

AMBITO TERRITORIALE - GEBIET:



**PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO
COMUNE DI MERANO
AUTONOME PROVINZ BOZEN
GEMEINDE MERAN**



COMMITTENTE - AUFTRAGGEBER:



39100 - BOLZANO Via Lungo Isarco Destro 21/A
Tel: 0471 089500 - Fax: 0471 089599
web: www.eco-center.it
e.mail: info@eco-center.it

PROGETTAZIONE - PLANUNG:
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO:



PROGETTO DEFINITIVO - ENDGÜLTIGES PROJEKT

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO ANAEROBICO AD ALTO CARICO PER IL TRATTAMENTO DEI REFLUI INDUSTRIALI PRESSO IL DEPURATORE DELLE ACQUE REFLUE DI MERANO -
ERRICHTUNG EINER ANAEROBEN HOCHLAST-ANLAGE FÜR DIE BEHANDLUNG DER INDUSTRIEABWÄSSER IN DER KLÄRANLAGE VON MERAN**

ELABORATO - PLANUNTERLAGE:

Relazione Studio di Impatto Ambientale

NUM.

SIA

Il Progettista - Der Projektant:

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Studio Cappella s.r.l.
Ing. Alessandro Gregorig



Studio Cappella s.r.l.
Ing. Pieraimondo Cappella



Studio Associato Gretzer & Partner - GMK
Ing. Alfred Mick



Studio Cappella s.r.l.
Ing. Federico Olivotti



ing. Marco De Simone



Alp Engineering s.r.l.
Per. Ind. Mattia Betti



Rev.	Descrizione - Beschreibung	Redatto Erstellt	Verificato Überprüft	Approvato Genehmigt	Data Datum
A	1° Emissione - 1° Ausgabe	Gregorig	Gregorig	Olivotti	16/09/2022
B					
C					

Sommario

1	Introduzione	2
1.1	Individuazione del progetto.....	2
1.2	Committente	3
1.3	Responsabile iter autorizzativo	3
1.4	Consulente per l'acustica.....	3
2	Quadro di riferimento programmatico.....	4
2.1	Normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale	4
2.2	Normativa in materia di tutela delle acque.....	5
3	Quadro di riferimento progettuale.....	10
3.1	Fabbisogno dell'intervento.....	10
3.2	Riferimenti normativi	13
3.3	Scelta del sito.....	15
3.4	Vincoli esistenti.....	16
3.5	Scelta progettuale	22
3.6	Riferimenti tecnici.....	29
3.7	Caratterizzazione reflui in ingresso	30
3.8	Dati di progetto.....	32
3.9	Gestione processi e valutazione dei possibili rischi	35
3.10	Opere di mitigazione	37
3.11	Opere di compensazione	38
3.12	Fase di cantiere.....	38
4	Quadro di riferimento ambientale.....	47
4.1	Aspetti generali.....	47
4.2	Impatti socio-demografici	49
4.3	Impatti sulla viabilità.....	54
4.4	Emissioni atmosferiche	54
4.5	Emissioni idriche.....	58
4.6	Geologia e idrogeologia	62
4.7	Impatti su utilizzo risorse	69
4.8	Impatto sul clima.....	72
4.9	Impatti su materiali/scarti.....	75
4.10	Impatto acustico	78
4.11	Impatto urbanistico e paesaggistico	79
4.12	Aspetti naturalistici e biodiversità.....	87
4.13	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	92
4.14	Illuminazione.....	93
5	Riassunto impatti e monitoraggio.....	95
5.1	Riassunto impatti.....	95
5.2	Piano di monitoraggio	101
6	Allegati	103
7	Riferimenti bibliografici.....	104

1 Introduzione

1.1 Individuazione del progetto

All'impianto di depurazione di Merano convergono le acque reflue drenate da un vasto bacino di contribuzione, connotate da un'elevata componente di reflui industriali, con un'importante frazione di origine agroalimentare.

Le acque di scarico complessivamente in arrivo al depuratore di Merano sono costituite da una frazione municipale e da una frazione industriale costituita sostanzialmente dagli effluenti della Zipperle (azienda alimentare conserviera) e della Forst (noto birrificio).

Attualmente lo scarico industriale della Zipperle perviene all'impianto tramite propria tubazione dedicata (PEAD DN600) mentre lo scarico della Forst recapita nel collettore urbano, un ovoidale 120/180.

Tutte le acque di scarico vengono attualmente trattate nell'esistente impianto di depurazione biologica, la cui potenzialità di 364.000 abitanti equivalenti ne viene sostanzialmente saturata. Da qui il programma del gestore Eco Center di attuare anche a Merano (come già realizzato all'impianto di depurazione di Bronzolo) un **pretrattamento anaerobico separato degli scarichi industriali** prima di riunirli alle acque reflue urbane per il trattamento biologico tradizionale aerobico nella linea acque del depuratore municipale.

Per la separazione dei reflui industriali da quelli urbani è in programma il prolungamento della sopra citata tubazione "industriale" DN600, attualmente a servizio della sola Zipperle, per ulteriori 5 km fino a raccogliere gli scarichi della birreria Forst.

Tale collegamento consentirà di disporre, al depuratore di Merano, di due stream separati: quello civile urbano che seguirà il processo di trattamento attuale e quello industriale (Zipperle + Forst) per il quale, come vedremo, si prevede un separato pretrattamento anaerobico mesofilo in opportuni reattori. I vantaggi conseguibili tramite tale soluzione sono, come detto, i seguenti:

- significativo alleggerimento della linea acque relativa alla depurazione delle acque reflue urbane con recupero di un significativo margine di potenzialità;
- produzione di fanghi ridotta e di buona qualità;
- significativa produzione di biogas, utilizzabile in cogenerazione.

Tale procedura, già soddisfacentemente applicata dalla stessa Eco Center all'impianto di Bronzolo in analoga circostanza, costituisce il nucleo del progetto di cui andiamo a valutarne gli impatti.

1.2 Committente

Eco Center SpA – Società del Servizio Idrico Integrato

Via Lungo Isarco Destro, 21/a

39100 – Bolzano

Tel: 0471 089500

info@eco-center.it

info@pec.eco-center.it

1.3 Responsabile iter autorizzativo

ATI Studio Cappella - ALP Engineering - Studio Tecnico Associato GMK - ing. G. Carlini - ing. M. De Simone - geol. S. Pircher - ing. N. Penso

C/O STUDIO CAPPELLA S.R.L.

Via Morelli, 41

34170 - GORIZIA

Tel: 0481 30895

mail@studiocappella.it

studiocappellasrl@pec.it

1.4 Consulente per l'acustica

Dott. Arch. Raimund Thaler

Reinswald 137

39058 – Sarntal (Bz)

Tel: 338 4858434

info@thallo.it

2 Quadro di riferimento programmatico

2.1 Normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale

2.1.1 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.

2.1.2 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.

2.1.3 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 alla parte seconda del Decreto, ed è quindi di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano. Nello specifico, il progetto ha l'obiettivo di adeguare un "... r) *Impianto di depurazione delle acque con potenzialità superiore a 100.00 abitanti equivalenti...*".

2.2 Normativa in materia di tutela delle acque

2.2.1 Basi normative

Nella Provincia di Bolzano la gestione delle acque reflue, in conformità alla Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE ed alla direttiva 1991/271/CEE "Il trattamento delle acque reflue urbane", viene regolamentata dalla l.p. 8/2002, "Disposizioni sulle acque", dal relativo regolamento di esecuzione d.p.p. 6/2008 e dal regolamento "tipo di fognatura e depurazione" (d.g.p. 780/2009 e d.g.p. 2102/2009).

Tutto il bacino del fiume Adige si classifica come “bacino drenante in area sensibile Adriatico Nord-Occidentale” come vedremo nel capitolo seguente.

La l.p. 8/2002 disciplina la depurazione delle acque reflue stabilendo i valori limite da rispettare in base alla tipologia di refluo, al corpo idrico recettore e - per gli impianti di depurazione – alla grandezza dell’agglomerato servito.

In base all’art. 29 della l.p. 8/2002 tutti gli scarichi devono rispettare i requisiti di cui alla legge, nonché quelli fissati con l'autorizzazione. Per il perseguimento degli obiettivi di qualità possono essere stabiliti valori limite di emissione per gli scarichi più restrittivi di quelli fissati dagli allegati della l.p. 8/2002. Tali requisiti riguardano sia la concentrazione massima ammissibile sia la quantità massima per unità di tempo per sostanza inquinante e per gruppi o famiglie di sostanze affini, o per parametri aggiuntivi non previsti dagli allegati.

Ai sensi della l.p. n. 8/2002 le acque reflue si suddividono in tre categorie:

- acque reflue domestiche: acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi, derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche, nonché da insediamenti produttivi che diano origine a scarichi assimilabili alle acque reflue domestiche;
- acque reflue urbane: il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate e provenienti da agglomerato;
- acque reflue industriali: qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici o installazioni in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento.

Per agglomerato si intende un’area in cui la popolazione e/o le attività produttive sono concentrate in misura tale da rendere ammissibile tecnicamente ed economicamente, in rapporto anche ai benefici ambientali conseguibili, la raccolta e il convogliamento delle acque reflue urbane verso un impianto di depurazione o verso un punto di recapito finale.

Per case sparse, in conformità all’interpretazione data dall’Unione Europea, si intendono le aree con densità abitative molto basse. La raccolta e il convogliamento delle acque reflue non sono quindi tecnicamente ed economicamente sostenibili.

Per gli agglomerati e le case sparse si è provveduto a determinare gli abitanti equivalenti (a.e.) presenti sul territorio, distinguendo tra:

- abitanti equivalenti allacciati alla rete fognaria;
- abitanti equivalenti all’interno dell’agglomerato, ma non ancora allacciati alla rete fognaria;

- abitanti equivalenti ubicati all'esterno dell'agglomerato, non allacciati e non allacciabili alla rete fognaria (case sparse).

2.2.2 Aree sensibili (Direttiva 91/271/CEE)

A livello europeo, la direttiva 91/271/CEE (modificata e integrata dalla direttiva 98/15/CEE), concernente il “trattamento delle acque reflue urbane” regola la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque reflue urbane, nonché il trattamento e lo scarico delle acque reflue originate da alcuni settori industriali e ha l'obiettivo di proteggere l'ambiente dalle ripercussioni negative provocate dallo scarico delle acque reflue.

La direttiva determina l'obbligo di realizzare adeguati sistemi di raccolta e depurazione delle acque reflue urbane e prevede, applicando criteri previsti all'interno della direttiva stessa, l'individuazione di “aree sensibili”. L'istituzione ha lo scopo di preservare i corpi idrici da fenomeni di eutrofizzazione legati al rilascio di nutrienti provenienti da scarichi di tipo puntuale.

A livello nazionale, la direttiva 91/271/CEE è stata recepita inizialmente con il d.lgs. 152/1999 e, successivamente, con il d.lgs. 152/2006.

Il d.lgs. 152/2006, in applicazione della direttiva 91/271/CEE, fissa standard minimi di trattamento per le acque reflue urbane. I livelli di trattamento a cui sottoporre le acque reflue urbane devono essere proporzionali alla dimensione degli agglomerati, espressa in abitanti equivalenti (a.e.), oltre allo stato di qualità del recettore finale e alla presenza dello scarico in aree sensibili o bacini drenanti in aree sensibili. L'individuazione dell'area sensibile o di bacino drenante in area sensibile determina la necessità del rispetto di limiti d'emissione per gli scarichi di acque reflue urbane con potenzialità superiore a 10.000 a.e. più restrittivi per i nutrienti azoto totale e fosforo totale (Allegato 5 della Parte III del d.lgs. 152/2006).

La normativa comunitaria prevede la possibilità di astenersi dall'obbligo di applicare un trattamento più spinto sui singoli impianti di depurazione in aree sensibili se viene dimostrato che la percentuale minima di riduzione del carico complessivo in ingresso a tutti gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane in quella determinata area, sia pari almeno al 75 % per il fosforo totale e almeno al 75 % per l'azoto totale.

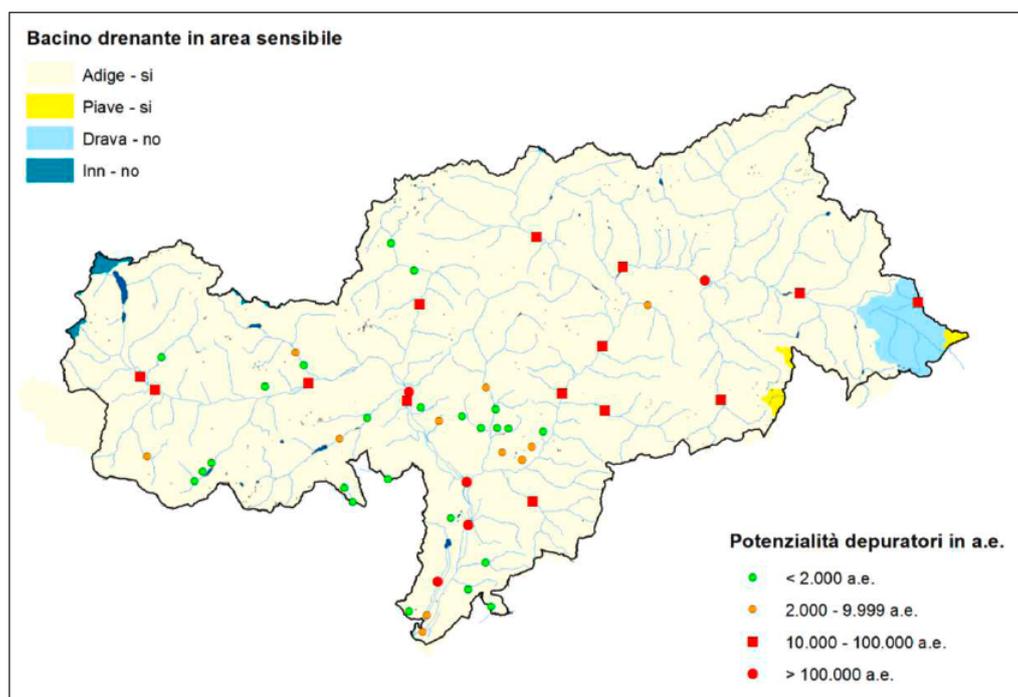
Come sopra riportato, a livello provinciale il trattamento delle acque reflue è regolamentato dalla l.p. n.8/2002 e il rispettivo regolamento di esecuzione d.p.p. 21 gennaio 2008, n. 6. Tale legge stabilisce all'art. 33, comma 2 lett. a) che entro il 2005 lo scarico proveniente da agglomerati con 2.000 o più a.e. va sottoposto ad un trattamento secondario atto al rispetto dei valori limite di emissione di cui all'Allegato A. I limiti relativi al fosforo totale e all'azoto totale vanno stabiliti con l'autorizzazione allo scarico e possono riguardare uno o entrambi i parametri a seconda della situazione locale.

Con d.g.p. 3243/2004, la Giunta provinciale ha approvato il Piano Stralcio al Piano di Tutela delle Acque riguardante la delimitazione dei bacini drenanti in aree sensibili e le misure di adeguamento degli impianti di depurazione e successivamente con d.g.p. 516 del 15.06.2021 è stato approvato in via definitiva il Piano di Tutela delle Acque, che abroga il precedente Piano.

2.2.2.1 Bacini drenanti in area sensibile - Provincia di Bolzano

Considerato che l'intero bacino del corso d'acqua che sfocia in area sensibile va identificato come bacino drenante in area sensibile e dal momento che l'area costiera dell'Adriatico-Nord Occidentale dalla foce dell'Adige a Pesaro è stata designata quale area sensibile, tutto il bacino del fiume Adige, ubicato nella Provincia autonoma di Bolzano viene classificato come bacino drenante in area sensibile.

La porzione di bacino imbrifero del fiume Adige in Provincia di Bolzano comprende gran parte del territorio provinciale, ad esclusione delle porzioni del bacino drenante del fiume Drava a est di Dobbiaco (160 km²) e del bacino drenante del fiume Inn nei pressi del passo Resia (21 km²). Questi ultimi scolano entrambi nel Danubio, riversando così le acque nel mar Nero.



Territorio provinciale designato come bacino drenante in area sensibile Adriatico- Nord Occidentale

2.2.2.2 Obiettivi specifici per i corpi idrici correlati alle aree sensibili

Al fine di prevenire o almeno contenere l'inquinamento delle aree sensibili, la direttiva 91/271/CEE all'art.5 e il d.lgs. 152/2006 all'art.106 prevedono che le acque reflue urbane siano sottoposte ad un trattamento di depurazione più spinto tale da garantire alternativamente uno dei due seguenti obiettivi di conformità:

- rispetto di concentrazioni massime ammissibili per i parametri Azoto totale e Fosforo totale per gli scarichi dei singoli impianti di depurazione con potenzialità pari o superiore a 10.000 a.e.;
- rispetto di una percentuale di riduzione del carico complessivo in ingresso a tutti gli impianti di depurazione pari almeno al 75 % per il fosforo totale e per l'azoto totale.

Al fine del rispetto degli obiettivi stabiliti a livello nazionale e comunitario in relazione alla designazione a bacino drenante in area sensibile, con il presente piano si definisce che in Provincia di Bolzano trova applicazione il rispetto della percentuale minima di riduzione del carico complessivo in ingresso a tutti gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane pari almeno al 75 % per il fosforo totale e almeno il 75% per l'azoto totale.

Dai monitoraggi effettuati negli ultimi anni si evince che sono state raggiunte le seguenti percentuali di riduzione del carico complessivo in ingresso a tutti gli impianti di depurazione: 89,8% per il fosforo totale e 83,5% per l'azoto totale.

3 Quadro di riferimento progettuale

3.1 Fabbisogno dell'intervento

3.1.1 Potenzialità dell'impianto attuale

L'impianto di depurazione di Merano è autorizzato allo scarico con Aut. P.A.B. Prot. 635621 del 2011 per una potenzialità massima di 364.000 a.e.

Le zone servite e gli abitanti equivalenti (a.e.) allacciati risultano dalla seguente tabella estratta dal PTA 2021 della PAB:

COMUNE (Località)	RESIDENTI	TURISTI	INDUSTRIA	ALTRI	TOTALE
AVELENGO	700	1.840	110	600	3.250
CAINES	400	380	40	60	880
CERMES	1.460	1.370	130	100	3.060
LAGUNDO	4.900	6.400	12.000	790	24.090
LANA (orog. sx, Pavicolo, Masi di Sopra + zona industriale)	2.700	1.750	11.000	500	15.950
MARLENGO	2.550	2.910	1.060	190	6.710
MERANO	40.100	12.310	190.000	6.980	249.390
NATURNO	5.500	5.200	560	960	12.220
PARCINES	3.400	3.810	360	510	8.080
PLAUS	670	610	60	220	1.560
RIFIANO	1.300	1.430	150	180	3.060
S.MARTINO IN PASSIRIA (Saltusio, Quellenhof)	700	600	50	10	1.360
S. LEONARDO IN PASSIRIA (Sant'Orsola)	170	180	20	10	380
S.PANCRAZIO (Gegend)	20	0	40	20	80
SCENA	2.600	10.160	350	360	13.470
TIROLO	2.430	9.770	260	520	12.980
TOTALE	69.600	58.720	216.190	12.010	356.520

Sul carico nominale dell'agglomerato influisce attualmente una considerevole aliquota industriale, pari a 190.000 abitanti equivalenti industriali.

Come vedremo nei capitoli seguenti, il settore industriale in genere ed in particolare due aziende principali del territorio (Zipperle + Forst) hanno sviluppato un trend di crescita molto positivo in questi ultimi anni. Le due aliquote e i carichi di punta associati alle singole aziende sono in genere sfasati e non coincidono temporalmente e dunque l'impianto, seppur caricato al limite della sua potenzialità, ha sempre svolto la propria funzione.

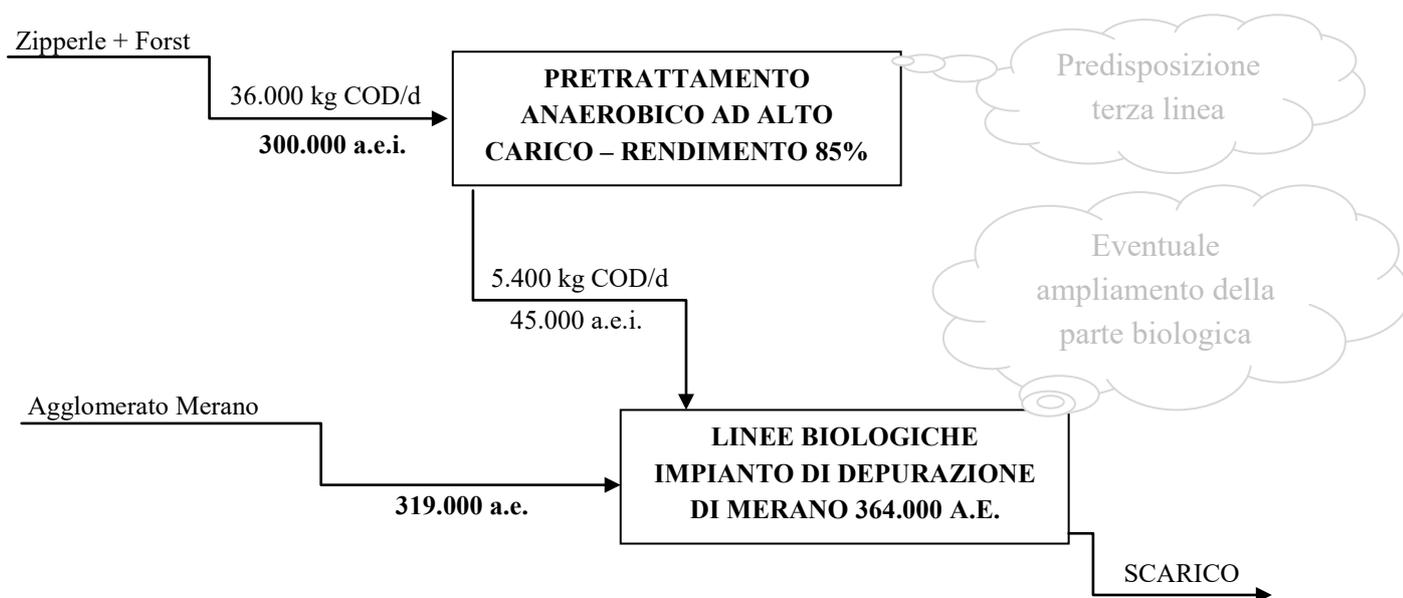
Il trend di crescita industriale, associato al non trascurabile aumento della capacità ricettiva di tutto il territorio dell'Alto Adige ed in particolare della zona di Merano che ne costituisce un'eccellenza, ha indotto il Gestore Eco-Center a ripensare allo schema tradizionale di trattamento

adottato, orientandosi verso un **pretrattamento anaerobico separato degli scarichi industriali** con i vantaggi riportati in premessa e che di seguito si ricordano:

- significativo alleggerimento della linea acque relativa alla depurazione delle acque reflue urbane con recupero di un significativo margine di potenzialità;
- produzione di fanghi ridotta e di buona qualità;
- significativa produzione di biogas, utilizzabile in cogenerazione.

3.1.2 Potenzialità dell'impianto di progetto

Il carico che nel progetto si intende sottoporre a trattamento dedicato con digestori anerobici ad alto carico corrisponde ad un carico di 36.000 kg COD/d pari a 300.000 a.e., calcolati con una dotazione equivalente pari a 120 gCOD*a.e./d.



Per il calcolo della nuova potenzialità dell'impianto di depurazione di Merano si sommano quindi le due componenti in ingresso:

- carico industriale (Zipperle + Forst): 300.000 a.e.
- restante quota proveniente dall'agglomerato (Merano+località limitrofe): 319.000 a.e.

per una **potenzialità totale d'impianto di 619.000 a.e.** pari ad un incremento di **255.000 a.e.**

È importante considerare che il considerevole incremento di potenzialità d'impianto permetterà non solo il pieno sviluppo delle due principali attività industriali del territorio, ma incentiverà ulteriori iniziative volte alla separazione dei reflui industriali con recapito diretto nella tubazione dedicata. Vi sono infatti nel territorio ulteriori aziende agroalimentari (distillerie, latterie, ecc.) i

cui reflui sarebbero perfettamente idonei e compatibili con il trattamento proposto, con i medesimi vantaggi già citati.

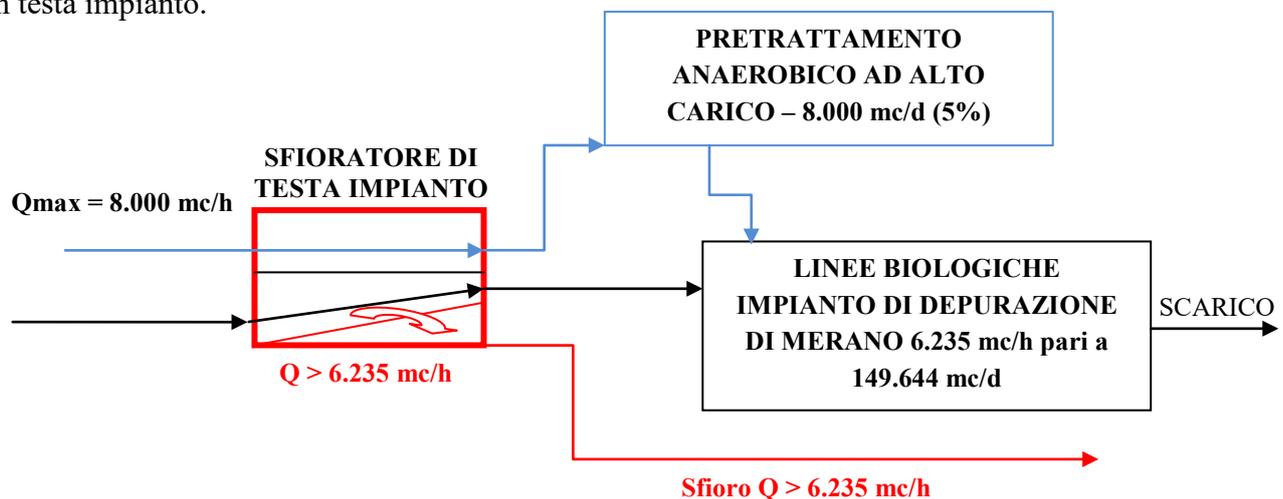
D'altra parte la progressiva separazione dei reflui industriali dalla restante quota proveniente dall'agglomerato, libererà un significativo margine di potenzialità per lo sviluppo demografico e ricettivo/turistico e infine per ulteriori valutazioni di estensioni della rete fognaria urbana per consorzio ulteriori località del territorio.

Queste ottimistiche proiezioni di fabbisogno nel medio lungo periodo, sono state ampiamente considerate nel progetto proposto con le seguenti:

- predisposizione per una terza linea di trattamento anaerobico ad alto carico, tenendo in considerazione opportuni ingombri per l'installazione di un terzo reattore nell'area dedicata;
- limitato ingombro dei manufatti in progetto per non precludere un'eventuale futura espansione delle linee biologiche nella parte sud dell'impianto.

3.1.3 Portate trattate

L'Aut. P.A.B. Prot. 635621 del 2011 limita la portata massima trattabile all'impianto a 1.732 l/sec (6.235 mc/h); oltre questa portata si autorizza a scaricare la portata eccedente tramite lo sfiatore in testa impianto.



Come noto la portata industriale rappresenta un'aliquota limitata della portata complessivamente trattata, poiché trattasi di fognatura nera non diluita dalla componente meteorica. Questa portata aggiuntiva (5%) potrà pertanto in ogni momento entrare all'impianto di depurazione tramite condotta dedicata, per poi essere avviata al trattamento anaerobico ad alto carico e quindi restituita pretrattata alle linee biologiche. In caso di pioggia alle linee arriva dunque:

- una portata massima di acque reflue urbane pari a 1.732 l/s – 6.235mc/h (l'eccedenza sfiora);
- una portata industriale pari a 92,6 l/s – 333 mc/h, cioè un + 5,3% in aggiunta alla portata urbana.

Visto che un'aliquota industriale è ad oggi già presente (Zipperle) si può dunque concludere che, a differenza del notevole incremento di potenzialità organica di trattamento, per quanto riguarda le portate in gioco non vi è sostanziale differenza rispetto alla soluzione attuale.

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 Ecocenter 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, che 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), che 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 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 Merano.

3.3 Scelta del sito

Il progetto viene interamente sviluppato all'interno del sedime dell'attuale impianto di depurazione di Merano, sito in Via Nazionale, n. 12, 39012, Sinigo (BZ).

All'interno dell'impianto sono state sviluppate numerose ipotesi di localizzazione dei nuovi impianti, tenendo in considerazione, sezione per sezione, i seguenti aspetti:

Vasca di omogeneizzazione

- disponibilità di spazio per la costruzione di una vasca completamente interrata, con l'eventuale possibilità di ampliamento futuro per aumentare i volumi di omogeneizzazione e i tempi di pre-acidificazione;
- prossimità al collettore di arrivo dei reflui industriali, per evitare inutili sollevamenti dei reflui ad altre zone d'impianto.

Pretrattamenti di grigliatura e filtrazione

- disponibilità di locali e vasche non utilizzate (ex alto carico);
- locali già dotati di impianto di aspirazione aria centralizzato;
- vasche idonee all'accumulo e rilancio delle singole fasi di grigliatura / filtrazione / alimentazione reattori.

Reattori ad alto carico

- distanze minime imposte dalle normative antincendio e sottoposte alla verifica dei VVFF;
- altezze massime imposte dei vincoli di Piano Regolatore Comunale;
- localizzazione in testa all'impianto di un trattamento anaerobico ad alto carico per l'abbattimento del carico organico e la successiva restituzione del refluo trattato al trattamento biologico tradizionale (senza ulteriori sollevamenti).

Nuovi cogeneratori

- disponibilità di una sala cogeneratori esistente (da adeguare/ampliare);
- immediata connessione al nodo di media tensione principale;
- immediata connessione alla centrale termica e al sistema di scambio termico esistente.

3.4 Vincoli esistenti

Vincolo idrogeologico



(da geobrowser Provincia Autonoma Bolzano)

È stata verificata l'**assenza** di vincoli idrogeologici ((DGP n. 2741 del 28/07/2008).

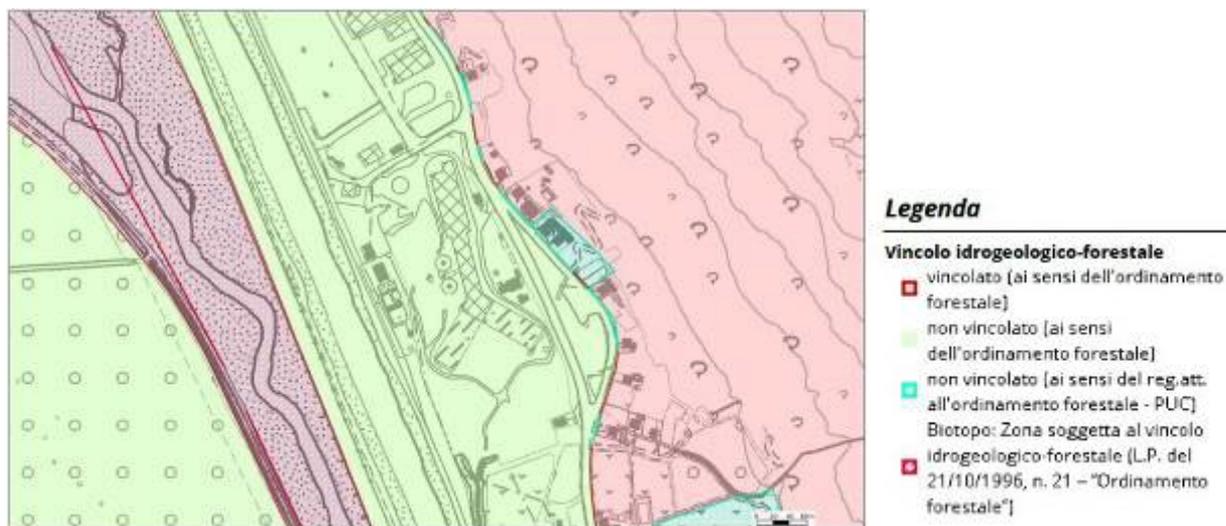
Per il comune di Merano è stato redatto il Piano delle Zone di Pericolo ai sensi della L.P. del 11 agosto 1997, n. 13 e del D.L. del 11 giugno 1998 n. 180, pertanto si può far riferimento anche alla relativa Carta del Rischio Idrogeologico.



(da newPlan Maps - Provincia Autonoma Bolzano)

Vincolo forestale

È stata verificata l'assenza di vincoli forestali per presenza di boschi.



(da geobrowser Provincia Autonoma Bolzano)

Vincolo paesaggistico

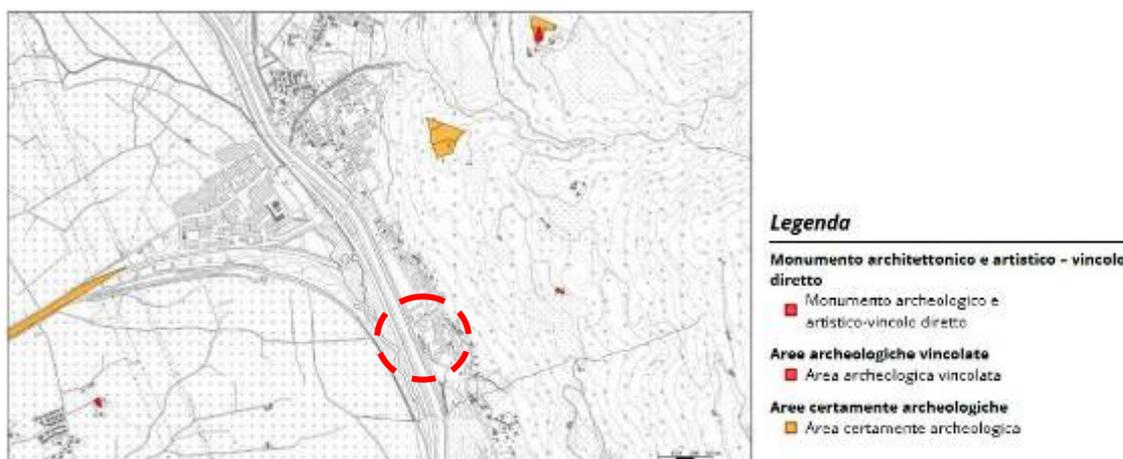
Il Piano paesaggistico, secondo le norme di attuazione al piano paesaggistico approvate con Decreto del Direttore di Ripartizione della rip. 28 della PAB n.9/28.1 del 9 luglio 2001.



(da geobraowser)

Dalla rappresentazione grafica non risultano vincoli paesaggistici.

Vincolo archeologico e monumentale

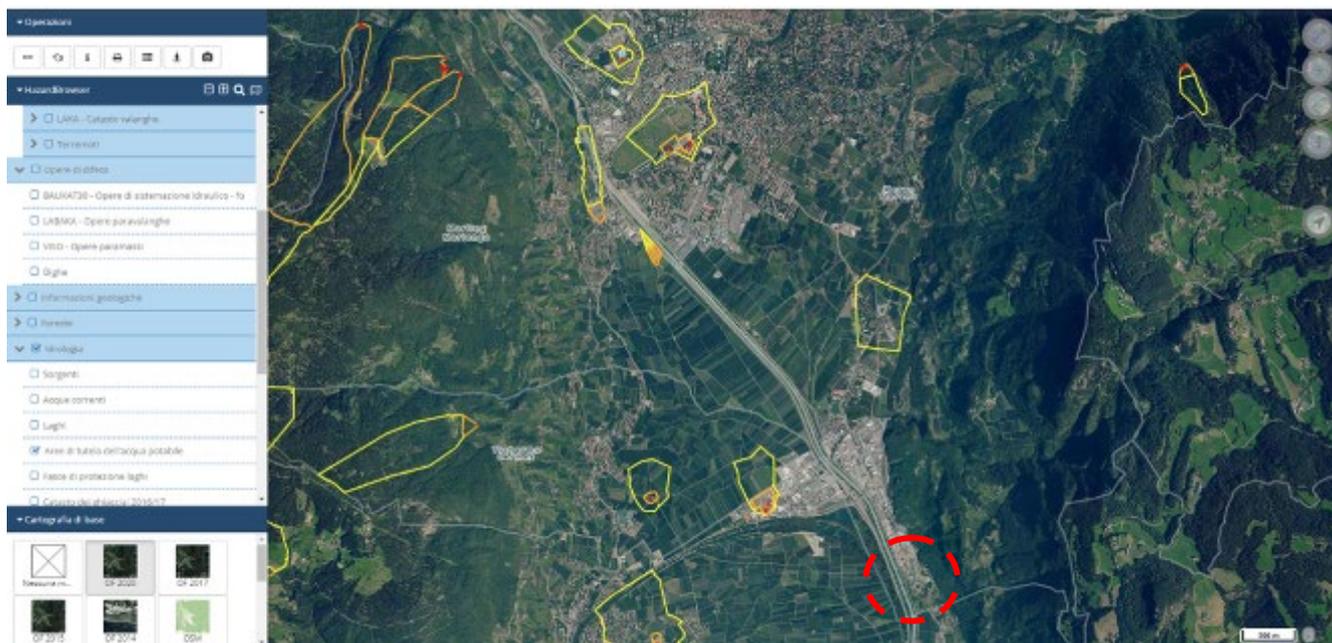


(da geobrowser Provincia Autonoma Bolzano)

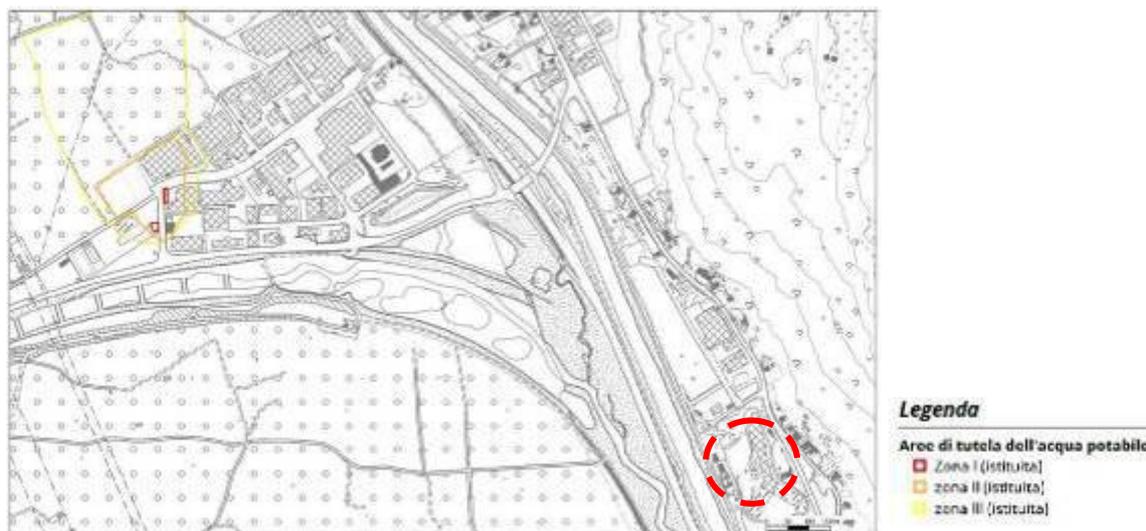
È stata verificata l'**assenza** di vincoli archeologici ai sensi del d.lgs. 42/04.

Non sono presenti beni culturali già vincolati né sono interessati dai lavori beni per i quali occorre avviare la procedura di vincolo ai sensi del d.lgs. 42/04.

Acqua potabile



(da geobrowser Provincia Autonoma Bolzano)



(da geobrowser Provincia Autonoma Bolzano)

La L.P. 8/2002 individua tre zone di tutela:

- la **zona I** deve garantire una sufficiente tutela da inquinamenti e danneggiamenti delle opere di captazione d'acqua potabile e delle immediate vicinanze;
- la **zona II** deve garantire una sufficiente tutela da inquinamenti di natura biologica e batteriologica nonché da inquinamenti da sostanze chimiche facilmente degradabili nel terreno;
- la **zona III** deve garantire la tutela da inquinamenti da sostanze inquinanti non facilmente degradabili nel terreno, nonché da danni generali alle risorse idriche.

L'analisi dei documenti mostra che l'impianto non è inserito in alcuna zona.

Piano Urbanistico Comunale

Ai fini della verifica di conformità urbanistica dell'opera è stata in via preliminare sentita l'Amministrazione Comunale di Merano, nel cui territorio saranno inserite le opere.

I tecnici comunali hanno evidenziato che non vi è piena corrispondenza e perfetta sovrapposizione tra le zone del PUC e la cartografia di base sui siti della PAB (geobrowser maps, newPlan Maps - Piani territoriali, newPlan - Piani urbanistici ufficiali) per cui nella pagina seguente la cartografia di base e il piano di zonizzazione vengono riportati separatamente.

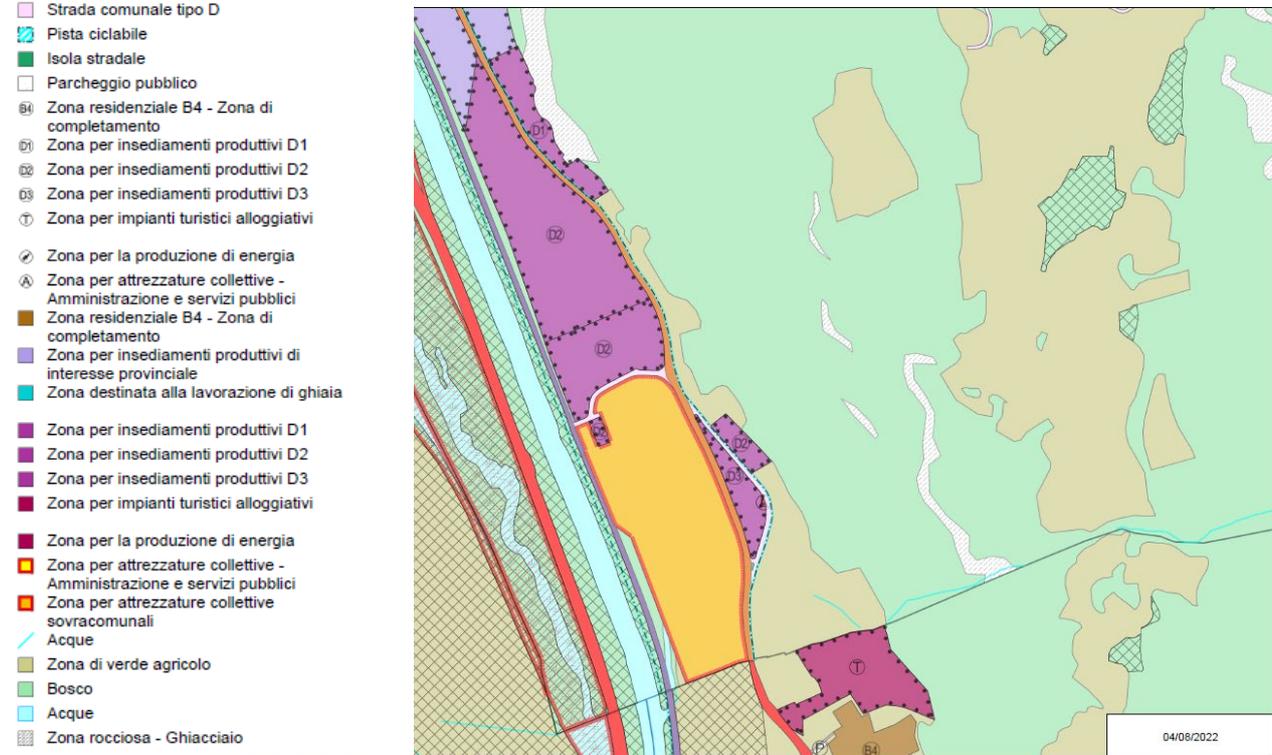
Si è proceduto quindi a richiedere Certificato di Destinazione Urbanistica al Comune di Merano Ripartizione 3 – Edilizia e servizi tecnici - Servizio urbanistica per l'area interessata dagli interventi. In particolare l'area del depuratore è compresa nella particella ed. 4146 del Comune Censuario di Maia, frazione Sinigo – via Nazionale n.12.

Il Comune di Merano con Certificato di Destinazione Urbanistica n. 93/2022 ha certificato che la parte della p.ed. 4146 C.C. Maia indicata in rosso nell'allegato estratto di mappa (area interessata dagli interventi), nel Piano Urbanistico Comunale di Merano vigente, è classificata come Zona per attrezzature collettive sovracomunali (Art. 38 delle N.T.A. del P.U.C.)

Gli indici urbanistici risultano i seguenti:

Densità edilizia: $59.564,28\text{mc}/54.011,00\text{mq} =$	1.05 < 2.50 m ³ /m ²
Rapporto massimo di copertura: $10.875,87\text{mq}/54.011,00\text{mq} =$	19,87% < 70%
Rapporto massimo di superficie impermeabile: $38.827,50\text{mq}/54.011,00\text{mq} =$	70,47% < 90%
Altezza massima degli edifici:	14,09m < 14,50m
Distanza minima dal confine:	> 5,0m

Distanza minima tra gli edifici: i nuovi edifici previsti nel progetto, come anche l'ampliamento dei locali in cui sono alloggiati i cogeneratori, sono classificabili tutti come volumetrie tecniche. Le distanze tra i vani tecnici sono dettati da esigenze di funzionamento dell'impianto, l'indice relativo alla distanza minima non è quindi rilevante.



Estratto PUC comune di Merano da newPlan - Piani territoriali

3.5 Scelta progettuale

3.5.1 Confronto con alternativa “zero”

La Committenza prima di dar avvio alla progettazione in esame ha attentamente valutato ulteriori tecnologie alternative per far fronte all’incremento di carico organico ed idraulico da parte dei principali centri industriali (Forst® e Zipperle®), all’apporto addizionale legato allo sviluppo turistico e all’espansione demografica all’interno del bacino meranese in un arco di tempo medio-lungo.

Lo scenario con alternativa “zero”, semplicemente inteso come “nessun intervento”, non è mai stato valutato e non era in sostanza valutabile per i seguenti motivi:

- imporre alle singole aziende un trattamento dedicato prima dello scarico in fognatura è in contrasto con una lungimirante programmazione e pianificazione avviata già dagli anni’80 in tutto l’Alto Adige in modo da garantire una depurazione unica e centralizzata, ai massimi livelli e con costi di gestione ottimizzati grazie all’effetto scala;
- imporre limitazioni allo sviluppo turistico e all’espansione demografica, non può essere prerogativa e responsabilità del Servizio Idrico Integrato;
- eccedere la potenzialità dell’esistente depuratore, con evidenti rischi di scarichi fuori tabella contrasta con le norme ambientali e attiverebbe eventuali Procedure di Infrazione Comunitaria.

E pertanto si può concludere che lo scenario “zero” non è sostenibile.

3.5.2 Confronto con tecnologie alternative

Sono state analizzate due proposte progettuali in grado di soddisfare le criticità sopra riportate e che verranno in seguito descritte all’interno dei due scenari A e B. Per ciascuna ipotesi verrà fornita una descrizione tecnica ed una stima economica mettendone in luce pregi e difetti.

Scenario A: ampliamento dell’impianto di depurazione con filiera di trattamento tradizionale (linea acque + linea fanghi).

Scenario B: costruzione di un collettore dedicato per il refluo Forst® e costruzione presso il depuratore di Merano di un impianto anaerobico ad alto carico per il trattamento congiunto dei reflui industriali Forst® e Zipperle®.

Scenario A – ampliamento dell’impianto di depurazione

La proposta progettuale descritta all’interno dello Scenario A prevede un intervento di ampliamento dei comparti biologici con una filiera di tipo tradizionale. In particolare esso prevede da un lato la realizzazione di una nuova linea biologica a fanghi attivi per linea acque e dall’altro la costruzione di un nuovo digestore a basso carico e di una nuova linea gas per quanto riguarda la linea fanghi.

L’incremento di potenzialità tale da consentire un adeguato margine operativo è di 100.000-200.000 AE.

Lo scenario di progetto A prevede:

- costruzione ex novo di una terza linea biologica a fanghi attivi completa di vasche di predenitrificazione e ossidazione/nitrificazione e di bacini di sedimentazione finale;
- potenziamento delle biologie esistenti mediante l’introduzione di modalità operative a cicli alternati;
- costruzione di un quarto digestore anaerobico a basso carico;
- sostituzione e potenziamento delle unità di cogenerazione esistenti con nuove unità in grado di soddisfare l’intera produzione energetica;
- adeguamenti all’impianto elettrico e al sistema di supervisione e controllo.

Dal punto di vista planimetrico l’opzione in esame prevede l’occupazione dell’intera area a sud dell’impianto per la costruzione della nuova linea acque, attualmente occupata da uno stagno, mentre per l’inserimento di un nuovo digestore a basso carico si utilizzerebbe l’area in prossimità dell’edificio di “disidratazione meccanica”.



Areale disponibile (area verde) a sud dell’impianto per lo sviluppo dello Scenario A

La stima economica dell'investimento per lo Scenario A è pari a circa 25.000.000 € in cui il calcolo degli ammortamenti viene eseguito in maniera distinta tra Ufficio Tutela Acque ed Eco Center in funzione della percentuale di finanziamento. Nella tabella seguente si riporta il dettaglio della stima.

SCENARIO A			
<u>INVESTIMENTI (senza IVA)</u>		<u>FINANZIAMENTI</u>	
Nuova linea acque e linea fanghi	25.000.000 €	Ufficio Tutela Acque (90 % del finanziamento)	22.500.000 €
		eco-center (10 % del finanziamento)	2.500.000 €

Si nota che il valore pari a 15 anni risulta cautelativo al fine di ricomprendere gli ammortamenti tra opere civili ed elettromeccaniche.

Di seguito si riportano i principali punti a favore e contro che interessano l'ipotetico sviluppo dello Scenario A, ossia un intervento di ampliamento mediante la realizzazione di nuove filiere di depurazione sia per la linea acque sia per la linea fanghi.

Pregi:

- gestione impiantistica semplice per familiarità da parte degli operatori con sistemi biologici a fanghi attivi;
- incremento della capacità depurativa;
- i terreni coinvolti sono dati in concessione ad Eco Center.

Difetti:

- saturazione delle aree disponibili all'interno dell'areale dell'impianto;
- difficoltà nel trattamento di reflui industriali con un sistema normalmente impiegato per reflui di tipo civile;
- maggiore produzione di fanghi biologici;
- incremento dei costi gestionali per aumento del n. di utenze e per un maggiore quantitativo di fanghi da smaltire;
- problematiche di aerosol ed odore legate al tipo di trattamento (aerobico a fanghi attivi) e di conseguenza alla tipologia costruttiva delle vasche (aperte); non da ultimo la nuova linea verrebbe posizionata al confine dell'impianto e quindi ancor più vicina alle realtà esterne;
- prossimità della linea di alta tensione e della rete SNAM.

Scenario B – reattori anaerobici ad alto carico (progetto scelto)

La proposta progettuale descritta all'interno dello Scenario B prevede un trattamento mirato per le acque reflue industriali ad elevato carico organico che vengono collettate presso il depuratore di Merano. Ad oggi vi sono due macro flussi di origine industriale che vengono convogliati all'impianto: il refluo prodotto dalla ditta Zipperle® per via diretta, tramite collettore dedicato (DN600) ed il refluo del birrifico Forst®, per via indiretta, unitamente al refluo civile.

Trattandosi di reflui ad elevato carico organico e quindi ad elevato potenziale energetico (produzione di biogas), lo Scenario B prevede un trattamento specifico mediante reattori “anaerobici ad alto carico”. Queste tipologie di reattori sono in grado di trattare elevati carichi organici (15-30 kg COD/m³/d) grazie alla separazione tra il tempo di ritenzione idraulico (HRT, hydraulic retention time) e il tempo di ritenzione dei solidi (SRT, solid retention time) ed elevate velocità di risalita (2-3 m/h) (K. V. Rajeshwari 2000).

Nella fattispecie, la reazione di trasformazione della matrice biodegradabile a biogas può essere scritta come:



Dalla reazione si evince il duplice vantaggio legato ai sistemi di trattamento anaerobico: da un lato la produzione di biogas che tramite la cogenerazione diventa una fonte energetica per l'impianto stesso e dall'altro lato il coefficiente di resa cellulare della biomassa anaerobica molto ridotto, comportando estrazioni di fango inferiori rispetto a quelle che si avrebbero qualora la biomassa fosse di tipo aerobico.

Risulta evidente che questa tipologia di impianto per operare in maniera efficiente e virtuosa necessita di determinate condizioni operative tra cui:

- elevato apporto di carico organico valutabile in termini di COD;
- elevate caratteristiche di biodegradabilità del refluo;
- elevata temperatura del refluo (20 – 40 °C);
- ridotto apporto di solidi in ingresso al reattore;
- carico in ingresso il più possibile costante nel tempo.

Si evidenzia che le caratteristiche di biodegradabilità delle matrici in esame ovvero l'assenza di altre sostanze tossiche o refrattarie alla biodegradazione anaerobica sono state valutate mediante test specifici (test di biodegradabilità e di frazionamento del COD) al fine di escludere potenziali problemi di inibizione del processo.

Dal punto di vista tecnico, la soluzione impiantistica proposta all'interno dello Scenario B ha come requisito essenziale la disponibilità di un refluo ad elevato carico organico costante nel

tempo. Tale condizione risulta soddisfatta solamente nell'ipotesi di separare il refluo Forst® dall'esistente linea comunale, collettandolo presso l'impianto di Merano con una nuova condotta dedicata, analogamente a quanto già accade per il refluo Zipperle®. Così facendo, si ha a disposizione una matrice adatta per il trattamento ad alto carico in quanto il refluo proveniente dalla ditta Zipperle® contribuisce con elevati carichi che seguono la stagionalità delle lavorazioni della frutta, mentre il refluo Forst®, che presenta minori fluttuazioni nel corso dell'anno garantisce un carico elevato anche nei periodi di minore produzione da parte della Zipperle®.

La peculiarità di questa soluzione progettuale risiede nel fatto che, grazie ad un trattamento ad hoc (reattore anaerobico ad alto carico) per una particolare tipologia di refluo (industriale), l'esistente filiera di depurazione ne risulta di conseguenza ottimizzata. In primis, le linee biologiche a fanghi attivi esistenti dovranno trattare un carico organico ed idraulico inferiore in quanto il refluo industriale Forst® verrà separato dalla linea comunale e perrà in impianto mediante collettamento dedicato. In secondo luogo anche la produzione di fanghi subirà un calo sia per un minore apporto di carico in linea acque, sia per la natura anaerobica della biomassa che costituisce il trattamento ad alto carico (ridotti coefficienti di resa cellulare).

Nel dettaglio, lo Scenario B si compone delle seguenti unità:

- collettore dal birrifico Forst® sino al punto d'incontro con l'esistente collettore per il refluo Zipperle® - (sviluppato con separato progetto);
- vasca di accumulo (pre-acidificazione e miscelazione);
- unità di grigliatura e filtrazione del refluo in ingresso al reattore;
- riscaldamento termico della matrice in ingresso al reattore (scambiatore e recuperatore di calore);
- reattori anaerobici ad alto carico;
- sistema di cattura del biogas prodotto, trattamento e stoccaggio in gasometro (di nuova fornitura);
- adeguamento del sistema di supervisione e controllo;
- adeguamento dell'impianto elettrico;
- nuove unità di cogenerazione.



Possibili locali per il posizionamento delle unità di filtrazione

Di seguito si riportano i principali vantaggi e svantaggi che interessano l'ipotetico sviluppo dello Scenario B, ossia un intervento che prevede di collettare il refluo Forst® al depuratore di Merano e di trattarlo, unitamente al refluo Zipperle®, all'interno di nuovi reattori anaerobici ad alto carico.

Pregi:

- trattamento mirato per una matrice di tipo industriale;
- alleggerimento del carico in linea acque dalle matrici di origine industriale (Forst® e Zipperle®);
- minore produzione di fanghi;
- notevole incremento della riserva depurativa con ampio margine per operare in condizioni di sicurezza;
- riduzione al minimo degli odori grazie ad un trattamento di tipo anaerobico;
- sfruttamento di locali ed eventualmente di vasche ad oggi inutilizzate (ex alto carico), evitando in parte l'utilizzo di aree disponibili all'interno dell'impianto;
- possibilità di recuperare il calore indispensabile per il riscaldamento del reattore;
- esperienza maturata nel corso degli anni nella gestione di un impianto similare (Bronzolo) ed il positivo riscontro legato ai dati di produzione di biogas;
- possibilità di velocizzare le fasi di avviamento/start-up e quindi di metanazione grazie all'impiego di biomassa anaerobica granulare già acclimatata proveniente dall'impianto di Bronzolo.

Difetti:

- necessità di un collettore dedicato per il refluo Forst®: individuazione tracciato, servitù, individuazione delle criticità (ferrovia, distanze minime etc.);
- lunghezza del collettore;
- tempistiche di costruzione del collettore differenti rispetto a quelle per la costruzione dell'impianto anaerobico;
- necessità di un apporto minimo di refluo ad alto carico per mantenere in vita la biomassa anaerobica anche nei momenti di basso carico;
- fabbisogno energetico elevato per il riscaldamento del refluo in ingresso qualora la temperatura risulti troppo bassa.

Dal confronto dei due scenari emerge che, sia dal punto di vista tecnico che economico, la soluzione impiantistica più adatta a risolvere le criticità dell'impianto di trattamento acque di Merano è quella presentata all'interno dello Scenario B.

3.5.3 Il progetto proposto

Come dettagliatamente descritto nel progetto definitivo, la nuova linea di trattamento anaerobico comprende le seguenti fasi funzionali ed operative:

- ripresa delle acque reflue industriali da trattare e sollevamento iniziale alla vasca di omogeneizzazione; sfioro con recapito alla linea acque esistente delle portate di punta eccezionali eccedenti le quantità ammissibili e non più accettabili nella vasca affiancata;
- omogeneizzazione in una vasca in c.a. di nuova costruzione, avente anche funzione di preacidificazione dello scarico, affiancata da una vasca di contenimento delle portate di punta eccezionali eccedenti le quantità ammissibili; in tale vasca troveranno recapito anche alcune acque contenenti nutrienti provenienti dalla linea “comunale” (es. acque di supero da ispessimento e disidratazione fanghi);
- ripresa delle acque equalizzate e trattamento di grigliatura fine in rotostacci;
- raccolta delle acque grigliate in una vasca in c.a. esistente (ex alto carico);
- ripresa, neutralizzazione, flocculazione e filtrazione delle acque su filtri a tela;
- raccolta delle acque filtrate in una seconda vasca in c.a. esistente (ex alto carico) e eventuale dosaggio di nutrienti in quanto necessari;
- ripresa delle acque con pompe distinte per l’invio al trattamento anaerobico in appositi reattori, come più avanti descritti;
- riscaldamento delle acque di alimentazione dei reattori anaerobici con recupero di energia termica dall’effluente caldo e controllo finale del pH;
- trattamento anaerobico mesofilo nei reattori di cui sopra, recupero termico dall’acqua trattata e trasferimento alla linea acque del settore acque urbane; trasferimento dei fanghi prodotti all’impianto esistente (sedimentazione primaria e quindi alla linea fanghi esistente).

Il trattamento anaerobico, oltre ad operare una rilevante riduzione del carico organico influente senza significativi consumi di energia, comporta una altrettanto rilevante produzione di gas biologico, che sarà sottoposto alle seguenti operazioni:

- filtrazione preliminare grossolana su ghiaia fine su filtri a candele ceramiche;
- stoccaggio in un gasometro a membrana di nuova installazione, nel quale troverà recapito anche il biogas prodotto dalla linea fanghi del depuratore esistente;
- prelievo e trattamento di finitura del gas biologico per l’impiego in cogenerazione; fiaccola di emergenza per lo smaltimento del biogas in eccesso;
- filtrazione, desolfurazione, deumidificazione ed eliminazione dei silossani dal biogas prelevato dal gasometro e collegamento ai gruppi di cogenerazione; recupero della pressione del biogas tramite apposite soffianti;
- recupero di energia elettrica e termica in 3 gruppi di cogenerazione di nuova installazione con una potenza installata complessiva di 1.800 kWe.

3.6 Riferimenti tecnici

Il dimensionamento dei reattori anaerobici, cuore del progetto, con il conforto delle prove di trattamento dei reflui specifici, condotte dai consulenti tecnici dell'Università di Verona, è basato sui dati riportati nella letteratura tecnica accreditata e sulla base dell'esperienza dei fornitori dei reattori.

Per quanto riguarda la letteratura, si riportano qui di seguito i principali criteri di dimensionamento ricavati dal Bonomo.

I parametri applicabili per processi di pretrattamento mesofilo di scarichi industriali sono riportati nella seguente tabella:

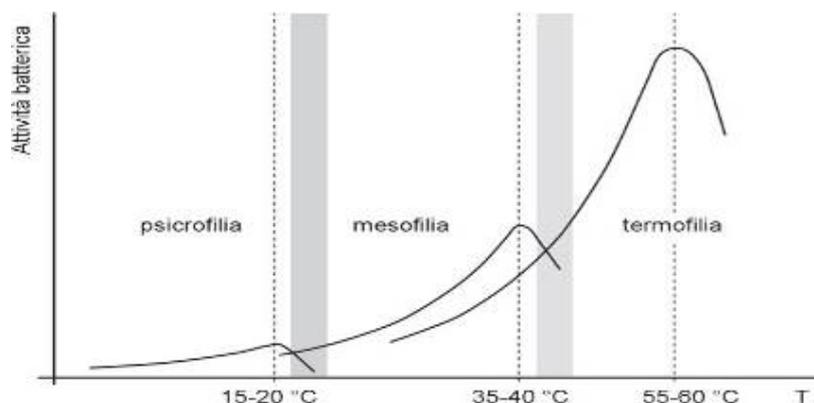
Parametro	Campo mesofilo (scarichi industriali)
Concentrazione in alimentazione (g COD L ⁻¹)	5 - 10
Temperatura di esercizio (°C)	32 - 36
Carico volumetrico (kg COD m ⁻³ giorno ⁻¹)	12 - 20
Velocità ascensionale (m h ⁻¹)	< 1,2
Tempo di residenza idraulico (h)	> 6
Rimozione COD (%)	75 - 90

Bonomo recita inoltre quanto segue.

Per reflui concentrati (5-10 g/l COD) il calcolo va condotto in base al carico volumetrico. In campo mesofilo, per filiere che comprendano una fase di preacidificazione, carichi dell'ordine di 12-20 kg/m³*d COD (crescenti con l'aumentare della frazione di acidi volatili nell'influente) portano ad efficienze di rimozione tra il 75 e il 90 %.

L'HRT sarà compreso tra 4 e 12 h.

In ciascun campo operano popolazioni batteriche specificatamente adattate al corrispondente intervallo di temperatura e incapaci di operare con efficacia al di fuori di esso. Scelto il campo operativo, va quindi posta cura di limitare le oscillazioni entro un intervallo di ± 3 °C. Per valori di temperatura a cavallo dei campi sopraindicati corrispondono condizioni operative meno favorevoli.



Effetto della temperatura sulle cinetiche di degradazione anaerobica. Sono indicati gli intervalli ottimali di lavoro e, in grigio, gli intervalli in cui il processo non è ottimizzato. In campo mesofilo il processo è più stabile (Bonomo).

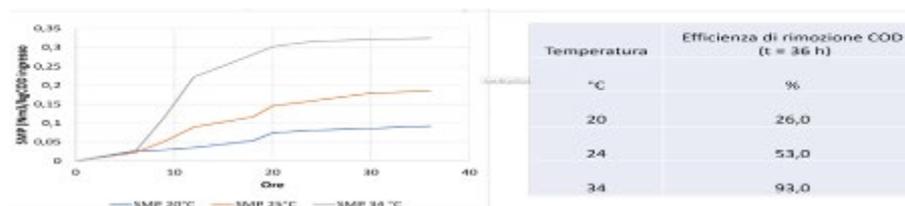
Ulteriori informazioni sul processo sono riportate sul manuale Degrémont (Memento Technique de l'Eau), quali:

- il processo è poco sensibile alle variazioni di carico (acque diluite da 6 a 15 kgCOD/m³*d, altrimenti da 3 a 15 kg/m³*d);
- i rendimenti di abbattimento del COD vanno dal 65% (distillerie di melassa) ad oltre il 90% (sughi zuccherini di barbabietola);
- la concentrazione fanghi nel reattore può variare da 3 a 5 kg/mc;
- la temperatura ottimale è di 35°C±2°C;
- AGV (acidi grassi volatili) normalmente < 500 mg/l;
- pH = 7;
- produzione di gas attesa circa 0,4 Nm³/kgCOD eliminato.

Indagini integrative Università di Verona

L'idoneità dello scarico industriale, opportunamente ricostruito, alla tipologia di trattamento e le prestazioni attese dal trattamento anaerobico, sia in termini depurativi che in termini di produzione di biogas, sono state esaminate dai tecnici dell'Università di Verona, all'uopo incaricati. Dei risultati, in particolare dell'ottima trattabilità dello scarico ai fini del trattamento anaerobico, si è tenuto debito conto, come più avanti evidenziato.

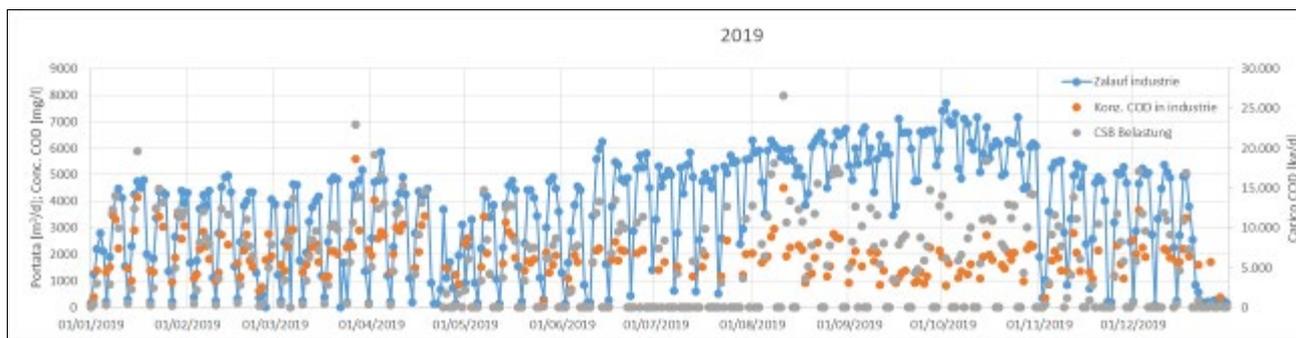
Curve di metanazione



Come confermato dalle prove di trattamento effettuate, il processo qui previsto rientra nelle condizioni ideali per la massima efficienza ed attività.

3.7 Caratterizzazione reflui in ingresso

Per il refluo **Zipperle** è stato scelto l'anno **2019** come rappresentativo in quanto la ditta stessa ha comunicato che i valori raggiunti nella stagione 2019 sono da considerare un riferimento di tendenza. Le portate allo scarico sono monitorate ed i valori rilevati sono inseriti in un database disponibile per le stime del caso. Si riporta di seguito un'elaborazione relativa al 2019:



Elaborazioni analisi refluo Zipperle in ingresso impianto - anno 2019

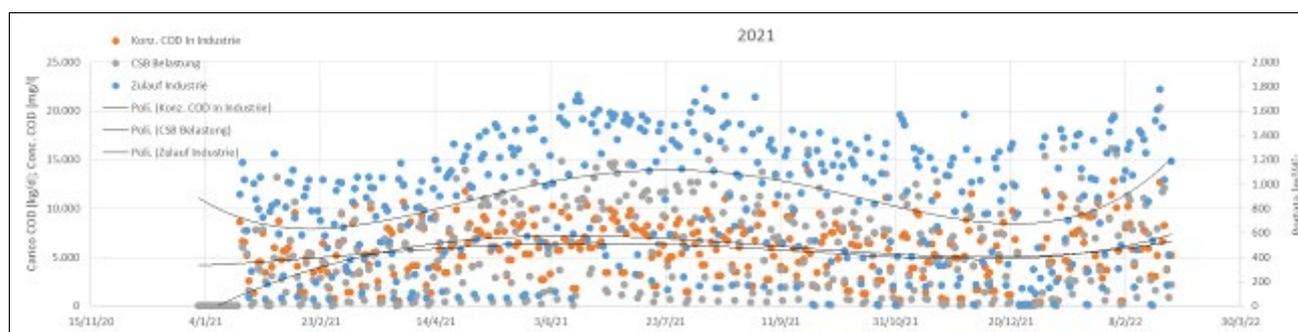
La tabellazione evidenzia la stagionalità dello scarico, per cui l'anno produttivo è suddiviso in due periodi fondamentali:

- il periodo di produzione normale (da novembre a luglio), con stabilimento attivo 5 giorni su 7, in cui i valori della portata giornaliera durante i fine settimana risultano significativamente ridotti;
- il periodo della vendemmia, in cui lo stabilimento è permanentemente attivo, con portate allo scarico significative anche nei fine settimana. Dall'esame delle tabellazioni relative all'anno di riferimento (2019), tale periodo ha inizio a fine luglio e termina a fine ottobre, quando si hanno le portate minime.



Elaborazioni analisi refluo Zipperle in ingresso impianto – anni 2015-2019 (con evidenziati i periodi di max carico)

Per quanto riguarda il refluo Forst, i dati disponibili sono più limitati. Vero è che considerando anche gli ultimi dati relativi al 2021 e le informazioni ricevute, rispetto al 2019 è prevedibile un incremento sia in termini di carico sia in termini di concentrazione, dovuto principalmente alla variazione delle tipologie di birra prodotte (00). Attualmente la consistenza di tale contributo è nettamente inferiore, circa un quinto (22%) del refluo Zipperle, per cui ai fini della stima globale, di rilevanza non sostanziale. Va però evidenziato che la consistenza dello scarico Forst appare in rapida crescita, soprattutto per quanto riguarda le concentrazioni (recentemente si sono rilevati tenori di COD di poco inferiori ai 10 g/l) e, di conseguenza, il carico organico influente. Si riporta di seguito un'elaborazione relativa al 2021:



Elaborazioni analisi scarico Forst in uscita dallo stabilimento – anno 2021

In tale ottica, le indagini e le elaborazioni effettuate hanno portato a definire i parametri iniziali di carico nei seguenti termini più avanti precisati.

Si osserva che durante la vendemmia non c'è sostanziale differenza tra giorni festivi e lavorativi, mentre fuori vendemmia si ha la pausa del fine settimana, durante il quale è comunque opportuno garantire un minimo di alimentazione alla flora batterica dei reattori. In realtà, una breve interruzione, anche totale, nell'immissione di carico organico non genera problemi al trattamento anaerobico, come confermato da diversi produttori interpellati.

In altre parole, la prevista vasca iniziale di omogeneizzazione dei reflui equalizzerà le variazioni qualitative e quantitative degli scarichi, assorbendo le punte giornaliere di portata e provvedendo, ove necessario, ad un minimo di alimentazione per la sopravvivenza dei reattori durante le pause (es. fine settimana). In realtà, come detto, la configurazione della parte anaerobica è in grado di garantire comunque la sufficiente elasticità di funzionamento.

Più significativa è la questione delle dispersioni termiche. Come vedremo, si prevede un trattamento anaerobico a media temperatura (34°C), mantenuta tramite idonei controlli attingendo, in parte, ai servizi termici d'impianto. Per limitare per quanto possibile il ricorso a fonte esterna (ancorché, come vedremo, strettamente legata a questa parte di processo) va evitato che il calore contenuto nelle acque di scarico confluenti (Zipperle T=30° ma soprattutto della Forst T=70°C) vada disperso, soprattutto nelle stagioni fredde. Per tale motivo ne è prevista la collocazione totalmente interrata e coperta.

3.8 Dati di progetto

Diversamente da quanto previsto nel precedente progetto preliminare, la temperatura di processo si prevede ora mantenuta al valore ottimale di 34°C durante tutto l'anno. Ciò consente, come vedremo, di conseguire i vantaggi di una temperatura ottimale in campo mesofilo, quali più elevati

rendimenti di abbattimento del carico organico influente (con alleggerimento delle linee a fanghi attivi e relativo risparmio), e conseguente maggior produzione di biogas da utilizzare in cogenerazione. Anche il fabbisogno termico integrativo (comunque necessario) rimane sostanzialmente invariato e rientra nella quota di energia termica cogenerata relativa al biogas “proprio”, cioè quello prodotto dal processo di cui trattasi. L’energia elettrica cogenerata, fatto salvo il modesto assorbimento dalle apparecchiature d’impianto, viene in massima parte resa disponibile al sistema di gestione generale dell’impianto e non impiegata, se non in modesta parte, nel trattamento anaerobico.

Sulla base di quanto sopra, i dati fondamentali di progetto inerenti l’intervento di cui trattasi, risultano i seguenti:

ciclo anaerobico ad alto carico	u.m.	inverno	estate	Max atteso
portata giornaliera ingresso	mc/d	6.000	8.000	9.000
concentrazione COD	g/l	4,5	4,5	4,5
carico giornaliero COD	kg/d	27.000	36.000	40.500
portata oraria media	mc/h	250	333	375
tempo acidificazione stimato	h	18	14	12
volume acidificazione	mc	4.500	4.500	4.500
temperatura di processo	°C	34	34	34

Nota importante

Dalle informazioni assunte e dalle indagini effettuate, si sono rilevate situazioni di particolare carico, carichi di punta che, ancorché assai rare, sono state comunque prese in considerazione come carichi da sottoporre al trattamento di cui trattasi.

Nell’elaborazione della presente fase definitiva della progettazione, in particolare nella ricerca di fornitori delle apparecchiature relative al trattamento anaerobico dello scarico industriale, si è riscontrato che la soluzione tecnicamente ed economicamente più conveniente prevede la realizzazione di due reattori, con una potenzialità complessiva di 8.000 mc/d in termini di portata influente e di 36.000 kg/d di COD in termini di carico organico da trattare anaerobicamente.

Questo carico, il cui trattamento viene garantito dai costruttori, rappresenta un 11% in meno rispetto al target iniziale stabilito, mentre il raggiungimento del target iniziale con tutte le garanzie dei costruttori richiederebbe la realizzazione del terzo reattore, in effetti previsto con tutte le predisposizioni del caso, ma da realizzarsi con altro successivo intervento al manifestarsi di reali e consistenti necessità depurative.

La realizzazione del terzo reattore è apparsa irragionevole, per i seguenti motivi:

- il maggior costo di installazione, elevato, risulta sproporzionato alla (incerta) necessità prestazionale;
- la situazione di carico eccedente si verifica assai raramente;
- un eventuale sovraccarico dell'11% (rispetto al dato di garanzia) non dovrebbe creare problemi di sorta (forse una lieve diminuzione di rendimento) come confermato da diverse fonti e, in via riservata ed informale, dagli stessi produttori;
- esiste sempre la possibilità di uno sfioro di alleggerimento nell'impianto comunale.

Quanto sopra considerato, si è confermata la configurazione dei 2 reattori.

Le due situazioni estive nelle ipotesi sopra indicate sono evidenziate nella tabella precedente.

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 di Merano ed il comparto di trattamento ad alto carico viene sviluppato nell'area dell'esistente impianto di accumulo del gas (gasometro).

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.

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

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 5.630 MWh annui considerando un funzionamento annuale continuo (ad esclusione delle fasi di manutenzione). Questo corrisponde ad una potenza media impiegata di circa 640 kW elettrici. Questa potenza è fornita già dai tre cogeneratori a biogas esistenti e verrà praticamente raddoppiata con la sostituzione di tre nuovi cogeneratori a biogas di 600 kWel ciascuno per una potenza totale di 1.800 kWel.

Tale potenza autoprodotta è in grado di rendere completamente indipendente l'impianto dal punto di vista energetico ed è ulteriormente aumentata dall'impianto fotovoltaico di potenzialità complessiva pari a 345 kW, per una potenza complessiva autoprodotta pari a 2.145 kW; pertanto anche in caso di mancata alimentazione elettrica l'impianto può continuare autonomamente la sua funzione e dunque non vi è rischio relativo alla mancanza di alimentazione.

3.9.2 Anomalie e guasti meccanici

Per l'impianto in oggetto sono prevedibili possibili anomalie e/o guasti meccanici che sono stati già valutati in fase di progettazione definitiva e verranno ulteriormente approfonditi nella fase di progettazione esecutiva. I possibili rischi che potranno verificarsi sono:

- reflui in ingresso non idonei: per permettere l'omogeneizzazione del refluo in ingresso e la laminazione delle punte di portata in ingresso è stata inserita una vasca del volume di 5.000 mc. Tale vasca svolge dunque anche la funzione di intercettazione di liquami non idonei al trattamento anaerobico;
- reflui in ingresso contenenti corpi grossolani: pur in presenza di un refluo pretrattato con grigliatura prima della scarico in fognatura, si è prevista l'installazione di una griglia fine (diam. fori 2 mm) in grado di trattenere materiale grossolano e fine. La grigliatura è

svilupata su due linee parallele con opportuno troppo pieno in testa alla vasca di omogeneizzazione;

- reflui in ingresso contenenti eccesso di SST: la componente di succhi di frutta presente può addensarsi in forma di purea di frutta nel liquame in ingresso limitando il flusso e l'efficienza dei reattori. E' stata dunque inserita una stazione di filtrazione su due linee in grado di fornire un liquame altamente chiarificato ideale per il trattamento anaerobico;
- problematiche nella fase di digestione anaerobica: uno dei principali parametri da tenere monitorati è il pH in fase di digestione. Con forti oscillazioni del pH l'intero sistema va in crisi con risalita della biomassa che sfugge allo scarico. Si prevede dunque un sistema di controllo del pH e dosaggio di soda fornita in grandi serbatoi da 2x30 mc sempre disponibile;
- intasamento di un reattore: l'esperienza con l'analogo impianto di Bronzolo indica che se i liquami in ingresso vengono adeguatamente pretrattati (grigliatura e filtrazione) e neutralizzati a pH 7 limitano al minimo il rischio di intasamento del sistema;
- rottura di un sistema d'abbattimento odore: vengono realizzate due linee di trattamento odori indipendenti tra di loro per il trattamento dei ricambi d'aria presenti nella vasca di omogeneizzazione;
- rottura della caldaia / dei cogeneratori / del sistema di scambio termico: l'energia termica necessaria al mantenimento in temperatura del processo anaerobico viene fornita dai cogeneratori a biogas. In caso di rottura/manutenzione di un cogeneratore vi sono gli altri due di riserva. Ad ulteriore garanzia e per le fasi iniziali di avviamento è presente una centrale termica con doppia caldaia a metano/biogas. Si esclude la possibilità di rottura nel sistema di scambio termico (scambiatori/recuperatori) mentre in caso di intasamento verranno previsti idonei circuiti di lavaggio ad alta pressione.

3.9.3 Rischi derivanti da altri fattori

L'esperienza maturata con l'impianto di digestione ad alto carico di Bronzolo e con la linea fanghi a digestione anaerobica esistente ha dimostrato che esistono rischi importanti da considerare, contro i quali possono essere adottate delle opere di mitigazione idonee:

- incendio: l'elevata produzione di biogas porta con sé anche il rischio d'incendio. Il rischio maggiore deriva da incidenti attorno all'accumulatore pressostatico da 2.300 mc. In analogia alla scelta già attuata all'impianto esistente, si prevede una recinzione in rete zincata su muro in c.a. attorno all'intero comparto digestione anaerobica ad alto carico, accumulo e trattamento del biogas. La recinzione si configura come intervento migliorativo rispetto alle norme antincendio di riferimento, che limitano alla recinzione dell'impianto la funzione di isolamento e di sicurezza verso l'esterno. L'ulteriore recinzione servirà in particolare ad impedire errate manovre dei mezzi all'interno dell'impianto;
- l'impianto è già dotato di idoneo CPI e per il progetto in esame è stato sviluppato un approfondito progetto antincendio;
- 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 non ricade in una zona con rischio di inondazione.

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 occupazione terreno: la vasca di omogeneizzazione risulta completamente interrata e verrà ricreato il parcheggio ed il giardino esterno. I reattori vengono disposti a trifoglio (due reattori + predisposizione) e il gasometro viene rifatto in posizione limitrofa per ottimizzare la distribuzione dell'impianto;
- riduzione dell'impatto visivo: i reattori sono parzialmente interrati per cui non superano l'altezza di Piano Regolatore di 14,50 m fuori terra;
- riduzione emissione di rumore e odore: installazione di tutti i macchinari in ambiente chiuso ed in depressione;
- riduzione emissione odori: l'impianto di depurazione di Merano è già dotato di un efficiente impianto di depurazione centralizzato. La stazione di grigliatura e filtrazione possono pertanto beneficiare dell'impianto esistente. La vasca di omogeneizzazione è dotata invece di proprio impianto di trattamento dell'area composto da due filtri (uno di riserva all'altro) a carboni attivi per l'abbattimento degli odori;
- riduzione produzione rifiuti: abbiamo già visto che la reazione di trasformazione della matrice biodegradabile a biogas presenta il duplice vantaggio legato ai sistemi di trattamento anaerobico: da un lato la produzione di biogas che tramite la cogenerazione diventa una fonte energetica per l'impianto stesso e dall'altro lato il coefficiente di resa cellulare della biomassa anaerobica molto ridotto, comportando estrazioni di fango inferiori rispetto a quelle che si avrebbero qualora la biomassa fosse di tipo aerobico. Rileva quindi una sostanziale riduzione del fango totale prodotto;
- riduzione fabbisogno d'energia termica: viene realizzato un sistema di recupero dell'energia termica tramite un importante sistema di scambiatori/recuperatori a spirale con il flusso freddo in ingresso che sottrae, recuperando la temperatura del refluo caldo in uscita.
- riduzione fabbisogno d'energia elettrica: il sistema di trattamento anaerobico a differenza del sistema di trattamento aerobico tradizionale produce una considerevole quantità di biogas e non richiede energia per il trattamento biologico. Da questo duplice vantaggio si riduce drasticamente il fabbisogno d'energia elettrica e si aumenta la produzione di energia elettrica come di seguito descritto;

- produzione di energia elettrica: il progetto prevede una produzione massima di 700 mc/h di biogas che alimenteranno 3 gruppi di cogenerazione a biogas di 600 kWel di potenza ciascuno, per una potenza elettrica complessiva pari a 1.800 kW.

3.11 Opere di compensazione

Predisposizione per implementazione impianto biometano: i noti eventi bellici che hanno interessato l'Europa orientale hanno apportato significativi sconvolgimenti nei prezzi di diverse materie prime e soprattutto nel prezzo del gas naturale, pressoché decuplicato nell'ultimo anno, superando, dal punto di vista energetico, il prezzo dell'energia elettrica.

In considerazione di questa variabilità del mercato, potrebbe ravvisarsi la convenienza di risparmiare, per quanto possibile, il biogas per destinarlo alla vendita.

Qualora si decidesse di immettere sul mercato il metano ricavato da parte del biogas prodotto, verrebbe di conseguenza a diminuire il calore disponibile nel ciclo termico ed in particolare quello destinato al riscaldatore finale, la cui potenza diminuirebbe. Di conseguenza, per il raggiungimento dei 34 °C operativi, la diminuzione di potenza dovrebbe essere compensata da una maggiore efficienza del recuperatore. Quest'ultimo andrebbe quindi opportunamente ridimensionato in quanto dovrebbe lavorare con un salto termico di scambio inferiore e quindi con una superficie di scambio termico ben maggiore.

Tale maggiorazione è ottenibile, ad esempio, aggiungendo in serie al recuperatore uno scambiatore aggiuntivo: in tale ottica si prevedono gli opportuni attacchi per tale applicazione integrativa.

Esistono poi altre soluzioni, quali ad es. le pompe di calore, che potrebbero fornire energia termica a spese di una energia elettrica che potrebbe risultare meno costosa.

Tali soluzioni, sempre possibili ad integrazione del presente intervento, sono rimandate ad un eventuale successivo progetto integrativo.

3.12 Fase di cantiere

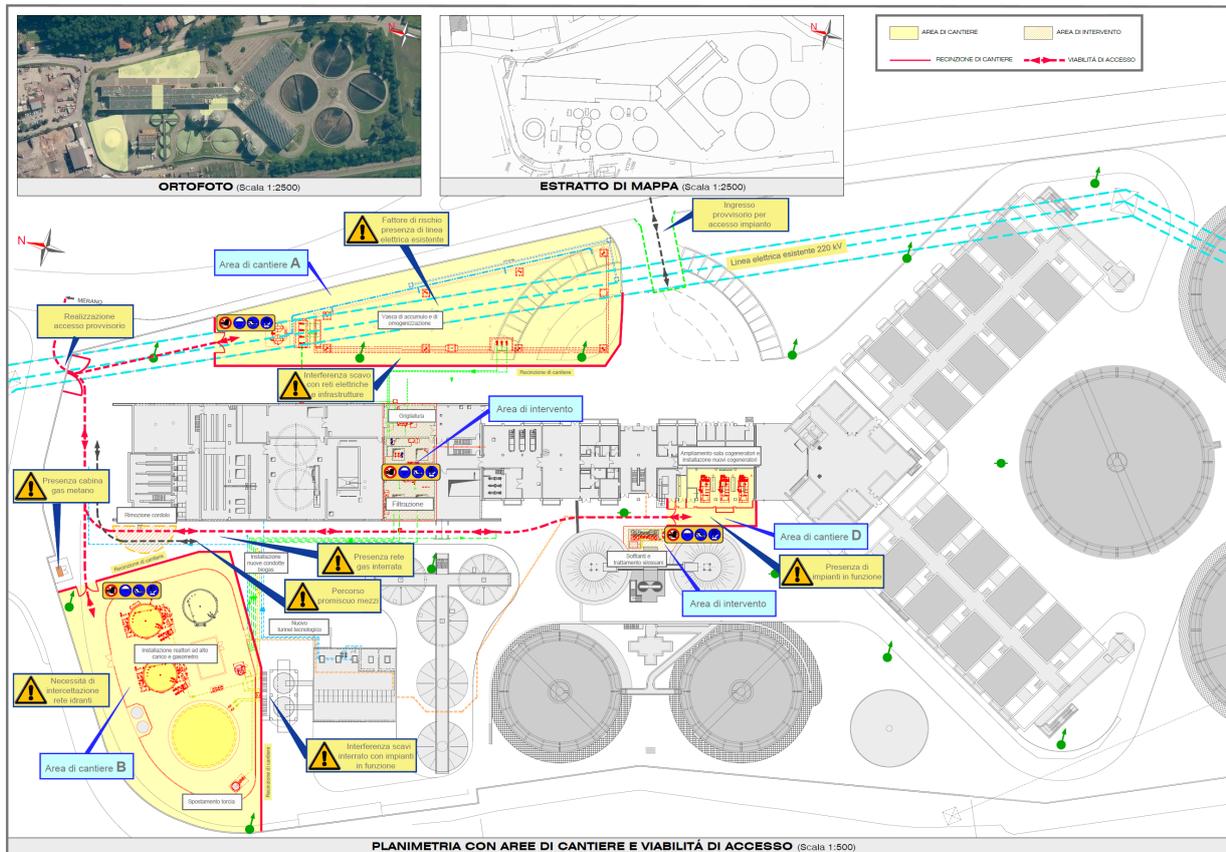
3.12.1 Organizzazione generale del cantiere

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 ELETTRMECCANICHE ED ELETTRTECNICHE
ZONA VASCA DI OMOGENEIZZAZIONE Spostamento sottoservizi Scavo con realizzazione di pareti chiodate Opere in c.a. per la realizzazione di una vasca interrata da 5.000 mc Rinterro Collegamenti idraulici e cavidotti elettrici Nuova sistemazione esterna con rifacimento dei piazzali e aiuole con giardino a verde	ZONA VASCA DI OMOGENEIZZAZIONE Montaggi, cablaggi e messa in servizio delle apparecchiature della vasca di omogeneizzazione (pompe di sollevamento, agitatori mixer, sistema di trattamento dell'aria).
ZONA PRETRATTAMENTI Adattamenti edili Collegamenti idraulici	ZONA PRETRATTAMENTI Montaggi, cablaggi e messa in servizio della stazione di grigliatura e filtrazione.
ZONA REATTORI E TUNNEL TECNOLOGICO Spostamento sottoservizi Demolizione gasometro esistente Opere in c.a. per la realizzazione del comparto interrato e del tunnel tecnologico Realizzazione di un edificio per i quadri elettrici Realizzazione di una scala di accesso ai reattori Collegamenti idraulici e cavidotti elettrici Nuova sistemazione esterna e modifica della viabilità di accesso all'edificio disidratazione	ZONA REATTORI E ACCUMULO BIOGAS Smontaggio gasometro Montaggi, cablaggi e messa in servizio dei reattori. Montaggi, cablaggi e messa in servizio del sistema di scambio termico (recuperatori e surriscaldatori). Montaggi, cablaggi e messa in servizio del sistema di accumulo e trattamento biogas
ZONA COGENERATORI Adattamenti edili Collegamenti idraulici	ZONA COGENERATORI Smontaggio dei tre cogeneratori esistenti Montaggi, cablaggi e messa in servizio.

I lavori elencati nella tabella sopra saranno distribuiti all'interno del sedime dell'attuale impianto di depurazione di Merano. Per l'organizzazione del cantiere, il sito è stato suddiviso in 4 aree di lavoro, individuate come di seguito e riportate sulla tavola nella pagina seguente:

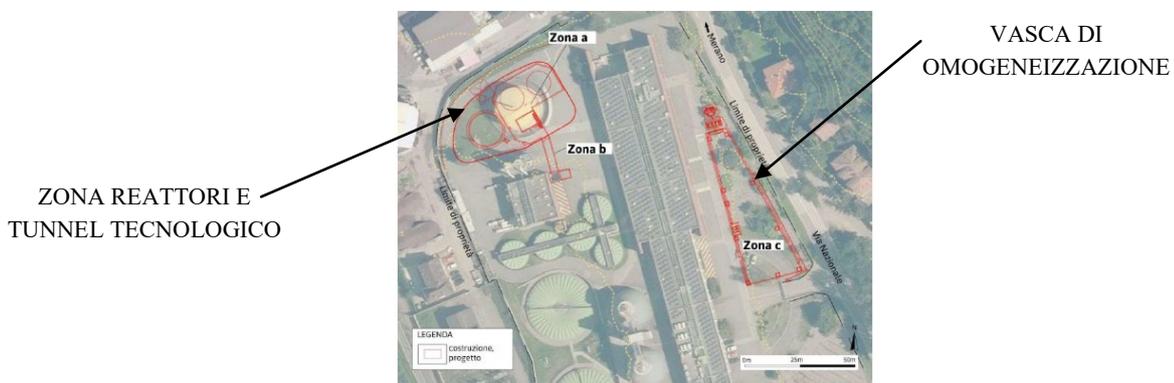
- a) vasca di Omogeneizzazione
- b) zona pretrattamenti
- c) zona reattori, tunnel tecnologico e accumulo biogas
- d) zona cogeneratori



Indicazione dei diversi lotti di cantiere

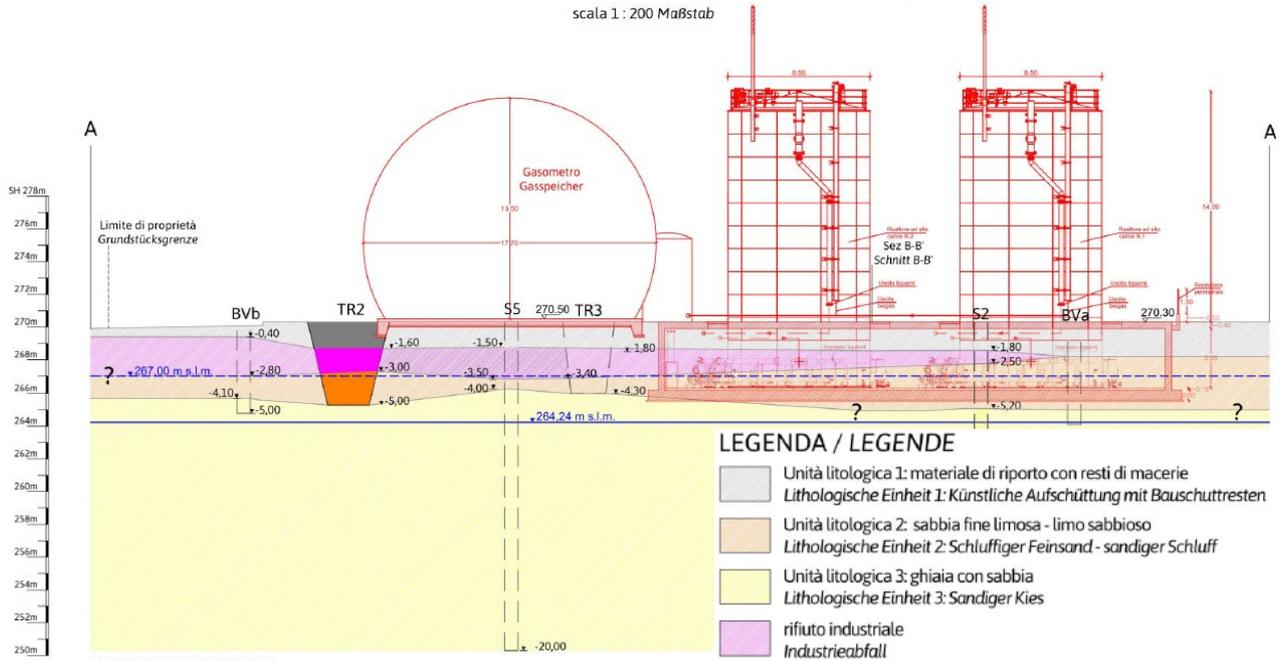
3.12.2 Lavori di scavo generali e lavori preliminari

La maggior parte degli scavi è concentrata nei due subcantiere relativi alla vasca di omogeneizzazione e ai reattori ad alto carico.



SEZIONE GEOLOGICA A-A' - ZONA A: reattori e gasometro
 GEOLOGISCHER SCHNITT A-A' - ZONE A: Reaktoren und Gasspeicher

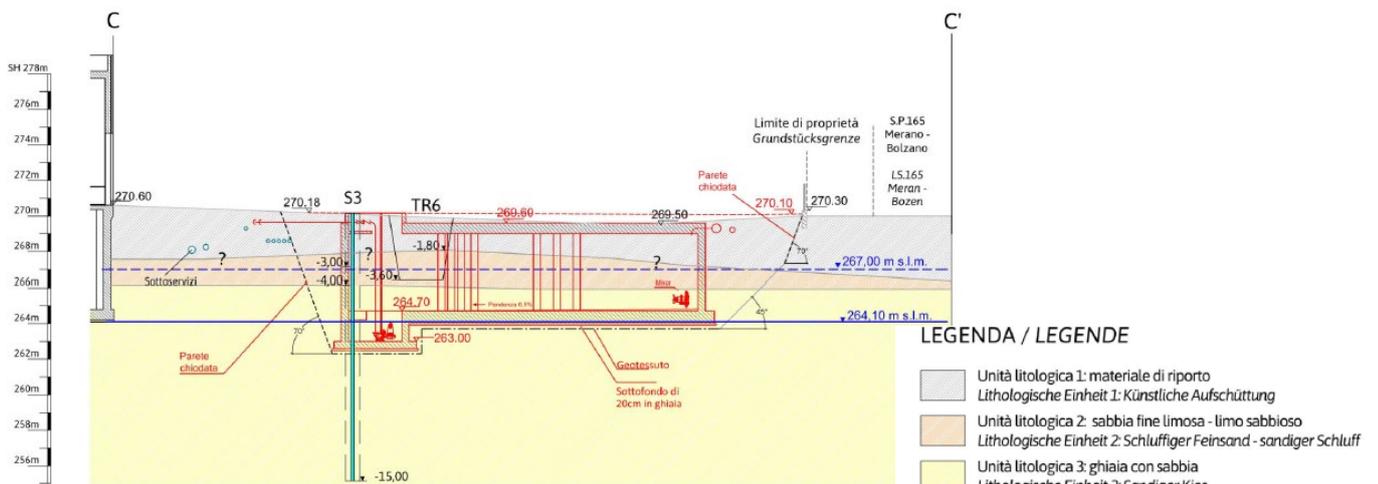
scala 1 : 200 Maßstab



Sezione geologica zona reattori

SEZIONE GEOLOGICA C-C' - ZONA C: vasca di omogeneizzazione
 GEOLOGISCHER SCHNITT C-C' - ZONE C: Homogenisierungsbecken

scala 1 : 200 Maßstab



Sezione geologica vasca di omogeneizzazione

Per la protezione dello scavo della vasca sono stati previsti in parte pareti chiodate lungo i lati lunghi della vasca, per poter effettuare uno scavo più ripido (70°). Nella successiva fase di progettazione, i mezzi di sostegno provvisori saranno ulteriormente approfonditi. Non è necessaria una sostituzione del terreno.

3.12.2.1 Piano di caratterizzazione dei rifiuti

In accordo con l'ufficio provinciale gestione rifiuti (UGR), è stato elaborato dalla dott.ssa geol. Pircher un piano di caratterizzazione dei rifiuti individuati nelle aree di intervento.

L'analisi organolettica e chimica dei campioni di terreno prelevati nei pozzetti esplorativi (TR) e nel sondaggio S3 ha evidenziato infatti la presenza di inquinamenti locali. Questi sono da attribuire ad attività antropiche (Montecatini/Montedison, "ex SUTA") e motivi geogenici.

In particolare:

Zona reattori alto carico

Il materiale di riporto con resti di macerie ubicato tra -0,20 e -1,80 m da p.c. risulta conforme ai valori limite imposti dal D.G.P. 1030/2016.

L'UL2 campionata nei pozzetti esplorativi TR2+TR3, tra 3,40m e 3,80m da p.c., assume valori di arsenico (As) maggiori del limite della colonna A, ed è classificabile come giallo in quanto i valori rientrano nei limiti della colonna B. Si può ipotizzare che tale contaminazione sia di origine geogenica.

Zona tunnel tecnologico

Si assume che il tunnel tecnologico presenti sia i superamenti riscontrati nel TR1 che quelli della zona reattori.

Nel TR1, all'interno del materiale di riporto superficiale, tra -0,80m e -2,20 m da p.c., i valori degli IPA singoli (benzo[g,h,i]perilene e benzo[a]pirene), ma non la somma totale degli IPA, arsenico (As), idrocarburi pesanti (C₁₃-C₄₀) e fitofarmaci (DDD+DDT+DDE) superano i limiti imposti dalla colonna A, ma rientrano nei limiti della colonna B e sono quindi classificati come giallo.

Inoltre nel TR1, tra 3,40m e 4,00m da p.c., nella sabbia limosa di colore marrone-rossastro si ha un superamento per selenio (Se), il cui valore rientra nella colonna B.

Zona vasca di omogeneizzazione

I risultati analitici dei terreni dei pozzetti TR5+TR6, tra 0,00 e -4,20m da p.c. consentono di classificarli come verde, poichè tutti i valori sono al di sotto del limite della colonna A.

Le analisi eseguite sul campione prelevato dal sondaggio S3, tra -6,00 e -7,00m da p.c., rilevano un superamento per lo stagno (Sn) e per i cianuri liberi (CN). Entrambi i valori sono al di sotto del limite della colonna B, dunque il materiale è classificabile come giallo.

ANALISI DEL RIFIUTO INDUSTRIALE SECONDO SCREENING XRF E D.M. 186/2006

Le analisi relative al materiale industriale biancastro, che è stato trattato come rifiuto, sono riportate nell'allegato del "Piano di caratterizzazione".

I risultati evidenziano la presenza predominante di silicio (SiO₂), alluminio (Al₂O₃), solfati (SO₄) e fluoruri (F).

I dati chimici confermano quanto ipotizzato in precedenza, poiché il rifiuto biancastro, data la sua composizione, è riconducibile ad un prodotto di lavorazione della Montecatini.

Conclusioni del piano di caratterizzazione

Riepilogando, si può affermare che nessun parametro analizzato supera la colonna B.

Sono state identificate alcune zone che, sulla base del progetto di ampliamento del depuratore e dei valori di contaminazione, sono da rimuovere. Si tratta del rifiuto industriale biancastro con codice CER 170504 rilevato nella zona reattori e del materiale di riporto con codice CER 170904 della zona tunnel.

Il materiale restante costituente il sottosuolo che supera i valori limite legislativamente ammessi dalla colonna A della Tab.1 del D.G.P. 102/2021, in considerazione della destinazione dell'area indagata, non necessita di alcun intervento di bonifica ambientale, finché esso rimane all'interno del sito.

3.12.3 Lavori di demolizione

Non sono previste estese demolizioni perché si tratta principalmente di rimozione di alcune platee in c.a. di sostegno di macchinari esistenti. Si prevede inoltre di rimuovere completamente l'intera struttura in acciaio di rivestimento del gasometro esistente. Tra platee in c.a., piccoli manufatti, pozzetti si stima una quantità pari a 350 m³, mentre per pavimentazioni bituminose 1.500 m².

3.12.4 Opere edili generali: fondazioni, consolidamento e muri

Le strutture statiche rilevanti (vano tecnico delle torri del reattore e vasca omogeneizzazione) saranno realizzate nel sottosuolo mediante una platea di fondazione in cemento armato. Le pressioni di contatto sotto la fondazione, presentano valori max. di 300kN/m².

Secondo la relazione geologica della dott.ssa. geol. Sonja Pircher, la fondazione sarà realizzata in un terreno idoneo e portante (UG3). Per strati debolmente portanti e poco consolidati (UG2) è prevista la sostituzione del terreno.

Per la protezione dello scavo sono previste pareti chiodate solo nell'area dei lati lunghi della vasca di omogeneizzazione. La sostituzione del terreno è prevista sotto la fondazione del locale tecnico

dei reattori (1 m) e sotto la fondazione del gasometro (1,5 m). Le platee di fondazione più piccole e superficiali riceveranno un cordolo antisollevamento da gelo, profondo di almeno 0,8 m sotto il p.c., e possono essere soggette localmente a sostituzione del terreno a causa della contaminazione del materiale.

La vasca di omogeneizzazione avrà un volume complessivo di ca. 5.000 mc e solaio carrabile. La vasca sarà progettata come struttura impermeabile ("vasca bianca"), con platea di fondazione, pareti e pilastri e un solaio, tutti realizzati in cemento armato. La disposizione dei pilastri è rappresentata nella pianta dello schema statico allegata di progetto.

Il locale tecnico sarà costituito da una superficie di supporto per l'installazione dei reattori anaerobici e da un solaio calpestabile da cui sporgono i reattori in acciaio. Anche questo locale tecnico, incluso il tunnel tecnologico per l'accesso sotterraneo, sarà progettato come struttura impermeabile ("vasca bianca"), con platea di fondazione, pareti e pilastri e un solaio, tutti realizzati in cemento armato. Sul solaio sono situati un locale tecnico per i quadri elettrici e la torre scala in profilati di acciaio per l'accesso alla copertura delle torri del reattore.

Le torri dei reattori in acciaio sono collocate nelle 2 aperture circolari del solaio in cemento armato (diametro = 11 m). L'apertura rimanente tra il solaio in cemento armato e i reattori sarà coperta con travi d'acciaio a sbalzo e grigliati montati su di essi.

3.12.5 Opere elettromeccaniche ed elettrotecniche generali

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

Gruppo impiantistico	Descrizione	Componenti generali installati
SOLLEVAMENTO INIZIALE ED EQUALIZZAZIONE DEGLI SCARICHI INDUSTRIALI	La portata in arrivo viene sollevata e trasferita in una vasca in c.a. completamente interrata e coperta, di circa 5.000 m ³ di capacità utile, per l'accumulo e l'equalizzazione delle acque destinate al pretrattamento anaerobico. Tale capacità consentirà un significativo livellamento delle variazioni qualitative e quantitative del liquame influente	<ul style="list-style-type: none">• Sollevamento iniziale• Sistema di miscelazione con agitatori sommersi (mixer)• Sollevamento ai successivi pretrattamenti• Trattamento aria esausta• Sfiore di troppo pieno• Piping e strumentazione (livelli, portate, pH)

<p>TRATTAMENTI PRELIMINARI DEGLI SCARICHI</p>	<p>Segue una sezione di grigliatura fine, comprendente 2 rotostacci, di cui uno di riserva, completi di coclea di asporto e compattazione integrata del grigliato. Successiva fase di filtrazione su tela, tramite una coppia di filtri a tela, con maglie da 350 micron, atti a trattare da 220 m³/h ciascuno con 1000 ppm di solidi sospesi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Impianto di grigliatura fine • Sollevamento alla filtrazione • Dosaggio reattivi per filtrazione • Impianto di filtrazione • Sollevamento fanghi alla linea fanghi • Sollevamento acque filtrate alla successiva fase di trattamento • Piping e strumentazione (livelli, portate, pH)
<p>SCAMBIO TERMICO, REATTORI ANAEROBICI E ACCUMULO E TRATTAMENTO BIOGAS</p>	<p><u>Riscaldamento e recupero termico:</u> l'operazione di riscaldamento dell'acqua da trattare avverrà, per ciascun reattore, in due stadi: a) recupero dell'energia termica dall'effluente trattato, in apposito scambiatore recuperatore; b) riscaldamento alla temperatura operativa in un secondo scambiatore con ciclo termico derivato dal raffreddamento dei cogeneratori</p> <p><u>Reattori anaerobici:</u> I 2 reattori anaerobici previsti ICX, costituiscono un'evoluzione dei sistemi a flusso ascendente UASB che utilizzano una biomassa anaerobica di tipo granulare. Essi consentono di operare a carichi volumetrici molto elevati e a rendimenti di rimozione del carico inquinante (COD) ottimali</p> <p><u>Accumulo e trattamento biogas:</u> Si prevede la realizzazione di un gasometro del tipo a tripla membrana e l'installazione di una nuova torcia di emergenza, del tipo a fiamma coperta, da 1.200 Nm³/h.</p>	<p><u>Riscaldamento e recupero termico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 scambiatori per lo scambio termico di recupero • 2 scambiatori per il surriscaldamento alla temperatura di processo • Estensione del circuito termico e realizzazione di un doppio circuito per l'alimentazione dei surriscaldatori • Piping e strumentazione <p><u>Reattori anaerobici:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema di dosaggio e neutralizzazione • 2 reattori anaerobici a letto di fango granulare espanso in acciaio inox 304 del volume di 935 mc ciascuno • Sistema di ricircolo, estrazione fanghi di supero • Piping e strumentazione <p><u>Accumulo e trattamento biogas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • filtri a ghiaia • filtri a candele ceramiche • gasometro a tripla membrana del volume di 2.300 mc • impianto di desolforazione • torcia di emergenza, del tipo a fiamma coperta, da 1.200 Nm³/h • Piping e strumentazione
<p>IMPIANTO DI COGENERAZIONE E IMPIANTI ELETTRICI E AUTOMAZIONE</p>	<p>Sostituzione degli attuali gruppi da 280 kW con 3 gruppi nuovi da 600 kW per l'efficientamento della produzione di energia in modo da sfruttare sia la disponibilità del biogas che il rendimento della produzione di energia nobile (FM)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Impianto di deumidificazione • Filtrazione silossani • 3 nuovi cogeneratori da 600 kWel ciascuno • Impianti elettrici e telecontrollo

3.12.6 Realizzazione dell'impianto, tempistiche di cantiere e logistica

In termini temporali, una volta ottenute le autorizzazioni ed affidati 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
Allestimento del cantiere	30 giorni
Opere civili	200 giorni
Opere elettromeccaniche	100 giorni
Impianti elettrici ed automazione	30 giorni
Messa in esercizio degli impianti, prove funzionali e gestione di collaudo	180 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
- 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, si rimanda alla Planimetria del cantiere ove è possibile visualizzare la logistica dei lavori previsti, 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.

3.12.7 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.

Il volume di fanghi granulari presenti all'impianto di Bronzolo permette di disporre di un inoculo sempre presente ed attivo facilmente trasferibile all'impianto di Merano. La disponibilità dello scarico separato della ditta Zipperle permette, in qualsiasi periodo dell'anno, un rapido avvio dell'impianto.

4 Quadro di riferimento ambientale

4.1 Aspetti generali

L'analisi degli effetti sulle componenti ambientali considerate viene sviluppata di seguito in modo quantitativo (come per l'impatto acustico) 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; si evidenzia però che il progetto è stato sviluppato in maniera tale da consentire la partecipazione all'appalto a diversi fornitori di tecnologie equivalenti. Per tale motivo non possono essere definiti in questa fase tutti i dettagli tecnici specifici perché rimane aperta la scelta dei singoli macchinari da approvvigionare per l'impianto. In particolare i reattori per la digestione anaerobica, i cogeneratori ed i sistemi di trattamento del biogas verranno proposti dalle imprese fornitrici e valutati in fase di avvio ed esercizio. Per questo non sempre è stato possibile verificare il raggiungimento degli specifici valori d'emissioni e ci si è basati su valori BAT, che potranno essere comparati in campo ai valori d'emissione effettivi risultanti dalle apparecchiature effettivamente proposte.

Considerando che gli impatti del presente progetto sono comunque molto limitati può essere confermato l'idoneità di questo approccio.

Il progetto prevede l'occupazione di un'area interna all'impianto di depurazione di Merano. Dalle informazioni disponibili allo stato attuale gli effetti principali sulle componenti ambientali in oggetto, ad esclusione dei trasporti dei materiali di scavo e rinterro, sono limitati all'area in questione. In linea generale, per gli aspetti considerati, l'intervento viene considerato di tipo puntiforme.

Per individuare le singole matrici di scavo è stato infine redatto un piano di caratterizzazione degli scavi approvato dall'UGR della Provincia di Bolzano.

4.1.1 Grandezza e complessità dell'impianto

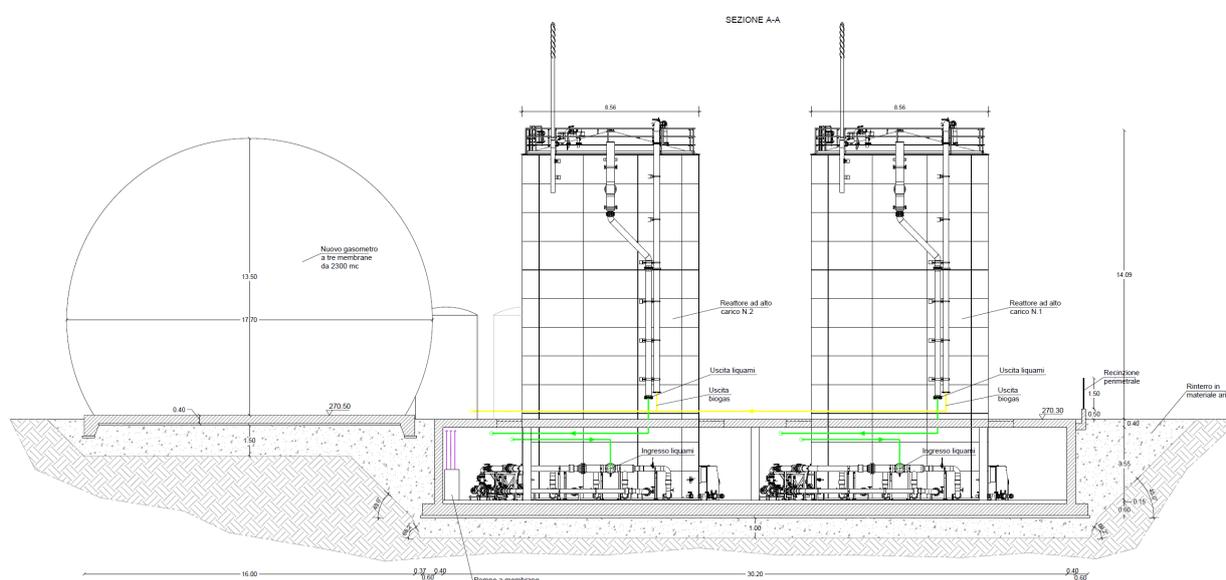
La dimensione dell'impianto è abbastanza contenuta, dato che esso occuperà, in fase di cantiere una superficie di circa 0,5 ha. La superficie interessata sarà occupata come segue:

Voce	Superficie (m ²)	Caratteristiche intervento
Vasca di omogeneizzazione	2.000 m ²	Completamente interrata
Comparto reattori e accumulo biogas	2.000 m ²	Riutilizzo 600 m ² (attuale gasometro)
Zona cogeneratori	200 m ²	Ampliamento di edificio esistente

Invece, ad intervento concluso, la nuova occupazione di terreno sarà minima e limitata a circa 1000 m², poiché:

- la vasca di omogeneizzazione risulterà completamente interrata;
- la zona reattori e accumulo biogas è già attualmente impegnata dall'attuale gasometro;
- per tutti i trattamenti preliminari si prevede il riutilizzo di aree interne agli edifici esistenti attualmente non utilizzate.

Nella zona reattori è stato previsto un vano interrato dove alloggiare tutti gli impianti di ricircolo e scambio termico e i reattori anaerobici. Ai diversi fornitori è stato chiesto un dimensionamento che tenesse conto del limite in altezza imposto dalle Norme di Piano Urbanistico del comune di Merano, per cui non verranno superati i 14,50 m fuori terra.



Sezione zona reattori ed accumulo biogas (hmax 14,5 m)

L'impianto si basa su una tecnologia già collaudata presso altro impianto in gestione ad Eco Center. Nello specifico si basa sulla tecnologia della digestione anaerobica ad alto carico idonea a trattare reflui industriali ad alto carico come quelli scaricati dalle aziende Zipperle e Forst. L'impianto prevede due linee parallele di eguale potenzialità per trattare il carico massimo estivo, mentre vi sono ampie riserve di sicurezza nel periodo invernale/primaverile quando potranno essere svolti tutti gli interventi manutentivi periodici. Il progetto prevede comunque tutte le predisposizioni per un'ulteriore eventuale linea futura di pari potenzialità per poter in futuro disporre di ulteriore 50% di capacità organica ed idraulica.

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 queste vengono prodotte in maniera continuativa: di continuo verranno emessi i gas di scarico dei cogeneratori così come sarà continuo il rumore degli impianti, mentre lo scarico delle acque sarà laminato ed omogeneo per la presenza di una vasca in testa al trattamento.

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.

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 digestione. 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 2 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.

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 del cantiere, 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 all'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

Al fine di fare un bilancio costi/benefici della realizzazione dell'impianto anaerobico ad alto carico come pretrattamento dei reflui provenienti da Zipperle e Forst è opportuno considerare i risparmi che Eco Center avrebbe con la sua installazione.

Oltre al risparmio derivante dalla mancata realizzazione dell'ampliamento della linea acque, vi sono risparmi anche nella gestione della stessa: risparmio per mancata produzione di fanghi e risparmio energetico derivante dalla mancata ossidazione del COD in linea acque.

La mancata produzione di fanghi nella linea acque dell'impianto di depurazione di Merano è proporzionale al COD abbattuto nel nuovo impianto anaerobico. Si può considerare pari a 0,5 kg TS/ kg COD abbattuto. Di seguito si riporta nella condizione media, considerando anche l'abbattimento dei Solidi Volatili in linea fanghi la produzione di fanghi se il COD abbattuto entrasse in linea acque:

Descrizione	U.m.	Quantità max estiva	Quantità max invernale	QUANTITA' MEDIA ANNUA CONSIDERATA
Quantità COD ingresso	Kg COD/d	36.000,00	27.000,00	15.000,00
Abbattimento previsto da UASB	%	0,85	0,85	0,85
Quantità COD abbattuto	Kg COD/d	30.600,00	22.950,00	12.750,00
Fattore di produzione di biomassa	Kg TS/COD Abbattuto	0,50	0,50	0,50
Produzione biomassa TS	Kg TS/d	15.300,00	11.475,00	6.375,00
Solidi Volatili (80%TS)	KgSSV/d	12.240,00	9.180,00	5.100,00
Solidi Non Volatili (20%TS)	KgSSNV/d	3.060,00	2.295,00	1.275,00
Abbattimento dei SSV in digestione anerobica	%	0,55	0,55	0,55
Solidi Sospesi Totali - SS d da smaltire	Kg TS /d	6.732,00	5.049,00	2.805,00
Quantità giornaliera - Qd a 24%	TS ton/d	28,05	21,04	11,69
Quantità annua fanghi disidratati - Q a 24%	TS ton/y			4.265,94

Il consumo energetico in linea acque derivante dall'ossidazione del COD abbattuto si riassume nella tabella che segue:

Descrizione	U.m.	Quantità max estiva	Quantità max invernale	QUANTITA' MEDIA ANNUA CONSIDERATA
Quantità COD ingresso	Kg COD/d	36.000,00	27.000,00	15.000,00
Abbattimento previsto da UASB	%	85%	85%	85%
Quantità COD abbattuto	Kg COD/d	30.600,00	22.950,00	12.750,00
N-NO3 da abbattere in denitrificazione	Kg N-NO3/d	1.160,80	1.160,80	1.160,80
COD necessario per denitrificazione	Kg COD/ kg N-NO3/d	5,00	5,00	5,00
COD per denitrificazione	Kg COD/d	5.804,00	5.804,00	5.804,00
Abbattimento in linea acque (DATI 2020)	%	99%	99%	99%
COD da abbattere in ossidazione	Kg COD /d	24.548,04	16.974,54	6.876,54
Coefficiente di respirazione	kgO2/kg COD ossidato	0,50	0,50	0,50
Ovh	kgO2/d	12.274,02	8.487,27	3.438,27
SOTR/Ovh		1,85	1,85	1,85
SOTR	kgO2/d	22.706,94	15.701,45	6.360,80
Hw	m	4,57	4,57	4,57
SSOTE	%	6,80	6,80	6,80
Portata aria necessaria	Nm3/h	10.218,12	7.065,65	2.862,36
Consumo energetico previsto	kWh/y			501.485,43

Considerando un costo di smaltimento del fango a 150 €/tonn e un costo dell'energia elettrica pari a 200 €/MWh si ottiene:

- Smaltimento: $4.265 \cdot 150 = 639.750$ €
- EE: $501,48 \cdot 200 = 100.296$ €

Pari ad un risparmio stimato di 740.000 €/anno circa.

Influenza sull'economia provinciale

I dati e i parametri di funzionamento del sistema anaerobico sono riportati nella sottostante tabella. Si rileva:

- la rilevante diminuzione della popolazione equivalente gravante sulla linea acque urbana, che risulta fortemente alleggerita (vantaggio calcolato precedentemente);
- la maggior produzione di biogas, cui va attribuita una produzione di energia elettrica di tutto rispetto.

QUADRO RIEPILOGATIVO		max estate	max inverno	MEDIA
carico giornaliero	kg/d	36.000	27.000	15.000
pari a popolazione equivalente	a.e.	300.000	225.000	125.000
volume totale reazione anaerobica	mc	1870	1870	1870
temperatura operativa	°C	34	34	34
abbattimento COD alla T operativa	%	85	85	85
COD giornaliero abbattuto	kg/d	30.600	22.950	12.750
pari a popolazione equivalente	a.e.	255.000	191.250	106.250
COD residuo da depurare in biologia	kg/d	5.400	4.050	2.250

pari a popolazione equivalente	a.e.	45.000	33.750	18.750
produzione specifica biogas	mc/kgCODelim	0,5	0,5	0,5
produzione giornaliera biogas	mc/d	15.300	11.475	6.375
pari a produzione oraria	mc/h	638	478	266
eff. Termica cogeneratori	kWh/mc	3,01	3,01	3,01
potenza termica propria cogenerata	kWt	1.919	1.439	800
eff. Elettrica cogeneratori	kWh/mc	2,67	2,67	2,67
potenza elettrica prodotta	kWt	1.702	1.277	709
EE prodotta	MWh/y			6.213

Considerando il consumo attuale dell'impianto (5.630 MWh/y) + l'incremento di consumo derivante dal presente intervento (600 MWh/y) risulta che l'impianto diverrà autosufficiente dal punto di vista energetico e che rimarranno disponibili per il territorio tutti i 364 MWh/y prodotti dal fotovoltaico e i 3.403 MWh/y prodotti dal biogas della linea fanghi tradizionale. Complessivamente avremo:

- $6.213+364+3403= 9.980$ MWh/y prodotti da fonti rinnovabili
- 5.630 MWh/y(attuali) + 600 MWh/y(incremento) in autoconsumo
- 3.750 MWh/y disponibili per il territorio

Influenza sull'economia globale

I noti eventi bellici che hanno interessato l'Europa orientale hanno apportato significativi sconvolgimenti nei prezzi di diverse materie prime e soprattutto nel prezzo del gas naturale, pressoché decuplicato nell'ultimo anno, superando, dal punto di vista energetico, il prezzo dell'energia elettrica. In considerazione di questa variabilità del mercato, potrebbe ravvisarsi la convenienza di risparmiare, per quanto possibile, il biogas per destinarlo alla vendita.

Qualora si decidesse di immettere sul mercato il biometano ricavato da parte del biogas prodotto, verrebbe di conseguenza a diminuire il calore disponibile nel ciclo termico. Di conseguenza, per il raggiungimento dei 34 °C operativi, la diminuzione di potenza dovrebbe essere compensata da una maggiore efficienza degli scambiatori del circuito termico. Quest'ultimo andrebbe quindi opportunamente ridimensionato in quanto dovrebbe lavorare con un salto termico di scambio inferiore e quindi con una superficie di scambio termico ben maggiore. Tale maggiorazione è ottenibile, ad esempio, aggiungendo in serie al recuperatore uno scambiatore aggiuntivo: in tale ottica si prevedono gli opportuni attacchi per tale applicazione integrativa. Esistono poi altre soluzioni, quali ad es. le pompe di calore, che potrebbero fornire energia termica a spese di una energia elettrica che potrebbe risultare meno costosa.

Tali soluzioni, sempre possibili ad integrazione del presente intervento, sono rimandate ad un eventuale successivo progetto integrativo.

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 le predisposizioni per un eventuale impianto di produzione del biometano può essere un ulteriore input nella valutazione economica complessiva, soprattutto in questi momenti di crisi energetica.

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 precedente i risvolti economici sono da considerarsi positivi ma poco rilevanti e quindi la loro influenza sociale può essere trascurata. Non 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 trascurabili. È possibile che l'impianto in oggetto possa generare ulteriori risvolti sociali aumentando 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 (biometano). 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

Abbiamo visto nel capitolo precedente che vi è un considerevole risparmio legato alla riduzione di produzione di fanghi disidratati da avviare a smaltimento. La riduzione è stata calcolata pari a 4.265 tonn/anno e quindi pari a 178 viaggi in meno verso la destinazione finale (impianto di essiccamento di Brunico):

Riduzione del trasporto a smaltimento finale	t/anno	Carico per mezzo (t)	Riduzione Mezzi impiegati/anno	Pari ad una riduzione annua di km totali
Fanghi disidratati dall'esterno	4.265	24	178	19.550

Qualità dell'aria

Riguardo le emissioni derivanti dal traffico dal nuovo impianto è importante considerare che viene ridotta la quantità di chilometri percorsi, in quanto si produce una minor quantità di fanghi da inviare all'impianto di essiccazione di Brunico (ad una distanza media pari a 110 km). Il progetto prevede di ridurre il trasporto totale di circa 20.000 km. Questo porta sia a una riduzione dei gas serra emessi, sia a una riduzione degli inquinanti atmosferici rilasciati e porta perciò a impatti positivi, anche se trascurabili riguardo l'ambiente e il clima.

4.4 Emissioni atmosferiche

Il D.L.gs. 152/06 Parte V (prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera di impianti e attività), si applica agli impianti, inclusi gli impianti termici civili, ed alle attività che producono emissioni in atmosfera. (art. 267, comma 1).

L'art 269, comma 1 prevede che "Fatto salvo quanto stabilito dall'articolo 267, comma 3, dai commi 14 e 16 del presente articolo e dall'articolo 272, comma 5, per tutti gli impianti che producono emissioni deve essere richiesta una autorizzazione ai sensi della parte quinta del presente decreto."

I 3 cogeneratori esistenti sono già autorizzati all'interno dell'aggiornamento dell'Autorizzazione alle emissioni n. 5057 della Provincia di Bolzano del 01/03/2010 con riferimento al D.L.gs. 152/06 e alla Legge Provinciale 8/2000. Nell'autorizzazione esistente sono previsti i

Motori fissi (biogas/metano)	
3x AVESCO TBG 9408-2K – 800 kW	
Valori limite di emissione riferiti ad un tenore di ossigeno del 5%:	
<u>Combustibile: Biogas</u>	
> Carbonio organico totale*	100 mg/m ³
> Ossidi di azoto	500 mg/m ³
> Monossido di carbonio	800 mg/m ³
> Acido cloridrico	10 mg/m ³
* Escluso il metano	
Misura periodica delle emissioni: annuale	
<u>Combustibile: Metano</u>	
> Ossidi di azoto	500 mg/Nm ³
> Monossido di carbonio	650 mg/Nm ³
Misura periodica delle emissioni: annuale	

seguenti limiti previsti nella tabella affianco.

Per i 3 nuovi cogeneratori dovrà essere richiesta una nuova autorizzazione allo scarico ai sensi del p.to 1 - allegato A – L.P. 8/2000:

- Impianti di combustione:

Motori fissi a combustione interna con una potenza termica nominale superiore a 0,3 MW ad esclusione dei gruppi elettrogeni di emergenza.

Potenza termica:

Potenza termica nominale dei singoli cogeneratori: 1.405 kW (dato costruttore)

Potenza termica complessiva della stazione: $1.405 \times 3 = 4.215$ kW

Caratteristiche dei punti di emissione:

Le caratteristiche dei punti di emissione non cambiano perché si prevede la sostituzione di macchine similari e pertanto si utilizzeranno i camini già esistenti.

Bocchettone di misura:

Anche per quanto riguarda i bocchettoni di misura si intende confermare il sistema di prelievo già esistente presente in copertura e non verranno apportate modifiche.

Impatto olfattivo delle modifiche impiantistiche previste:

Come detto le tre macchine esistenti, prossime al fine vita, verranno sostituite da tre nuove macchine, con tutti i vantaggi di macchine più performanti grazie al rinnovamento della stazione e all'innovazione tecnologica delle macchine proposte.

Tra i vantaggi già richiamati, quelli inerenti agli impatti olfattivi risultano:

- minor consumo di biogas a parità di energia prodotta;
- minori emissioni in atmosfera a parità di energia prodotta;

e quindi relativamente all'impatto olfattivo, l'impianto proposto **garantisce un miglioramento complessivo generale dell'intera stazione di cogenerazione.**

Si conferma infine che i 3 nuovi cogeneratori di potenza termica pari a 1.405 kW ciascuno, per un totale di 4.215 kW rispetteranno i limiti della L.P. 8/2000 così integrati dalla *Delibera 12 marzo 2019, n. 141 per:*

11. Motori fissi a combustione interna alimentati a biogas da fermentazione anaerobica di sostanze organiche o gas di sintesi del legno:

Valori limite [mg/Nm³; O₂% = 15]

Inquinante	Potenza termica nominale (P _t)	
	≤ 3 MW	> 3 MW
NO _x	190	170
CO	300	240

Tutti gli impianti devono inoltre rispettare i seguenti valori limite:

SO_x: 40 mg/Nm³

COT (escluso il metano): 40 mg/Nm³

HCl: 2 mg/Nm³

Per quanto riguarda il limite sugli SO_x, premesso che l'impianto è comunque dotato di stazione di abbattimento dell'H₂S nel biogas prodotto, osserviamo che il limite di 40 mg/Nm³ sarà probabilmente rispettato anche senza l'intervento di desolforazione.

Infatti, dato che il biogas, prevedibilmente composto da 64% di metano e per il resto da inerti e che 1 Nm³ di metano, genera per combustione 1 Nm³ di CO₂ + 2 Nm³ di H₂O, cioè 3 Nm³ in tutto, ne consegue che la combustione di 1 Nm³ di biogas con il 64% di metano genererà 1 + 2*0,64 = 2,28 Nm³ di gas combusti che potranno contenere al massimo 40*2,28 = 91,2 mg di SO₂, vale a dire 40,6 mg di zolfo.

Questo significa che il biogas di alimentazione non dovrà contenere più di 40,6 mg/Nm³ di zolfo, pari a **43,1 mg/Nm³ di H₂S** (l'eccesso d'aria comburente è considerato margine di sicurezza). Si osserva comunque che nel biennio precedente il valore max riscontrato è stato di 25 ppm, come riportato nella tabella seguente:

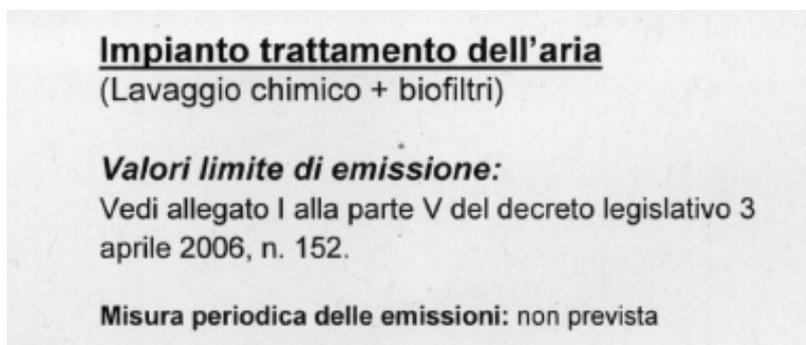
2017	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
H2S digestore n.1 (ppm)	20	20	20	20	20	20	20	20	15	20	20	20
H2S digestore n.2 (ppm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	15	20

2018	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
H2S digestore n.1 (ppm)	20	20	20	20	20	20	15	20	20	20	20	25
H2S digestore n.2 (ppm)	20	20	15	20	20	15	20	15	20	20	20	20

Ad ogni modo, qualora dall'analisi del biogas il gestore dovesse riscontrare un tenore dell'H₂S superiore a tale valore, interverrà con l'attivazione dell'impianto di desolforazione.

Per quanto riguarda le emissioni di CO e di NO_x, il rispetto dei limiti di legge (rispettivamente 240 e 170 ppm con valore di O₂ di riferimento pari al 15%) saranno garantiti dalla marmitta catalitica allo scarico di cui l'impianto sarà dotato.

Anche l'impianto di trattamento aria esausta è stato autorizzato all'interno dell'aggiornamento dell'Autorizzazione alle emissioni n. 5057 della Provincia di Bolzano del 01/03/2010 con riferimento al D.L.gs. 152/06 e alla Legge Provinciale 8/2000.



Per il nuovo impianto di aspirazione e trattamento aria della vasca di accumulo ed omogeneizzazione si prevede un impianto dedicato e dovrà pertanto essere richiesta una nuova autorizzazione alle emissioni in atmosfera.

E' prevista l'installazione di un sistema di filtrazione con tecnologia scrubber a secco, appositamente dimensionato per la deodorizzazione della vasca interrata. Si prevedono due unità filtranti gemelle da 3.500 m³/h ciascuna per poter disporre sempre di un filtro in stand-by all'altro in caso di malfunzionamento di uno dei due.



Il sistema è gemello a quello installato nell'impianto di Bronzolo gestito sempre da Eco Center e già avviato da anni con tecnologia a reattori anaerobici ad alto carico con la medesima matrice liquida da trattare (liquami provenienti da industria di succo di mele).

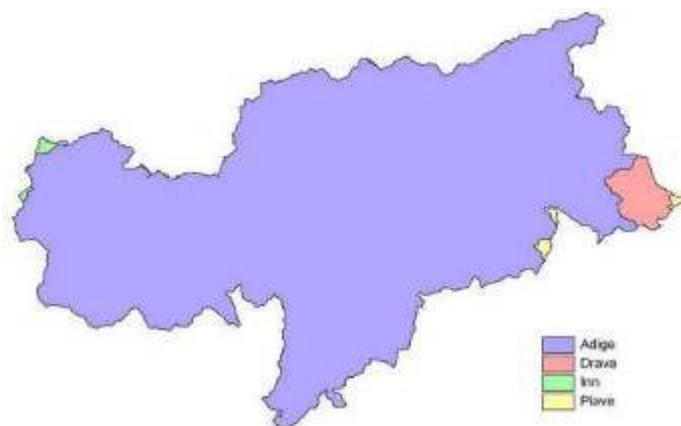
Anche i letti di *media* filtrante previsti per i vari filtri sono già stati sperimentati positivamente a Bronzolo e sono composti da una miscela calibrata di carboni attivi e allumina impregnata, idonea all'abbattimento dei composti odorigeni in formazione nella vasca di omogeneizzazione. La vasca sarà tenuta sempre in leggera depressione dal sistema di ventilazione aspirante che garantirà un'elevata efficienza di abbattimento degli odori ($\geq 90\%$ di abbattimento e concentrazione di odore a valle del presidio filtrante ≤ 200 UO/m³).

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 il 97% del territorio provinciale e interessa anche il sito dell'intervento descritto.



Bacini principali nella Provincia di Bolzano (Fonte PGUAP)

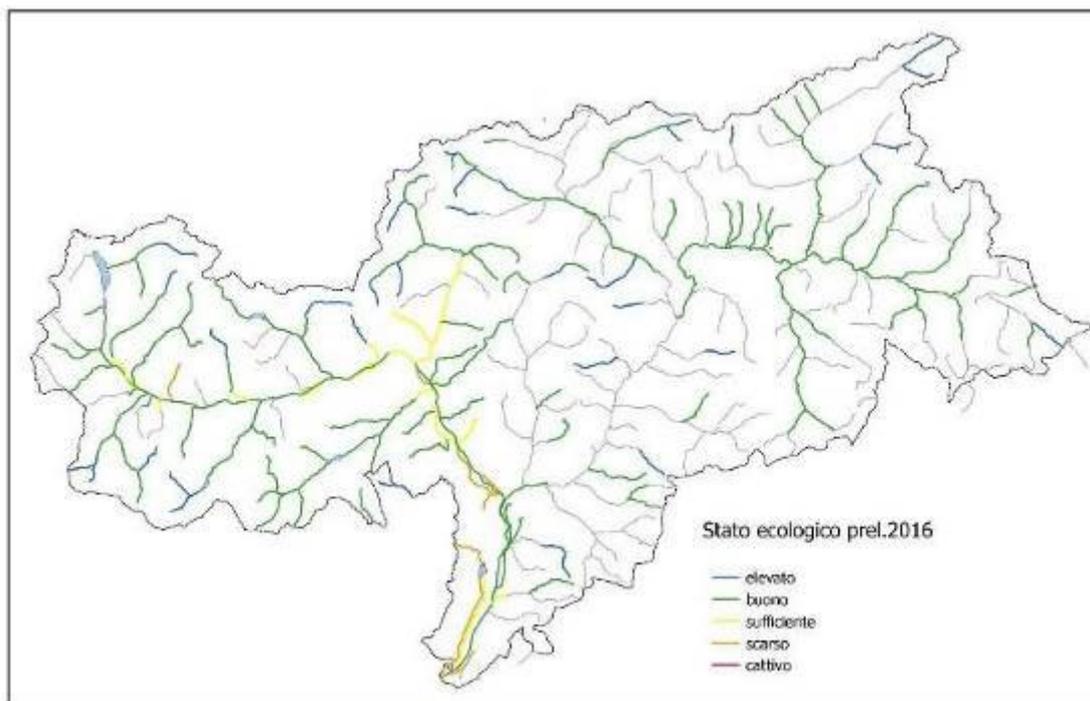
Il depuratore di Merano scarica le acque depurate nel Fiume Adige. Poco più a valle (1,2 km) vi è una stazione di misura della qualità delle acque (11112 - Adige - alla stazione ferroviaria Lana-Postal) dove dal 2009 viene monitorato lo stato di qualità della acque del corso d'acqua. Lo stato ecologico del Fiume Adige risulta Buono nel quinquennio 2009-2014 e in quello successivo.

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:

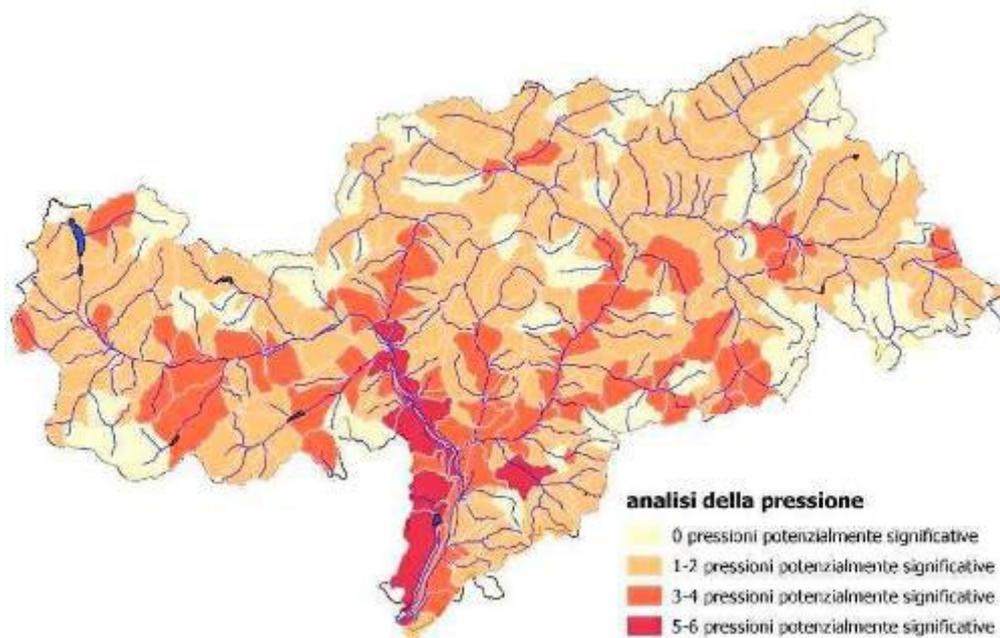
- Ossigeno disciolto (100 - % di saturazione)
- Azoto ammoniacale N-NH₄
- Azoto nitrico N-NO₃
- Fosforo totale

Per il fiume Adige l'indice ha restituito uno stato di qualità "Elevato" in tutti i punti campionati.

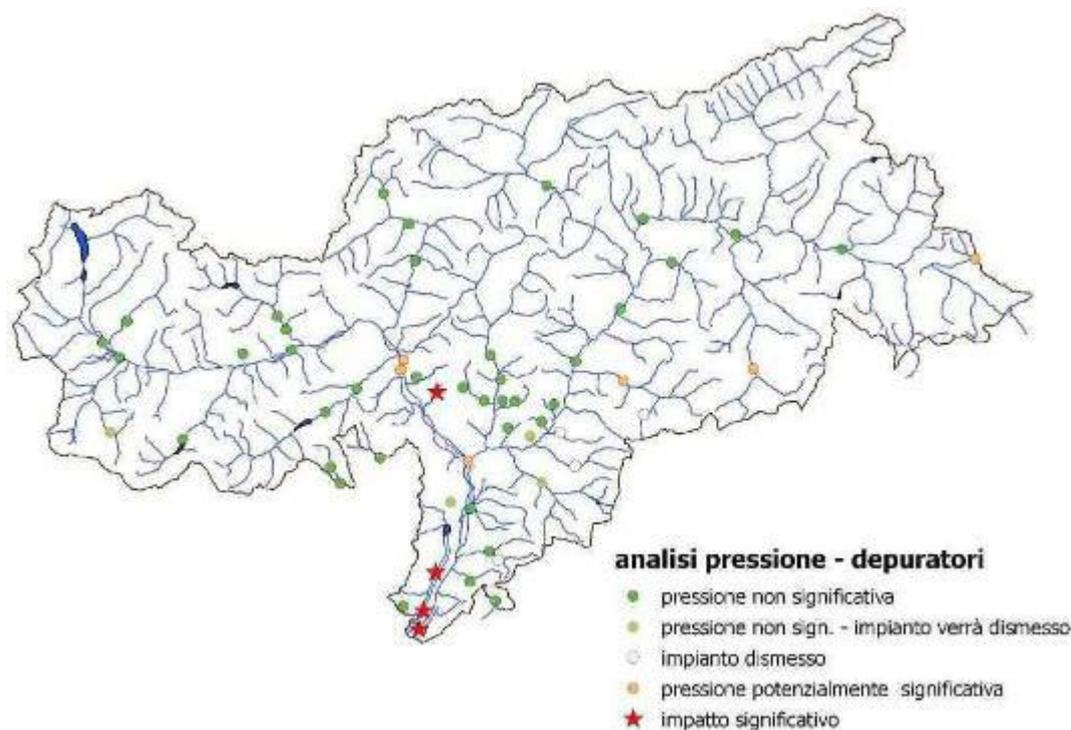


Risultati preliminari dello stato ecologico del periodo di monitoraggio 2014-2016 (FONTE: Piano tutela delle acque)

Il piano di tutela delle acque analizza le pressioni attuali che influenzano la qualità delle acque. Per il fiume Adige nel PTA sono state individuate numerose rilevanti fonti di pressione, ma il depuratore esistente, che è uno dei più grandi impianti nella Provincia di Bolzano, è stato considerato come un punto di pressione non significativo grazie all'elevata efficienza di depurazione dell'impianto esistente.



Pressioni potenzialmente significative per bacini imbriferi analizzati (FONTE: Piano di tutela delle acque)



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

Acque sotterranee

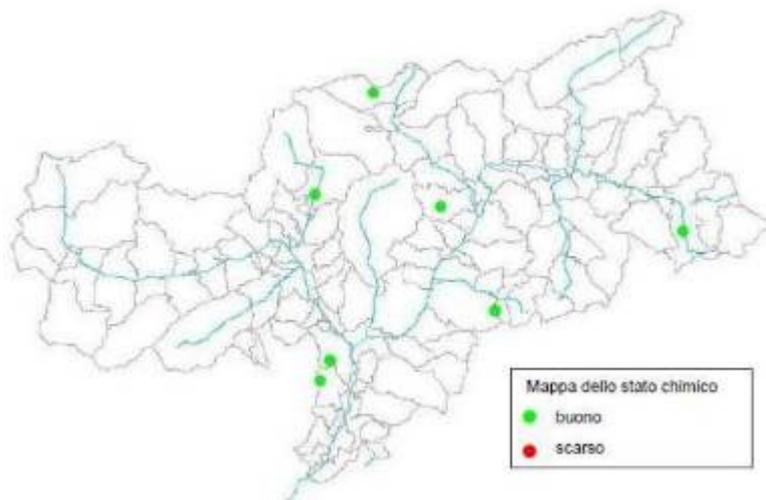
Le acque sotterranee sono distinte tra:

- 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.

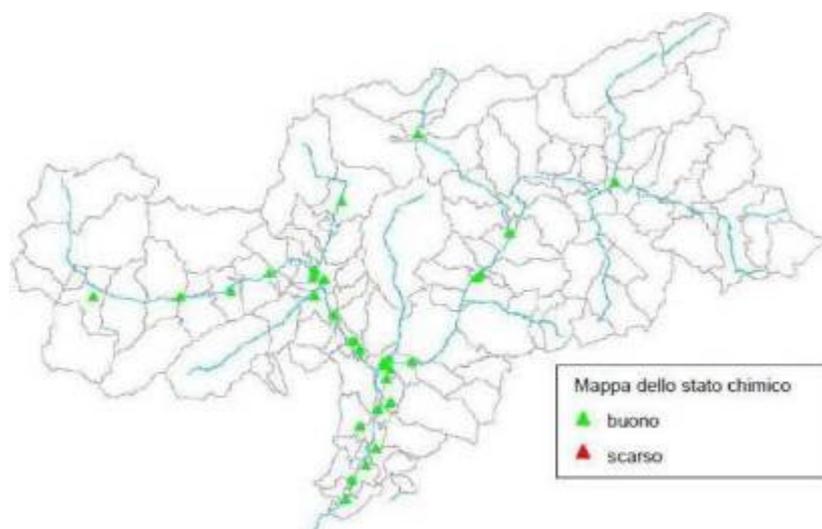
L’analisi qualitativa della qualità dell’acqua delle sorgenti è comunque compiuta semestralmente in 7 punti di controllo appositamente selezionati e per alcune sorgenti vengono inoltre effettuate misurazioni continuativamente. Congiuntamente a parametri di base, viene monitorata la presenza di sostanze 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 Merano.



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).



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

Dalle misure piezometriche effettuate, si evince che il giorno 26/07/2022 il livello acquifero nell'area di progetto si attestava ad una quota assoluta compresa tra 264,30 m s.l.m. (a nord) e 264,00m s.l.m. (a sud), corrispondente ad una profondità di ca. 6 m sotto il piano campagna.

Tutte le vasche interrato sono previsti impermeabili utilizzando la tecnica della “Vasca Bianca” per la perfetta tenuta idraulica. Per questo motivo e per la profondità della falda si escludono perdite di liquame verso la falda sotterranea.

4.5.2 Acque industriali

Abbiamo visto che l'impianto proposto nasce con la finalità di trattare separatamente le acque industriali provenienti dalle principali aziende del territorio. L'abbattimento previsto è pari all'85% e la quota residua (15%) sarà avviata alle linee biologiche.

Nelle condizioni di carico massimo estivo la quota da inviare alla depurazione biologica è pari a 45.000 a.e.i., che corrispondono a 5.400 kgCOD/d. Considerando che per denitrificare i 1.160 Kg N-NO₃/d sono necessari almeno 5 Kg COD/ kg N-NO₃/d e quindi 5.804 kgCOD/d, si vede che la parte residua da abbattere in ossidazione risulta trascurabile.

Anche dal punto di vista idraulico abbiamo visto che la portata massima trattata nei reattori anaerobici è pari a 8.000 m³/d, non rilevante rispetto al totale trattabile (150.000 m³/d).

L'aumento in termini di consumi elettrici può essere considerato come trascurabile.

4.5.3 Acque meteoriche

Il progetto in questione aumenterà l'area impermeabilizzata presso l'impianto di Merano, riducendo l'area verde esistente per 1.000 m². Per l'Alto Adige si può considerare una precipitazione media pari a 800-850 mm. Per questo la quantità delle acque meteoriche che non penetra direttamente il suolo aumenterà per circa 850 m³ per anno. Queste acque vengono raccolte e avviate in testa all'impianto visto che, considerata la capacità di trattamento di 10 milioni di m³/anno, risultano trascurabili.

4.5.4 Conclusione emissioni acque

Sono state valutate le fonti possibili di produzione di acque inquinanti. Tutte le emissioni idriche potenzialmente inquinate vengono avviate al depuratore esistente che è perfettamente in grado di riceverle. L'aumento delle acque industriali + acque meteoriche avviate alla depurazione e poi allo scarico del depuratore risulta con un totale max di circa 8.000+850 m³/d non rilevante in confronto alle 150.00 m³/d derivanti dal depuratore (corrispondente al 5% circa).

In conclusione gli impatti derivanti dalle emissioni idriche sono trascurabili per tutti gli elementi valutati

4.6 Geologia e idrogeologia

4.6.1 Situazione attuale

Indagini eseguite ed informazioni di base

Per determinare sia la successione stratigrafica del sottosuolo e le condizioni idrogeologiche, che i parametri geotecnici del terreno di fondazione nell'area di progetto, così come per valutare i pericoli naturali, si sono eseguite le seguenti indagini e consultati i documenti elencati:

• Rilevamento geologico-geomorfologico ed idrogeologico di dettaglio dell'area di progetto e dei suoi dintorni		
• Consultazione della “Carta geologica d'Italia”, Merano Foglio 13, scala 1:50.000		
• Consultazione del Piano delle zone di pericolo vigente del Comune di Merano		
• Raccolta dati all'ufficio geologia e prove materiali e ufficio gestione sostenibile delle risorse idriche		
• Raccolta informazioni disponibili della cartografia GIS (Geobrowser) della Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige		
• Esecuzione di nr. 6 pozzetti esplorativi	TR1/prof.=	4,80 m
	TR2/prof.=	5,00 m
	TR3/prof.=	4,30 m
	TR4/prof.=	1,90 m
	TR5/prof.=	4,20 m
	TR6/prof.=	3,60 m
• Esecuzione di nr. 5 sondaggi con carotaggio a secco	S1/prof.=	20,0 m
	S2/prof.=	20,0 m
	S3/prof.=	15,0 m
	S4/prof.=	15,0 m
	S5/prof.=	20,0 m
• Esecuzione di nr. 26 prove S.P.T. a partire da 4,50 m da p.c., ogni 3m, per la definizione dello stato di addensamento e della consistenza del terreno		
• Installazione di un piezometro nei sondaggi S1, S3, S4	Tratto fenestrato	S1/prof.= 6,50 – 20,00 m
		S3/prof.= 6,00 – 15,00 m
		S4/prof.= 6,00 – 15,00 m
• Misurazione periodica del livello di falda nel pozzo ad uso industriale Z/2509 e nei piezometri S1, S3 e S4: maggio-luglio 2022		
• Esecuzione prove di laboratorio	nr. 5 analisi granulometriche	S2/prof.= 4,00 – 4,60 m
		S2/prof.= 9,00 – 10,00 m
		S3/prof.= 10,00 – 11,00 m
		S4/prof.= 3,00 – 3,60 m
	nr. 2 limiti di Atterberg	nr. 1 prova edometrica
S2/prof.= 4,00 – 4,60 m		
S4/prof.= 3,00 – 3,60 m		
S5/prof.= 3,50 – 4,00 m		
S4/prof.= 6,50 – 7,00 m		
nr. 2 prove di taglio diretto	nr. 1 prova di permeabilità	S5/prof.= 3,50 – 4,00 m
		S3/prof.= 3,50 – 3,70 m
• Esecuzione di 3 profili sismici attivi di tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), 3 stendimenti statici lineari ReMi (Refraction Microtremor) e 3 puntuali HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) per definire la categoria di sottosuolo		
• Consultazione delle seguenti perizie geologiche: 1. “Indagine del sottosuolo e studio idrogeologico-geotecnico” - I fase e II fase del giugno 1989 e maggio 1990, Dr. Geol. Carlo Marini		

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Consultazione di “Indagini per la riduzione del fenomeno dell’hydropeaking e controllo degli effetti sul livello piezometrico della falda acquifera sul conoide del torrente Valsura” (Studio di geologia - Dr. Lorenz San Nicolò e hydro’s ingegneri associati, 2016) |
| <ul style="list-style-type: none">• Consultazione di “Tesi di laurea: Risorse idriche sotterranee nella conca di Merano: sfruttamento e strategie di protezione” (Gabriele Merlini, anno accademico 2001-2002) |

Definizione del modello geologico

La seguente modellazione geologica del sottosuolo è stata effettuata sulla base della documentazione dei pozzetti esplorativi e dei sondaggi geognostici. Si possono identificare oltre ai rifiuti industriali, 3 unità litologiche (UL), distinte per le loro caratteristiche granulometriche e geotecniche, costituenti il sottosuolo:

UL 1: materiale di riporto (0,00-3,40m ca. da p.c.)

Questa unità di terreno è costituita principalmente da sabbia da ghiaiosa a debolmente ghiaiosa, localmente ciottolosa, con rari blocchi, di colore marrone con diverso contenuto di macerie. Il materiale è poco addensato e i clasti presentano un grado di arrotondamento da subangoloso a subarrotondato, con diametro massimo pari a 1,00m.

Nelle zone a (reattori e locale tecnico interrato) e b (tunnel tecnologico) sono presenti locali lenti limose di colore nero e quantità variabili di macerie (cemento, tegole, piastrelle, legno, ferri, nylon, tessuti, plastica, polistirolo, latta), mentre nella zona c (vasca di accumulo) vi sono rari resti di macerie.

UL 2: depositi del Rio Sinigo (3,40 – 5,00m ca. da p.c.)

La UL2 è composta da depositi a granulometria fine, variabili da sabbia fine limosa a limo sabbioso, con raro ghiaino. Il materiale è poco addensato e all’interno di questa unità è visibile una stratificazione data dall’alternanza di livelli di colore marrone-rossastro e di colore marrone-grigio. Localmente si evidenzia la presenza di contenuto organico.

UL 3: depositi alluvionale del Fiume Adige (5,00 – 20,00m ca. da p.c.)

La UL3 è contraddistinta da depositi a granulometria grossolana, costituiti da ghiaia con sabbia e qualche ciottolo, di colore marrone-grigio. Localmente si riscontrano intercalazioni di livelli sabbiosi di spessore fino ad 1,00m. Il materiale è mediamente addensato, la litologia dei clasti è di tipo igneo e metamorfico, il grado di arrotondamento è da subarrotondato a subangoloso e il diametro massimo è pari a 0,10m.

Rifiuto industriale

Nella zona a (reattori e locale tecnico interrato), in corrispondenza dei pozzetti esplorativi TR2, TR3 e TR4 e dei sondaggi S2 e S5, tra 2,00 e 3,40m da p.c., è stato riscontrato un rifiuto industriale caratterizzato granulometricamente da sabbia fine debolmente limosa, di colore biancastro, che presenta alla base 0,30-0,40m di spessore di sabbia limosa umida di colore giallastro (vedi rel. geologica).

Tale materiale è riconducibile ad un prodotto di lavorazione della Montecatini, la quale produceva fertilizzanti.

La disposizione spaziale delle unità litologiche e del rifiuto industriale è rappresentata nelle sezioni geologiche allegate alla relazione geologica.



Rifiuto industriale, riscontrato nei pozzetti esplorativi TR2, TR3 e TR4 e nei sondaggi S2 e S5

Piano di caratterizzazione dei rifiuti

In accordo con l'ufficio provinciale gestione rifiuti (UGR), è stato elaborato dalla dott.ssa geol. Pircher un piano di caratterizzazione dei rifiuti individuati nelle aree di intervento di scavo.

L'analisi organolettica e chimica dei campioni di terreno prelevati nei pozzetti esplorativi (TR) e nel sondaggio S3 ha evidenziato infatti la presenza di inquinamenti locali. Questi sono da attribuire ad attività antropiche (Montecatini/Montedison, "ex SUTA") e motivi geogenici.

In particolare:

Zona reattori alto carico

Il materiale di riporto con resti di macerie ubicato tra -0,20 e -1,80 m da p.c. risulta conforme ai valori limite imposti dal D.G.P. 1030/2016.

L'UL2 campionata nei pozzetti esplorativi TR2+TR3, tra 3,40m e 3,80m da p.c., assume valori di arsenico (As) maggiori del limite della colonna A, ed è classificabile come giallo in quanto i valori rientrano nei limiti della colonna B. Si può ipotizzare che tale contaminazione sia di origine geogenica.

Zona tunnel tecnologico

Si assume che il tunnel tecnologico presenti sia i superamenti riscontrati nel TR1 che quelli della zona reattori.

Nel TR1, all'interno del materiale di riporto superficiale, tra -0,80m e -2,20 m da p.c., i valori degli IPA singoli (benzo[g,h,i]perilene e benzo[a]pirene), ma non la somma totale degli IPA, arsenico (As), idrocarburi pesanti (C₁₃-C₄₀) e fitofarmaci (DDD+DDT+DDE) superano i limiti imposti dalla colonna A, ma rientrano nei limiti della colonna B e sono quindi classificati come giallo.

Inoltre nel TR1, tra 3,40m e 4,00m da p.c., nella sabbia limosa di colore marrone-rossastro si ha un superamento per selenio (Se), il cui valore rientra nella colonna B.

Zona vasca di omogeneizzazione

I risultati analitici dei terreni dei pozzetti TR5+TR6, tra 0,00 e -4,20m da p.c. consentono di classificarli come verde, poiché tutti i valori sono al di sotto del limite della colonna A.

Le analisi eseguite sul campione prelevato dal sondaggio S3, tra -6,00 e -7,00m da p.c., rilevano un superamento per lo stagno (Sn) e per i cianuri liberi (CN). Entrambi i valori sono al di sotto del limite della colonna B, dunque il materiale è classificabile come giallo.

ANALISI DEL RIFIUTO INDUSTRIALE SECONDO SCREENING XRF E D.M. 186/2006

Le analisi relative al materiale industriale biancastro, che è stato trattato come rifiuto, sono riportate nell'allegato del "Piano di caratterizzazione".

I risultati evidenziano la presenza predominante di silicio (SiO₂), alluminio (Al₂O₃), solfati (SO₄) e fluoruri (F).

I dati chimici confermano quanto ipotizzato in precedenza, poiché il rifiuto biancastro, data la sua composizione, è riconducibile ad un prodotto di lavorazione della Montecatini.

Conclusioni del piano di caratterizzazione

Riepilogando, si può affermare che nessun parametro analizzato supera la colonna B.

Sono state identificate alcune zone che, sulla base del progetto di ampliamento del depuratore e dei valori di contaminazione, sono da rimuovere. Si tratta del rifiuto industriale biancastro con codice CER 170504 rilevato nella zona reattori e del materiale di riporto con codice CER 170904 della zona tunnel.

Il materiale restante costituente il sottosuolo che supera i valori limite legislativamente ammessi dalla colonna A della Tab.1 del D.G.P. 102/2021, in considerazione della

destinazione dell'area indagata, non necessita di alcun intervento di bonifica ambientale, finché esso rimane all'interno del sito.

Idrogeologia

Le condizioni idrogeologiche della zona di studio sono governate dal corso del Fiume Adige che scorre ca. 50 m ad ovest dell'area indagata e che alimenta in generale le falde acquifere della conca di Merano.

I risultati delle indagini geognostiche e i dati bibliografici hanno accertato che il sottosuolo è caratterizzato da un acquifero freatico superficiale.

Per la definizione dettagliata del livello (quota assoluta) e della direzione di flusso della falda acquifera, i fori di sondaggio S1, S3 e S4 sono stati allestiti con piezometri. Successivamente è stato eseguito un rilievo topografico dei 3 punti di sondaggio e del pozzo esistente sopraccitato (vedi rel. geologica).

Nella tabella sottostante sono riportati i valori dei livelli di falda (in m sotto p.c.) misurati durante la fase d'indagine.

Data	S1 p.c.(270,398 m s.l.m.)		S3 p.c. (270,138 m s.l.m.)		S4 p.c. (269,921 m s.l.m.)		Z/2509 b.p. (270,661 m s.l.m.)	
	livello falda (m sotto p.c.)	quota falda (m s.l.m.)	livello falda (m sotto p.c.)	quota falda (m s.l.m.)	livello falda (m sotto p.c.)	quota falda (m s.l.m.)	livello falda (m sotto b.p.)	quota falda (m s.l.m.)
09/06/2022	6,10	264,30						
13/06/2022	6,30	264,10						
14/06/2022	6,30	264,10	6,20	263,94				
15/06/2022	6,30	264,10	6,20	263,94	6,03	263,891		
17/06/2022	6,26	264,14	6,16	263,98	6,00	263,921	6,52	264,141
05/07/2022	6,25	264,15	6,15	263,99	6,00	263,921		
26/07/2022	6,16	264,238	6,05	264,088	5,89	264,031	6,40	264,261

Dalle misure piezometriche effettuate, si evince che il giorno 26/07/2022 il livello acquifero nell'area di progetto si attestava ad una quota assoluta compresa tra 264,30 m s.l.m. (a nord) e 264,00m s.l.m. (a sud), corrispondente ad una profondità di ca. 6 m sotto il piano campagna.

4.6.2 Possibili impatti

Fase di costruzione

Come possibili emissioni impattanti sono state considerate:

- Emissione di rumore durante lo scavo: i lavori si svolgono 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 riutilizzarlo fuori sito come sottoprodotto. Una parte del materiale potrebbe derivare dai residui di lavorazione della Montecatini, comunque anche questo materiale riporta soltanto un pericolo ridotto d'inquinamento (tutti i parametri entro tabella B) e può perciò essere reimpiegato nella discarica di destinazione. Il materiale contenente demolizioni deve essere trasportato a un impianto inerti. 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.
- Salute umana – Sicurezza: per mitigare il rischio di caduta considerando la profondità elevata degli scavi è già incluso nel progetto definitivo una planimetria della sicurezza che verrà ulteriormente implementata con il progetto esecutivo. Sarà imposto il divieto d'entrata a personale non competente e verranno incaricate aziende esperte per i lavori di scavo, e pertanto si può considerare il rischio limitato e accettabile per i lavori da svolgere.
- Impatto visivo: l'impatto visivo è trascurabile visto che si tratta di scavi al di sotto del piano campagna, non visibili dall'esterno.

Anche il possibile impatto sulle quantità dei materiali impiegati può essere considerato come non significativo.

Fase di pieno regime

Una volta realizzate le vasche, queste saranno della tipologia in “vasca bianca” a perfetta tenuta idraulica e perciò non saranno possibili perdite e sversamenti. Tutte le vasca sono dotate di idoneo strato di fondazione in materiale arido per annullare i cedimenti assoluti e/o differenziali.

Non sono perciò da prevedere impatti significativi al sistema idrogeologico.

4.6.3 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 “vasche bianche” 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 faccia riferimento al computo metrico. Per la realizzazione dell'impianto si prevede perciò un fabbisogno delle seguenti materie prime:

- Ghiaia e materiale arido circa 5.400 m³
- Calcestruzzo: circa 4.000 m³
- Acciaio (B450C; S2365,...): 430 ton
- Tubazioni in acciaio INOX AISI 304/316: 15 ton
- Carpenterie in acciaio zincato: 3 ton
- Plastiche (PVC; PE): per tubi e altro circa 1 ton

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 trascinarsi 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.

4.7.2 Fase gestionale

La risorsa principale per il funzionamento dell'impianto è costituita dai fanghi di granulari, utilizzati come biomassa per il trattamento anaerobico. La disponibilità dei fanghi necessari al processo è garantita dalla presenza di un altro impianto similare gestito da Eco Center (Bronzolo) per cui nella fasi di avviamento verranno trasferiti su autobotti i fanghi in esubero (di supero) dalla produzione di Bronzolo.

Per la gestione si prevedono i seguenti fabbisogni di risorse:

- energia elettrica
- acqua
- materiali ausiliari (reagenti chimici, polielettrolita, soda, olio lubrificante,...).

4.7.2.1 Utilizzo di energia

Con la realizzazione del nuovo impianto si prevede un incremento nell'utilizzo di energia, dovuto ai sollevamenti, miscelazione, trattamenti preliminari, risollevari e ricircoli del sistema di trattamento. Si stima un incremento complessivo pari a 600 MWh/y.

L'impianto però, come già visto in precedenza, è in grado di produrre 6.213 MWh/y da fonte rinnovabile (biogas) (pari a 10 volte l'incremento di utilizzo!).

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

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 preparazione del polielettrolita si stima 8.760 m³/anno (stima interna);
- acqua per il sistema di riscaldamento (necessario riempimento dopo manutenzioni o altri lavori): max. 100 m³/anno (stima interna);
- consumo di acqua per pulizia sia dell'impianto sia degli edifici: max. 100 m³ per anno (stima interna);
- acqua potabile: max. 100 m³ (stima interna).

In totale si prevede un fabbisogno d'acqua pari a circa 9.060 m³ per anno. Questo fabbisogno può essere più che soddisfatto dalla fornitura d'acquedotto.

Gli impatti derivanti dall'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 idonei 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 le diverse soluzioni di nutrienti (urea e acido fosforico) e della soda caustica di controllo del pH. In totale è prevedibile l'impiego annuo di:

- soda caustica di controllo: circa 1500 t/anno
- soluzione di nutrienti (urea e acido fosforico): 1.000 t/anno

I valori sopra indicati rappresentano le quantità totali dei nutrienti necessari nelle condizioni di massimo carico ed in assenza di tali sostanze nello scarico originario. In fase operativa, oltre a quantificarli in misura proporzionale al carico effettivo, si dovrà anche tener conto di tutti i

contributi, sia delle (modeste) quantità contenute nelle acque reflue stesse, sia del previsto contributo delle acque di supero delle centrifughe (ricche di nutrienti), che saranno recapitate nella prima vasca di accumulo e omogeneizzazione. Per effetto di tali contributi, il fabbisogno di reattivi integrativi viene di conseguenza drasticamente ridotto.

Sotto queste condizioni l'impatto dell'impiego sulla disponibilità di queste materie è trascurabile.

4.7.2.4 Conclusione sugli impatti

L'impianto come visto produce un impatto positivo sull'utilizzo di energia elettrica autoprodotta da fonte rinnovabile. 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 importanti a livello locale, ma non sono da aspettarsi degli impatti significativi considerando l'elevata disponibilità delle stesse e la possibilità di riutilizzare il materiale di scavo in loco. I materiali impiegati sono di elevata disponibilità globale e in parte anche locale (sabbia, cemento, ghiaia).

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

Stante il bilancio globale positivo, è comunque possibile e risulta sensato 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 digestione anaerobica. 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:

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

- combustione di gas metano (contenuto nel biogas) nella fase di cogenerazione

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 da 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 disidratati in uscita dall'impianto di Merano all'impianto di Tobl.

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 (CO₂), Metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O).

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 (contenuto nel biogas) 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 (contenuto nel biogas)
Gas metano Stdm ³ /a)	1.510.000
fattore di emissione tCO ₂ /1000Stdm ³	1,956
CO ₂ (ton)	2.954
Fonte: MITE - tabella_coeficienti_standard_nazionali	

In merito alla combustione del biogas si devono fare però le seguenti valutazioni integrative:

- per calcolare correttamente il contributo che l'impianto in progetto porta al bilancio ambientale, occorre partire dalla consapevolezza che la produzione di energia elettrica tramite biogas emette in atmosfera CO₂ di origine agricola e non fossile;
- la produzione di energia risulta essere ad emissione zero di CO₂ fossile e quindi ad impatto climatico (effetto serra) nullo. Dunque, con l'impiego del biogas per la produzione di energia elettrica non si toglie e non si aggiunge nulla alla CO₂ presente in atmosfera. Per questo si può parlare di neutralità, di invarianza del bilancio ambientale;
- l'effettivo e concreto contributo positivo al bilancio ambientale deriva quindi dal così detto costo evitato, vale a dire dal fatto che la cogenerazione con l'impianto in progetto consente di evitare che tale energia debba essere prodotta con un impianto tradizionale, a combustibili fossili;
- le ragioni appena illustrate sono a fondamento dell'indirizzo strategico che vede nell'impiego delle biomasse vegetali uno dei più efficienti sistemi per ridurre le emissioni di gas serra, in attuazione degli accordi di Kyoto del 1998.

Sulla base delle valutazioni sopra riportate il valore della CO₂ equivalente calcolata viene dunque qui azzerata.

SCOPE 2	consumo di energia elettrica impianto di progetto	energia elettrica autoprodotta
Energia elettrica (kWh/anno)	600.000,00	6.200.000,00
fattore di emissione CO ₂ (g CO ₂ /kWh) ₁	276,3	TBC
CO ₂ (ton)	-1.547	
fattore di emissione CH ₄	-	-
fattore di emissione N ₂ O	-	-
Fonte: ISPRA, Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei, Edizione 2020		

Anche in questo caso si noti che l'energia autoprodotta supera di 10 volte il consumo di energia necessario ad alimentare l'impianto, pertanto abbiamo in questo caso un notevole recupero di tonnellate equivalenti di CO₂.

SCOPE 3	consumo di combustibili fossili (gasolio per autotrazione) per il trasporto dei fanghi disidratati da impianto di Merano e Dobbiaco
km percorsi (andata e ritorno)	-19.550,00
consumo diesel stimato	-5.865,00
fattore di emissione CO ₂ ₃	3,17 kg/kg fuel
fattore di emissione CH ₄ ₄	1,8 mg/km
fattore di emissione N ₂ O ₄	71,4 mg/km
CO ₂ (ton)	-19
CO ₂ (ton)	-0,04
CO ₂ (ton)	-1,40
Fonti:	
₃ (Table A1-0-15: Bulk emission factors (g/kg fuel) (for CO ₂ 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)	

Per quanto riguarda i km percorsi è già stato spiegato che si ha risparmio legato ai minori fanghi prodotti della digestione anaerobica ad alto carico rispetto alla linea biologica tradizionale. Anche in questo caso abbiamo dunque un risparmio della CO₂ equivalente.

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

In totale è da prevedere una minore produzione di gas serra pari a -1.566 tonnellate di CO₂, come riportato nella seguente tabella riassuntiva. Per la conversione dei due gas N₂O e CH₄ sono stati

considerati i valori indicati dal IPCC come global warming potential - 100 years e cioè 34 per metano e 298 per i N₂O.

FASE	Consumo (source)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total GHG Emissions,
		(t)	(t CO ₂ e)	(t CO ₂ e)	(t CO ₂ e)
Digestione anaerobica	Elettricità	-1.547	-	-	-1.547
Cogenerazione	Gas metano (contenuto nel biogas)	0	0,00	0,00	0
Trasporti in uscita	Gasolio	-19	0,00	-0,42	-19
TOTALE		-1.566	0,00	-0,42	-1.566

4.8.3 Valutazione

E' di tutta evidenza che l'impatto del progetto nei confronti della produzione di gas serra e del clima risulta estremamente positivo e contribuirà ad una importante riduzione di emissioni di CO₂.

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 nei pressi dell'attuale gasometro (che verrà sostituito e spostato in posizione più decentrata). Dato che è necessario ridurre l'altezza fuori terra dei reattori si prevede uno scavo di oltre 5 metri.

L'area soggetta alla realizzazione dell'impianto è stata in passato oggetto di un deposito di prodotto di lavorazione della Montecatini. Anche se l'analisi e la caratterizzazione del materiale hanno confermato la compatibilità del materiale con gli utilizzi dell'area industriale (Colonna B) si ritiene più opportuno asportare il materiale presente fino ad 1 metro al di sotto della fondazione, per poi rinterrare con materiale arido ben costipato. Il materiale verrà smaltito quindi in discarica.

Anche per la vasca di omogeneizzazione è previsto uno scavo profondo, che verrà limitato grazie alla realizzazione di pareti chiodate a 70°. Il piano di caratterizzazione ha riscontrato in genere materiale di buone caratteristiche geotecniche (di cui si prevede il completo riutilizzo) e solo una parte contenente materiale inerte di demolizione verrà allontanata a discarica.

Dal piano di caratterizzazione si ricavano i seguenti valori di scavo:

CALCOLO DEI VOLUMI DI SCAVO TOTALE						
	Descrizione del materiale di scavo	Volume [m³]	Volume + 30% [m³]	Volume di scavo da riutilizzare [m³]	Volume di scavo da smaltire [m³]	Peso del materiale di scavo da smaltire [t]
Zona reattori	Riporto con alta % di macerie	2'200	2'886	–	2'886	4'618
	Rifiuto industriale (**)	705	917	–	917	1'466
	Sabbia fine limosa-limo sabbioso rossastro	2'415	3'140	–	3'140	5'023
Zona tunnel	Riporto con modesta % di macerie (*)	315	410	–	410	655
	Riporto con alta % di macerie	315	410	–	410	655
	Sabbia fine limosa-limo sabbioso rossastro	120	156	–	156	250
Zona vasca di omogeneizzazione	Riporto con bassa % di macerie	4'500	5'850	2'600	3'250	5'200
	Sabbia fine limosa-limo sabbioso rossastro	3'800	4'940	–	4'940	7'904
	Ghiaia sabbiosa	3'000	3'900	3'900	–	–

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.

In totale il bilancio dei materiali e mezzi da/per il cantiere è il seguente:

Area / Intervento	Scavo	Materiale di scavo riutilizzato	Discarica	Rinterro con nuovo materiale arido	MEZZI
Vasca di omogeneizzazione	12.792,45	4.900,00	7.892,45	355,60	330
Area reattori	7.827,25		7.827,25	3.914,84	470
Area trattamento biogas	65,91		65,91	49,84	5
Area cogeneratori	282,00		282,00	225,42	20
Collegamenti	827,12		827,12	827,12	66
Totale	21.794,73	4.900,00	16.894,73	5.372,82	891

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 900 trasporti in uscita/ingresso dal/al 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.

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.

Riguardo l'impatto di rumore all'ambiente è da considerare che già attualmente la zona è interessata dal rumore di traffico e dalla presenza di numerose imprese nella zona industriale e l'aumento non è sufficiente per aumentare questo impatto in maniera rilevante.

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

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.

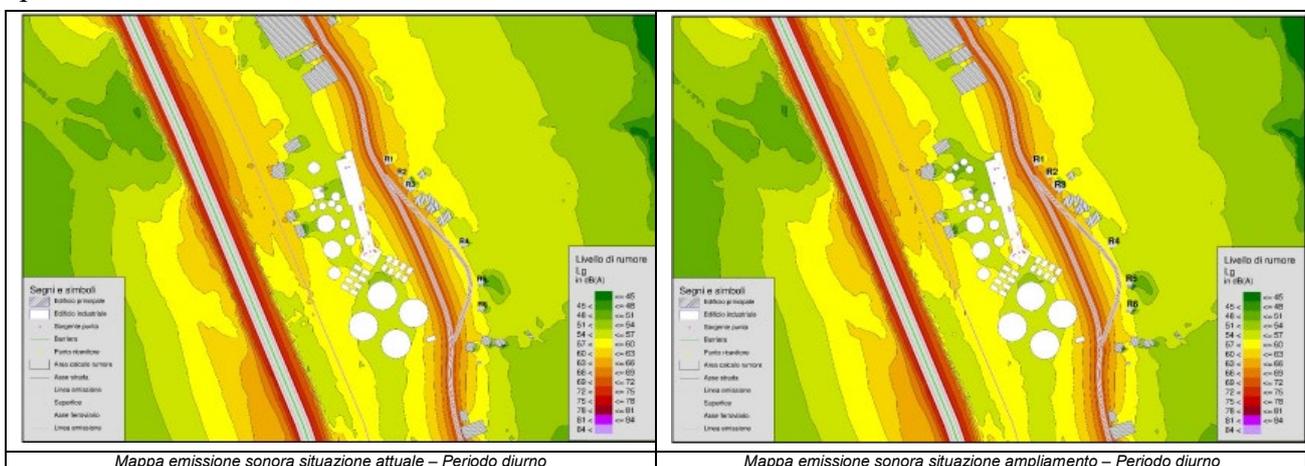
L'impatto diretto (e cioè con esclusione del traffico indotto) derivanti dai materiali/scarti risulta trascurabile per tutti gli ambienti interessati.

4.10 Impatto acustico

Si veda l'allegato Studio di impatto acustico. 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 figura seguente e indica che nessun recettore sarà 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 messa 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.

Il rumore non avrà nessun impatto sull'ambiente naturale limitrofo in quanto l'immissione di rumore è ridotta dal fatto che tutte le macchine principali sono all'interno degli edifici, in edifici interrati o adeguatamente schermate da pannelli acustici. Anche l'aumento del rumore di traffico può essere considerato come trascurabile.



Mappa emissione sonora situazione attuale - Periodo diurno

Mappa emissione sonora situazione ampliamento - Periodo diurno

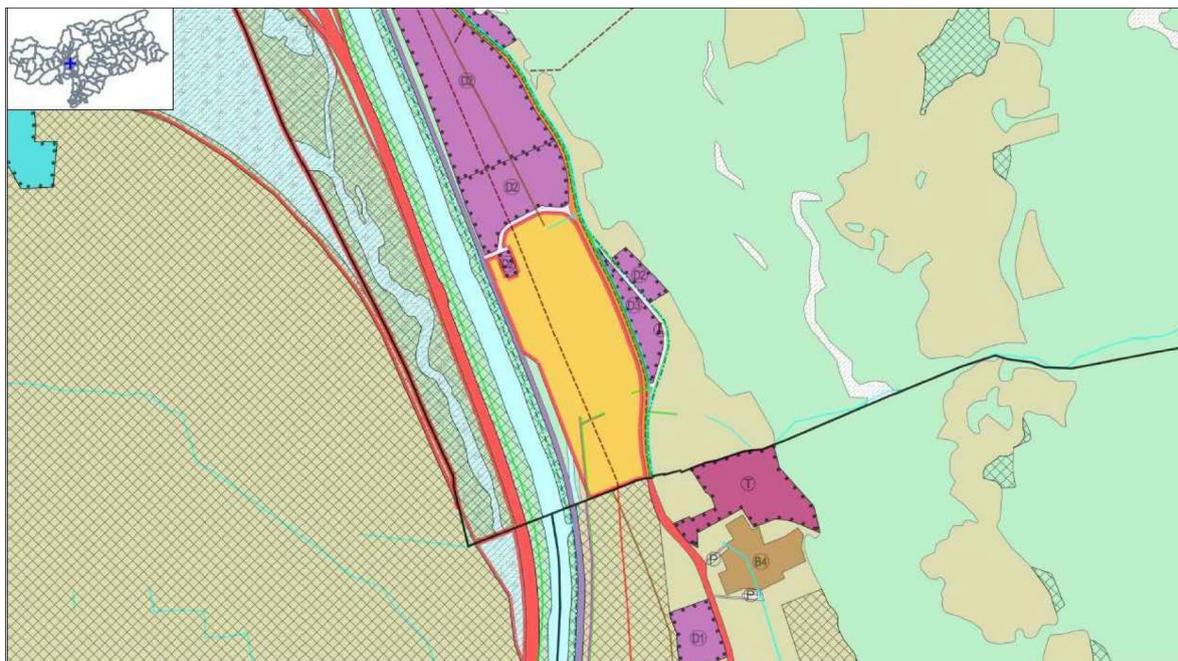
Mappa dei livelli di rumore restituita del software opeNoise per l'impianto nella configurazione di progetto

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

Il sito in cui verrà realizzato l'impianto di trattamento anaerobico ad alto carico è l'impianto di depurazione di Merano, sito in Via Nazionale, n. 12, 39012, Frazione di Sinigo, in comune di Merano (BZ). L'area è individuata nel piano urbanistico come "Zona per attrezzature collettive sovracomunali" (area di colore giallo/arancio e contorno rosso nella mappa sottostante):



Ai fini della verifica di conformità urbanistica dell'opera è stata in via preliminare sentita l'Amministrazione Comunale di Merano, nel cui territorio saranno inserite le opere.

I tecnici comunali hanno evidenziato che non vi è piena corrispondenza e perfetta sovrapposizione tra le zone del PUC e la cartografia di base sui siti della PAB (geobrowser maps, newPlan Maps - Piani territoriali, newPlan - Piani urbanistici ufficiali) per cui nella pagina seguente la cartografia di base e il piano di zonizzazione vengono riportati separatamente.

Si è proceduto quindi a richiedere Certificato di Destinazione Urbanistica al Comune di Merano Ripartizione 3 – Edilizia e servizi tecnici - Servizio urbanistica per l'area interessata dagli

interventi. In particolare l'area del depuratore è compresa nella particella ed. 4146 del Comune Censuario di Maia, frazione Sinigo – via Nazionale n.12.

Il Comune di Merano con Certificato di Destinazione Urbanistica n. 93/2022 ha certificato che la parte della p.ed. 4146 C.C. Maia indicata in rosso nell'allegato estratto di mappa (area interessata dagli interventi), nel Piano Urbanistico Comunale di Merano vigente, è classificata come Zona per attrezzature collettive sovracomunali (Art. 38 delle N.T.A. del P.U.C.)

Gli indici urbanistici risultano i seguenti:

Densità edilizia: $59.564,28\text{mc}/54.011,00\text{mq} = 1.05 < 2.50 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Rapporto massimo di copertura: $10.875,87\text{mq}/54.011,00\text{mq} = 19,87\% < 70\%$

Rapporto massimo di superficie impermeabile: $38.827,50\text{mq}/54.011,00\text{mq} = 70,47\% < 90\%$

Altezza massima degli edifici: $14,09\text{m} < 14,50\text{m}$

Distanza minima dal confine: $> 5,0\text{m}$

Distanza minima tra gli edifici: i nuovi edifici previsti nel progetto, come anche l'ampliamento dei locali in cui sono alloggiati i cogeneratori, sono classificabili tutti come volumetrie tecniche. Le distanze tra i vani tecnici sono dettati da esigenze di funzionamento dell'impianto, l'indice relativo alla distanza minima non è quindi rilevante.

Le opere che rilevano ai fini delle presenti valutazioni sono relative al blocco di trattamento ad alto carico e al nuovo gasometro e relativi trattamenti del biogas prodotto.

Per quanto riguarda il **comparto di digestione ad alto carico**, è prevista la realizzazione di un locale interrato ove posizionare tutte le apparecchiature tecniche di supporto. Il locale interrato verrà coperto con una soletta con ampie aperture per l'inserimento dei serbatoi ad alto carico: in questo modo si limita l'altezza fuori terra dei serbatoi e si dispone di un ampio locale interrato per il controllo e manutenzione delle apparecchiature. Per la manutenzione della parte alta dei serbatoi è invece prevista una scala a rampe incrociate che sale e si collega ai tre digestori con tre passerelle di sbarco in quota.

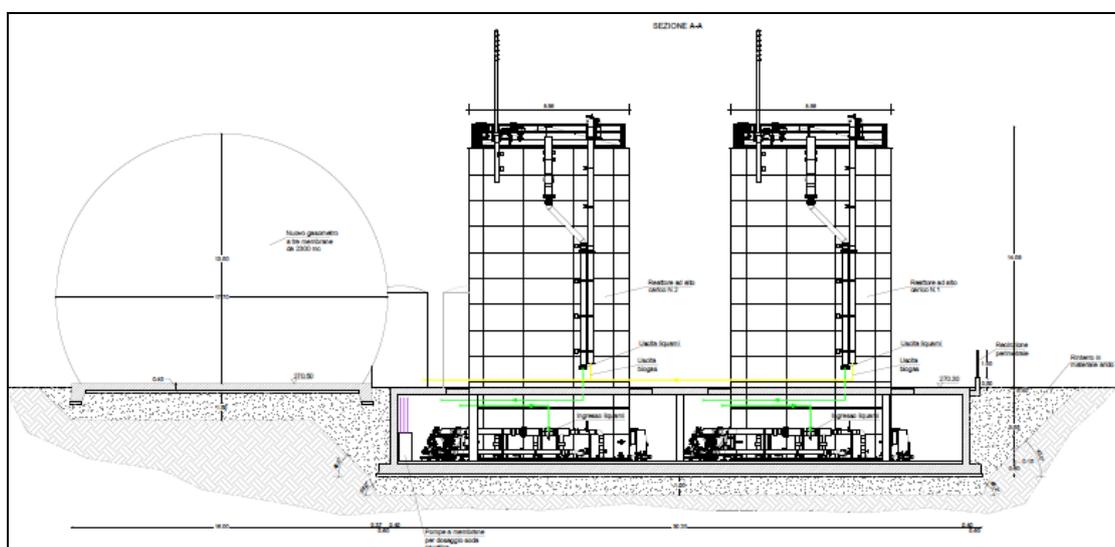
I due serbatoi avranno dunque le seguenti caratteristiche (le dimensioni potranno variare a seconda del fornitore prescelto):

- capacità utile: mc 950 circa
- diametro esterno Ø: ml 8,55
- altezza massima fuori terra: ml 14,09
- parte interrata: ml 4,10

Il locale interrato avrà struttura in cemento armato, ingombro in pianta 32 x 32 m e profondità di 4,6 m dal p.c. (quota di imposta delle fondazioni) e sarà accessibile tramite una scala in c.a. e un tunnel tecnologico di collegamento a partire dall'edificio della disidratazione.

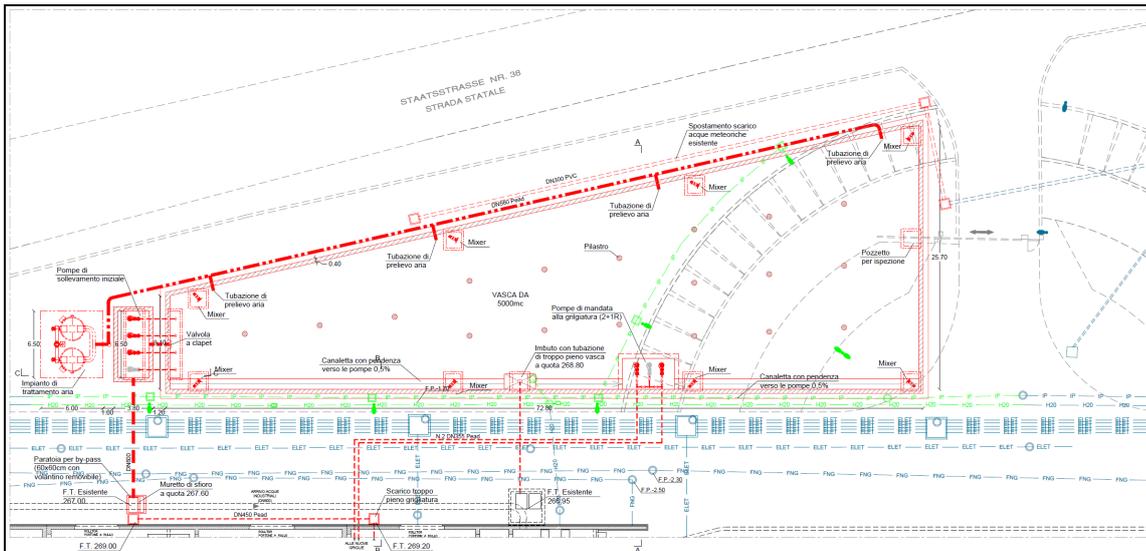
L'edificio quadri elettrici previsto in c.a. avrà dimensioni in pianta 9,5 x 6,5 m ed altezza 3,65 fuori terra.

Per far spazio al comparto di digestione ad alto carico, si prevede la demolizione dell'attuale gasometro, previa realizzazione di un nuovo gasometro di pari volume (2.300 mc) posizionato più ad ovest. Il gasometro sarà ancorato ad una platea di appoggio 16 x 16 m.

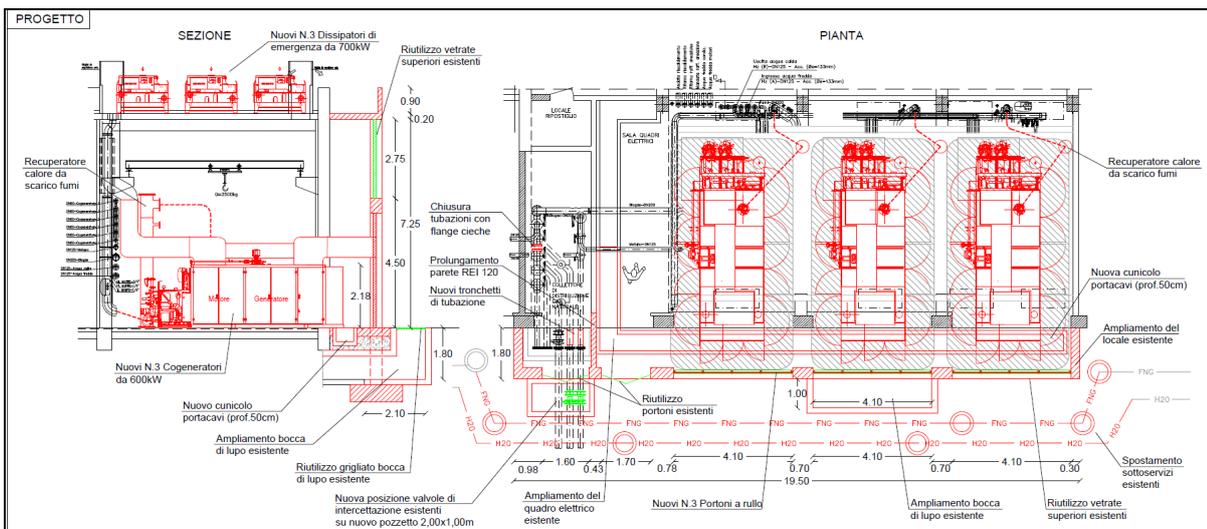


La nuova vasca di accumulo ed omogeneizzazione sarà completamente interrata, avrà una forma trapezia ed avrà dimensioni in pianta:

- base maggiore: 26,6 m circa
- base minore: 70,7 m circa
- altezza: 72,8 m circa
- profondità: -7 m dal p.c.



Infine si prevede un ampliamento del locale tecnico riservato ai cogeneratori per permettere l'installazione di tre macchine di potenzialità doppia rispetto alle macchine esistenti. Si prevede circa un avanzamento di circa 1,8 m rispetto il filo esterno dell'edificio a tutta altezza.



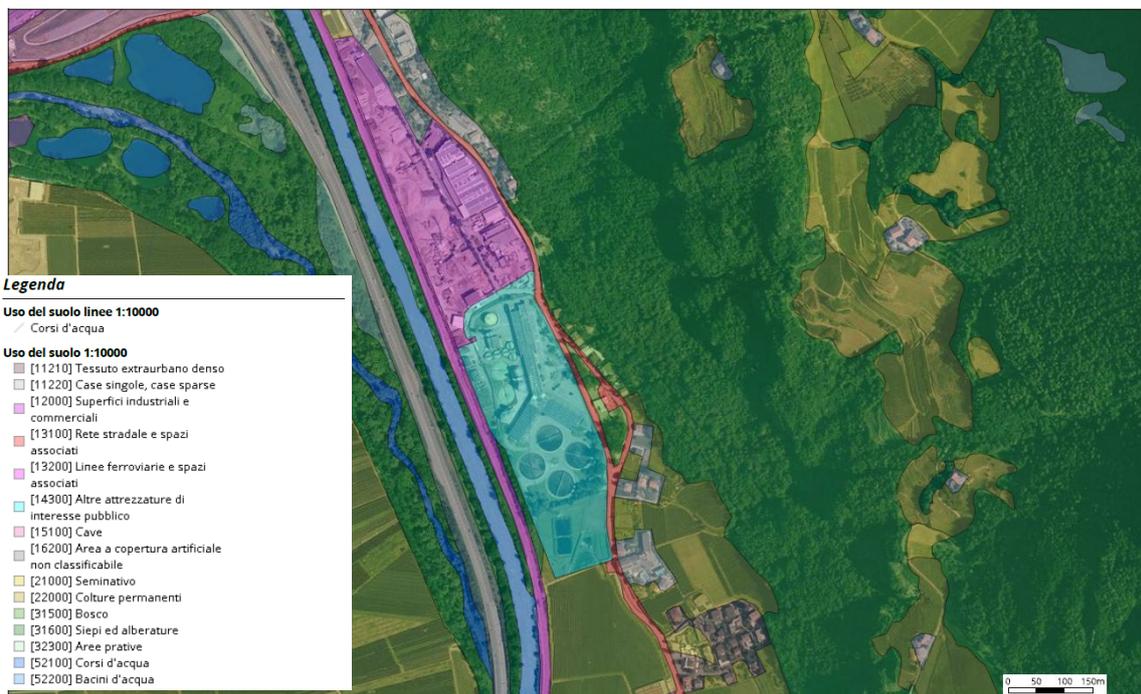
4.11.2 Inquadramento paesaggistico

Uso del suolo

L'area nella quale verrà realizzato il progetto è all'interno della zona industriale di Sinigo in Comune di Merano ed è caratterizzata principalmente da:

- Superfici industriali e commerciali (a nord dell'impianto)
- Colture permanenti (a sud dell'impianto)
- Aree prative e bosco (ad ovest e ad est)
- Sistema fluviale dell'Adige

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



Il paesaggio è inoltre caratterizzato da piccoli centri urbani, e da infrastrutture viarie (la MeBo ovvero la superstrada Merano-Bolzano) 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:

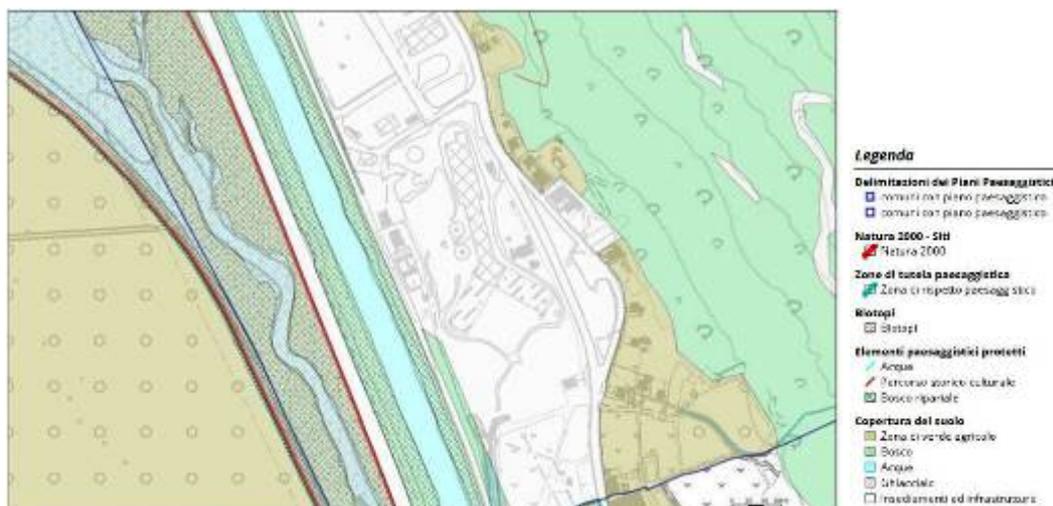
- preesistente impianto di depurazione di Merano, con rispettivi edifici e pertinenze;
- impianto di riciclaggio, con movimento terra e riciclaggio di detriti di cantiere.

La costruzione dei manufatti previsti dal nuovo progetto è interamente all'interno del sedime dell'attuale impianto, gran parte delle strutture verranno interrato (vasca di omogeneizzazione, reattori) e riutilizzeranno settori di impianto ad oggi non utilizzati (pretrattamenti). A questo proposito si veda l'immagine seguente:



Aree di tutela paesaggistica

Si riporta di seguito il **Piano paesaggistico**, secondo le norme di attuazione al piano paesaggistico approvate con Decreto del Direttore di Ripartizione della rip. 28 della PAB n.9/28.1 del 9 luglio 2001.



(da geobraowser)

Dalla rappresentazione grafica non risultano vincoli paesaggistici.

Vincolo idrogeologico



(da geobrowser Provincia Autonoma Bolzano)

È stata verificata l'**assenza** di vincoli idrogeologici ((DGP n. 2741 del 28/07/2008).

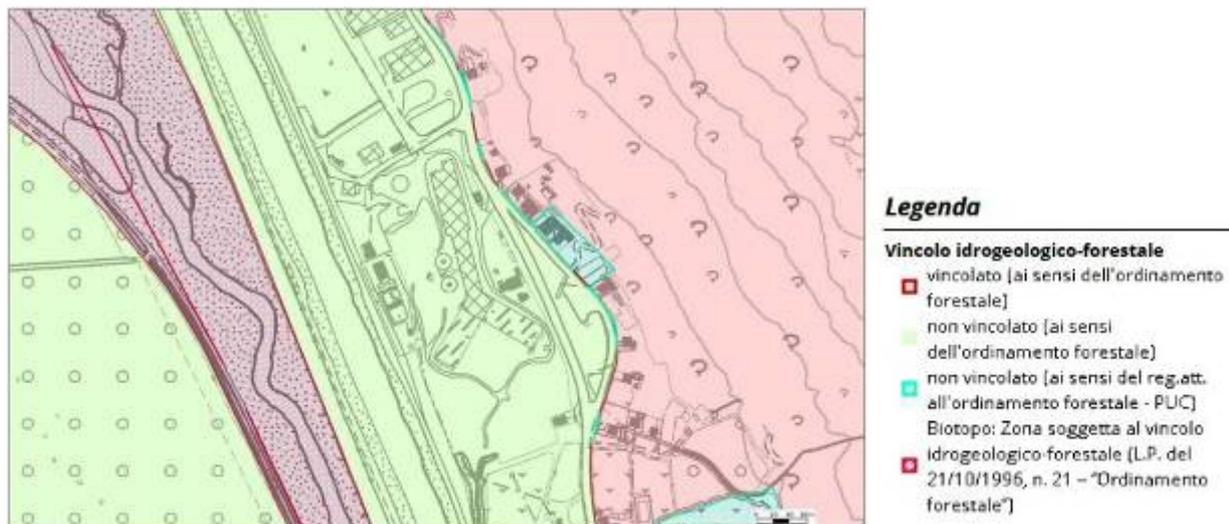
Per il comune di Merano è stato redatto il Piano delle Zone di Pericolo ai sensi della L.P. del 11 agosto 1997, n. 13 e del D.L. del 11 giugno 1998 n. 180, pertanto si può far riferimento anche alla relativa Carta del Rischio Idrogeologico.



(da newPlan Maps - Provincia Autonoma Bolzano)

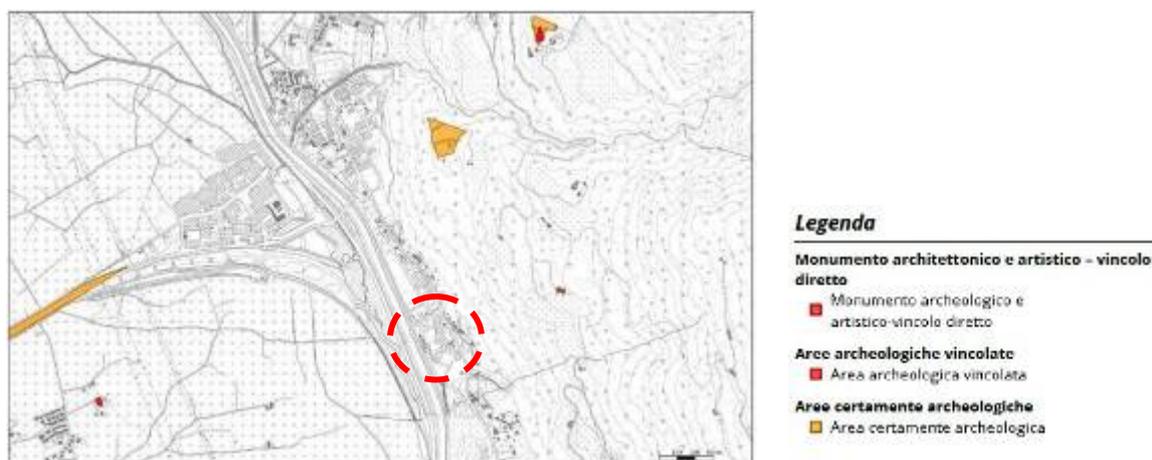
Vincolo forestale

È stata verificata l'**assenza** di vincoli forestali per presenza di boschi.



(da geobrowser Provincia Autonoma Bolzano)

Vincolo archeologico e monumentale



(da geobrowser Provincia Autonoma Bolzano)

È stata verificata l'**assenza** di vincoli archeologici ai sensi del d.lgs. 42/04.

Non sono presenti beni culturali già vincolati né sono interessati dai lavori beni per i quali occorre avviare la procedura di vincolo ai sensi del d.lgs. 42/04.

4.11.3 Valutazione impatto

Il progetto in oggetto è interamente all'interno dell'insediamento industriale esistente. In relazione alla situazione urbanistica esistente la modifica può essere considerata come trascurabile in quanto interessa un'area già urbanisticamente prevista per l'insediamento del depuratore e con sé l'impatto del pretrattamento in progetto.

Il progetto rispetta tutti gli indici previsti dai Piani Urbanistici per la zona.

Vista l'assenza di aree di potenziale interesse archeologico risulta trascurabile il rischio di rinvenimenti. Comunque verrà prestata attenzione ad eventuali presenze d'interesse archeologico, e se verranno trovate tracce, verrà immediatamente informato l'ente di competenza.

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, o separate da importanti infrastrutture (raccordo autostradale, ferrovia) da poter considerare che il progetto non avrà nessun impatto paesaggistico in loro riferimento.

Per limitare al massimo ogni impatto paesaggistico si è previsto di realizzare un vano interrato per i reattori biologici, in modo da limitare l'altezza fuori terra a 14,50 m sul p.c.. Si evidenzia che all'interno del depuratore vi sono già altre strutture (digestori, silos per la raccolta dei fanghi, ecc.) che presentano altezze superiori.

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

L'impatto in generale risulta trascurabile per la vegetazione e per la salute umana e gli ecosistemi in complessivo.

4.12 Aspetti naturalistici e biodiversità

4.12.1 Inquadramento

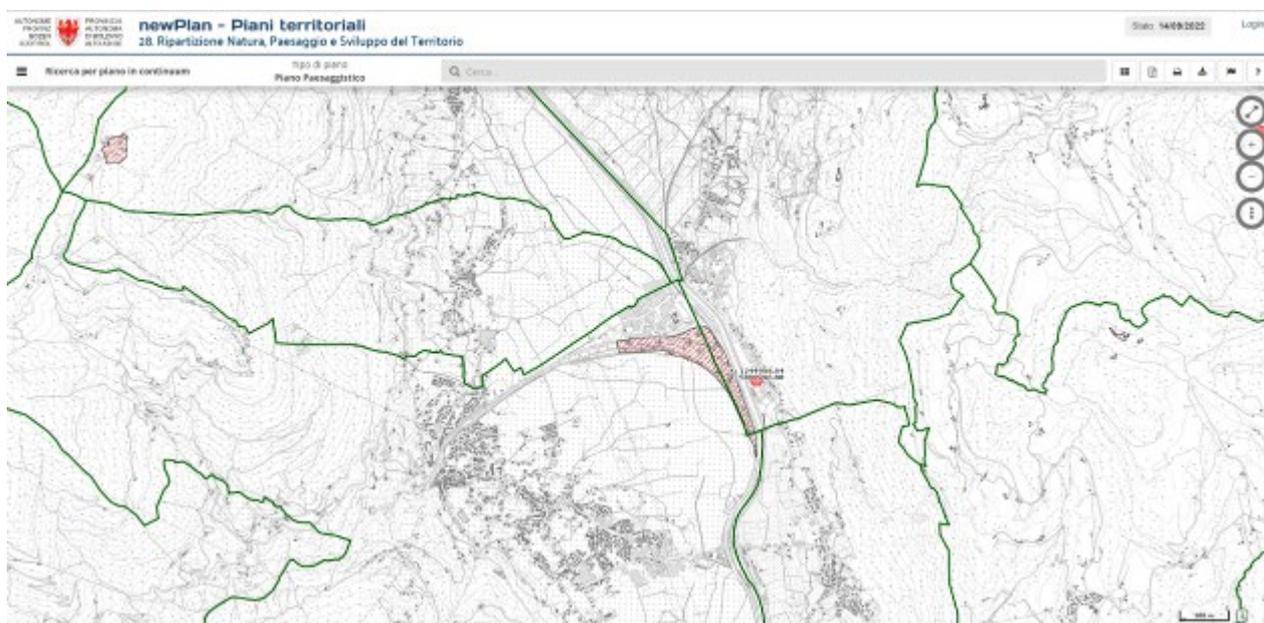
Descrizione del sito

L'area di progetto si trova in Via Nazionale 132 a Sinigo, frazione di Merano. Essa è ubicata in sinistra idrografica del Fiume Adige (A), ai piedi del monte Pietrarossa (Rotensteinkogel), e si affaccia direttamente sulla strada provinciale SP.165 (ex S.S.38) "Merano-Bolzano".



Presenza di biotopi

Nel raggio di circa 10 km dall'area di progetto si segnala la presenza di diversi biotopi, individuati nella mappa seguente:



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)
Lana, Merano	Valsura	Fiume, Ontaneto, Stagni	041_G01	0,2
Lana	Ontaneti di Postal	Ontaneto	014_G01	3,2
Verano	Fuchswiese I e II	Torbiera bassa	111_G01	3,7

Aree Natura 2000

Lungo la sponda destra del Fiume Adige, in corrispondenza dell'immissione con il torrente Valsura dalla Val d'Ultimo, si segnala la presenza di un sito "Natura 2000", classificato come ZPS e ZSC (Zona speciale di conservazione). Tale sito che riguarda, come abbiamo visto sopra, il biotopo Delta del Valsura, ospita un habitat particolarmente importante riguardante l'avifauna.

Il delta originario quasi privo di vegetazione, costituito da ampie superfici sabbiose e ghiaiose, si trasforma ora lentamente in un bosco paludoso a Salice bianco (*Salicetum albae*) inframmezzato da alcuni stagni. Quest'area continua a esercitare la funzione di area di sosta e habitat per un numero particolarmente elevato di specie di uccelli, la maggior parte delle quali migratori o svernanti.



Biotipo Delta del Valsura

L'area protetta, rappresentata nella foto soprariportata, risulta vicina alla zona di intervento; si deve considerare però che vi sono importanti infrastrutture che tagliano il territorio separando in maniera netta:

- raccordo autostradale Merano-Bolzano

- linea ferroviaria Bolzano-Merano.

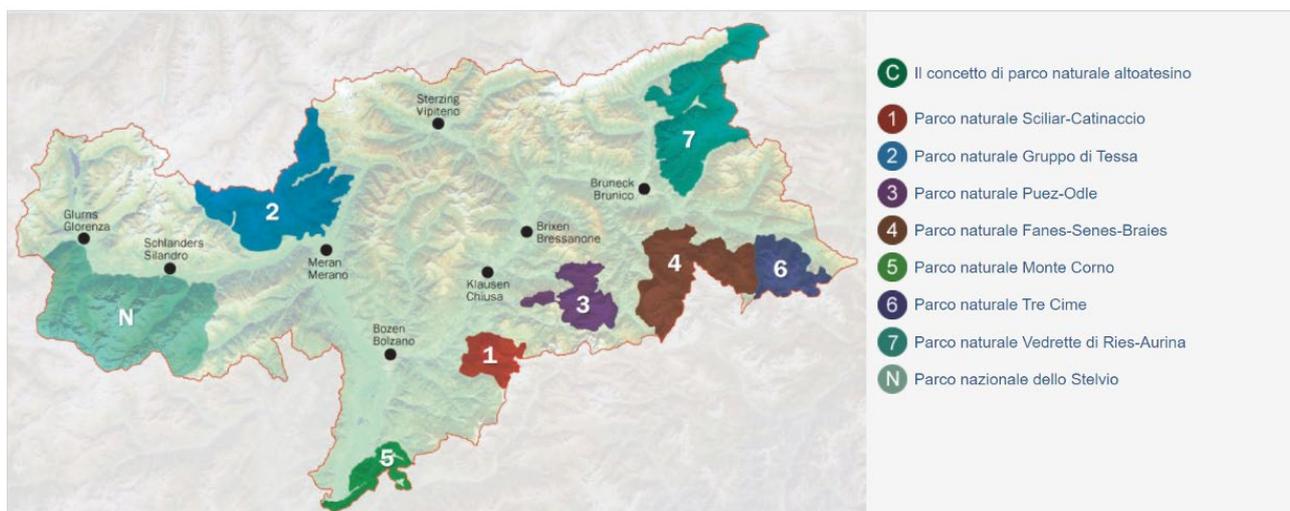
Vi è inoltre il fiume Adige che scorre da nord a sud.

Infine si evidenzia la presenza dell'impianto di riciclaggio a nord dell'impianto, con movimento terra e riciclaggio di detriti di cantiere: vista l'estensione e la lavorazione continua di movimentazione terra con accumuli e rilevati, di gran lunga superiori agli interventi previsti nel progetto di può considerare basso l'impatto che il cantiere avrà sull'area posizionata sulla sponda opposta del Fiume Adige.

Parchi naturali

I parchi naturali sono aree particolarmente importanti per la tutela della natura e del paesaggio, per la ricerca, per la formazione e l'educazione ambientale. In Alto Adige ve ne sono in gran numero.

I due parchi naturali più vicini sono il parco naturale Gruppo di Tessa ed il parco nazionale dello Stelvio, come raffigurato nella figura seguente.



Si ricorda che il 26 giugno 2009 il Comitato per il Patrimonio Mondiale dell' UNESCO, nel corso della sua 33. seduta, tenutasi a Siviglia (Spagna), ha accolto le Dolomiti nell'elenco del Patrimonio Mondiale, conferendo ad esse il massimo riconoscimento mondiale per un sito naturale. Le Dolomiti sono state classificate come luogo unico al mondo per la bellezza del loro paesaggio e per la loro importanza sotto il profilo geomorfologico e geologico.

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.

4.13 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

4.13.1 Generalità

Le radiazioni sono costituite da onde elettromagnetiche caratterizzate da una velocità 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.

4.13.2 Impatto dell'impianto

Il depuratore dispone già di una cabina di consegna d'energia elettrica di media tensione. Attualmente esiste una cabina di trasformazione per conferire l'energia elettrica nella tensione idonea ai diversi macchinari sufficiente anche per il fabbisogno dell'impianto in progetto, per cui non vi sono variazioni alla cabina principale.

La cabina esistente è stata realizzata rispettando gli elevati 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 vi sia nessun impatto derivante da radiazioni dell'impianto attuale e nemmeno dal progetto, che non prevede modifiche. 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.

4.14 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 di riferimento 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 un'ottica correttamente orientata verso il basso 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.

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 sono presenti impatti negativi permanenti.

La tecnologia scelta garantisce un'alta efficienza energetica, riduce i fanghi prodotti, riduce i consumi energetici della linea acque e permette una significativa produzione di biogas da utilizzare nella nuova e performante linea di cogenerazione per la produzione di calore ed energia elettrica. In particolare la produzione di EE consentirà la completa autosufficienza energetica dell'impianto con una sostanziale quota di EE disponibile in surplus da immettere in rete. Gli impatti ambientali previsti saranno ridotti, mitigati o compensati il più possibile, e risultano bassi o trascurabili in riferimento al progetto previsto.

Nel corso dello SIA, sono emerse le seguenti considerazioni:

- l'impianto in progetto è idoneo per trattare tutte le acque reflue industriali provenienti da due principali aziende del territorio, prevedendo un idoneo margine di sicurezza e lasciando la predisposizione (e lo spazio) per un'ulteriore linea di ampliamento verso possibili futuri allacciamenti di altre aziende del territorio con produzioni/reflui compatibili (distillerie, aziende vitivinicole, aziende del comparto alimentare, ecc.);
- l'impianto garantisce anche la fattibilità dell'integrazione di processo con ulteriore recupero di energia termica finalizzata alla possibile produzione futura di biometano da biogas generato;
- la soluzione proposta garantisce un notevole risparmio sui costi di depurazione ed un surplus di produzione elettrica pari a 3.750 MWh/y disponibile per il territorio;
- la produzione di energia risulta essere ad emissione zero di CO₂ fossile e quindi ad impatto climatico (effetto serra) nullo. Dunque, con l'impiego del biogas per la produzione di energia elettrica non si toglie e non si aggiunge nulla alla CO₂ presente in atmosfera. Per questo si può parlare di neutralità, di invarianza del bilancio ambientale;

- l'impatto odorigeno dell'intervento è limitato alla vasca di omogeneizzazione, per cui sono stati previsti idonei sistemi di abbattimento degli odori con filtri a carboni attivi;
- l'emissione di reflui non può creare impatti significativi in quanto tutte le acque che possono essere contaminate vengono avviate al depuratore biologico, che risulta idoneo ed anzi presenterà un grandissimo margine di potenzialità. Il pretrattamento dei reflui industriali ridurrà sensibilmente l'aliquota industriale oggi presente all'impianto di depurazione, favorendo così sul territorio future espansioni turistiche/ricettive, industriali e residenziali;
- il traffico risulta più intenso 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 non aumenterà, considerando il fatto che il nuovo impianto di digestione anaerobica a basso carico presenta un basso indice di crescita del fango, diminuendo complessivamente il fango attualmente in uscita dall'impianto;
- bilancio energetico: il progetto dimostra un bilancio energetico positivo con rilevante produzione di energia elettrica destinata all'autosufficienza dell'impianto dal punto di vista energetico e termico. Risulta inoltre un notevole surplus di energia elettrica.

I singoli impatti 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 non presente Impatto trascurabile	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (p.e. NOx); concentrazioni attese molto basse Impatto trascurabile	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (NOx); concentrazioni attese molto basse Impatto trascurabile	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (NOx); concentrazioni attese molto basse Impatto trascurabile	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (p.e.NOx); concentrazioni attese molto basse Impatto trascurabile	Riduzione qualità aria limitata non presente Impatto trascurabile	Nessun impatto
2 Sostanze odorogene	Emissioni ridotte grazie a sistemi di abbattimento Impatto trascurabile	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (p.e. NOx); concentrazioni attese molto basse Impatto trascurabile	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (p.e. NOx); concentrazioni attese molto basse Impatto trascurabile	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (p.e. NOx); concentrazioni attese molto basse Impatto trascurabile	Possibili ricadute di inquinanti nutrienti (p.e. NOx); concentrazioni attese molto basse Impatto trascurabile	No effetto diretto, eventuale disturbo sporadico, senza effetti significativi sulla salute Impatto trascurabile	Nessun impatto
3 Emissioni Idriche	Aumento consumo d'energia elettrica del depuratore Impatto trascurabile	Aumento poco significativo del flusso specifico dei corpi superficiali Impatto trascurabile	Riduzione delle acque immesse in falda, aumento puntuale non rilevante delle acque in corpo idrico superficiale in quantità non significativa; Impatto trascurabile	Riduzione globale delle acque immesse in falda, aumento puntuale delle acque in corpo idrico superficiale in quantità non significativa Impatto trascurabile	Riduzione globale delle acque immesse in falda, aumento puntuale delle acque in corpo idrico superficiale in quantità non significativa Impatto trascurabile	 Nessun impatto	Nessun impatto

Emissioni	Impatti sui sistemi						
	Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Vegetazione, flora fauna	Ecosistemi	Salute pubblica	Paesaggio
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 Impatto trascurabile	Disturbo non significativo in confronto alle fonti di rumore esistenti nell'area e considerando la direzione delle immissioni Impatto trascurabile.	Impatti potenzialmente rilevanti solo per i dipendenti, Impatto basso (trascurabile con utilizzo di protezione personale se necessario)	Nessun impatto
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

Emissioni	Impatti sui sistemi						
	Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Vegetazione, flora fauna	Ecosistemi	Salute pubblica	Paesaggio
6 Solidi (costruzione)	Potenziale emissioni di polveri, comunque limitato e ben gestibile. Emissioni indiretti derivanti dal trasporto necessario, ma in entità ridotte Impatto basso	Fuoriuscita accidentale non probabile. Area prevista con sistema di drenaggio e raccolta acque (area di costruzione ricade in maggior parte al sito attualmente impermeabilizzato) Impatto trascurabile	Fuoriuscita accidentale non probabile. Area prevista con sistema di drenaggio e raccolta acque (area di costruzione ricade in maggior parte al sito attualmente impermeabilizzato) Impatto trascurabile	Aumento emissione rumore probabilmente rilevante nella strada provinciale con possibile disturbo della fauna. Impatto basso	Periodo d'aumento traffico limitato e perciò con ricadute agli ecosistemi molto ridotti. L'area è già interessata dal rumore stradale. Impatto trascurabile	Emissione di rumore e vibrazioni limitate all'area d'intervento e comunque ridotte. Rischio incidente durante lavori di cantiere ridotto. Emissioni indirette derivanti dal 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	Nessun impatto
7 Solidi (Liquidi contenuti, altri rifiuti)	Nessun impatto	Fuori uscite possono essere escluse perché "vasche bianche" Nessun impatto	Fuori uscite possono essere escluse perché "vasche bianche" Nessun impatto	Nessun impatto diretto tramite utilizzo di materie prime comuni e di alta disponibilità. Impatto trascurabile		Realizzazione dei reattori verticali parzialmente interrati Impatto trascurabile	

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 2 dipendenti per gestione impianto, impiego di operai durante la fase di costruzione.	Impatto basso, ma positivo
	Risparmio economico per riduzione dei fanghi da smaltire e risparmio energetico	
	Considerevole aumento di produzione di energia elettrica Possibile sviluppo verso la produzione di biometano	
Consumo risorse	Bilancio energetico positivo con considerevole produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile Limitato fabbisogno di reagenti chimici Limitato fabbisogno idrico	Impatto trascurabile e migliorativo in confronto alla situazione attuale
Impatti sulla viabilità	Livello locale: riduzione dei trasporti	Impatto basso, ma positivo
	Livello globale: riduzione dei trasporti totali (in km)	
Impatto sul paesaggio	Strutture interrato per abbassare la quota finale dei reattori, che risulta inferiore a quella dei serbatoi e silos già presenti in impianto	Impatto trascurabile.
	Vasche completamente interrato	
	L’inserimento dell’impianto non interessa direttamente punti di particolare interesse paesaggistico	
Aspetti naturalistici e biodiversità	Nessuna riduzione di verde.	Impatto trascurabile per fauna e salute umana Impatto basso per la vegetazione e biodiversità
	Presenza di zone protette (ZPS, biotipi) sulla riva opposta dell’Adige, ma separate da un corridoio infrastrutturale principale (MeBo - linea ferroviaria)	
Impatto sul clima	La produzione di energia risulta essere ad emissione zero di CO2 fossile e quindi ad impatto climatico (effetto serra) nullo Il surplus di energia prodotta non da fonte fossile, porta a rendere il bilancio positivo	Impatto Positivo

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 permettano all'impianto di Merano un adeguato ampliamento con un notevole margine di potenzialità per far fronte all'incremento sempre più importante di domanda depurativa. La tecnologia proposta da un lato consente un notevole risparmio energetico e una notevole riduzione di fanghi finali prodotti, dall'altro sviluppa una considerevole quantità di biogas da impiegare per la cogenerazione e la produzione di energia elettrica e calore per la completa autosufficienza elettrica con una considerevole quota in surplus per il territorio.

5.2 Piano di monitoraggio

All'impianto di depurazione di Merano è attivo un piano di monitoraggio dei reflui in ingresso ed in uscita per la verifica del rendimento e dei limiti allo scarico imposti dall'autorizzazione provinciale. Sono inoltre monitorate la produzione di biogas dalla linea fanghi biologica, la quantità del fango disidratato in uscita dall'impianto, la quantità di energia prodotta (fotovoltaico e impianto di cogenerazione esistente). Ogni singola sezione d'impianto è monitorata per verificare i consumi e prevenire eventuali anomalie di funzionamento.

Con il progetto proposto si prevede di incrementare il monitoraggio dei reflui in ingresso, principalmente sulla componente industriale in arrivo con tubazione dedicata. Il monitoraggio sarà effettuato su tutta la filiera del processo per verificare il corretto trattamento anaerobico e per monitorare l'efficienza del sistema.

5.2.1 Monitoraggio processo

- Portata in ingresso e tempi di omogeneizzazione
- Monitoraggio diretto dei parametri più significativi nelle diverse fasi: temperatura in ingresso, SST alla filtrazione, pH al processo, contenuto di nutrienti, temperatura del processo
- Monitoraggio degli scrubber (pH, flussi)

5.2.2 Monitoraggio rendimenti

- Misurazione consumi energetici complessivi e delle singole sezioni
- Contabilizzazione produzione di biogas da ciascun reattore
- Contabilizzazione produzione di energia elettrica e calore dalla cogenerazione

5.2.3 Emissioni sonore

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 Monitoraggio immissioni

- Misurazione odore: al recettore più vicino dopo il raggiungimento di pieno regime e dopo eventuali modifiche sostanziali nella gestione/ impiantistica, su richiesta specifica;
- Misurazione rumore: al recettore più vicino dopo il raggiungimento di pieno regime e dopo eventuali modifiche sostanziali nella gestione/ impiantistica, su richiesta specifica.

5.2.5 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 reflui industriali trattati
- Bilancio di massa
- Bilancio energetico
- Risultati delle analisi ambientali svolte

6 Allegati

ALLEGATO 1: Tavola - Punti d'emissione

ALLEGATO 2: Studio di impatto acustico

ALLEGATO 3: Gestione emergenze

7 Riferimenti bibliografici

Trattamenti delle acque reflue – di Luca Bonomo McGraw-Hill Education, 2008

Mémento technique de l'eau - Tomes 1 et 2 - Degrémont SA

Anaerobtechnik: Abwasser-Schlamm-und Reststoffbehandlung, Biogasgewinnung - di Wolfgang Bischofsberger, Norbert Dichtl, Karl-heinz Rosenwinkel, Carl-franz Seyfried, Botho Bohnke

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

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>.

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

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