettrica esclusivamente da fonti rinnovabili.

Le quantità delle materie impiegate soprattutto per la costruzione risultano importante a livello locale, ma non sono da aspettare degli impatti significativi considerando l'elevata disponibilità delle stesse e la possibilità di riutilizzare il materiale di scavo in loco. I materiali impiegati sono da elevata disponibilità globale e in parte anche locale (sabbia, cemento, ghiaia).

Perciò le quantità previste sono state considerate di avere un impatto non rilevante.

Stante il bilancio globale positivo, è comunque possibile e risulta sensato di ridurre i consumi dell’impianto tramite attenzioni gestionali, come:

- Spegnimento dei macchinari in sosta
- Razionalizzazione della movimentazione dei substrati
- Utilizzo dove possibile di materiale derivante da recupero

4.8 Impatto sul clima

4.8.1 Calcolo dei gas serra prodotti

L'obiettivo della presente sezione è stimare i gas serra (GHG – Green House Gas) derivanti dalle attività previste per il nuovo impianto di incenerimento fanghi. La rendicontazione delle emissioni è effettuata secondo lo standard internazionale Greenhouse Gas Protocol, pubblicato a cura del World Business Council for Sustainable Development e del World Resource Institute, e riportata secondo lo standard della Global Reporting Initiative.

Sono stati considerati tre livelli diversi (scope 1 - 3) per il calcolo delle emissioni effetto serra:

---

[2] Fonte: https://news.provinz.bz.it/de/news-archive/230574

Scope 1: emissioni dirette da fonti/sorgenti proprie dell’azienda o controllate dall’azienda

- combustione di gas metano nella fase di incenerimento
- essicazione fanghi di depurazione disidratati negli impianti di essicazione 1 e 2;
- combustione fanghi di depurazione disidratati / essiccati in impianto a letto fluido.

Scope 2: emissioni indirette derivanti dalla generazione di elettricità, calore e vapore acquistati e consumati dall’organizzazione derivanti da fonti all’esterno dell’azienda e non sotto il suo controllo

- consumo di energia elettrica acquistata al netto dell'energia autoprodotta nelle fasi di essiccazione e incenerimento

Scope 3: emissioni indirette derivanti a fonti all’esterno dell’azienda lungo la catena del valore, che non sono sotto il diretto controllo aziendale, ma le cui emissioni sono indirettamente dovute e possono essere influenzate dall'attività aziendale.

- consumo di combustibili fossili (gasolio per autotrazione) per il trasporto di fanghi in entrata dai singoli impianti di depurazione (IDA) all'impianto di Tobl
- consumo di combustibili fossili (gasolio per autotrazione) per il trasporto dei materiali di risulta del processo di essicazione e incenerimento da impianto di Tobl alla specifica destinazione finale

La presente stima dei gas ad effetto serra non considera le emissioni derivanti dal trasporto degli additivi, non essendo né chiaro né ipotizzabile l'ente fornitore al momento della redazione del presente documento. Non si tiene altresì conto delle emissioni derivanti dai consumi nelle strutture amministrative della società. Questi potranno essere oggetto di analisi più approfondita nell'ambito di una rendicontazione dei GHG per tutta l'organizzazione, funzionale al calcolo dell'impronta di carbonio.

La presente stima copre le seguenti emissioni di GHG: Biossido di carbonio (CO_2), Metano (CH_4) e protossido di azoto (N_2O)

Non vengono inoltre stimate le emissioni di gas fluorurati (HFC, PFC, SF6), seppur previsti dallo standard GHG Protocol / GRI in quanto non risulta la presenza di impianti compatibili con l'utilizzo di questa tipologia di gas a effetto serra (l'unico utilizzo di questi gas è dato dalle cabine di trasformazione, nei quali il rilascio di questi gas può essere considerato come trascurabile).

Le stime di consumo elettrico e di gas metano sono quelle di progetto. Per quanto riguarda la scelta dei fattori di emissione, il sistema GHG Protocol prevede la possibilità di utilizzare fattori specifici per il settore di analisi e il contesto territoriale. I fattori di emissione utilizzati nei calcoli sono stati identificati a seconda della sorgente emissiva sulla base della letteratura scientifica disponibile e dei fattori standard individuati dall'Agenzia Europea per l'ambiente per il contesto italiano. Di seguito sono indicati i dati di input, i fattori di emissione utilizzati e le fonti scientifiche ed istituzionali di riferimento:

SCOPE 1	Combustione gas metano
Gas metano (kWh/a)	520.000
fattore di emissione CO_2 (g CO2/kWh)	0,0048 kg/t (0,00000336 kg/m^3)
Fonte: Emission_Factors_from_Cross_Sector_Tools_March_2017	

SCOPE 1	essicazione di fanghi	combustione fanghi
Fanghi (t)	47.400,00	33.187,00
fattore di emissione CO_2 (g CO_2/kWh)	-	-
fattore di emissione CH_4	0,348 g/m3	0
fattore di emissione N_2O	0,0006 g/m3	0,0095 (kg/t-wet)
Fonte: MOLITT (2015b) in "Analysis of greenhouse gas emission reductions by collaboratively updating equipment in sewage treatment and municipal solid waste incineration plants", Journal of Cleaner Production 168 (2017) 803-813		

SCOPE 2	consumo di energia elettrica in impianti di essicazione	consumo di energia elettrica in impianti di incenerimento	energia elettrica autoprodotta
Energia elettrica (kWh/anno)	2.800.000,00	3.000.000,00	1.300.000,00
fattore di emissione CO2 (g CO2/kWh)[1]	276,3	276,3	TBC
fattore di emissione CH_4	-	-	-
fattore di emissione N_2O	-	-	-
Fonte: ISPRA, Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei, Edizione 2020			

SCOPE 3	consumo di combustibili fossili (gasolio per autotrazione) per il trasporto di fanghi in entrata dai singoli impianti di depurazione (IDA) all'impianto di Tobl	consumo di combustibili fossili (gasolio per autotrazione) per il trasporto dei materiali di risulta del processo di essicazione e incenerimento da impianto di Tobl alla specifica destinazione finale
km percorsi (andata e ritorno)	391.994,17[1]	116.834,38[2]
consumo diesel stimato	117.598,25	35.050,31
fattore di emissione CO_2 [3]	3,17 kg/kg fuel	3,17 kg/kg fuel

fattore di emissione CH_4 [4]	1,8 mg/km	1,8 mg/km
fattore di emissione $N2_O$ [4]	71,4 mg/km	71,4 mg/km
Fontl: [1] tragitto completo andata e ritorno dai singoli IDA all'impianto di Tobl [2] tragitto medio stimato su un percorso media di responsabilità dell'azienda pari a metà del percorso di andata da impianto di Tobl alle destinazioni specifiche [3] (Table A1-0-15: Bulk emission factors (g/kg fuel) (for CO2 kg/kg fuel) for Italy, year 2005.Fonte: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020) [4] Exhaust emission factors of greenhouse gases (GHGs) from European road vehicles, Clairotte et al. Environ Sci Eur (2020) 32:125 () (mg/km)		

Nel seguito vengono riportati i valori calcolati per i singoli voci considerati:

Emissioni Scope 1 - Emissioni da combustione di gas metano nella fase di incenerimento ed essicazione/combustione fanghi

Source Description	Sector	Fuel type	Scope	CO_2 (ton)	CH_4 (kg)	N_2O (kg)
incenerimento	Energy	Natural Gas Liquids	Scope 1	120,2	5,6	1,1
essicazione	Energy	MWS - deidratati	Scope 1		15,0	0,026
incenerimento	Energy	MWS - secchi	Scope 1			324,8
				120,2	**20,6**	**325,9**

Scope 2 - Emissioni da consumo di energia elettrica acquistata al netto dell'energia autoprodotta nelle fasi di essiccazione e incenerimento

Source Description	Sector	Fuel mix	Scope	CO_2 (ton)	CH_4 (kg)	N_2O (kg)
Consumo netto di elettricità	Energy	Italia 2019	Scope 2	1243	-	-
				1.243	**-**	**-**

Scope 3 - Emissioni da consumo di combustibili fossili (gasolio per autotrazione) per il trasporto dei materiali di risulta del processo di essicazione e incenerimento da impianto di Tobl alla specifica destinazione finale

Source Description	Region	Mode of Transport	Type of Activity Data	CO_2 (ton)	CH_4 (kg)	N_2O (kg)
da Tobel a Brunico	Other	Road	Custom Fuel	0,25	0,001	0,019

discarica						
da Tobel a Altenstadt	Other	Road	Custom Fuel	84,02	0,159	6,308
da Tobel a Norimberga	Other	Road	Custom Fuel	26,84	0,034	1,343
				111,14	**0,193**	**7,670**

Scope 3 - Emissioni da consumo di combustibili fossili (gasolio per autotrazione) per il trasporto di fanghi in entrata dai singoli impianti di depurazione (IDA) all'impianto di Tobl

Source Description	Region	Mode of Transport	Type of Activity Data	CO_2 (ton)	CH_4 (kg)	N_2O (kg)
ARA Innichen-Sexten	Other	Road	Custom Fuel	3,92	0,007	0,29
ARA Wasserfeld	Other	Road	Custom Fuel	2,11	0,004	0,16
ARA Tobl	Other	Road	Custom Fuel	0,00	0,000	0,00
ARA Sompunt	Other	Road	Custom Fuel	2,58	0,005	0,19
ARA Unteres Pustertal	Other	Road	Custom Fuel	2,56	0,005	0,19
ARA Wipptal	Other	Road	Custom Fuel	8,57	0,016	0,64
ARA Brixen	Other	Road	Custom Fuel	15,26	0,029	1,15
ARA Unteres Eisacktal	Other	Road	Custom Fuel	5,71	0,011	0,43
ARA Pontives	Other	Road	Custom Fuel	8,24	0,016	0,62
ARA Birchabruck	Other	Road	Custom Fuel	2,86	0,005	0,22
ARA Tramin	Other	Road	Custom Fuel	33,78	0,064	2,54
ARA Margreid	Other	Road	Custom Fuel	2,58	0,005	0,19
ARA Lana	Other	Road	Custom Fuel	5,90	0,011	0,44
ARA Passeiertal	Other	Road	Custom Fuel	6,93	0,013	0,52
ARA Branzoll	Other	Road	Custom Fuel	40,20	0,076	3,02
ARA Bozen	Other	Road	Custom Fuel	84,21	0,159	6,32
ARA Sarntal	Other	Road	Custom Fuel	4,58	0,009	0,34

ARA's Ritten	Other	Road	Custom Fuel	6,42	0,012	0,48
ARA Meran	Other	Road	Custom Fuel	98,67	0,187	7,41
ARA Ultental	Other	Road	Custom Fuel	2,01	0,004	0,15
Glurns	Other	Road	Custom Fuel	13,23	0,025	0,99
Prad	Other	Road	Custom Fuel	5,42	0,010	0,41
Mittelvinschgau	Other	Road	Custom Fuel	15,60	0,030	1,17
Sulden	Other	Road	Custom Fuel	1,46	0,003	0,11
				372,79	**0,706**	**27,99**

4.8.2 Quantità dei gas serra stimata per il progetto - a pieno regime

In totale è da prevedere una produzione di gas serra pari a 1.956 tonnellate di CO_2, come riportato nella seguente tabella riassuntiva. Per la conversione dei due gas N_2O e CH_4 sono stati considerati i valori indicati dal IPPC come global warming potential - 100 years e cioè 34 per metano e 298 per i N_2O.

FASE	Consumo (source)	CO_2	CH_4	N_2O	Total GHG Emissions,
		(t)	(t CO2e)	(t CO2e)	(t CO2e)
trasporti in entrata	Gasolio	373	0,02	8,3	381,2
essicazione / incenerimento	Elettricità	1243	-	-	1243,4
essicazione	Fanghi essiccati	0	0,51	0,0	0,5
incenerimento	Gas metano	120	0,00	0,0	120,2
incenerimento	Fanghi secchi	0	0,00	96,8	96,8
trasporti in uscita	Gasolio	111	0,01	2,5	113,6
TOTALE		**1847**	**0,5**	**107,6**	**1955,6**

4.8.3 Valutazione

Considerando che l'impianto in progetto tratterà tutti i fanghi prodotti a livello provinciale, è giustificato fare un confronto dei gas serra prodotti con l'emissione complessiva della Provincia. Purtroppo, non esistono valori aggiornati in quando il piano per il clima non è ancora stato pubblicato. Nell'ultimo "*Klimareport*" elaborato dall'EURAC viene evidenziato una emissione di gas serra pari a 2.733 kt CO_2 equivalente per il 2013. Le emissioni calcolate per il progetto risultano perciò non rilevanti a questo livello di valutazione essendo inferiori al 0,1%. Inoltre, deve essere considerato che senza l'impianto in progetto oltre la metà dei fanghi deve essere trasportato verso un impianto di compostaggio più distante che necessita di più trasporti (vedi cap. 4.3), il che risulta con un aumento dei gas serra derivanti da questa fonte.

È comunque importante di considerare, che il riscaldamento globale è stato identificato come uno dei grandi problematiche globali del nostro tempo. Risulta quindi necessario ed obbligatorio ridurre le emissioni dei gas serra dove possibile.

Per questo sono stati analizzati le emissioni aspettate in dettaglio e individuate delle possibilità di riduzione (non considerato nel calcolo):

- La singola voce più importante risulta d'essere l'utilizzo d'energia elettrica. Per questo è previsto l'installazione di una turbina a vapore per produrre l'energia elettrica avviata al autoconsumo. Inoltre viene previsto di acquistare esclusivamente energia elettrica derivante da fonti rinnovabili. L'energia elettrica derivante da fonti rinnovabili ha una emissione teorica pari a zero. Viene comunque considerato, che attualmente solo una piccola parte della energia elettrica nazionale deriva da fonti rinnovabili e che anche questi fonti hanno degli impatti ambientali. Risulta perciò obbligatorio di ridurre i consumi dove possibile. Questo verrà eseguito tramite il sistema di controllo e ottimizzazione ambientale già in atto (EMAS).
- La fonte di gas serra secondaria importante sono i trasporti (anche se migliorativo in confronto alla situazione attuale). Per poter ridurre le emissioni di questa voce l'appalto include l'impronta ambientale dei trasporti effettuati nell'appalto dei trasporti per i fanghi e ceneri. Inoltre, è stato già avviato un discorso riguardo l'utilizzo del ritorno dei mezzi pesanti impiegati per il trasporto dell'umido (vedi Allegato 7_Transportsynergien). Una ulteriore opera di compensazione è la promozione della movimentazione elettrica tramite la realizzazione di una stazione di ricarica per auto elettriche.
- Il calcolo effettuato per le emissioni di gas serra indica anche, che tranne il CO_2 prodotto nelle diverse fasi di trattamento anche il N_2O risulta come emissione rilevante ad effetto di gas serra. Per ridurre questa emissione viene installato un impianto con funzionamento elettrico di reazione catalitica innovativo in grado di ridurre anche la produzione di questo inquinante.

In totale può essere concluso, che l'impianto in progetto non avrà nessun impatto significativo in riferimento ai gas serra o al clima, ma risulta obbligatorio nel contesto attuale di ridurre ulteriormente i consumi energetici dove possibile.

4.9 Impatti su materiali/scarti

4.9.1 Fase di cantiere

Come detto in precedenza, il nuovo impianto sarà ubicato accanto all'esistente depuratore ed in particolare vicino all'impianto di termovalorizzazione esistente (che verrà sostituto). Dato che l'area si trova su un pendio boschivo, durante la fase di costruzione sarà necessario asportare diverso materiale a seguito di lavori di disboscamento, sbancamento, livellamento e rimozioni varie.

Per la realizzazione dell'impianto in progetto è previsto di scavare la roccia adiacente a ovest creando una fossa con una profondità fino a circa 20 metri. Per ridurre l'area interessata dal cantiere è stato scelto di realizzare la fossa con pareti verticali senza pendenza. Per assicurare la sicurezza dei lavori la parete ovest viene assicurata tramite un muro di pali.

Non è stato possibile chiarire nella perizia geologica il confine esatto tra il suolo naturale e la presenza del materiale d'asporto della galleria del depuratore. Per questo vi è la possibilità di trovare dei materiali di lavoro derivante da questa opera, soprattutto a nord dell'area d'intervento.

L'area soggetta alla realizzazione dell'impianto è attualmente interessata in parte dalla viabilità interna dell'impianto esistente (recupero termico di fanghi), dallo stoccaggio di ceneri ed in parte dalla presenza di bosco. La maggior parte del materiale di scavo deriva all'area attualmente boschiva (in quanto in questa area esiste il maggior dislivello attuale) e che non sono state riscontrate fuoriuscite accidentali dell'impianto di trattamento rifiuti esistente. Per questo ci si aspetta di non trovare degli inquinanti rilevanti né nel suolo, né nel materiale ghiaioso. Perciò si ritiene opportuno valorizzare il materiale di scavo come sottoprodotto e reimpiegarlo direttamente in loco o trasportalo ad un impianto idoneo di raffinamento di terre e rocce. Verranno inoltre raccolti dei campioni significativi per assicurare la possibilità di una caratterizzazione chimica se risultasse necessario.

Allo scopo di ottenere una panoramica della composizione del terreno sottostante, nell'anno 2012 nell'ambito del progetto procedente sono stati effettuati dei carotaggi esplorativi in due punti diversi della zona, denominati B12/1 e B12/2 (vedi Fig. 43). Il più rilevante è il punto B12/1 poiché si trova esattamente sul sito del nuovo inceneritore.

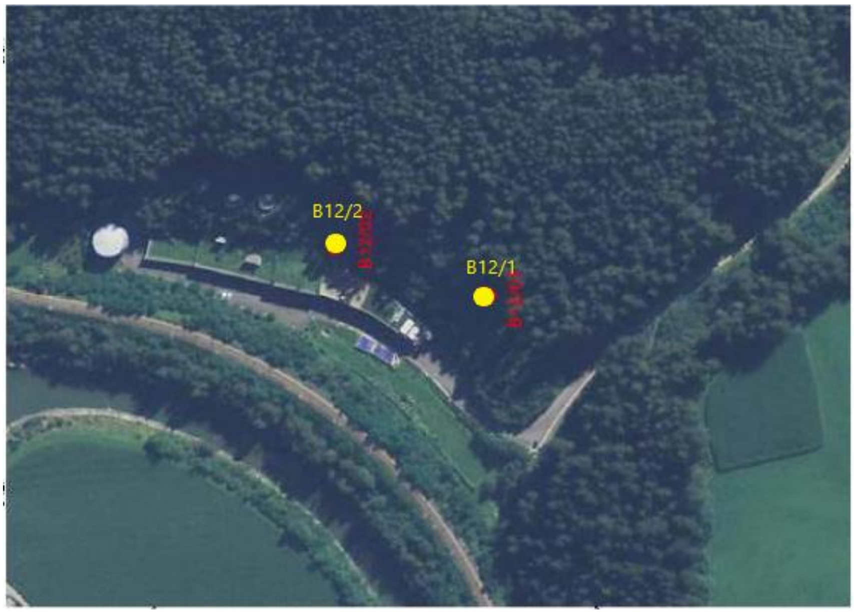


Fig. 43: Estratto da allegati della relazione geologica Dokumentation Erkundungsbogen 211 (Landservice, Bozen, Anhang 3).

Il carotaggio inclinato B12/1 ha portato alla luce la composizione del terreno fino ad una profondità di 20 m, la quale è formata principalmente da (scendendo): terreno madre, sabbia e parti limose, ghiaia molto sabbiosa e leggermente limosa con una presenza alta di carbonaclasti, sabbia limosa, ghiaia fine, sassi e fillite di quarzo.

Le terre da scavo asportate e/o riportate durante la fase di cantiere, avranno pertanto la composizione di cui sopra.

Nella fase di costruzione è prevista la preparazione ed il livellamento dell'intera area, per garantire le caratteristiche geotecniche minime del terreno di fondazione. In tale ambito è prevista la movimentazione delle seguenti quantità di materiali:

Attività di scavo, demolizione e rimozione	Dimensioni
Area di disboscamento fino a diametro di 15 cm	4.735 m²
Rimozione di recinzioni	1.143 m²
Rimozione di chiusini, caditoie ed idranti esistenti	20 pz
Scavo di sbancamento	12.418 m³
Scavo con ausilio di attrezzi idraulici, anche a sezione ristretta in roccia	9.844 m³
Scavo a sezione ristretta in terra	500 m³
Demolizioni di precedenti strutture portanti, murature in pietrame, calcestruzzo e cemento armato	508 m³
Demolizione di pavimentazione bituminosa	1.496 m³

I materiali di demolizione/rimozione vengono trasportati ad un centro di recupero e riciclo di materiale edile e potranno essere recuperati dopo l'idoneo trattamento come materia secondaria. Il volume totale di scavo è di circa 23.000 m³. Le terre di scavo verranno gestite in accordo al DPR 13.06.2017, n. 120, recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.

Come riportato in capitolo 4.7, le terre di scavo verranno parzialmente riutilizzate per rinterri così come segue:

Attività di rinterro	Dimensioni
Deposito laterale entro 5 m	500 m³
Formazione di rilevati e rinterri	436 m³
Rinterro di scavi a sezione ristretta	436 m³
TOTALE	**1.372 m³**

Dalle due tabelle sopra si evince che il materiale di scavo è molto più elevato rispetto alla quantità necessaria per i rinterri. Ciò significa che non è necessario importare dall'esterno nuovo materiale inerte (terra), ma solamente esportare una quantità stimata al netto dei rinterri di circa 21.390 m^3. Considerando quindi una durata stimata degli scavi di circa 25 giorni, la quantità giornaliera da esportare. In totale, l'esporto dei materiali generali è suddiviso così come segue:

Materiale d'esporto	Volume m³	Densità (t/m³)	Peso stimato (ton)	Mezzi
Scavi	21.390	3	64.170	2.674
Calcestruzzo	120	2	240	8
Cemento armato	85	3	255	9
Pietrame	325	3	975	33
Bitume	300	2	600	20
Altro	50	3	150	5
			TOTALE	**2.766**

L'impatto principale dei materiali d'esporto prodotti durante la fase di cantiere risulta perciò essere l'aumento del trasporto locale. In totale, si stima un fabbisogno di trasporto pari a circa 2.800 trasporti in uscita dal cantiere. Questi lavori verranno svolti nell'arco più breve possibile e si deve perciò considerare un forte aumento del traffico nei primi mesi del cantiere. Tramite la realizzazione di depositi minori sul sito si cerca di spalmare l'esporto e ridurre l'impatto sul traffico.

Possono essere considerati in totale 45 giorni utili per l'esporto del materiale e cioè un traffico indotto medio per giorno pari a 62 mezzi pesanti, che corrisponde a circa 13 passaggi per ora (considerando un esporto tra le ore 08:00 e 18:00). Questo aumento risulta molto superiore del traffico previsto durante la fase di pieno regime e aumenta perciò per questo periodo l'impatto derivante dal traffico. Rimane però comunque limitato in riferimento al trasporto esiste sulle due strade statali (aumento inferiore al 2% per entrambi le strade). L'impatto sulla strada provinciale (d'accesso) risulta invece significante e potrà creare dei conflitti con il attuale utilizzo promiscuo. Per questo sono da prevedere delle segnalatrici per informare i ciclisti dei lavori in corso e d'informare i camionisti dell'utilizzo promiscuo della strada.

Per la valutazione degli impatti è da considerare, che il traffico è previsto solo nelle ore diurne e che la distanza dei possibili ricettori è sufficiente per escludere un disturbo derivante dal rumore di trasporto indotto. Per la vegetazione è importante da considerare, che questo aumento di trasporto riguarda soltanto un periodo corto (massimo tre mesi) e non sono perciò prevedibili immissioni complessivi per ridurre la qualità d'aria in maniera rilevante. Riguardo l'impatto di rumore all'ambiente è da considerare, che già attualmente la zona è interessata dal rumore di traffico e l'aumento non è sufficiente per aumentare questo impatto in maniera rilevante.

In confronto al materiale d'esporto i materiali necessari per la realizzazione risultano molto inferiore e che questi materiali verranno trasportati al sito nella maggior parte solo a valle dei scavi.

Per non sottostimare l'impatto dell'aumento dei trasporti necessari per il cantiere sulla fauna locale è stato considerato come basso (e cioè non trascurabile).

4.9.2 Fase di pieno regime

Ceneri

La valorizzazione termica dei fanghi produce soprattutto ceneri. Per ottimizzare la gestione di questi rifiuti il progetto prevede una separazione spinta di questi rifiuti già in fase di produzione. Vengono distinte tre tipologie di ceneri:

- Ceneri pesanti: queste rimangono nella camera di combustione e si depositano per forza gravitazionale. Queste ceneri sono caratterizzate da una combustione quasi totale e hanno una concentrazione ridotta di metalli pesanti ed altri inquinanti. Inoltre, contengono la sabbia inserita per creare il letto fluido (CER 190112). Tali ceneri vengono raccolte in un piccolo container chiuso posto all'interno del capannone e smaltite presso la discarica di Brunico (categoria I). Per queste ceneri è stato già valutato la possibilità del loro recupero. La valorizzazione delle stesse in compostaggio, come si fa per esempio per le ceneri dalla combustione del legno, è da escludere in quanto il valore nutritivo deriva soprattutto dal fosforo, che con la soluzione sviluppata viene concentrato nel materiale inerte, che viene già avviato al recupero di questo nutriente. In passato è stato effettuata una ricerca di mercato per avviare le ceneri alla produzione di mattoni, che però risultava non fattibile a causa della richiesta limitata di mercato. Per possibilmente individuare un recupero idoneo delle ceneri prodotti, considerando anche l'elevato contenuto di sabbia verrà elaborato a valle della messa in regime dell'impianto in progetto una caratterizzazione fisico-chimico di queste ceneri ed elaborare insieme all'unione d'energia Alto Adige (gestore attuale delle ceneri delle centrali di teleriscaldamento) una soluzione di recupero, probabilmente per la produzione di calcestruzzo.

- Ceneri del ciclone = Materiale inerte: esse vengono separate nel ciclone dalle ceneri leggeri. Questi rifiuti contengono la maggior parte del fosforo dei fanghi ed una media concentrazione di metalli pesanti. Esperienze con altri impianti hanno riportato che la concentrazione dei metalli pesanti riesce a rispettare limiti bassi, in specifico riportati nella normativa dei fertilizzanti. Per questo motivo anche queste ceneri possono essere classificate come non pericolose (CER 190112). Esse vengono raccolte in un silo orizzontale con uno specifico sistema di caricamento su camion a fianco del nuovo capannone. Le ceneri vengono trasportate verso un impianto di recupero fosforo. Attualmente viene considerato l'impianto della società Emter GmbH, con la quale esiste già un d'accordo d'interesse.
- Ceneri leggere: Queste ceneri contengono la maggior parte dei metalli pesanti e i prodotti di reazione derivante dall'abbattimento dei fumi e sono da considerare come ceneri leggere, contenenti sostanze pericolose (CER 190113*). Queste ceneri vengono raccolte in un silo orizzontale di nuova costruzione con un sistema specifico per ridurre fuoriuscite di polveri durante lo scarico dei camion. Queste ceneri vengono trasportate ad un impianto idoneo per il loro smaltimento simile allo smaltimento delle ceneri leggeri attualmente prodotti, che vengono avviate alla società Durmin per lo smaltimento sottoterra.

Le quantità massime attese di ceneri prodotte sono:

Denominazione	Codice CER	Quantità annua (massima in ton)
Ceneri pesanti	190112	600 ton
Materiale inerte	190112	5.770 ton
Ceneri leggeri	190113*	1.080 ton

La discarica di Brunico è dimensionata per un volume complessivo pari a 430.000 m³ (secondo Autorizzazione integrata ambientale del 22 maggio 2012 n. prot. 284216). La quantità prevista annua delle ceneri pesanti risulta perciò poco rilevante.

Le ceneri denominati *materiale inerte* risultano quantitativamente di maggior importanza. Queste ceneri hanno caratteristiche specifiche che rendono possibile di avviarle a un impianto di recupero e verranno perciò utilizzate come materia secondaria e avranno perciò un impatto positivo all'utilizzo di risorse a livello globale (anche se in termini quantitativi non rilevante).

Le ceneri leggeri devono essere smaltite in un impianto idoneo (miniera). In confronto alle ceneri prodotte in totale nel l'ambito di interesse della discarica, le quantità sono comunque da considerare come poco rilevanti.

Impurità

L'impianto tratterà esclusivamente fanghi derivante dalla depurazione di acque reflue e provenienti della Provincia dell'Alto Adige. Questi rifiuti riportano un contenuto di impurità molto ridotto e si prevede la possibilità di migliorare se necessario la qualità dei fanghi tramite educazione dei gestori dei depuratori.

L'impianto di trattamento fanghi attuale non dispone di nessun pretrattamento dei fanghi e l'esperienza del gestore indica una quasi assenza di materiale estraneo. Per questo il flusso di massa si basa su una percentuale d'impurità molto limitata pari al 0,1% della sostanza secca. Come impurità sono da intendersi la presenza di corpi inerti come sassi, viti, bulloni, lattine o vetro. Questi materiali vengono estratti a mano prima di essere avviati alla discarica. Per questo si può prevedere una sostanza secca elevata di questi rifiuti pari al 80%. Con queste considerazioni si deve calcolare con una quantità di rifiuti inerti da avviare alla discarica pari a circa 20 tonnellate per anno.

Questa quantità risulta trascurabile. Nonostante è l'obiettivo di mitigarlo completamente attraverso l'analisi dei rifiuti e l'educazione dei gestori.

Altri rifiuti

Per la manutenzione dell'impianto si producono vari tipi di rifiuto, come per esempio, olio, carta, elementi meccanici sostituiti, ecc., con quantità molto limitate. Queste vengono raccolte differenziandole secondo il tipo e affidate a ditte specializzate.

In particolare, gli oli derivanti da scarichi oleosi possono essere classificati con i seguenti codici CER:

- 13 oli esauriti e residui di combustibili liquidi
- 13 01 scarti di oli per circuiti idraulici
- 13 01 11 * oli sintetici per circuiti idraulici
- 13 01 13 * altri oli per circuiti idraulici
- 13 02 scarti di olio motore, olio per ingranaggi e oli lubrificanti
- 13 02 07 * olio per motori, ingranaggi e lubrificazione, facilmente biodegradabile
- 13 02 08 * altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione

Per tali reflui è prevista la raccolta in appositi serbatoi e, successivamente, il trasporto in fusti o in autocisterne a centri di raccolta.

Valutazione complessiva

Tramite la realizzazione di stoccaggi idonei per i diversi rifiuti e soprattutto per quelli pericolosi, non sono prevedibili significativi rischi o impatti ambientali ulteriori a quelli già discussi per il traffico (vedi cap.4.3). In particolare, le ceneri leggeri verranno raccolte in un silo orizzontale con un sistema di scarico munito di un filtro polveri, mentre l'olio sarà accumulato un serbatoio conforme alla normativa.

L'impatto diretto (e cioè con esclusione del traffico indotto) derivanti dai materiali/scarti risulta trascurabile per tutti gli ambienti interessati, tranne la paesaggistica per quale risulta rilevante la realizzazione dei due sili verticali necessari per lo stoccaggio delle ceneri che vengono valutati come impatto basso al paesaggio.

4.10 Impatto acustico

Si veda l'allegato 5: Studio di impatto acustico, odorigeno ed emissivo. Sintetizzando l'esito della simulazione si può affermare che il funzionamento dell'impianto non pregiudica il clima acustico dell'area e che l'emissione e l'immissione di rumore rispettano ampiamente i limiti sia diurni che notturni.

Il risultato della simulazione viene presentato nella Fig. 44 e indica, che nessun recettori dovrebbe essere in grado di sentire il rumore emesso dell'impianto in progetto. È comunque da considerare, che i singoli macchinari dell'impianto producono emissioni acustiche con una potenza superiore ai 60 dB e sono perciò un potenziale rischio per la salute dei dipendenti. Per questo verranno effettuati misure annuali di rumore sul posto di lavoro e messo a disposizione protezione personale idonea. In questo contesto è importante evidenziare, che il personale previsto è già addestrato riguardo il lavoro con macchinari simili. Per questo il rischio per la salute può essere considerato come basso.

In riguardo alla pista ciclabile è importante di considerare, che i valori di rumore risultano già ridotte nell'area interessata e sono comunque molto simili alla situazione attuale. Considerando anche il corto periodo di transito previsto sula ciclabile l'aumento dell'impatto può essere considerato come trascurabile.

Il rumore non avrà nessun impatto sull'ambiente naturale limitrofo in quanto l'immissione di rumore è verso i binari e la ciclabile e non in direzione del bosco. Anche l'aumento del rumore di traffico può essere considerato come trascurabile.

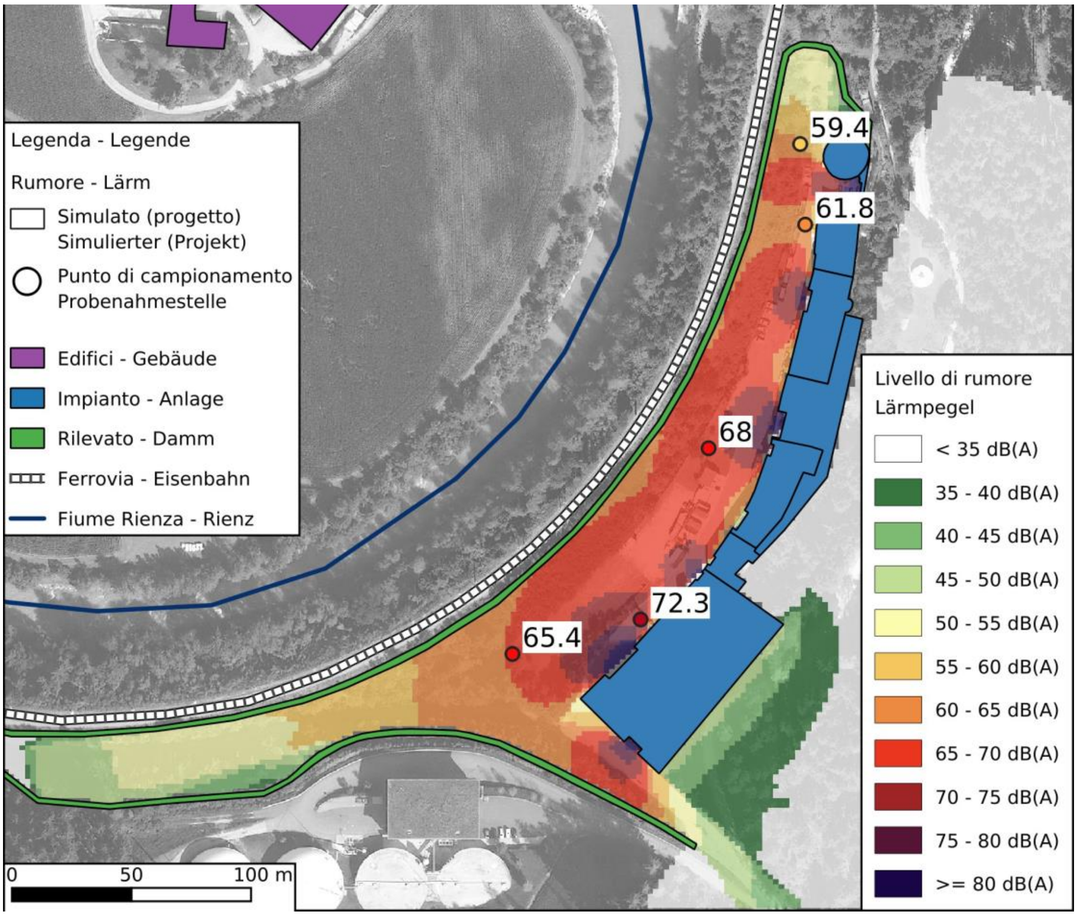

Legenda - Legende
Rumore - Lärm
Simulato (progetto) Simulierter (Projekt)
Punto di campionamento Probenahmestelle
Edifici - Gebäude
Impianto - Anlage
Rilevato - Damm
Ferrovia - Eisenbahn
Fiume Rienza - Rienz
59.4
61.8
68
72.3
65.4
0
50
100 m
Livello di rumore Lärmpegel
< 35 dB(A)
35 - 40 dB(A)
40 - 45 dB(A)
45 - 50 dB(A)
50 - 55 dB(A)
55 - 60 dB(A)
60 - 65 dB(A)
65 - 70 dB(A)
70 - 75 dB(A)
75 - 80 dB(A)
>= 80 dB(A)

Fig. 44: Mappa dei livelli di rumore restituita del software opeNoise per l'impianto nella configurazione di progetto (Vedi allegato 5)

In conclusione, l'impatto è stato valutato come trascurabile per l'ecosistema e fauna e flora, mentre è da considerare basso per la salute umana (dipendenti), che però risulta mitigabile utilizzando protezione personale idonea.

4.11 Impatto urbanistico e paesaggistico

4.11.1 Inquadramento urbanistico

Dal punto di vista amministrativo, il sito ricade nel comune di San Lorenzo di Sebato. Facendo riferimento al Piano Urbanistico Comunale di San Lorenzo, l'area che comprenderà il nuovo edificio (e che già comprende l'edificio esistente) è del tipo "Zona per attrezzature collettive sovracomunali" (area di colore arancio e contorno rosso nella mappa sottostante):

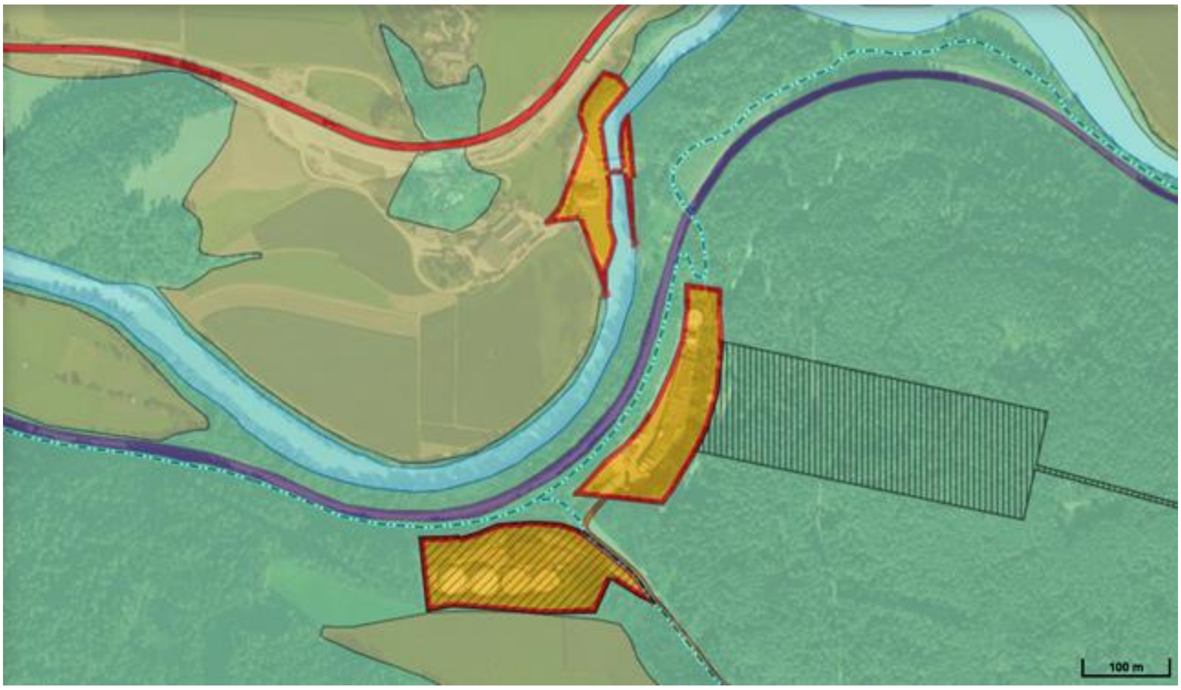


Fig. 45 Estratto del PUC di San Lorenzo di Sebato (Fonte: Geobrowser)

In tali zone, che comprendono tutte le aree destinate ad impianti ed attrezzature di interesse statale, regionale, provinciale o sovracomunale, il PUC prevede I seguenti indici:

- densità edilizia massima: 2,5 m³/m²
- rapporto massimo di copertura: 35 %
- altezza massima degli edifici: 10,5 m
- distanza minima dal confine: 5 m
- distanza minima tra gli edifici: 10 m
- rapporto massimo di superficie impermeabile: 55%

In caso di comprovata necessità funzionale, in deroga alle suddette norme può essere rilasciata concessione edilizia ai sensi dell'art. 71 della legge provinciale dell'11 agosto 1997, n. 13.

Il nuovo edificio verrà realizzato in adiacenza all'edificio esistente che ospita l'impianto ARA Pusteria con rispettivi edifici e pertinenze, e risulterà essere un ampliamento di questo.

Da segnalare inoltre la presenza dell'impianto di biogas nelle immediate vicinanze.

Per le singole sezioni dell'impianto vengono realizzate delle strutture divise. Queste vengono però realizzate in modo molto compatte così di poter valutare il complesso edilizio come un unico capannone con una superficie totale pari a 2516,3 m² (34 X 75,2 mt – 2,2 X 18,4 mt). Il capannone occuperà in parte anche terreno in zona attualmente caratterizzata come bosco. Per consentire la realizzazione del forno a letto fluido deve essere realizzata una struttura con una altezza pari a circa 20 metri (vedi tav. Fig. 46).

Inoltre vengono realizzate diverse strutture ausiliarie come nuova pesa, stazione di lavaggio mezzi, stazione di ricarica auto elettriche… Dalle strutture ausiliarie i silos verticali per lo stoccaggio delle ceneri leggeri, del materiale inerte e del calce avranno l'impatto visivo maggiore, considerato l'altezza pari a circa 20 metri. L'altezza di queste strutture risultano necessario per il sistema specifico di scarico, che prevede il posizionamento del mezzo pesante direttamente sotto il silo per poter scaricato dall'alto attraverso un tubo specifico per ridurre le possibili fuoriuscite si polveri/ceneri.

Per permettere l'accesso e lo spazio di manovra ai mezzi in accesso e in uscita dall'impianto, sarà necessaria l'impermeabilizzazione di ulteriori circa 1720 m².

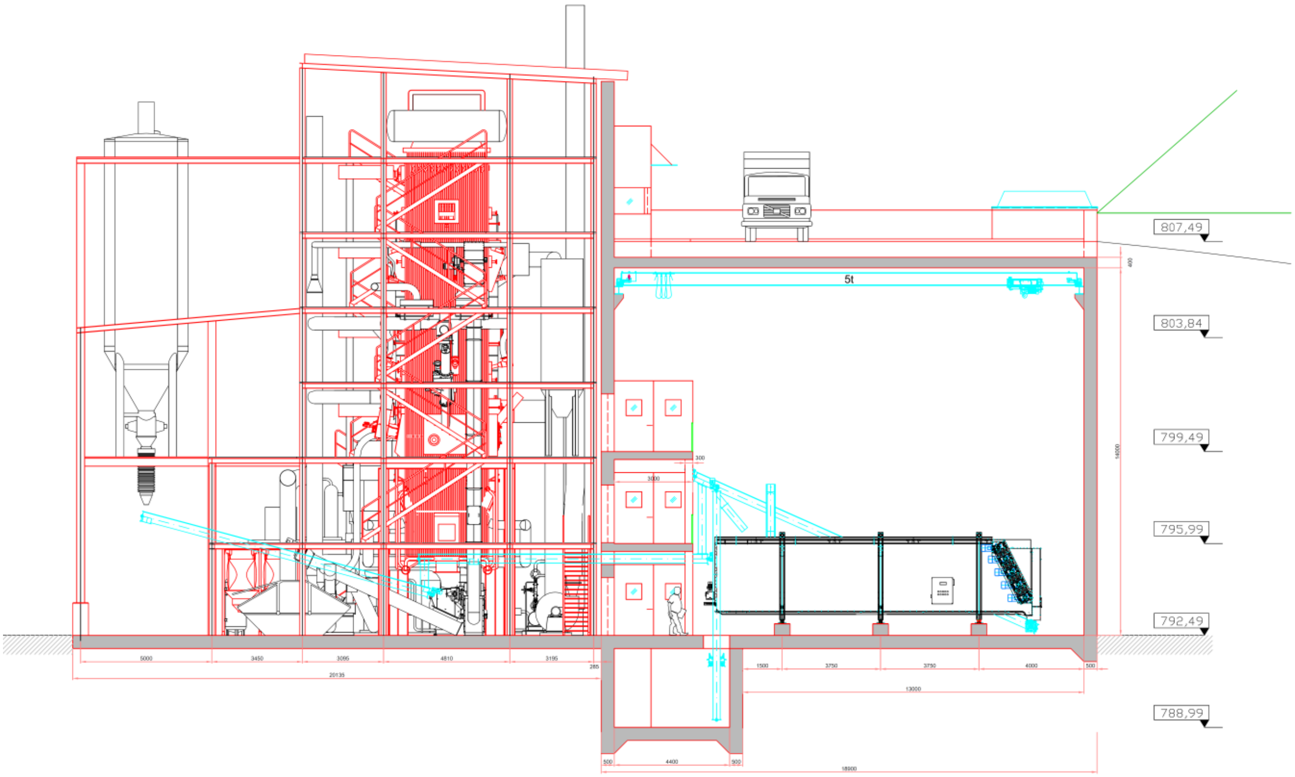


Fig. 46: Sezione dell'impianto previsto con indicazione della altezza del forno a letto fluido - Estratto dalla mappa M14 del progetto tecnico

Di seguito l'inquadramento del nuovo edificio e dell'edificio esistente nelle rispettive zone urbanistiche:

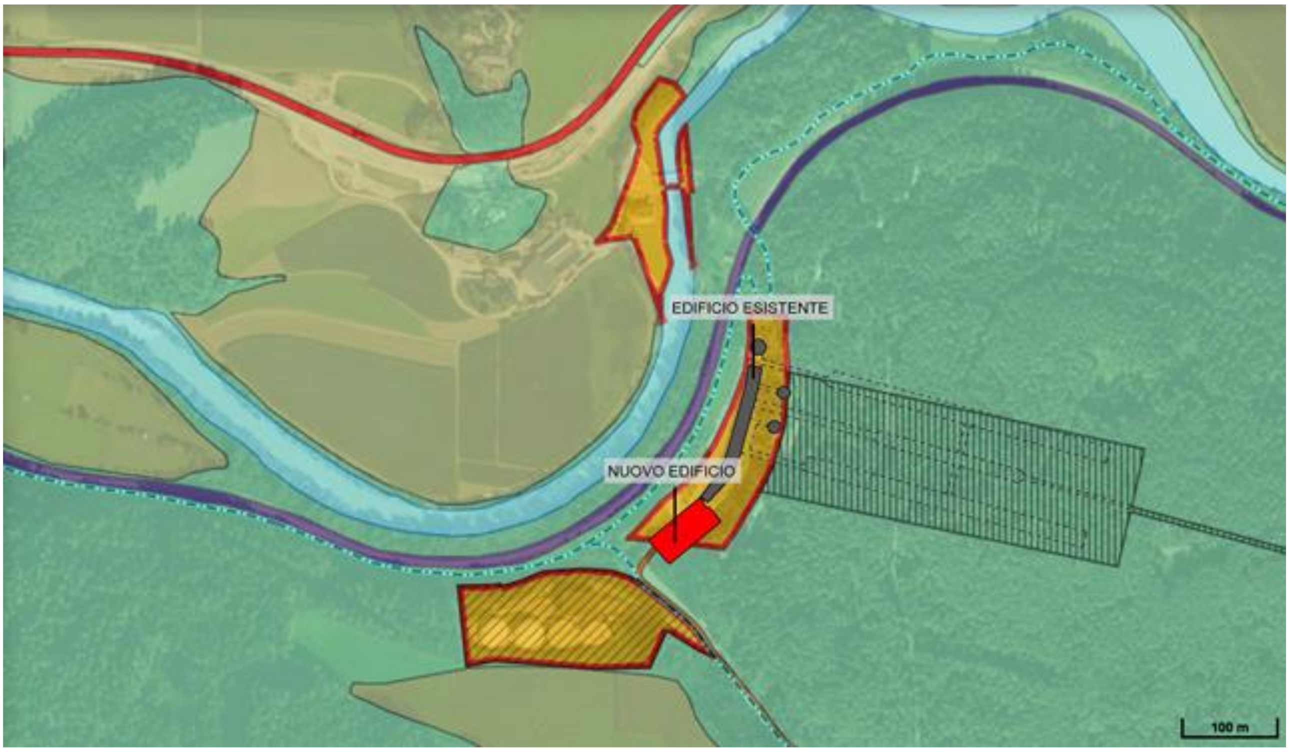


Fig. 47: Estratto del PUC di San Lorenzo di Sebato con indicazione dell'area interessata dal progetto (Fonte: Geobrowser - modificato)

Nella Fig. 47 risulta ben visibile, che l'impianto nuovo interesserà anche parzialmente una area attualmente classificata come bosco (verde). Per questo è stato richiesto già la variazione del piano e non sono state indicate contra segnalazioni da parte del comune e risulta perciò fattibile di effettuare questa modifica necessaria al piano urbanistico comunale. L'attuale piano urbanistico comunale riporta già la presenza della ciclabile esistente e quella futura (striscia azzurra con punteggia nero) limitrofa all'area d'interesse.

4.11.2 Inquadramento paesaggistico

Uso del suolo

L'area nella quale verrà realizzato il progetto denota un buon grado di conservazione ed è caratterizzata principalmente da:

- Aree ad uso agricolo (a nord dell'impianto e dall'altra parte del fiume Rienza)
- Aree boschive (soprattutto boschi di conifere)
- Sistema fluviale della Rienza

La mappa seguente raffigura l'utilizzo del suolo nell'area interessata e nel suo contorno:

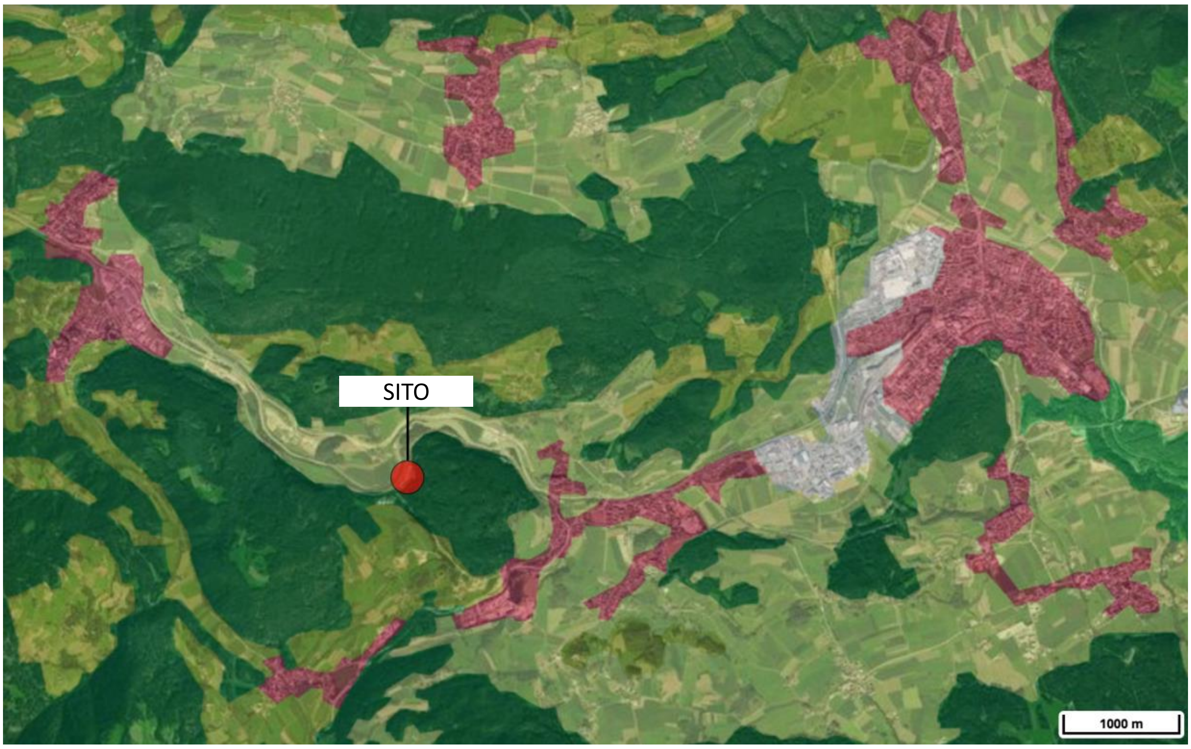


Fig. 48 Uso del suolo

LEGENDA:

- 🟥 Tessuto urbano discontinuo
- ⬜ Aree industriali o commerciali
- 🟨 Seminativi in aree non irrigue
- 🟨 Prati stabili
- 🟨 Sistemi colturali e particellari complessi
- 🟨 Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali
- 🟩 Boschi di conifere
- 🟩 Boschi misti
- 🟩 Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota
- 🟩 Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione
- ⬜ Aree con vegetazione rada

Il paesaggio è inoltre caratterizzato da piccoli centri urbani, dalla vicina Brunico e da infrastrutture viarie, la SS 49 della Pusteria, e infrastrutture ferroviarie.

Scendendo più in dettaglio, va detto che la zona di progetto, benché inserita in un contesto di buon pregio, è già interessata da interventi sostanziali, ovvero da:

- Preesistente impianto di Ara Pusteria con rispettivi edifici e pertinenze
- Impianto a biogas nelle immediate vicinanze

La costruzione dei manufatti previsti dal nuovo progetto si configura infatti come un ampliamento del depuratore esistente. A questo proposito si veda l'immagine seguente:

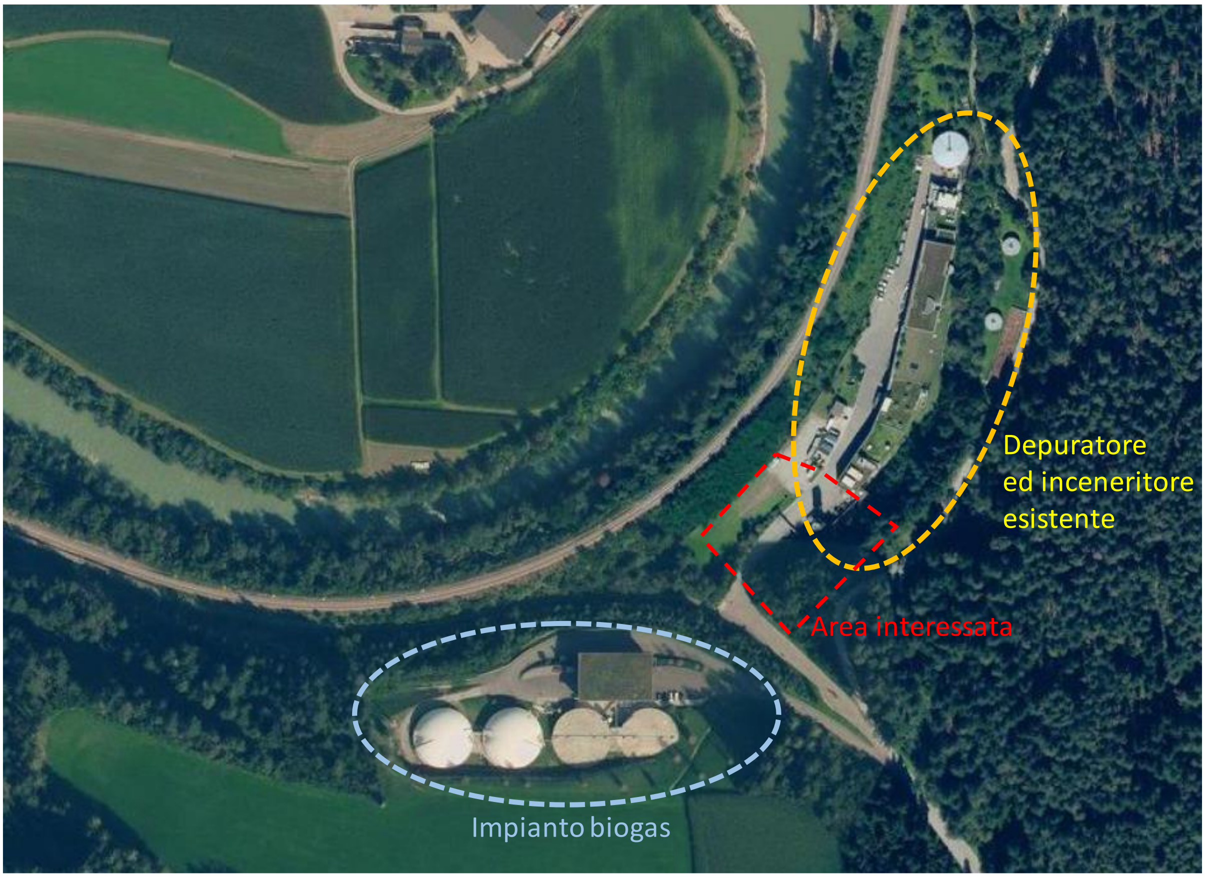

Depuratore
ed inceneritore
esistente
Area interessata
Impianto biogas

Fig. 49 Area interessata dall'intervento

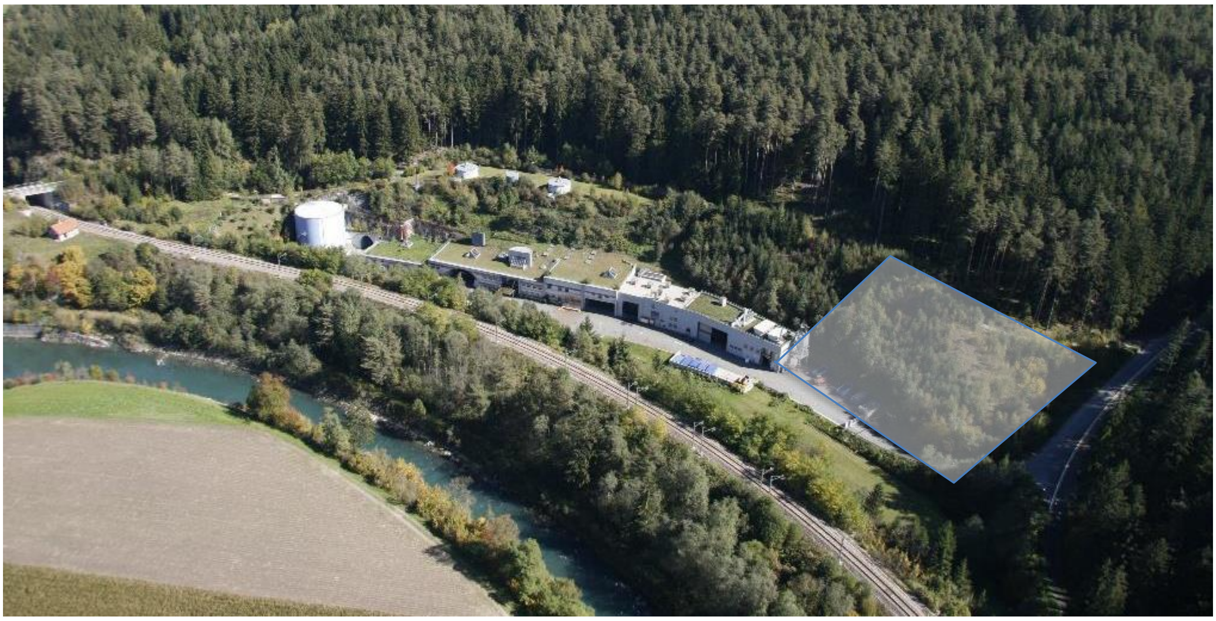


Fig. 50 Ortofoto dell’impianto esistente con indicazione dell’Area interessata (approsimativa)

Aree di tutela paesaggistica

Nel territorio comunale di San Lorenzo sono state individuate ampie aree di valore paesaggistico e sono state cioè sottoposte a tutela paesaggistica. Con aree sottoposte a tutela paesaggistica si intendono zone di rispetto, ovvero spazi aperti in prossimità degli insediamenti, che devono rimanere inedificate. In queste aree non viene limitato l'utilizzo agricolo.

Con le zone di rispetto si intende creare una fascia di protezione attorno a determinate aree edificate o a beni di pregio storico e naturalistico.

Nella mappa seguente vengono riportate le aree di tutela paesaggistica e risulta ben visibile, che il sito scelto è distante da ogni area di tutela paesaggistica:

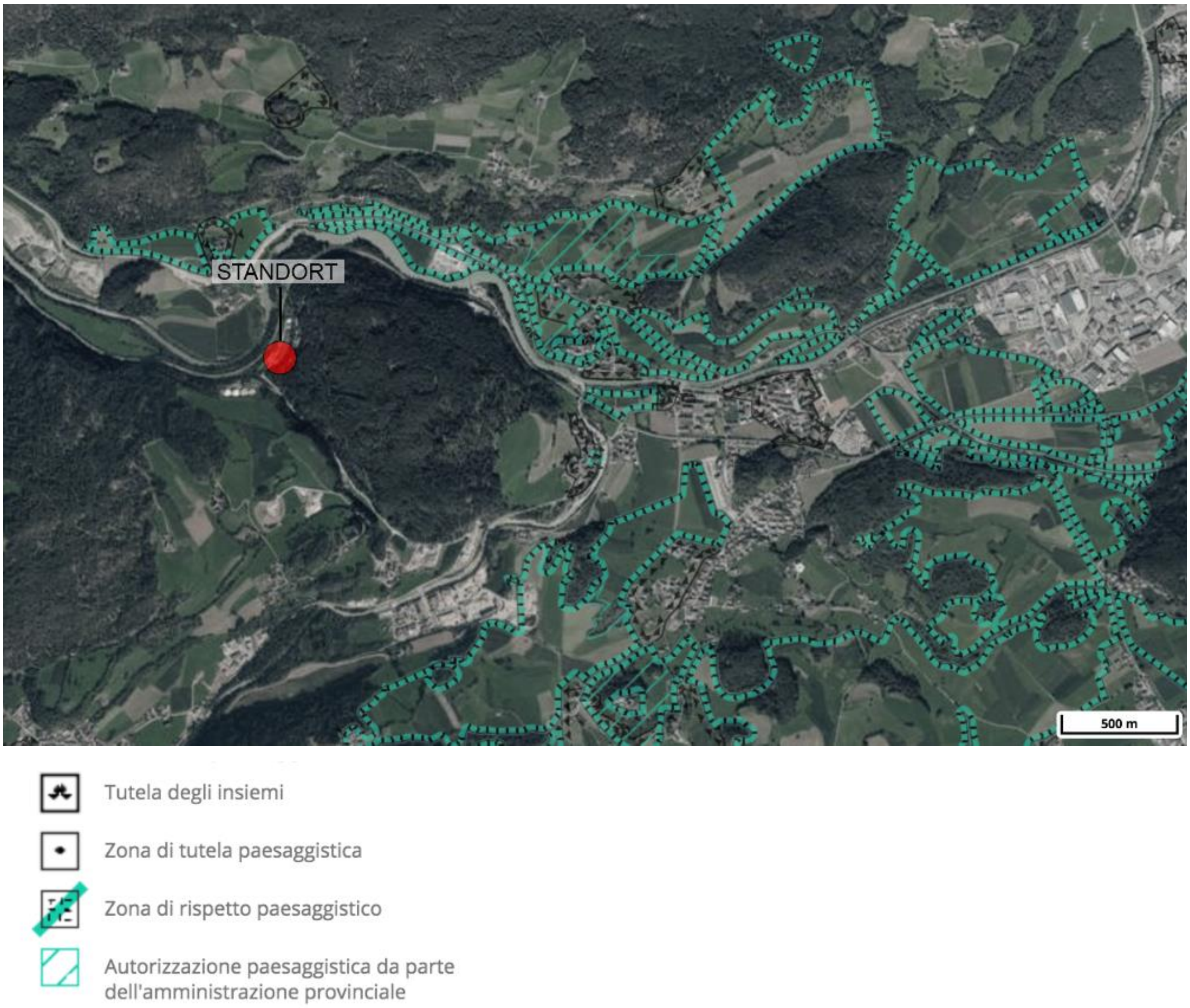

STANDORT
500 m
Tutela degli insiemi
Zona di tutela paesaggistica
Zona di rispetto paesaggistico
Autorizzazione paesaggistica da parte dell'amministrazione provinciale

Fig. 51: Aree di rispetto paesaggistico limitrofe all'area interessata (Fonte: Geobrowser).

Piani delle zone di pericolo

La vicinanza al sistema fluviale della Rienza fa sì, che le zone limitrofe agli argini del fiume siano identificate come aree a rischio idraulico.

L’area di progetto non rientra tuttavia tra le zone più a rischio ma viene classificata come area “esaminata e non pericolosa”, probabilmente a causa della presenza dell'argine esistente e dell'elevato dislivello rispetto al letto del fiume.

Anche in riferimento al pericolo frane l'area d'interesse risulta “esaminata e non pericolosa”.

È da segnalare il pericolo d' alluvione torrentizia come riportato e valutato in capitolo 4.6.3.

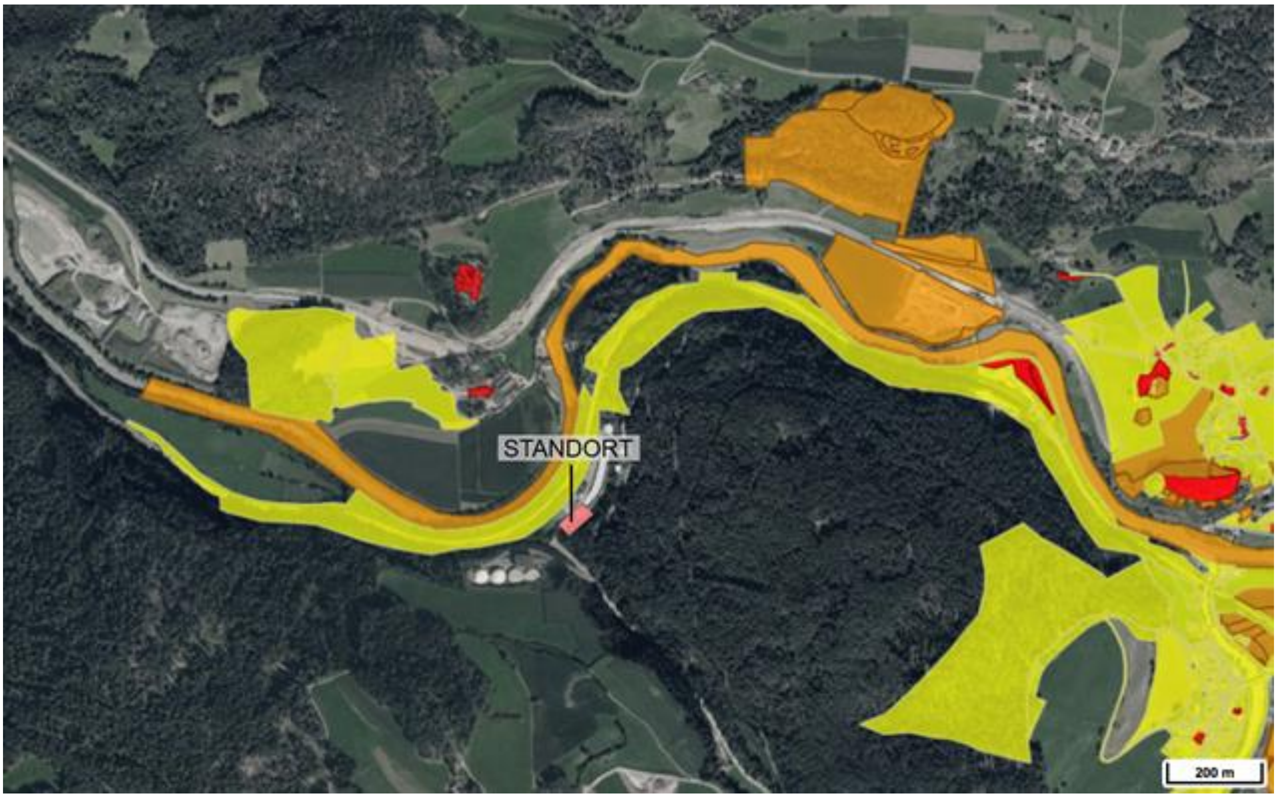
Zone sottoposte a tutela archeologica

Nelle immediate vicinanze all’area di progetto si segnala la presenza di zone a tutela archeologica. L’area di progetto non è direttamente interessata da vincoli archeologici ma si trova in adiacenza ad una porzione di territorio classificata a rischio archeologico.

Più distanti si segnalano inoltre zone classificate come aree certamente archeologiche e diversi edifici posti sotto tutela archeologica.

A protezione di particelle fondiarie ed edificali nelle quali siano state riscontrate rilevanti evidenze archeologiche, viene imposto un vincolo per mezzo di una delibera della Giunta Provinciale.

Ogni intervento nel sottosuolo di particelle vincolate deve essere autorizzato.



LEGENDA:

🟧 Area certamente archeologica

🟨 Area a rischio archeologico

Fig. 52: Identificazione aree d’interesse archeologico (FONTE: Geobrowser)

Ciclabile e sentieri

L'area d'interessa è situata nella collina chiamata "Klosterwald". Si tratta di un’area boschiva valorizzata come area ricreativa con presenza di più sentieri percorribili. Un sentiero si trova anche adiacente al depuratore, mentre il sentiero principale è più distante e l'impianto non risulta visibile da questo percorso. Diverso è la situazione per la ciclabile esistente e la ciclabile in fase di progettazione. Queste piste sono direttamente adiacente all'impianto ed esiste perciò un impatto visivo.

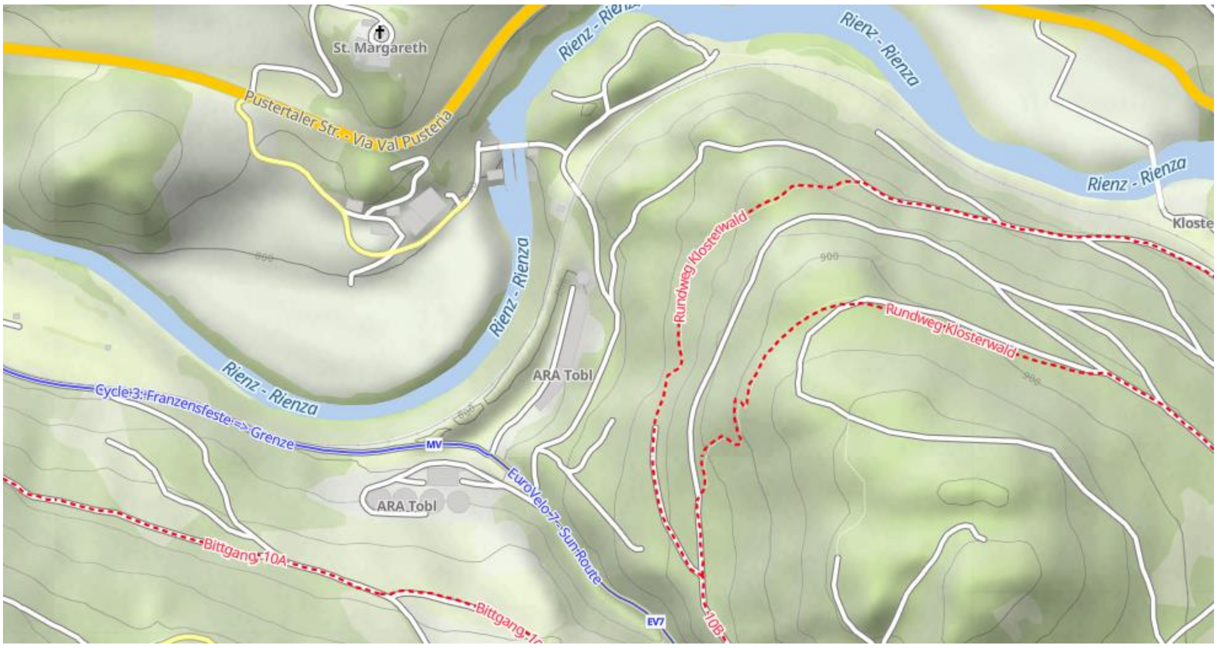

St. Margareth
Pustertaler Str. - Via Val Pusteria
Rienz - Rienza
Rienz - Rienza
Rienz - Rienza
Rienz - Rienza
Rienz - Rienza
Kloste
Rundweg Klosterwald
Rundweg Klosterwald
ARA Tobl
ARA Tobl
Cycle 3: Franzensfeste => Grenze
MV
EuroVelo 7 - Sun Route
EV7
Bittgang 10A
Bittgang 10
10B
900
900
900
900

Fig. 53: Mappa con indicazione di sentieri esistenti nella vicinanza dell’Area di progetto

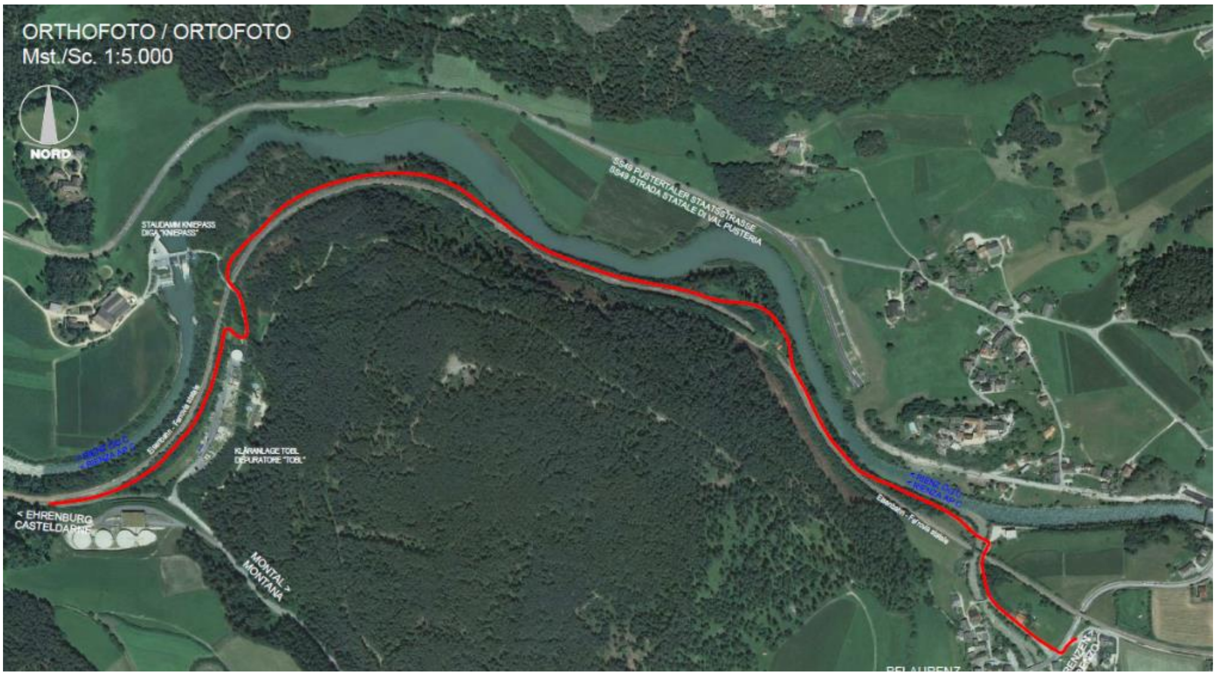

ORTHOFOTO / ORTOFOTO
Mst./Sc. 1:5.000
NORD
STAUDAMM KNIEPASS
DIGA "KNIEPASS"
KLÄRANLAGE TOBL
DEPURATORE "TOBL"
SS49 PUSTERTALER STAATSSTRASSE
SS49 STRADA STATALE DI VAL PUSTERIA
< EHRENBURG
CASTELDARNE
MONTAL >
MONTANA
BEI LAURENZ

Fig. 54: Ampliamento e miglioria del tratto di pista ciclabile "Klosterwald" a San Lorenzo di Sebato (Fonte: IPM)

4.11.3 Valutazione impatto

Il progetto in oggetto aumenta la dimensione dell'insediamento industriale esistente. In relazione alla situazione urbanistica esistente la modifica può essere considerata come limitata in quanto interessa nella maggior parte un'area già urbanisticamente prevista per l'insediamento del depuratore e con sé l'impatto del trattamento fanghi. Risulta comunque necessario di modificare il piano urbanistico comunale e verrà perciò ridotta area totale boschiva su territorio comunale. In oltre deve essere rilasciato una deroga in riguardo agli indici urbanistici vigenti nella zona per attrezzature collettive sovracomunali soprattutto per l'altezza degli edifici previsti. L'aumento della altezza è necessaria per poter realizzare il forno a letto fluido (come riportato nella tavola M14 del progetto tecnico). Inoltre è da considerare, che l'aumento della altezza totale porta a una riduzione rilevante della superficie interessata dall'impianto, realizzando delle strutture tecniche a più piani.

In questo confronto è da considerare, che l'area interessata risulta molto ridotta in confronto all'area complessiva boscata di San Lorenzo e non è interessata da specifici vincoli.

Anche la vicinanza di un'area di potenziale interesse archeologico può essere considerata come trascurabile, in quanto dagli scavi già eseguiti per l'impianto esistente non sono state trovate tracce di presenza di artefatti d'interesse. Anche la trapanatura geologica effettuata non ha dato nessuna indicazione di presenze archeologiche. Comunque verrà prestata attenzione ad eventuali presenze d'interesse archeologico, e se verranno trovate tracce, verrà immediatamente informato l'ente di competenza. L'impatto possibile dei rischi esistenti nell'area e nello specifico di alluvione torrentizie (inondazione) è stato valutato nel capitolo 4.6 e risulta non rilevante.

Riguardo l'impatto paesaggistico è importante considerare che tutte le aree di un pregio elevato paesaggistico o naturale (biotopi, area Natura 2000) risultano a distanze sufficienti da poter considerare che il progetto non avrà nessun impatto paesaggistico in loro riferimento. Lo stesso e vero anche per le zone di rispetto, che indica che non sono d'attendere neanche effetti indiretti su aree d'interesse paesaggistico.

I sentieri principali non hanno una vista diretta sull'impianto e perciò non c'è d'aspettarsi un impatto rilevante per il valore di ricreazione dell'area boschiva. In questo contesto è importante considerare anche che l'impatto delle emissioni atmosferiche non risulta significante.

È invece da considerare, che l'impianto è visibile dalla strada statale della Val Pusteria e da diversi punti panoramici dalle aree limitrofe delle frazioni Campolino e Fassine del comune di San Lorenzo. Inoltre, è da considerare come punto visivo dalla ciclabile adiacente, considerando che il nuovo tratto della ciclabile verrà realizzato lungo la facciata dell'impianto. Per questo è stata prestata attenzione già dall'inizio nel posizionare la nuova struttura creando una buona continuità, comunicando così anche visivamente che si tratta di un unico impianto e non di una zona industriale.

L'impianto in progetto è uno dei principali impianti di recupero rifiuti in Alto Adige e verrà realizzato con tecnologie di alto livello e secondo le migliori tecnologie esistenti. È previsto anche in futuro di invitare la cittadinanza interessata a visitare questo complesso composto da depuratore, essiccatore ed inceneritore per poter dimostrare la filiera intera della depurazione d'acqua. Per questo è stato scelto di dare una ottica tecnologica all'intero edificio e non cercare di trasformarlo visivamente per esempio in una struttura rurale. Il progetto architettonico della facciata è allegato alla presente relazione (allegato 8) e prevede la realizzazione di elementi in acciaio colorati e/o zincate disposti allo scopo di creare una percezione di valore artistico integrando il tutto con piantumazione verticale che alleggeriscono l'insieme delle strutture.

Considerando anche questa opera di mitigazione e il fatto che il nuovo impianto viene integrato nella struttura esistente, l'impatto visivo del nuovo intervento può essere considerato come basso in confronto alla situazione attuale.

L’impatto sulla urbanistica si limita a una riduzione molto ridotta d’area boschiva che nel confronto della area totale di bosco sia sul territorio comunale sia nella zona adiacente dell’impianto risulta come impatto basso per la vegetazione e trascurabile per la salute umana e gli ecosistemi in complessivo.

4.12 Aspetti naturalistici e biodiversità

4.11.4 Inquadramento

Descrizione del sito

L’area di progetto è situata al confine nord della foresta Klosterwald che copre il dosso del cosiddetto Pflaurenzer Köpfl. Presso il sito esiste già il depuratore Tobl con l’impianto d’essiccazione e incenerimento attuale. Il nuovo impianto di trattamento fanghi in progetto che sostituirà l’impianti d'essiccamento e di combustione esistenti verrà realizzato sia su superfice attualmente asfaltata, sia su superfice attualmente boschiva, considerata come ambiente naturale.

La parte boschiva è caratterizzata dalla presenza di diverse specie arboree come abete, corniolo, faggio, betulla, nocciolo, pado ed in generale da piante di alto fusto. L’area naturale è confinante all’impianto esistente e limitata a sud-ovest da una strada forestale. Il valore naturalistico dell'area interessata è inoltre ridotto tramite la presenza di una recinzione a maglia continua che separa questa area dal bosco dall'altro lato della strada forestale.

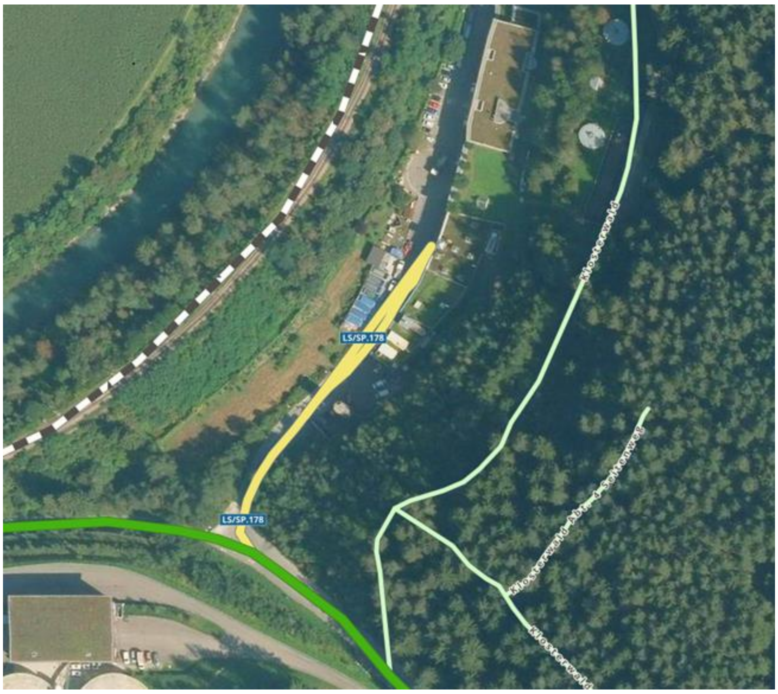


Fig. 55: Ortofoto della area interessata con indicazione delle strade forestali esistenti (FONTE: Google maps)

L'area boschiva interessata dell'intervento ha una superficie complessiva di circa 2.000 m², considerando anche la fase di costruzione**.** Sul sito interessato non è nota la presenza di specie protette. La presenza umana è da considerare elevata in quanto la strada forestale viene utilizzata per consentire ai contadini la lavorazione in bosco e l'accesso all'impianto di biogas e al biofiltro del depuratore per i lavori di manutenzione. In totale il valore naturalistico può essere valutato come medio-basso.

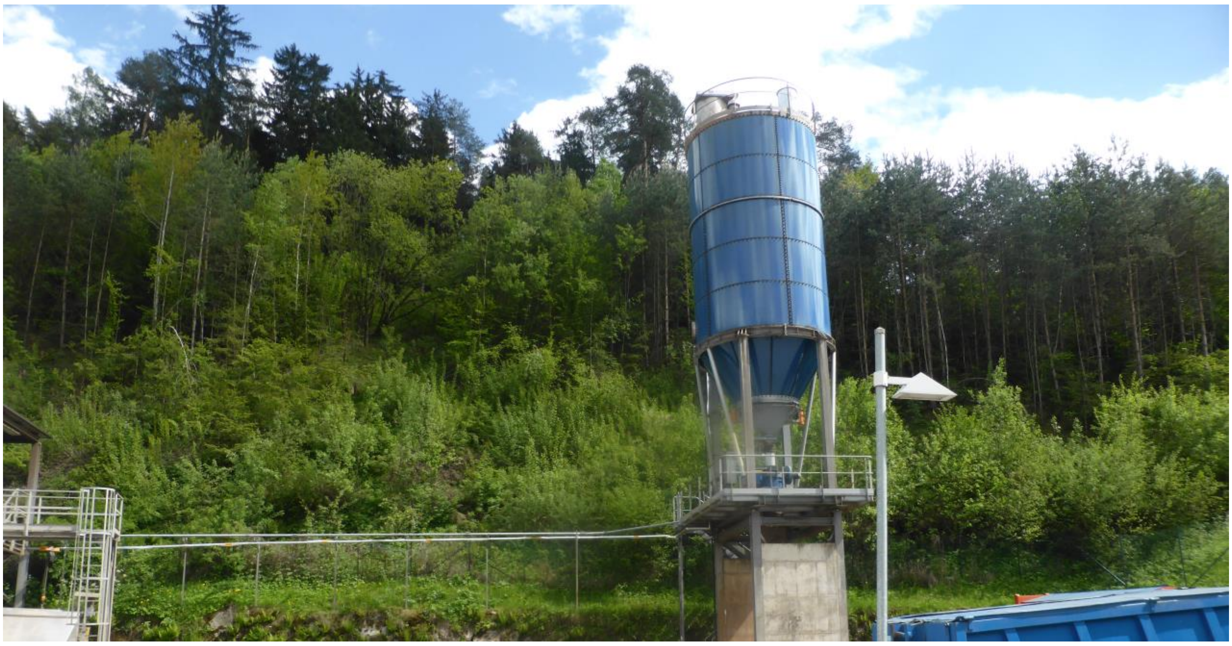


Fig. 56: Area boschiva interessata dall'intervento (vista dalla strada d'accesso esistente)

Fig. 57: Alberi e cespugli esistenti sul sito interessato (vista deal centro)

Fig. 58: Alberi d'alto fusto (visa dalla strada forestale)

Presenza di biotopi

Nel raggio di circa 5 km dall'area di progetto si segnala la presenza di diversi biotopi, individuati nella mappa seguente:

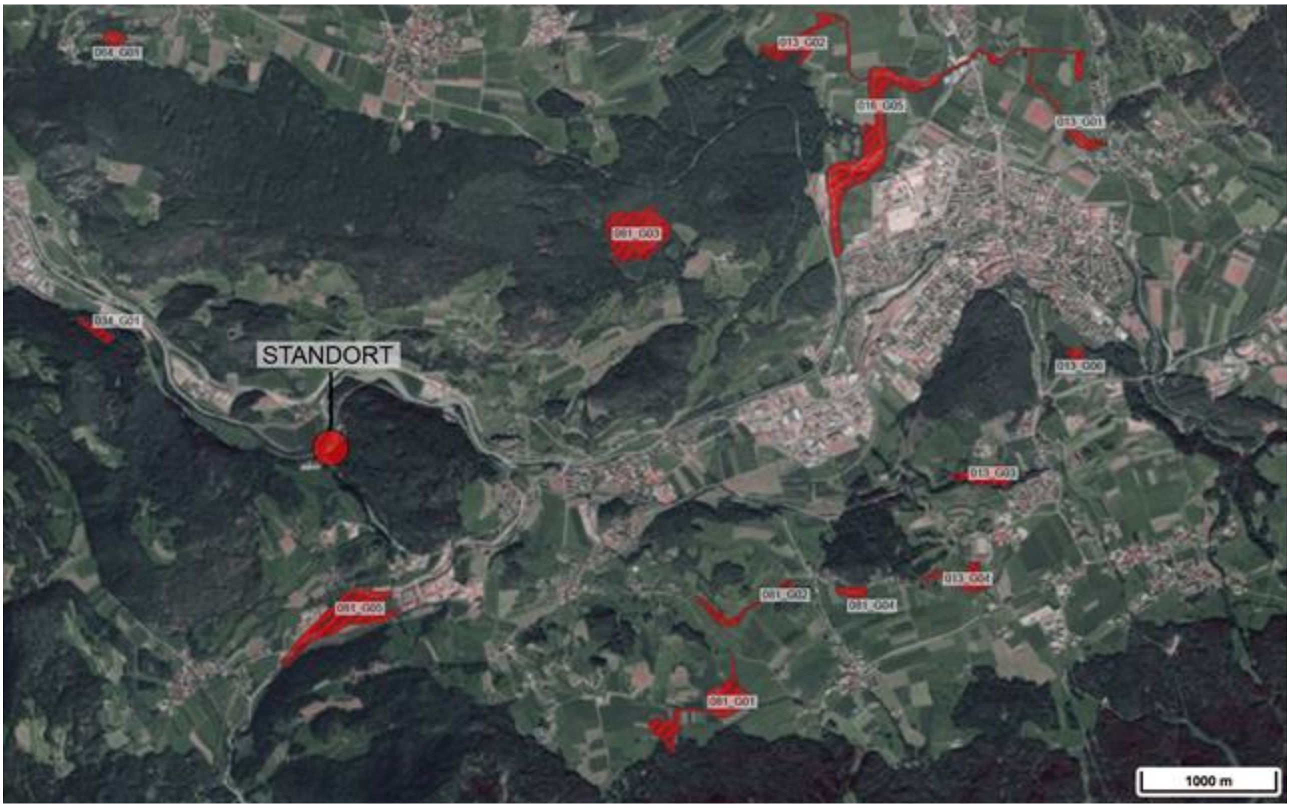

064_G01
013_G02
016_G05
013_G01
081_G03
034_G01
STANDORT
013_G06
013_G03
081_G05
013_G04
081_G02
081_G04
081_G01
1000 m

Fig. 59: Presenza di biotopi in vicinanza dell'Area di progetto

La tabella seguente riporta i biotopi limitrofi, la loro descrizione e la distanza dall'area di progetto:

Comune	Denominazione	Descrizione	n.	Distanza (km)
San Lorenzo di Sebato	Schrafflau	Ontaneto	081_G0S	1,1
Chienes	Ragglmoos	Torbiera bassa	034_G01	1,7
San Lorenzo di Sebato	Torbiera Kramoos	Torbiera bassa	081_G03	2,4
San Lorenzo di Sebato	Palude Muhlbach	Bosco ripariale	081_G02	2,7
San Lorenzo di Sebato	Palude Brunnermoos	Ontaneto	081_G01	2,9
Falzes	Issinger Treyden	Torbiera	064_G01	3,2
San Lorenzo di Sebato	Palude Hurtmuller	Torbiera bassa	081_G04	3,6
Brunico	Paludi di San Giorgio	Canneto, bosco ripariale	013_G02	3,8

Brunico	Reipertingermoos	Torbiera bassa	013_G04	4
Brunico	Moarberger Weiher	Zona umida	013_G03	4
Brunico	Auenbachl	Torbiera sorgentifera	013_G01	5,4

Aree Natura 2000

A circa 4,1 km di distanza dall'area di progetto si segnala la presenza di un sito "Natura 2000", classificato come ZSC (Zona speciale di conservazione). Tale sito, che riguarda il biotopo Ahrau di Stegona, ospita un habitat particolarmente importante riguardante l'avifauna.

L'area funge da zona di cova per molte specie locali, ed ospita varie specie di uccelli acquatici.

Tale sito, locato lungo un'importante rotta migratoria, funge inoltre da zona di sosta per numerose specie di uccelli migratori.

Nel biotopo si segnala la presenza di 7 specie inserite nella lista rossa nazionale, ed alcune specie inserite nella lista rossa regionale.

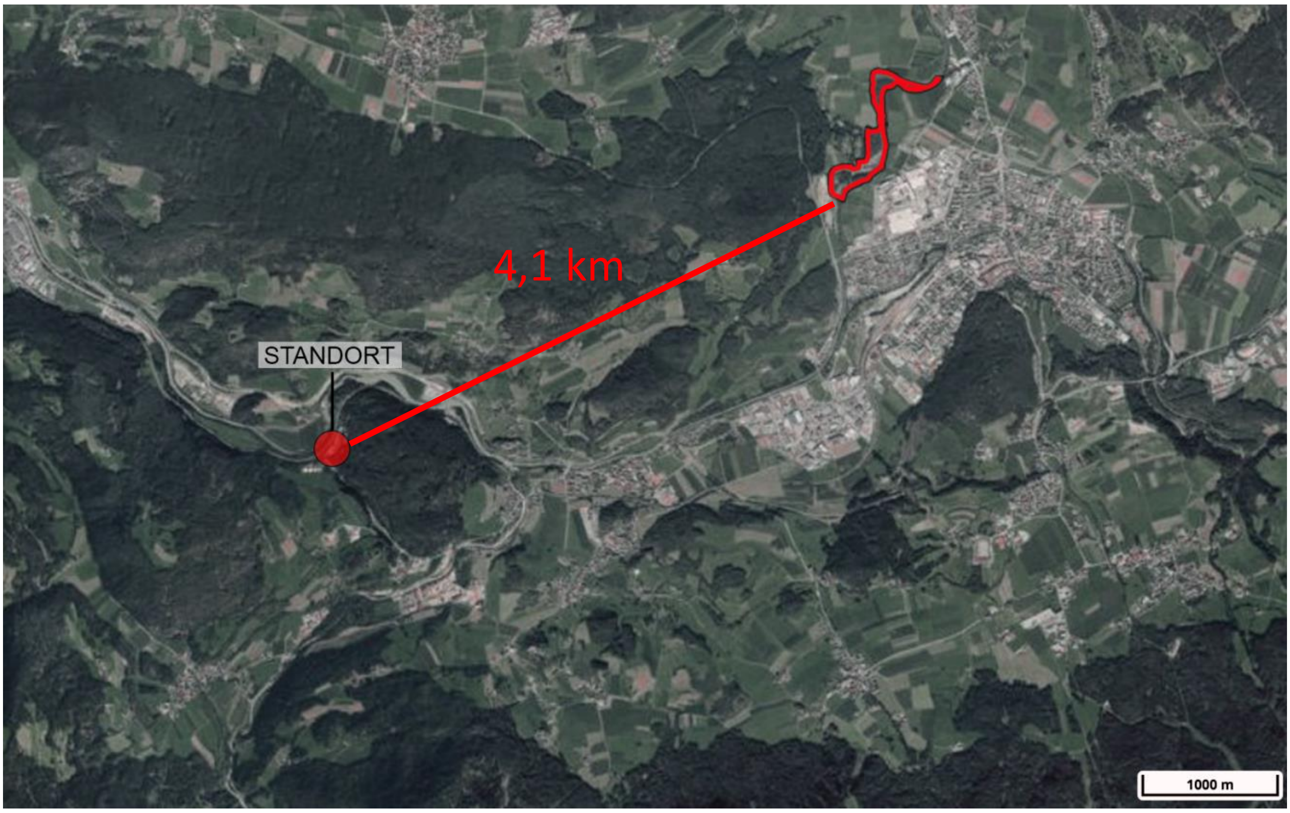


Fig. 60: Area Natura 2000 più vicina all'area di progetto: biotopo Ahrau di Stegona (FONTE: Geobrowser)

Parchi naturali

Altre due importante aree Natura 2000 sono separate dal sito d'interesse tramite la città di Brunico. La città di Brunico ha due zone industriali importanti con stabilimenti medio-piccoli con emissioni atmosferiche significative. Inoltre, esiste nel territorio comunale di Perca la centrale di teleriscaldamento, dalla quale derivano emissioni atmosferiche rilevanti.

Si deve perciò considerare, che i due parchi naturali sono già attualmente interessati da inquinanti atmosferici, come riportato anche nello studio riferito alle emissioni atmosferiche nel capitolo riferito alla qualità d'aria.

I due parchi naturali vicini sono il parco naturale Fanes-Senes-Braies ed il parco naturale Vedrette di Ries – Aurina, come raffigurato nella figura seguente.

Il parco naturale Fanes-Senes-Braies fa anche parte della area "*Dolomites*" classificata da Bird Life International come *Important Bird Area (IBA)*. La relazione finale per lo *Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)* riporta per queste aree la presenza tra altro dei seguenti uccelli: aquila reale, aquila chrysaetos, gufo reale, civetta capogrosso, aegolius funereus, civetta nana, picchio cenerino, picchio nero e picchio tridattilo (Brunner, Celada, Rossi, & Gustin, 2002).

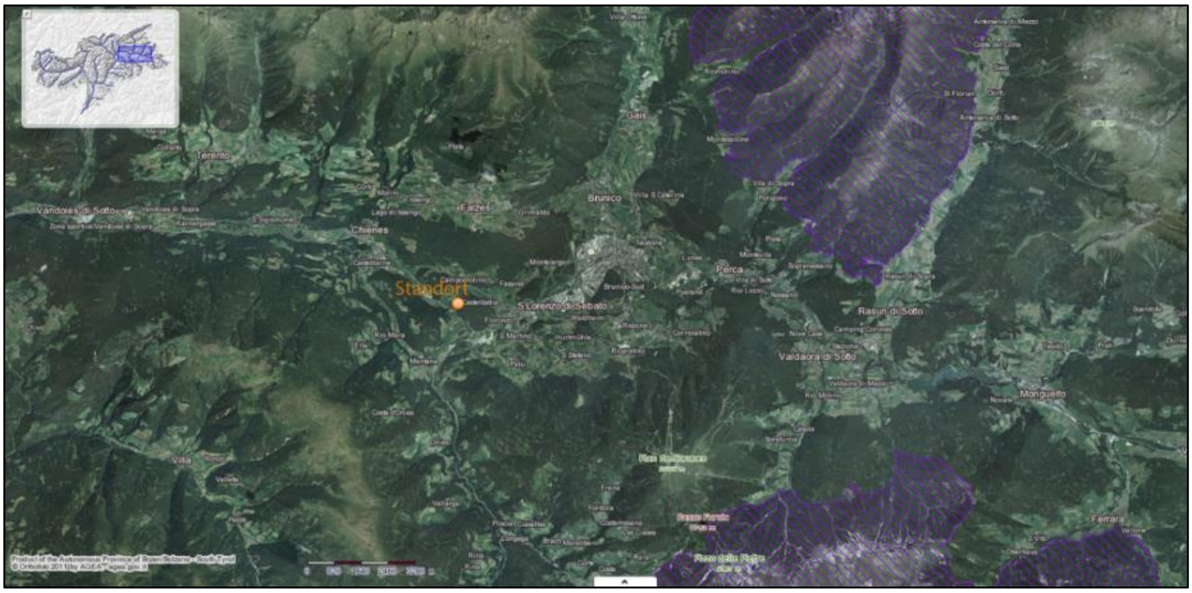


Fig. 61 Parchi naturali (Fonte Geobrowser)

4.11.5 Valutazione impatto

Gli impatti possibilmente derivanti dal nuovo impianto possono essere divisi in due categorie:

1. RIDUZIONE SUPERFICIE NATURALE
   Per la realizzazione dell'impianto viene impermeabilizzato una superficie attualmente boschiva e con cioè ridotta l'area naturale e modificato sostanzialmente il sistema ecologico locale con diversi impatti anche su aree limitrofi, per esempio tramite la riduzione dell'area drenante. L'aspetto idrogeologico e geologico è valutato nei capitoli 4.6 e risulta trascurabile. La riduzione dell'area boschiva è da considerare come un impatto irreversibile dato dal fatto che la maggior parte del materiale di scavo verrà valorizzata al di fuori dell'area di progetto e che non è previsto nessun fine di funzionamento per l'impianto di smaltimento fanghi. Tramite la piantumazione di nuovi alberi e cespugli per mitigare l'impatto visivo e la realizzazione di tetti verdi si può aspettare che l'impatto

sulla flora e fauna locale può essere leggermente ridotto. Considerando che già attualmente il valore naturalistico dell'area interessata risulta basso si può concludere che gli impatti derivanti dall'utilizzo permanete della superficie può essere considerato localmente come basso. A un livello più elevato è da considerare, che la superficie interessata rimane comunque contenuta e la riduzione dell'area boschiva risulta bassa (< 0,5%) in confronto all'area totale del bosco "Klosterwald" (area interessata pari a circa 84 ha – vedi Fig. 62) e non interessa nessuna zona protetta. Per questo l'impatto può essere considerato come trascurabile per la salute umana e fauna (riduzione di zona ricreativa e habitat) e basso per la vegetazione (riduzione habitat).

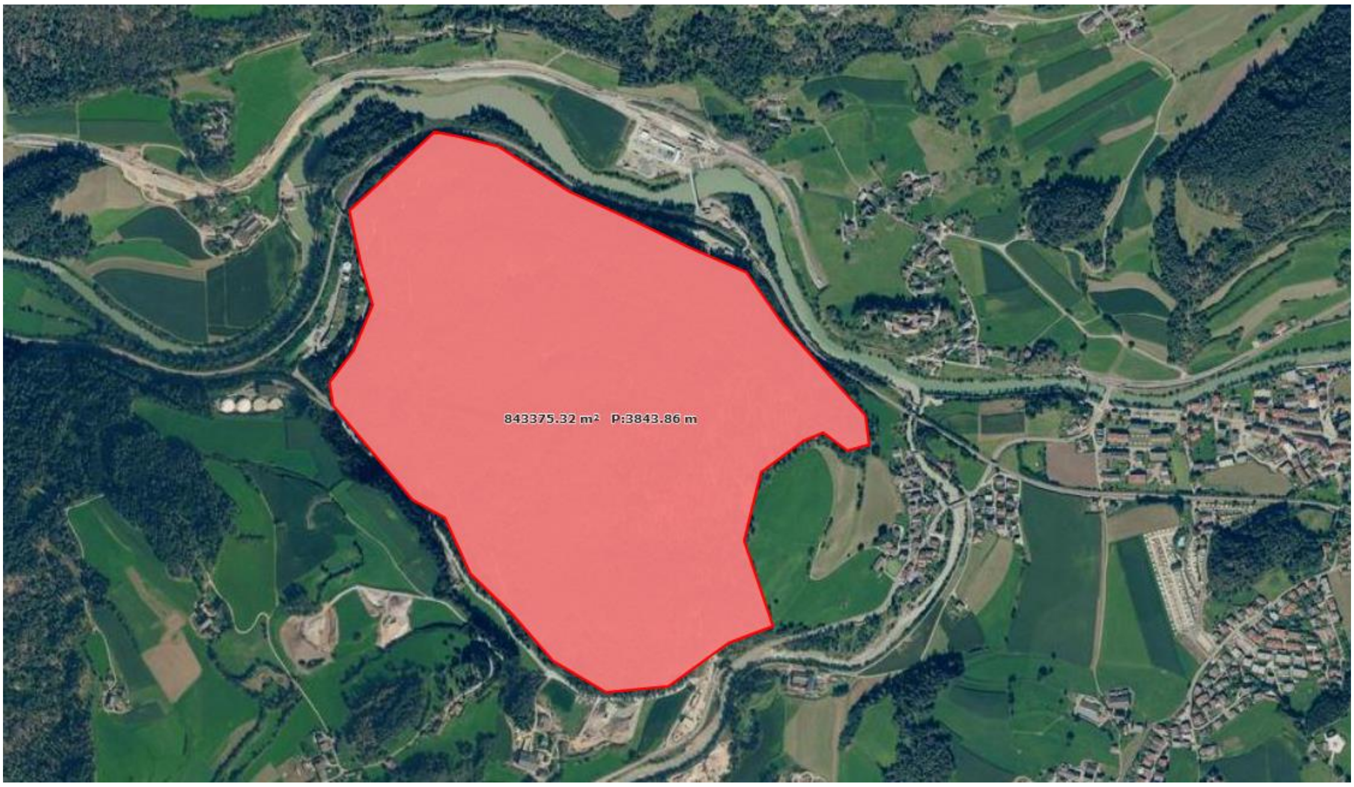
- 

Fig. 62: Superficie stimata della foresta "Klosterwald" limitrofa all'area di progetto

2. EMISSIONI CON POSSIBILI IMPATTI SU AMBIENTI NATURALI

- Durante il funzionamento dell'impianto sono da prevedere diverse emissioni con possibili impatti sia su zone naturali vicine, sia su zone più lontane. Mentre le emissioni d'acqua e rifiuti vengono raccolte e smaltite in impianti di dimensioni tale che l'aumento degli inquinanti da trattare non cambia in modo rilevante gli impatti degli stessi, le emissioni in aria vengono rilasciate dopo i trattamenti previsti direttamente in atmosfera. Anche il rumore viene considerato in questo ambito come una emissione in aria. Per una valutazione più dettagliata si riferisce all' allegato 5 - Studio di impatto acustico, odorigeno ed emissivo. Come conclusione si può prevedere che l'emissione di rumore e degli odori rimane a livelli simili alla situazione attuale e non comportano variazioni significative degli impatti.
  In riferimento alle emissioni derivanti dalla combustione è invece da considerare un aumento delle portate totali degli inquinanti limitato (< 5%). L'aumento dell'altezza del camino e della sua nuova localizzazione portano ad una dispersione molto più forzata degli inquinanti e riducono le

quantità relative degli inquinanti che ricadono sui singoli biotopi vicini. Questo fa sì che l'aumento degli inquinanti che interessano questi siti di pregio ambientale possa essere considerato come trascurabile. Considerando i venti specifici del sito, la ricaduta massima degli inquinanti al suolo dopo la realizzazione del nuovo impianto si verifica al biotopo *Torbiera Kramoos*. Anche in questo caso le concentrazioni d'inquinanti da considerare al biotopo sono limitate e risultano sempre inferiori al 2% in confronto agli inquinanti attualmente misurati nell'ambito comunale di Brunico. Comunque, è da evidenziare che anche questa leggera immissione di inquinanti è da considerare come un impatto rilevante soprattutto per i NOx, per i quali si registrano già attualmente superamenti dei livelli imposti per la qualità d'aria in riferimento alla vegetazione. Per questo è stato previsto in progetto di realizzare due sistemi d'abbattimento per questo inquinante, uno catalitico ed uno non catalitico. Questa configurazione garantisce un abbattimento ottimale di NOx ma, trattandosi di un sistema innovativo, non si può confermare ad oggi un valore sicuro di abbattimento degli NOx raggiungibile (ma soltanto garantire che risulta significativamente inferiore ai valori BAT).
Una concentrazione leggermente superiore al limite prevista per la qualità d'aria per la vegetazione non impone un rischio diretto per la salute sia umana, sia delle piante o animali - considerando anche che i valori dei NO_2 sono ben al di sotto del limite di qualità -, ma porta a un pericolo d'eutrofizzazione dei suoi e cioè a un rischio per la vegetazione indiretto. 'In questo contesto è da considerare che le zone interessate dalle immissioni dall'impianto sono caratterizzate da un'elevata densità zootecnica e si tratta già di aree ricche d'azoto. Perciò l'aumento d'azoto aspettabile dai NOx risulta basso o addirittura trascurabile. Per non sottovalutarlo l'impatto possibile per la vegetazione è stato considerato come basso.

In conclusione, gli impatti attesi sugli aspetti naturalisti e biodiversità sono da valutare come bassi in riferimento alla flora locale, e possono essere considerati come trascurabili sul livello sovralocale e nei riguardi della salute umana e della fauna. Si evidenzia la scelta progettuale di realizzare un sistema sofisticato per il trattamento dei NOx individuati come inquinate di maggiore rilevanza per l'impianto considerando la qualità d'aria locale.

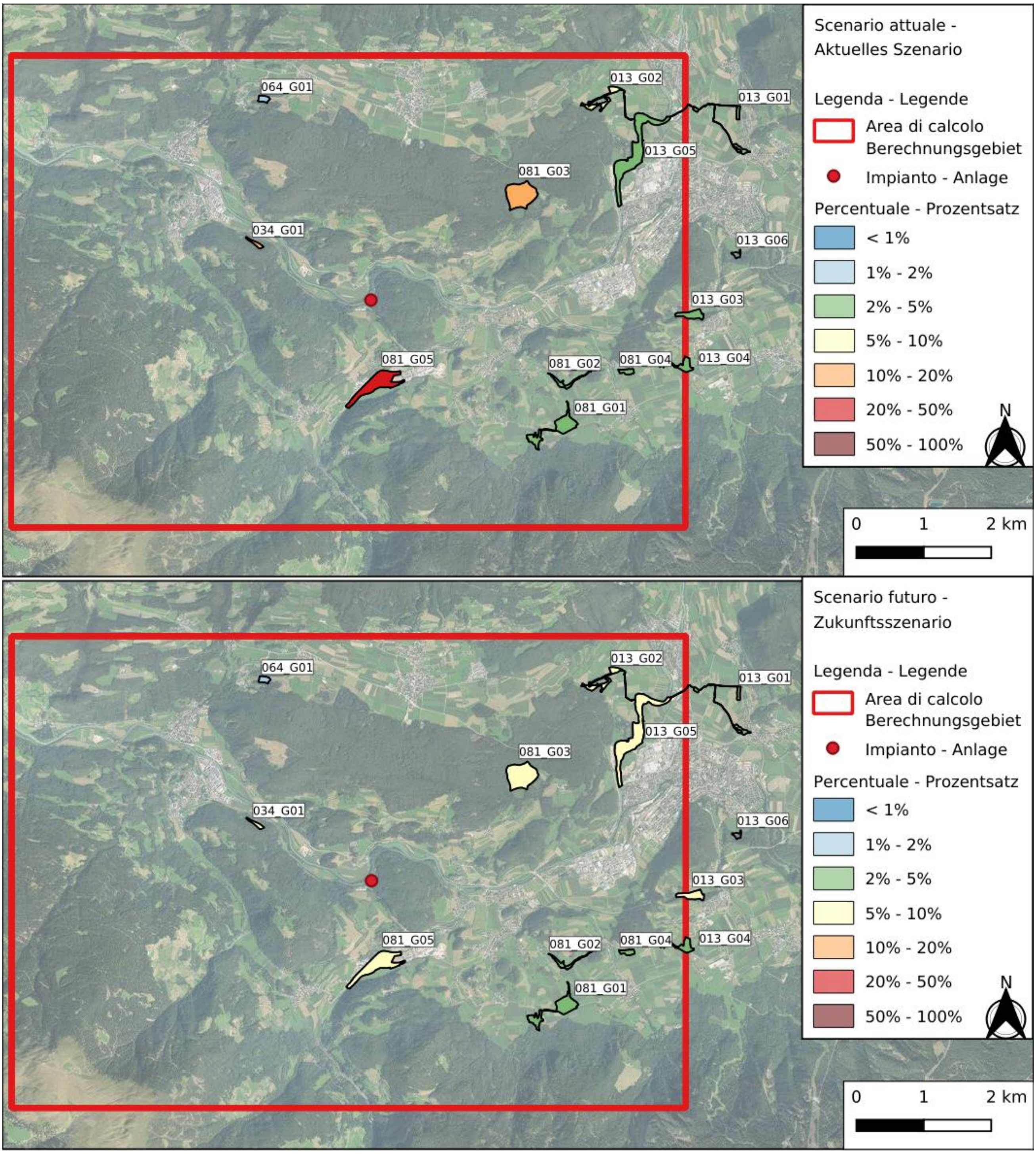

Scenario attuale -
Aktuelles Szenario
Legenda - Legende
Area di calcolo
Berechnungsgebiet
Impianto - Anlage
Percentuale - Prozentsatz
< 1%
1% - 2%
2% - 5%
5% - 10%
10% - 20%
20% - 50%
50% - 100%
N
0
1
2 km
064_G01
013_G02
013_G01
013_G05
081_G03
034_G01
013_G06
013_G03
081_G05
081_G02
081_G04
013_G04
081_G01
Scenario futuro -
Zukunftsszenario
Legenda - Legende
Area di calcolo
Berechnungsgebiet
Impianto - Anlage
Percentuale - Prozentsatz
< 1%
1% - 2%
2% - 5%
5% - 10%
10% - 20%
20% - 50%
50% - 100%
N
0
1
2 km

Fig. 63: Ricadute sul suolo – Percentuale riferito alla concentrazione massima delle emissioni atmosferiche, scenario attuale e a progetto

4.12 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

4.12.1 Generalità

Le radiazioni sono costituite da onde elettromagnetiche caratterizzate da una velocita nel vuoto costante, pari a circa 300 km/s (la luce visibile, ad esempio, e la radiazione elettromagnetica con lunghezza d'onda che va da circa 380 nm del violetto ai circa 760 nm del rosso). Se l'energia della radiazione incidente sulla materia è sufficiente a ionizzarne gli atomi, la radiazione si chiama ionizzante. Le radiazioni sono chiamate non-ionizzanti (NIR) se la loro energia interagisce con la materia apportando modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche, sebbene di entità non tale da dar vita al fenomeno della ionizzazione.

Per la valutazione degli impatti del progetto in esame sono d'interesse primario i campi elettrici e magnetici cosiddetti CEM. I CEM sono linee di forza invisibili che circondano ciascun dispositivo elettrico. I CEM hanno proprietà diverse e diversi modi di agire al fine di causare effetti biologici. È bene sottolineare che, mentre i campi elettrici a frequenza di rete vengono facilmente schermati almeno parzialmente da oggetti conduttori (come ad es. alberi, costruzioni, pelle umana), altrettanto non vale per i campi magnetici. Tuttavia, l'intensità di entrambi decresce all'aumentare della distanza dalla sorgente. È pratica diffusa distinguere gli effetti dovuti ai CEM in due categorie: quelli indotti dai campi a bassa frequenza (in genere associati ad elettrodotti, centrali elettriche, cabine primarie e secondarie, stazioni elettriche ed elettrodomestici) e quelli indotti dai campi a radiofrequenza (RF) e microonde (MW) (telefonia mobile, stazioni radio-base, emittenti radio-televisive). Gli effetti delle CEM per la salute umana sono ancora soggetto di studi e confronti scientifici.

4.12.2 Impatto dell'impianto

Il depuratore e l'impianto di trattamento fanghi attuali dispongono già di una cabina di consegna d'energia elettrica di media tensione. Attualmente esistono due cabine di trasformazione per conferire l'energia elettrica nella tensione idonea ai diversi macchinari. La cabina di trasformazione esistente per l'impianto di trattamento dei fanghi ha una potenza non sufficiente per il fabbisogno dell'impianto in progetto.

Per questo il progetto sotto valutazione include anche la realizzazione di una nuova cabina di trasformazione e cioè di una nuova sorgente d'emissioni di radiazioni. La cabina vien realizzata rispettando le elevate standard prescritti sia su livello nazionale che su livello europeo. Inoltre, è da considerare che l'intensità delle radiazioni si riduce velocemente con l'aumento della distanza secondo la cosiddetta legge dell'inverso del quadrato. Applicando quanto prescritto dal documento "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 - Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche" di ENEL, le distanze di prima approssimazione (DPA) rispetto ai trasformatori ed ai sistemi di sbarre MT non devono essere inferiori ai 2 m.

Queste distanze vengono ampiamente rispettate e perciò si ritiene che non siano d'aspettare nessun impatto derivante da radiazioni derivante dal progetto. Per completezza è da indicare che non esiste nessun ricettore sensibile (p.e. scuole, case di riposo, …) nelle vicinanze dell'impianto e si precisa che all'interno della cabina non vi sarà in alcun modo stazionamento di personale per meno del tempo necessario ad effettuare interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Le radiazioni sono perciò trascurabili.

4.13 Illuminazione

L'inquinamento luminoso rappresenta una fonte di inquinamento spesso sottostimata.

I possibili impatti dell'inquinamento luminoso sono vari:

- Il ciclo di crescita della flora è influenzato da un ambito schiarito da sorgenti luminose artificiali. Questo potrebbe essere problematico soprattutto per latifoglie in quanto non seguiranno più il ciclo di vegetazione previsto. Di conseguenza, potrebbero perdere le foglie troppo tardi e quindi subire danni causati dal gelo.
- Insetti e uccelli migratori saranno disorientati. Le sorgenti luminose influenzano il senso di orientamento. Analisi che risalgono all'anno 2000 rilevano che in Germania in un'unica notte estiva, un lampione stradale è responsabile per mediamente 150 insetti.
- Impatti sulla salute umana sono dimostrati solo parzialmente. Alcuni studi, per esempio, indicano che l'equilibrio ormonale umano potrebbe essere disturbato.

Sul sito in progetto sono stati già installati tutti i corpi luminosi necessari. Questi dispongono di una schermatura verso l'alto (vedi Fig. 64) e riducono perciò già attualmente l'inquinamento luminoso.

Anche dopo la realizzazione dell'impianto in progetto non è previsto un aumento delle ore d'apertura e perciò l'illuminazione nelle ore notturne rimane quella esistente (d'emergenza). Anche durante la fase di cantiere vengono ridotti i lavori nelle ore che richiedono un'illuminazione artificiale.

In totale si considera l'aumento delle emissioni di luce come trascurabile.

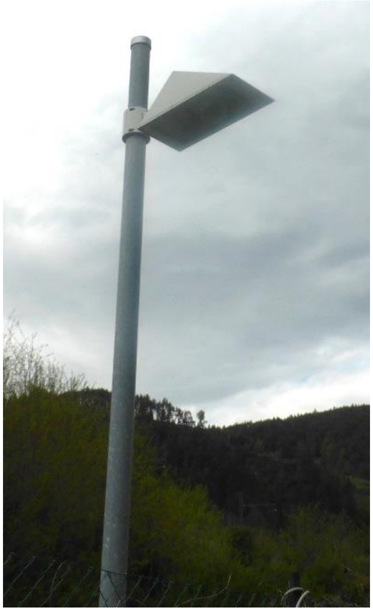


Fig. 64: Illuminazione esistente al sito di progetto

5 Riassunto impatti e monitoraggio

5.1 Riassunto impatti

Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) è stato sviluppato considerando i quadri di riferimento Programmatico, Progettuale, Ambientale e le fasi di individuazione, valutazione e mitigazione degli impatti.

Verificata la fattibilità dell'opera nell'ambito della vigente legislazione ed inquadrato il progetto con riferimento alle principali componenti ambientali, si è proceduto all'analisi delle scelte progettuali. Questa contiene una disamina delle possibili alternative che ha portato a concludere, utilizzando criteri di giudizio che minimizzassero la discrezionalità, come la soluzione scelta sia effettivamente la migliore. La successiva analisi degli impatti relativi alla scelta fatta ha permesso di concludere che gli impatti negativi permanenti siano principalmente riconducibili all'occupazione del terreno, comunque non di elevato pregio.

La tecnologia scelta garantisce un'alta efficienza energetica e permette il successivo recupero del fosforo dalle ceneri prodotte. Gli impatti ambientali previsti saranno ridotti, mitigati o compensati il più possibile, e risultano relativamente bassi e accettabili in riferimento al progetto previsto.

Nel corso dello SIA, sono emerse le seguenti considerazioni:

- Per la realizzazione dell'impianto risulta necessario di attuare una modifica del piano urbanistico di San Lorenzo e di rilasciare la concessione edilizia in deroga agli indici urbanistici, soprattutto per consentire una altezza massima sufficienti per poter installare il forno a letto fluido.

- L'impianto in progetto è idoneo per trattare tutti i fanghi prodotti nella provincia dell'Alto Adige e di dare perciò la necessaria sicurezza del trattamento consono di questi rifiuti che vengono inevitabilmente prodotti durante il processo di depurazione delle acque reflue. L'impianto garantisce anche la fattibilità di recuperare il fosforo contenuto nei fanghi di depurazione. Le quantità delle ceneri prodotte non consentono la realizzazione di un impianto di recupero in loco ma rendono necessario d'inviarcele in un impianto più grande fuori provincia.

- La soluzione proposta riporta costi gestionali tali da poter assicurare una tariffa socialmente sostenibile per i fanghi. È stato evidenziato però l'elevato peso dei costi d'investimento e finanziamento per questo progetto considerando anche le diverse opere di compensazione e mitigazione.

- L'impatto odorigeno dell'impianto costituisce sicuramente l'impatto più facilmente percettibile, ma risulterà inferiore alla situazione attuale in quanto verranno impiegati trattamenti dell'aria più spinti. Inoltre, è stata individuata la soluzione di aumentare la velocità e l'altezza delle emissioni odorigene in modo tale da facilitare la diluzione dell'odore nell'aria. È importante di considerare il nuovo tratto della ciclabile, che aumenta la possibile percezione degli odori. Questa nuova via riduce il vantaggio della nuova soluzione e perciò non sono stati considerati impatti positivi.

- L'emissione di inquinanti in atmosfera dalla combustione, presidiata dalla migliore tecnologia disponibile per l'abbattimento degli inquinanti, comporta un'immissione poco significativa in termini di qualità dell'aria a cui si associano impatti poco significanti sia sulla salute umana che sulla fauna e possibili bassi impatti alla vegetazione dei biotopi più limitrofi considerando che già ora le concentrazioni delle NOx risultano elevate nell'area d'interesse;

- L'emissione di reflui non può creare impatti significativi in quanto tutte le acque possibilmente inquinate vengono avviate al depuratore limitrofo che risulta di una capacità più che sufficiente per garantire un trattamento idoneo. Anche l'aumento del fabbisogno energetico del depuratore per l'abbattimento del surplus d'azoto da trattare derivante dalle condense può essere considerato come trascurabile e potrebbe inoltre essere totalmente compensato attraverso il possibile utilizzo di energia termica in eccesso derivante dalla combustione dei fanghi.

- L'aumento dei trasporti a livello locale aumenta il rischio d'incidenti nell'ultimo tratto della strada d'accesso, dove esiste un uso promiscuo tra ciclabile e strada. Il traffico risulta denso durante la fase di cantiere ed è perciò importante in questa fase obbligare tutto il personale impegnato a dare elevata attenzione al traffico. A regime, il traffico aumentato non creerà difficoltà significative, considerando anche il fatto che il nuovo tratto della ciclabile porterà sicuramente ad una riduzione totale dei possibili incontri tra ciclisti e mezzi pesanti sulla strada d'accesso. Per questo aspetto l'aumento di traffico è stato considerato come un possibile basso impatto sulla salute umana, mentre in riguardo alle emissioni e rumore derivanti dal traffico gli impatti sono stati considerati trascurabili in confronto al traffico esistente.

- Bilancio energetico: il progetto dimostra un bilancio energetico negativo con fabbisogno rilevante d'energia elettrica ed un fabbisogno ausiliario di gas metano. Il fabbisogno energetico è stato comunque ridotto attraverso la scelta della combustione a letto fluido e risulta perciò un bilancio energetico migliore della soluzione esistente sia in valori assoluti, sia riferito ai fabbisogni relativi per ogni tonnellata di fango trattato. Rimanendo comunque un importante impatto, risulta necessario monitorare attentamente il bilancio energetico ed individuare delle soluzioni per ridurre ulteriormente i fabbisogni energetici e/o di fonti non rinnovabili.

I singoli impatti derivanti dalle emissioni da prevedere sui sistemi ambientali sono riassunti nella tabella seguente.

Emissioni	Impatti sui sistemi						
	Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Vegetazione, flora fauna	Ecosistemi	Salute pubblica	Paesaggio
1 Inquinanti atmosferici	Riduzione qualità aria limitata, Effetto basso sia in riferimento alla percentuale sia dell'area interessata	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (p.e. NOx); concentrazioni attese molto basse	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (NOx); concentrazioni attese molto basse	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (p.e. NOx) considerando sia il fatto delle concentrazioni già elevate delle NOx (peggiorativo), che della tipologia di vegetazione già adatta a elevate concentrazioni di nutrienti (da fonte zootecnica).	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (p.e. NOx); concentrazioni attese molto basse	Riduzione qualità d'aria, ma in entità molto limitata sia in riferimento alle concentrazioni sia all'area interessata	
	Impatto basso	Impatto trascurabile	Impatto trascurabile	Impatto basso	Impatto basso	Impatto basso	Nessun impatto
2 Sostanze odorigene	Emissioni ridotte grazie a sistemi di abbattimento e	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (p.e. NH_3	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (p.e. NH_3	Possibile disturbo di animali;	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (p.e.	No effetto diretto, eventuale disturbo	

Emissioni	Impatti sui sistemi						
	Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Vegetazione, flora fauna	Ecosistemi	Salute pubblica	Paesaggio
	distanza abitazioni; possibile percezione sporadica di odore solo da parte di persone in transito (per esempio lungo la pista ciclabile) Miglioramento in confronto alla situazione attuale	– NH_4); concentrazioni attese molto basse e miglioramento in riferimento alla situazione attuale	– NH_4); concentrazioni attese molto basse e miglioramento in riferimento alla situazione attuale	comunque limitato alle immediate vicinanze e miglioramento in riferimento alla situazione attuale	NH_3 – NH_4); concentrazioni attese molto basse e miglioramento in riferimento alla situazione attuale	sporadico, senza effetti significativi sulla salute	Nessun impatto
	Impatto trascurabile	Impatto trascurabile	Impatto trascurabile	Impatto trascurabile	Impatto trascurabile	Impatto trascurabile	
3 Emissioni Idrici	Aumento consumo d'energia	Aumento poco significativo del flusso specifico dei	Riduzione delle acque immesse in falda, aumento	Riduzione globale delle acque immesse	Riduzione globale delle acque immesse		

Emissioni	Impatti sui sistemi						
	Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Vegetazione, flora fauna	Ecosistemi	Salute pubblica	Paesaggio
	elettrica del depuratore con necessaria produzione probabilmente da fonti fossili	corpi superficiali	puntuale non rilevante delle acque in corpo idrico superficiale in quantità non significativa;	in falda, aumento puntuale delle acque in corpo idrico superficiale in quantità non significativa	in falda, aumento puntuale delle acque in corpo idrico superficiale in quantità non significativa	Nessun impatto	Nessun impatto
	Impatto basso	Impatto trascurabile	Impatto trascurabile	Impatto trascurabile	Impatto trascurabile		
4 Rumore	Nessun impatto	Nessun impatto	Nessun impatto	Disturbo non significativo in confronto alle fonti di rumore esistenti nell'area e considerando la direzione delle immissioni	Disturbo non significativo in confronto alle fonti di rumore esistenti nell'area e considerando la direzione delle immissioni	Impatti potenzialmente rilevanti solo per i dipendenti,	Nessun impatto
				Impatto trascurabile	Impatto trascurabile.	Impatto basso (trascurabile con utilizzo di protezione	

Emissioni	Impatti sui sistemi						
	Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Vegetazione, flora fauna	Ecosistemi	Salute pubblica	Paesaggio
						personale se necessario)	
5 Radiazioni non ionizzanti	Nessun impatto	Nessun impatto	Nessun impatto	Basse emissioni, non rilevanti in confronto con radiazioni esistenti Impatto trascurabile	Basse emissioni, non rilevanti in confronto con radiazioni esistenti Impatto trascurabile	Basse emissioni, non rilevanti in confronto con radiazioni esistenti Impatto trascurabile	Nessun impatto
6 Solidi (costruzione)	Potenziale emissioni di polveri, comunque limitato e ben gestibile. Emissioni indiretti derivanti dal trasporto necessario, ma in entità ridotte	Fuoriuscita accidentale non probabile. Area prevista con sistema di drenaggio e raccolta acque (area di costruzione ricade in maggior parte al sito attualmente impermeabilizzato)	Fuoriuscita accidentale non probabile. Area prevista con sistema di drenaggio e raccolta acque (area di costruzione ricade in maggior parte al sito attualmente impermeabilizzato)	Aumento emissione rumore probabilmente rilevante nella strada provinciale con possibile disturbo della fauna.	Periodo d'aumento traffico limitato e perciò con ricadute agli ecosistemi molto ridotti. L'area è già interessata dal rumore stradale.	Emissione di rumore e vibrazioni limitate all'area d'intervento e comunque ridotte. Rischio incidente durante lavori di cantiere ridotto. Emissioni indiretti derivanti dal	Nessun impatto

Emissioni	Impatti sui sistemi						
	Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Vegetazione, flora fauna	Ecosistemi	Salute pubblica	Paesaggio
						trasporto necessario d’entità ridotte in confronto al trasporto esistente e solo per un periodo limitato Rumore soltanto indotto in ore diurne e distante da ricettori sensibili	
	Impatto basso	Impatto trascurabile	Impatto trascurabile	Impatto basso	Impatto trascurabile	Impatto basso	
7 Solidi (fase di regime - ceneri e altri rifiuti)	Eventuali emissioni atmosferiche dallo scarico delle ceneri mitigate tramite filtri idonee.	Fuori uscite possono essere escluse.	Fuori uscite possono essere escluse.	Nessun impatto diretto tramite utilizzo di materie prime comuni e di alta disponibilità. Impatti indiretti derivanti dall’aumento traffico (considerati nella valutazione dei trasporti)			Realizzazione dei silos verticali per lo stoccaggio ceneri.

Emissioni	Impatti sui sistemi						
	Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Vegetazione, flora fauna	Ecosistemi	Salute pubblica	Paesaggio
	Impatto trascurabile	Nessun impatto	Nessun impatto	Impatto trascurabile (tranne i trasporti)			Impatto basso

Inoltre è stato valutato, che l'installazione interna di nuovi corpi luminosi e le modifiche della illuminazione esterna non creano nessuna variazione significativa della emissione di luce in confronto alla situazione attuale e possono perciò essere trascurate.

Oltre alle emissioni derivanti direttamente dall'impianto, vanno considerati altri potenziali impatti, di seguito riassunte:

Settore valutato	Impatto potenziale	Valutazione impatto
Impatto socio-demografico	Assunzione di 4 dipendenti per gestione impianto, impiego di operai durante la fase di costruzione. Possibile risparmio economico nella gestione dei fanghi e rilocalizzazione dei mezzi impiegate a livello provinciale Aumento della sicurezza per il trattamento idoneo dei fanghi. Recupero fosforo	Impatto basso, ma positivo
Consumo risorse	Bilancio energetico migliorato in confronto alla situazione attuale Limitato fabbisogno di reagenti chimici Limitato fabbisogno idrico Recupero di fosforo	Impatto basso e migliorativo in confronto alla situazione attuale

Impatti sulla viabilità	Livello locale: aumento della densità di traffico con potenziale aumento del rischio sul percorso con uso promiscuo, sopra tutto durante la fase di cantiere. Aumento degli inquinanti è stato considerato trascurabile. Livello globale: riduzione dei trasporti totali (in km)	Impatto basso
Impatto sul paesaggio	Edificio di dimensioni elevate ma in linea con le strutture esistenti, visibile anche da lontano (soprattutto da frazioni più elevati) Progetto delle strutture con valore architettonico con analogie funzionali rispetto al processo biologico e corretto inserimento rispetto al linguaggio simbolico ed orografico dell'area Sviluppo di sistemi di riduzione dell'effetto della dimensione L'inserimento dell'impianto non interessa direttamente punti di particolare interesse paesaggistico	Impatto basso
Aspetti naturalistici e biodiversità	Riduzione d'area boschiva – impatto basso per la flora, e trascurabile per la fauna in quanto l'area interessata è già attualmente separata dal bosco restante attraverso una strada forestale e recinzione e interessa solo una area limitata in relazione all'area complessiva del bosco.	Impatto trascurabile per fauna e salute umana Impatto basso per la vegetazione
Impatto sul clima	L'impianto è d'interesse provinciale. Per questo le emissioni a effetto gas serra sono stati confrontati con l'emissione totale della Provincia. in questo confronto risultano non significativo. Sono stati inoltre già previste opere di mitigazione e compensazione.	Impatto trascurabile.

Al fine di controllare nel tempo gli effetti sul territorio dell'intervento in progetto, l'efficacia delle azioni di minimizzazione e mettere in atto, di conseguenza, le misure correttive eventualmente necessarie, durante il periodo d'esercizio verranno compiute periodiche verifiche sullo stato dei luoghi e sulle condizioni delle opere.

Nel complesso, si ritiene che la tipologia di impianto adottata e gli interventi di mitigazione previsti permettano che l'impianto in progetto possa configurarsi come una risposta efficace ed ecocompatibile alla domanda di recupero dei fanghi derivante dalla depurazione della Provincia di Bolzano.

5.2 Piano di monitoraggio

Come spesso accade in processi complessi, l'impatto dell'impianto dipende soltanto in parte dalla tecnologia utilizzata e dai sistemi previsti per la riduzione delle emissioni. Assodato che, nel caso in esame, sono state implementate, in fase di pianificazione e progettazione, le migliori tecniche e tecnologie disponibili sul mercato (BAT), la cura e l'attenzione riposte nella gestione dei processi e nella comunicazione con la popolazione assume importanza primaria nel limitare i potenziali impatti dell'impianto durante il suo funzionamento. Questi due aspetti sono, tra l'altro, strettamente interconnessi.

Soltanto con una gestione attenta e affinata è possibile minimizzare emissioni e consumi dell'impianto. Inoltre, una gestione ottimizzata rende pulito ed accogliente l'ambiente di lavoro, rendendo così possibile e costruttiva la visita dell'impianto al pubblico. La dimostrazione dell'impianto e dell'intero processo alla popolazione è d'altra parte una delle possibilità più grandi per far crescere la sensibilità per il progetto e le sue finalità. La conoscenza dell'impianto da parte della popolazione non agevola solo la consapevolezza del necessario impegno per il trattamento delle nostre acque, ma riduce il pericolo di insorgenza di ostilità verso l'impianto causa impatti potenziali come rumore e odore, per cui si potrebbero riscontrare percezioni significative e disturbanti, pur in presenza di valori di emissione del tutto trascurabili.

Requisito fondamentale per una gestione in grado di controllare attivamente il processo è la disponibilità di dati di monitoraggio dei parametri di esercizio delle varie fasi di lavorazione.

5.2.1 Monitoraggio processo

- Sostanza secca e impurità dei fanghi in ingresso attraverso campionamento
- Monitoraggio diretto dei parametri più significative nelle diverse fasi: sostanza secca dei fanghi dopo l'essiccazione e a valle della combustione; temperatura di combustione, flusso d'aria e fanghi, tenore di ossigeno, temperatura, pressione e tenore di vapore acqueo
- Misurazione offline del tenore di sostanze incombuste nelle scorie come parametro d'efficienza della combustione stessa
- Contabilità del fabbisogno di gas metano, misurazione consumi e produzione energia elettrica e termica (in automatico e continuo)
- Monitoraggio dei scrubber per pulizia aria in continuo (pH; flussi)

5.2.2 Emissioni in atmosfera

1. Emissioni derivanti dagli essiccatori dopo il trattamento (dopo il collaudo e poi ogni sei mesi):

- Polveri secondo EN 13284-1
- Ammoniaca (NH_3)
- TVOC secondo EN 12619, 2.
- Unità odorimetrica

2. Emissioni dai fumi, incenerimento fanghi:

In continuo:

- Monossido di carbonio, CO;
- Diossido di carbonio, CO_2
- Carbonio totale, C
- Azoto, NO_X/ NH_3
- Solfato, SO_2;
- Cloruro di idrogeno, HCl;
- Fluoruro di idrogeno, HF,
- Polveri;
- Mercurio, Hg;

5.2.3 Emissioni sonori

Verranno effettuate più misurazioni sulle emissioni sonore sia nell'interno sia all'esterno dell'impianto. Le misurazioni verranno poi ripetute annualmente a partire dalla messa in esercizio ed in pieno regime dell'impianto.

5.2.4 Emissioni idriche

- Misurazione in continuo delle portate e quantità prodotte, utilizzate o smaltite;
- Analisi periodiche delle caratteristiche chimiche e biologiche delle acque piovane potenzialmente inquinate:
    - Indice degli idrocarburi (HOI) secondo EN ISO 9377-2
    - Arsenico (As), cadmio (Cd), cromo (Cr), rame (Cu), nickel (Ni), piombo (Pb) e zinco (Zn)
    - Mercurio (Hg)
    - PFOA e PFAS
- Analisi mensili delle acque avviate al depuratore:
    - Azoto (N_{tot})
    - Fosforo (P_{tot})
    - Domanda chimica di ossigeno (COD)
- Analisi di riferimento per altri inquinati individuati nei BAT come rilevanti: Considerato la qualità dei fanghi trattati e del processo di produzione delle condense (derivante soltanto dalla essiccazione e non da un trattamento meccanico), si attende concentrazioni non rilevanti dei

seguenti inquinanti. Per questo è previsto una misura a valle della messa a regime dell'impianto per poi stabilire in funzione dei risultati il necessario programma di monitoraggio. Le inquinanti interessati sono:

  - Indice degli idrocarburi (HOI) secondo EN ISO 9377-2
  - Metalli pesanti: Arsenico (As), cadmio (Cd), cromo (Cr), rame (Cu), nickel (Ni), piombo (Pb) e zinco (Zn)
  - Mercurio (Hg)
  - PFOA e PFAS

5.2.5 Monitoraggio immissioni

- Misurazione odore: al recettore più vicino e vicino alla ciclabile di nuova costruzione, dopo il raggiungimento di pieno regime e dopo eventuali modifiche sostanziali nella gestione/ impiantistica, su richiesta specifica
- Misurazione rumore: al recettore più vicino e vicino alla ciclabile di nuova costruzione, dopo il raggiungimento di pieno regime e dopo eventuali modifiche sostanziali nella gestione/ impiantistica, dopo la verifica di un aumento delle emissioni sonore misurate internamente (vedi cap. 5.2.3), su richiesta specifica

=> La misurazione delle emissioni degli inquinanti atmosferici nei biotopi più vicini non ha senso in quanto la concentrazione da aspettare dall'impianto in progetto risulta troppo basso in confronto alle concentrazioni attualmente misurate in aria e perciò non percepibile.

5.2.6 Comunicazioni annuali

Partendo dai risultati sia del monitoraggio dell’impianto, sia del monitoraggio ambientale, sarà elaborato annualmente un rapporto ambientale pubblicamente accessibile, con i seguenti contenuti minimi:

- Quantità fanghi trattati
- Bilancio di massa
- Quantità delle ceneri prodotto e indicazione della loro valorizzazione/smaltimento
- Emissioni atmosferiche misurate
- Bilancio energetico
- Risultati delle analisi ambientali svolte

6 Allegati

ALLEGATO 1: Tavola - Punti d'emissione

ALLEGATO 2: Tavola - Stoccaggio e trattamento rifiuti

ALLEGATO 3: Tavola - Piano di sicurezza e coordinamento cantiere

ALLEGATO 4: Verifica migliori tecniche applicabili

ALLEGATO 5: Studio di impatto acustico, odorigeno ed emissivo

ALLEGATO 6: Verhalten in Notfallsituationen (Gestione emergenze)

ALLEGATO 7: Transportsynergien (Verifica effetti di sinergia riferito ai trasporti)

ALLEGATO 8: Progetto d'inverdimento delle facciate (a = Relazione tecnica / b= Tavola)

ALLEGATO 9: Kompatibilitätsprüfung Übersarung (Verifica compatibilità rischio allagamento)

ALLEGATO 10: Gewässerschutztechnische Rückbelastung - Compatibilità acque prodotte e avviate al depuratore

ALLEGATO 11: Verfahrensschema-schema di flusso

7 Referenze

Brunner, A., Celada, C., Rossi, P., & Gustin, M. (2002). *Relazione finale - 2002 "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla.* LIPU: BirdLife International.

Gudladt, U. (2001). *Emissionsminderungspotentiale prozessintegrierter Maßnahmen bei der Kompostierung von Bioabfall (Dissertation).* Kiel: Christian-Albrechts-Universität.

Hausmann. (1998). *Keime aus Kompostierungsanlagen - Überprüfung des Ausbreitungsverhaltens von Keimen im Vergleich zu dem von Gerüchen.* Sachsen: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG).

Heide von der, B. (2016). Neue Entwicklungen für ein effizientes SNCR Überwachungs- und Regelungssystem unter Auswertung des NOx Massenstrom-Profils. In K. Thomé-Kozmiensky, & M. Beckmann, *Energie aus Abfall, Band 13* (p. 319-332). Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky.

INFRAS. (2011, Mai). HBEFA - Handbook Emission Factors for Road Transport . http://www.hbefa.net/e/index.html.

Lorena Franz, L. B. (2009). 2. Benefici ambientali nell’utilizzo del compost. In V. Agricoltura, *Compost una fonte di nuova fertilità* (p. 19-27). Legnaro (PD): Veneto Agricoltura.

ÖNORM S 2205 „Technische Anforderungen an Kompostierungsanlagen zur Verarbeitung biogener Abfälle". (s.d.). *ÖNORM S 2205* .

Sironi, S., & Capelli, L. (2011). *STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO MEDIANTE SIMULAZIONE DELLA DISPERSIONE ATMOSFERICA.* Milano.

Spörri, A., O`Connor, I., & Erny, I. (2019). *Klärschlammverweertung mit Phoisphor-Rückgewinnung in der Autonomen Provinz Bozen.* 8702 Zollikon Schweiz: EBP Schweiz AG.

Wiechmann, B., Dienemann, C., Kabbe, C., Brandt, S., Vogel, I., & Roskosch, A. (2013). *Sewage sludge management in Germany.* 06844 Dessau-Roßlau | Germany: Umweltbundesamt (UBA).