

COMUNE DI PECCIOLI - Provincia di Pisa

POLO DI GESTIONE INTEGRATA DEI RIFIUTI DI LEGOLI

**RAZIONALIZZAZIONE FUNZIONALE DELLE INFRASTRUTTURE
E DEGLI IMPIANTI DI SERVIZIO DELLA DISCARICA
E CONTESTUALE RECUPERO DI NUOVE VOLUMETRIE**

PROGETTO DEFINITIVO
da sottoporre a Valutazione di Impatto Ambientale

GESTORE

Belvedere S.p.A.
innovazione • progetti • sviluppo

VIA MARCONI, 5 - 56037 PECCIOLI (PI)

PROGETTAZIONE DEFINITIVA - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

COORDINAMENTO

Geol. Carlo Meoni

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Matteo Pierami

Geol. Tiziana Pugliesi

Ing. Lorenzo Mancini

Geom. Enrico Magnano

Geom. Samuele Tolomei

Dott.Agr. Elisabetta Norci

Geol. Carlo Meoni

Ing. Cristiano Nicoletta

Geom. Simone Macchi

Ing. Carlo Grassi

Geom. Sauro Salvadori

Elaborato: ERG-RT-020	Titolo: <i>Impatto acustico – Impatti cumulativi con il progetto di ossicombustione</i>
Data: Agosto 2023	Redatto da: Geom. Samuele Tolomei

PROGETTO DEFINITIVO
da sottoporre a Valutazione di Impatto Ambientale

Elaborato ERG-RT-020
Impatto acustico
Impatti cumulativi con il progetto di ossicombustione

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI OSSICOMBUSTIONE	4
3.	ANALISI ACUSTICA DEL CONTESTO.....	9
3.1	INDIVIDUAZIONE RECETTORI	9
4.	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO CUMULATIVO	10
4.1	CLIMA ACUSTICO	12
4.1.1	PIANO DI MONITORAGGIO	13
4.1.2	RISULTATI DELLE MISURE FONOMETRICHE	15
4.2	CALCOLI DI PREVISIONE ACUSTICA.....	17
4.3	VALUTAZIONE AI RECETTORI PRIMI DISTURBATI	18
5	VALUTAZIONE DEL TRAFFICO INDOTTO CUMULATIVO	21
5	CONCLUSIONI	25

1. PREMESSA

La presente integrazione viene redatta al fine di valutare l'impatto cumulativo della componente rumore in fase di esercizio dell'impianto per la gestione integrata dei rifiuti ubicato a Legoli, nel Comune di Peccioli, di proprietà della Belvedere S.p.a. e l'impianto in progetto di ossidazione termica mediante tecnologia flumeless con recupero di materia per frazioni merceologiche di rifiuti non diversamente valorizzabili e ad oggi da inviarsi in discarica che verrà realizzato sul lato sud dell'attuale impianto di trattamento meccanico biologico aerobico, (TMB) all'interno del perimetro della discarica per rifiuti non pericolosi, ubicati a Legoli nel Comune di Peccioli, all'interno dell'area della Belvedere S.p.a.

La finalità della presente relazione è quella di caratterizzare le emissioni sonore nella fase di esercizio, del nuovo impianto di gestione integrata dei rifiuti unitamente all'impianto di ossidazione termica in corrispondenza dei principali ricettori, ubicati nelle aree limitrofe al sito.

Va sottolineato il fatto che verranno presi in considerazione solamente gli impatti cumulativi nella fase di esercizio in quanto i due impianti saranno realizzati in tempi diversi, pertanto non sono previste, allo stato attuale, sovrapposizioni temporali per le varie fasi di cantiere. Rimane pertanto invariata la valutazione dell'impatto nella fase di cantiere agli atti.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI OSSICOMBUSTIONE

Il trattamento dei rifiuti urbani residui costituisce uno dei problemi più complessi della gestione del ciclo integrato, dovuto sia alla quantità che per la qualità dei rifiuti considerati.

Pur raggiungendo eccellenti risultati nella raccolta differenziata dei rifiuti urbani e pur ottenendo anche risultati apprezzabili nel trattamento meccanico biologico (TMB), una parte rilevante di questi rifiuti è comunque destinata all'interramento in discarica.

L'Unione Europea nel pacchetto di Direttive per l'economia circolare descrive che ancora nel 2035 si prevede la necessità di ricorrere alle discariche per almeno il 10% dei rifiuti generati in un territorio.

La presente proposta progettuale si prefigge tramite l'utilizzo della tecnologia di "ossicombustione pressurizzata in assenza di fiamma" (vedasi successive descrizioni) di azzerare il ricorso all'interramento in discarica di rifiuti non altrimenti eliminabili e quindi di chiudere il ciclo dei rifiuti urbani.

Il processo denominato "ossicombustione pressurizzata in assenza di fiamma" permetterà il trattamento di "matrici" non riciclabili di rifiuti urbani con la finalità di ottenere vetro reimpiegabile in usi civili (quindi azzeramento del fabbisogno di discarica), recupero della CO₂ destinata ad impieghi industriali (con risultato di zero emissioni in atmosfera) oltre all'annullamento dell'approvvigionamento energetico (per autoproduzione di energia per i consumi impiantistici).

Il processo di "ossicombustione pressurizzata in assenza di fiamma" combina tre parametri fondamentali: ossigeno, pressione e temperatura la cui azione è in grado di portare a fusione matrici solide e liquide generando materiale vetroso reimpiegabile ed anidride carbonica da commerciare per usi industriali.

Le matrici di alimentazione dell'impianto saranno costituite da scarti solidi del trattamento di rifiuti differenziati (CER 19.12.12) frazioni di sottovaglio o scarti di processo del trattamento meccanico-biologico (CER 19.12.12, 19.05.01), percolato dal TMB o inviate in discarica (CER 19.05.99, 19.07.03).

L'impianto proposto si basa sulla tecnologia ISOTHERM "Flameless Pressurized Oxy-Combustion" (FPO), un processo di combustione senza fiamma molto diverso dalla combustione tradizionale, ottenibile con una combinazione innovativa di parametri di processo. La sua collocazione nel polo impiantistico di Belvedere (Peccioli) consente di prevedere importanti sinergie volte alla migliore interpretazione possibile della circolarità di settore. Infatti:

- Potrà essere utilizzato per la produzione dello slurry del percolato prodotto dalla discarica di Legoli.
- Potrà essere utilizzato biogas e metano prodotti nei due impianti limitrofi (discarica di Legoli e Biodigestore di Albe)
- L'acqua generata dal processo potrà essere riutilizzata anche per le necessità impiantistiche e di manutenzione del verde del Polo.
- I rifiuti che si prevede di trattare, provenienti dall'ATO Toscana Costa, sono i medesimi destinati alla discarica di Legoli
- L'impianto tratterà rifiuti non diversamente valorizzabili il cui destino finale sarebbe stato l'impianto discarica consentendo di anticipare il raggiungimento dell'obiettivo comunitario di smaltimento in discarica al 2030 che non dovrà superare il 10% del rifiuto prodotto.

L'area su cui ricade l'impianto è di proprietà di Belvedere che si è impegnata a metterla a disposizione di Novatosc srl di cui è socia maggioritaria. L'area richiede significativi interventi di regolarizzazione per ottenere un piano stabile e uniforme su cui fondare le componenti tecnologiche. La maggior parte delle strutture di sostegno, necessarie alla regolarizzazione del

piano, sono previste in terra rinforzata, in qualche caso rivestita per fini estetici, così da garantirne il miglior inserimento ambientale possibile. Sono previsti adattamenti anche della viabilità complessiva di accesso coerente con l'intero piano di sviluppo del Polo industriale.

Il ciclo di trattamento prevede la possibilità di co-ossidazione del rifiuto solido e di un altro rifiuto liquido a basso potere calorifico utilizzandolo per la preparazione dello slurry in sostituzione dell'acqua. Esso potrà ricevere pertanto sia rifiuto solido proveniente dal ciclo dei rifiuti urbani (a titolo di esempio: CER 19.12.12 sottovaglio non bio-stabilizzato oppure sopravaglio; CER 19.05.01 sottovaglio biostabilizzato), sia rifiuto liquido (percolato da discarica CER 19.07.03 oppure acque da processi di biostabilizzazione CER 19.05.99).

I codici di riferimento che caratterizzano la richiesta di autorizzazione sono:

- **19.12.12** Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11
- **19.12.10** rifiuti combustibili (CDR: combustibile derivato da rifiuti)
- **19.05.01** parte di rifiuti urbani e simili non compostata
- **19.05.03** compost fuori specifica
- **19.05.99 Rifiuti non specificati altrimenti** (percolati da TMB)
- **19.07.03** - percolato di discarica, diverso da quello di cui alla voce 19 07 02
- **19.06.04** – digestato prodotto da dal trattamento anaerobico di rifiuti urbani

L'impianto prevede una doppia linea di trattamento per fare fronte alle esigenze di chiusura del ciclo di ATO Toscana Costa. Trattandosi di macchina termica, dalle potenzialità complessive di 30 MW su due linee, diventano fondamentali i parametri di PCI (potere calorifico inferiore) o NET calorific value e il tenore di umidità caratteristici dei rifiuti in ingresso. E' per questo che per valutare gli impatti, e di conseguenza per richiedere l'autorizzazione, è opportuno definire le quantità massime in ingresso nelle condizioni più favorevoli pur mantenendo una certa tolleranza per l'indeterminatezza dei parametri in gioco.

La richiesta autorizzatoria, dunque si riferisce ad un quantitativo massimo di 177.000 t/anno di rifiuti solidi (161.221 t/anno + 10% di tolleranza) cui si aggiungono un massimo 75.000 t/anno di percolati (68.020 t/anno + 10% di tolleranza). Come si comprende facilmente, le due quantità, per cui si richiede l'autorizzazione come massimo all'ingresso in impianto, non potranno mai essere processate nella loro interezza in quanto all'aumentare dei quantitativi di rifiuto solido processato va contestualmente diminuendo il quantitativo di percolato necessario per la produzione dello slurry.

Il processo ISOTHERM, proposto da OXOCO srl, è stato ad oggi sviluppato e implementato dalla Società ITEA sull'impianto pilota da 5MW termici presso il centro ricerche ITEA di Gioia del Colle (BA), dal 2003 ad oggi, con varie matrici combustibili, principalmente rifiuti industriali, carbone di vari tipi, biomasse. Prove estese e specifiche sono state condotte sulle frazioni di rifiuti oggetto della presente iniziativa. Il lavoro complessivo sulla flameless ha consentito di generare diversi brevetti internazionali:

- WO2004/094904 "Method and plant for the treatment of materials, in particular waste materials and refuse"
- WO2005/108867 "High-efficiency combustors with reduced environmental impact and processes for power generation derivable there from"
- WO2009/071230 "Combustion process"
- WO2009/071238 "Combustion process"
- WO2009/071239 "Combustion process"
- WO2011/012516 "Steam generator"
- WO2008/080561 "Process for the purification of combustion fumes"
- WO2014-016235 Combustion process for fuel containing Vanadium Compound
- WO2014/016237 Combustion process for fuel containing Vanadium Compound

➤ WO2015/097001 Pressurized Oxy-combustion process.

Il processo ISOTHERM® risulta l'unico caso al mondo di applicazione industriale della ossi-combustione flameless in pressione. La tecnologia ha dimostrato una grande flessibilità nel trattamento di una grande varietà di materiali (combustibili, combustibili di basso rango, rifiuti), mostrando risultati sempre simili tra cui fumi molto puliti in uscita dal reattore, prima quindi del relativo trattamento, e materiale vetroso inerte che ingloba gli incombustibili.

Il modulo "Flameless Pressurized Oxy-Combustion" (FPO) è costituito da poche semplici operazioni unitarie:

- pretrattamento del materiale
- reattore pressurizzato
- recupero del materiale vetroso
- caldaia pressurizzata
- trattamento fumi.

L'impianto di ossicombustione pressurizzato "flameless" sarà insediato come precedentemente detto, all'interno dell'Area della Belvedere SPA e si comporrà di **n.8 "isole funzionali"** (zone impiantistiche denominate nel seguito con IF1 – IF2, ..., IF8) ed avrà una superficie complessiva di circa 24.000 mq.

Si individuano:

1) **isola funzionale IF1** che includerà il ricevimento e lo stoccaggio, in opportuni serbatoi, di gasolio (liq. Cat.C - > 65°C) proveniente dall'esterno, e di percolato preferibilmente proveniente dalla discarica Belvedere Spa o comunque anche dall'esterno in caso di necessità. I prodotti stoccati saranno poi inviati mediante pompe e canalizzazioni all'impianto di trattamento rifiuti.

L'IF1 sarà composta essenzialmente da un'area sotto tettoia in carpenteria metallica per lo stoccaggio in appositi serbatoi del gasolio e del percolato, con fondazione in platea in c.a., più locali di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti dall'impianto e dei prodotti chemicals, locali che avranno struttura in c.a. e tamponamenti perimetrali in muratura.

I serbatoi avranno capacità geometrica rispettivamente di 20 mc per il deposito gasolio e n.2 da 50 mc cadauno per lo stoccaggio del percolato; i serbatoi saranno metallici ad asse verticale fuori terra, con bacino di contenimento realizzato con vasca in c.a. avente capacità di almeno ¼ del volume.

2) **isola funzionale IF2**, con attività di ricezione, selezione e pretrattamento del rifiuto solido all'interno di un fabbricato industriale (comprendente un'area a deposito e a lavorazione, uffici e servizi, locali tecnici e biofiltro – vedasi successive descrizioni); l'IF2 avrà interconnessioni con altre isole e rispettivamente con IF1 (tubazioni di processo), con IF3 (tubazioni di processo esterne "a vista" e IF8 mediante canalizzazioni interrate in PE.

L'isola funzionale IF2 sarà costituita da un fabbricato costruito isolato e a più piani fuori terra e suddiviso in più reparti/compartimenti; il primo reparto sarà destinato allo stoccaggio dei rifiuti solidi in ingresso ed il secondo al loro successivo pretrattamento (triturazione primaria, eliminazione dei materiali ferrosi e non ferrosi, macinazione a ca. 5 mm). Il rifiuto così macinato verrà inviato, insieme al percolato e additivo, alla "slurryficazione" e da qui, attraverso un serbatoio di stoccaggio, pompato in alimentazione dei due combustori.

All'interno del fabbricato si troveranno inoltre la sala controllo, la cabina elettrica Isotherm® e i locali di servizio (uffici a primo piano, spogliatori e WC).

La struttura del fabbricato sarà in c.a. prefabbricato (vedasi successive descrizioni).

Al primo piano in locale allo scopo destinato con copertura in carpenteria metallica sarà installato il biofiltro (sistema di abbattimento odori e di sostanze inquinanti). Nel biofiltro sarà presente un "letto" con altezza di circa 150 cm di materiale vegetale di varia pezzatura.

3) **isola funzionale IF3, “Loop Isotherm®”** composta da un reattore, caldaie e sistemi ausiliari per lo svolgimento del processo di ossicombustione; rappresenta il “cuore” dell’impianto e include i due Loop Isotherm®, ognuno dei quali costituito da un combustore, quenchers e tubazioni calde, caldaia, ventilatore gas di riciclo al combustore e sistema di separazione delle perle vetrose; la struttura di contenimento dell’impianto sarà realizzata in carpenteria metallica (strutture portanti e copertura) con opere di fondazione in c.a. e sarà presente una vasca di contenimento con struttura in c.a. impermeabile per le perle vetrose; vi saranno interconnessioni con le altre isole funzionali quali l’IF2, IF4, IF5, IF6 e IF8; tutte le tubazioni di interconnessione saranno installate del tipo “a vista” aeree ad esclusione di quelle con IF8 del tipo interrate in PE IF08.

Struttura di servizio ai combustori: la struttura portante sarà in c.a., con nucleo centrale in setti e pilastri per tutta l’altezza; travi in c.a. fino al piano di appoggio dei loops e travi e impalcati in carpenteria metallica per i piani superiori (al fine di agevolare il posizionamento dei loops).

Vasca settlers: tipo di struttura in platea e setti in c.a. (impermeabile) senza scannafosso perimetrale.

Tettoia e carroponete: tipo di struttura: pilastri in c.a. e travi che sostengono sia il carroponete che la carpenteria metallica della copertura.

Vasca perle vetrose: tipo di struttura in platea e setti in c.a. (impermeabile) con scannafosso perimetrale.

4) **isola funzionale IF4 trattamento fumi** in questa isola funzionale avverrà il trattamento dei gas provenienti dai due combustori (IF3), prima del loro invio al recupero della CO₂.

Il trattamento consiste in:

- deacidificazione in due colonne nelle quali il gas viene lavato in controcorrente da una sospensione di carbonato di calcio. I fanghi prodotti vengono addensati in un decanter e poi inviati ad uno smaltitore esterno. È previsto un silo di stoccaggio del carbonato di calcio, con successiva alimentazione al serbatoio di preparazione della soluzione.
- successiva condensazione del vapore d’acqua.

Completano questa isola funzionale alcuni sistemi di generazione utilities e in particolare:

- le torri evaporative a servizio del circuito di acqua di raffreddamento
- l’unità di osmosi inversa per la produzione di acqua demi per l’alimentazione delle due caldaie
- l’unità di produzione di aria compressa di servizio e di aria compressa ed essiccata per la strumentazione
- il degasatore e le pompe di alimentazione caldaia.

5) **isola funzionale (IF5) generazione energia elettrica**: è la sezione dell’impianto in cui avviene l’espansione del vapore in turbina con produzione di energia elettrica. Il vapore esausto viene poi condensato nel condensatore ad aria e ricircolato nel sistema di produzione BFW. Le interconnessioni saranno con l’IF03 e IF04 (tubazioni aree esterne “a vista”) e con IF08 mediante canalizzazioni interrate in PE.

La struttura sarà in carpenteria metallica con opere di fondazione in c.a. e in c.a. prefabbricato

6) **isola funzionale IF6 impianto ossigeno** costituita da unità package per la produzione di ossigeno in alimentazione ai combustori;

7) **isola funzionale IF7 impianto CO₂**: costituita da unità package per il recupero e lo stoccaggio della CO₂ liquida. l'interconnessione è con l'isola IF04 mediante canalizzazioni aeree esterne "a vista".

8) **isola funzionale IF8 impianto di trattamento acque** di prima pioggia e seconda pioggia. Trattasi dell'area destinata alla raccolta delle acque meteoriche; le interconnessioni con tutte le altre isole funzionali avverrà mediante canalizzazioni interrato in PE idoneamente dimensionate.

3. ANALISI ACUSTICA DEL CONTESTO

Si procede ad analizzare acusticamente il territorio, ossia attraverso l'individuazione delle sorgenti acustiche di progetto e dei possibili ricettori presenti sul territorio, si valuterà il progetto in epigrafe nel contesto ambientale esistente.

L'area su cui sorgerà il nuovo impianto di ossicombustione si trova inserita nell'attuale P.C.C.A. del Comune di Peccioli interamente in zona di classe V; i ricettori limitrofi sono stati contrassegnati con i punti (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7) in seguito specificati.

3.1 INDIVIDUAZIONE RECETTORI

L'area che ospiterà il nuovo impianto di ossicombustione in oggetto si trova all'interno dell'attuale discarica di fronte al TMB.

I ricettori dell'attuale discarica sono già stati individuati in accordo con ARPAT nei punti (P1-P2-P3-P4-P5-P6-P7) vedasi planimetria.



Area di intervento progetto ossicombustione (estratto da GoogleEarth)

In riferimento agli elementi sensibili ed in particolar modo alla localizzazione dell'area d'intervento, rispetto alla dislocazione dei nuclei abitativi, è da rilevare che:

- Il centro abitato di Legoli è posto a circa 1,7 km in direzione nord-ovest;
- La discarica viene monitorizzata a livello acustico a cadenza annuale in punti concordati con l'azienda ARPAT (P1 - P2 - P3 - P4 - P5 - P6 - P7)
- Il sito ove verrà realizzato il nuovo impianto di ossicombustione in oggetto è posto in depressione a livello altimetrico rispetto ai ricettori sopra indicati. (circa 80 metri).

4. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO CUMULATIVO

La valutazione previsionale dell'impatto acustico consiste nella valutazione dell'influenza delle ulteriori sorgenti di rumore previste, sul clima acustico della zona nei punti di rilievo individuati in planimetria (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7) vedasi fig. sotto, procedendo in seguito al calcolo di previsione.

La presente relazione si prefigge lo scopo di determinare il contributo che il nuovo impianto immetterà nell'ambiente esterno in riferimento ai primi potenziali disturbati.

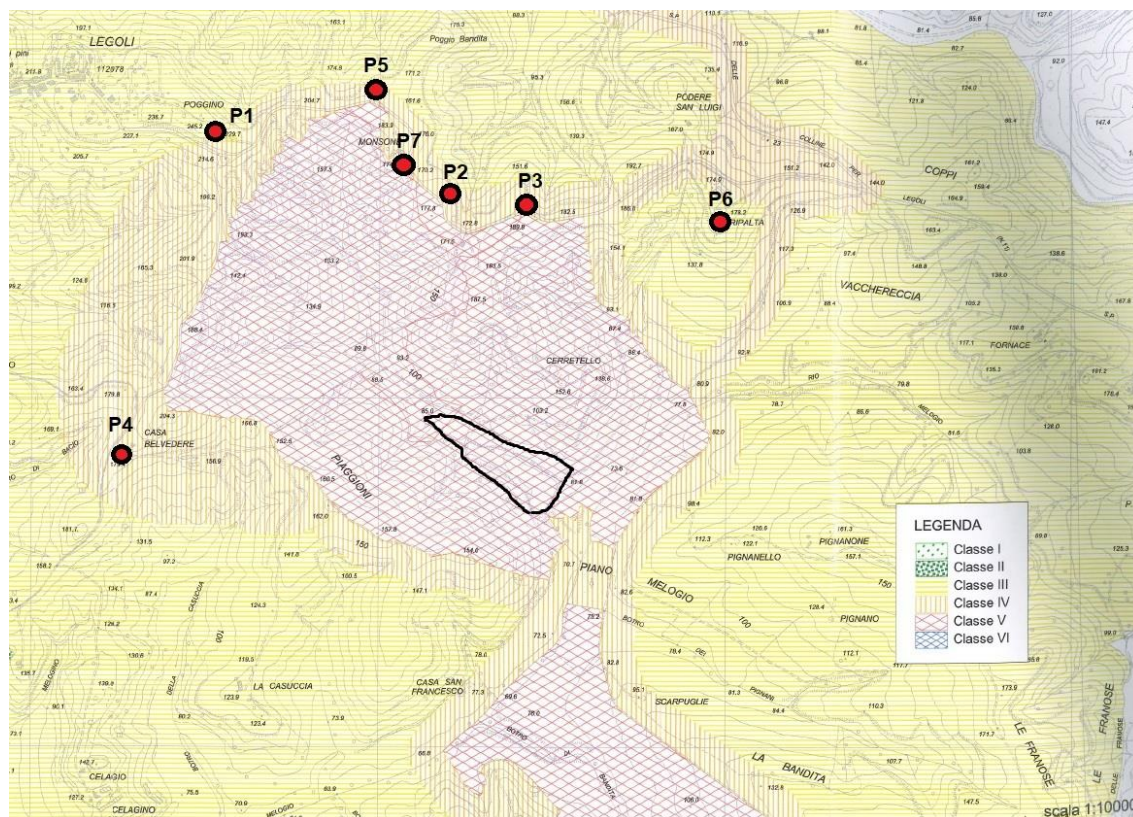
La presente valutazione contiene:

- I rilievi del clima acustico di zona.
- La previsione acustica data dal contributo del livello sonoro immesso dal nuovo impianto di ossicombustione sul progetto Legoli 3;
- Il confronto tra la previsione acustica e i limiti di legge.

Di seguito si descrivono le procedure relative alla valutazione dell'inquinamento acustico prodotto, prendendo in considerazione, in primo luogo, la situazione *ante operam* e successivamente, con l'analisi delle sorgenti e dei ricettori, quella *post operam*.



Postazioni di misura del rumore (estratto da GoogleEarth)



Postazioni di misura del rumore (rif. PCCA del Comune di Peccioli)

Il nuovo impianto di ossicombustione (che insisterà nell'area contrassegnata in nero) si inserisce all'interno della zona di Classe V, i recettori limitrofi sono posti in zona di Classe IV (P2,P3,P4,P5) ed in zona di Classe III (P1 e P6). Sul versante sud e sud/ovest i recettori potenzialmente disturbati sono posti ad una distanza di oltre 1500 metri.

Il nuovo impianto di ossicombustione sarà in funzione h24 e pertanto le verifiche dell'impatto acustico saranno effettuate sia per il periodo notturno (22.00-06.00), prendendo in considerazione i macchinari funzionanti nella situazione più gravosa dal punto di vista acustico, che per il periodo diurno (06.00-22.00) nella situazione più gravosa dal punto di vista acustico con il contributo dei flussi di traffico in previsione.

Una ulteriore verifica dell'impatto acustico sarà effettuata per le fasi di cantiere più impattanti nel periodo di riferimento diurno durante il quale si svolgeranno le lavorazioni per la realizzazione dell'impianto.

I dati sono ricavati prendendo in considerazione il progetto Legoli 3 e biodigestore Albe.

4.1 CLIMA ACUSTICO

L'indagine fonometrica condotta, finalizzata all'identificazione del clima acustico della zona, è stata effettuata nel tempo di riferimento sia diurno (06:00-22:00) che notturno (22:00 - 06:00) in modo da ben rappresentare il quadro acustico della zona. Successivamente verrà, mediante calcoli analitici, stabilito il contributo del nuovo impianto in progetto sul rumore rilevato e se questo rientri o meno nei limiti imposti dalla normativa.

Durante le misurazione del clima acustico l'impianto TMB e la discarica erano in funzione pertanto la componente del rumore misurato tiene conto dell'operatività del sito con le emissioni derivanti dai macchinari e delle attrezzature e, solamente per il periodo diurno, il contributo dei flussi di traffico da e per la discarica.

4.1.1 PIANO DI MONITORAGGIO

Per la caratterizzazione acustica dell'area, sono state eseguite delle misure fonometriche in prossimità dei ricettori limitrofi al confine dell'area. Il fonometro è stato predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo "fast", scala di ponderazione "A" e profilo temporale. In ciascun punto la misura è stata eseguita per una durata sufficiente ad ottenere valori stabili senza variazioni superiori a 0,3 dB(A).

Le misure sono state eseguite in assenza di precipitazioni con cielo sereno e temperatura dell'aria variabile da 10°C a 22° umidità relativa compresa tra il 55% ed il 64% e velocità del vento inferiore a 1,5m/s. Il fonometro è stato posto con il microfono a circa 1,5 metri dal terreno.

Le misure fonometriche sono state eseguite dal sottoscritto Geom. Samuele Tolomei, iscritto all'albo dei Geometri della Provincia di Pisa al n°2032 ed iscritto al Numero 8337 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale, riportato in allegato, istituito ai sensi dell'art. 21 del D.lgs. 42/2017, con le modalità riportate nel D.M. dell'Ambiente 16.03.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

Le misure fonometriche sono state effettuate nei giorni 20 e 21 Aprile 2022 nelle postazioni sottoindicate ai ricettori più vicini e riportate in allegato:

- PA1 = P1 in prossimità di un'abitazione civile, non abitata, ubicata a circa 400 metri a Nord del recinto della discarica ed a circa 100 metri dalla strada provinciale. Il ricettore è collocato in classe III.
- PA2 = P2 in prossimità di una costruzione ubicata a circa 100 metri a Nord-Est del recinto della discarica ed a circa 100 metri dalla strada provinciale. Il ricettore è collocato in classe IV.
- PA3 = P3 in prossimità di una costruzione ubicata a circa 50 metri a Nord-Est del recinto della discarica, ed a circa 50 metri dalla strada provinciale. Il ricettore è collocato in classe IV.
- PA4 = P4 in prossimità di un'abitazione civile ubicata a circa 600 metri a Sud Ovest del recinto della discarica. Il ricettore è collocato in classe IV.
- PA5 = P5 in prossimità di una costruzione ubicata a circa 100 metri a Nord-Est del recinto della discarica, ed a circa 50 metri dalla strada provinciale. Il ricettore è collocato in classe IV.
- PA6 = P6 in prossimità di un gruppo di edifici destinati ad abitazione civile, non abitati, ubicati a circa 600 metri ad Est del recinto della discarica ed a circa 100 metri dalla strada provinciale. Il ricettore è collocato in classe III.
- PA7 = P7 in prossimità di un'abitazione civile, non abitata, ubicata a circa 60 metri a Nord del recinto della discarica, ed a circa 20 metri dalla strada provinciale. Il ricettore è collocato in classe IV.

Per la misura del rumore nel periodo diurno, sono state effettuate due misure fonometriche per ogni postazione (mattina **AM** e pomeriggio **PM**).

Per la misura del rumore nel periodo notturno, è stata effettuata una sola misura per ogni postazione, data la presenza solamente di sorgenti sonore costanti nel tempo.

4.1.1.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le misure fonometriche sono state eseguite in accordo al Decreto Ministeriale del 16/03/1998 recante “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico” con la strumentazione sotto indicata:

- fonometro integratore di classe I Bruel & Kjaer mod. 2250 matr. 3008620
- calibratore Bruel & Kjaer mod. 4231 matr.2287673;
- software Bruel & Kjaer Applications Measurement Partner Suite BZ5503 ed Evaluator 7820-7821.

Nel periodo diurno e notturno si è utilizzato, per ogni misura, un tempo di integrazione pari a 10/15 minuti.

Il fonometro integratore Bruel & Kjaer mod. 2250, è stato tarato in data 21 Luglio 2020 dall'Azienda USL Toscana Sud Est - Laboratorio di Sanità Pubblica Aria Vasta Toscana Sud Est U.O. Igiene Industriale Laboratorio Agenti Fisici – Strada del Ruffolo 53100 Siena (SI), che ha rilasciato certificato di taratura LAT 164, n.LAT164 FA1460_20, ed ulteriore certificato di taratura relativo ai filtri in bande d'ottava (1/3 di ottava) n.LAT164 FIL0026_20 riportati in allegato.

Il calibratore Bruel & Kjaer mod. 4231 è stato tarato in data 21 Luglio 2020 dall'Azienda USL Toscana Sud Est - Laboratorio di Sanità Pubblica Aria Vasta Toscana Sud Est U.O. Igiene Industriale Laboratorio Agenti Fisici – Strada del Ruffolo 53100 Siena (SI), che ha rilasciato certificato di taratura LAT 164, n.LAT164 C1096_20 riportato in allegato.

4.1.2 RISULTATI DELLE MISURE FONOMETRICHE

In tutte le postazioni sono stati misurati i valori, espressi in dB(A), del livello equivalente Leq.

Nella Tabella di seguito sono riportati i risultati delle misure fonometriche diurne del rumore ambientale, effettuate il 20.04.2022 in prossimità dei ricettori limitrofi alla discarica ed all'impianto TMB ubicati a Legoli di proprietà di Belvedere Spa.

Risultati delle Misure Fonometriche nel Periodo Diurno (06.00 – 22.00) del Rumore Ambientale ai Ricettori Limitrofi alla Discarica ed a impianto TMB.

Punto		Dalle ore	Alle ore	Data	Tipologia misurazione	Leq dB(A)
Mattino AM (06.00-12.00)	P1	09:43:19	09:58:20	20.04.22	Rumore ambientale	36,5
	P2	11:09:47	11:24:51	20.04.22	Rumore ambientale	48,4
	P3	11:31:15	11:46:16	20.04.22	Rumore ambientale	40,5
	P4	12:23:32	12:38:45	20.04.22	Rumore ambientale	39,2
	P5	10:20:12	10:35:33	20.04.22	Rumore ambientale	33,3
	P6	11:52:51	12:07:52	20.04.22	Rumore ambientale	41,1
	P7	10:50:00	11:05:02	20.04.22	Rumore ambientale	47,5
Pomeriggio PM (12.00-22.00)	P1	15:04:07	15:19:09	20.04.22	Rumore ambientale	38,9
	P2	16:05:03	16:20:05	20.04.22	Rumore ambientale	45,7
	P3	16:23:56	16:38:57	20.04.22	Rumore ambientale	41,2
	P4	17:40:15	17:55:25	20.04.22	Rumore ambientale	40,7
	P5	15:23:46	15:38:48	20.04.22	Rumore ambientale	40,3
	P6	16:44:09	16:59:11	20.04.22	Rumore ambientale	39,9
	P7	15:45:21	16:00:24	20.04.22	Rumore ambientale	44,8

Elenco misure diurne effettuate

Dall'esame misurazioni effettuate si evince che il livello equivalente varia da un minimo di 33,3 dBA relativo alla postazione P5 - AM, al massimo di 48,4 dBA relativo alla postazione P2 - AM. Durante le misurazioni non sono state rilevate componenti tonali e/o picchi impulsivi.

Nella Tabella di seguito sono riportati i risultati delle misure fonometriche del rumore ambientale, effettuate il 20 - 21.04.2022 nel periodo notturno in prossimità dei ricettori limitrofi all'impianto TMB e dalla discarica ubicati a Legoli di proprietà di Belvedere Spa.

Risultati delle Misure Fonometriche nel Periodo Notturno (22.00-06.00) del Rumore Ambientale ai Ricettori Limitrofi alla Discarica ed a impianto TMB

Punto		Dalle ore	Alle ore	Data	Tipologia misurazione	Leq dB(A)
Periodo Notturno (22.00 – 06.00)	P1	22:33:31	22:43:33	20.04.22	Rumore ambientale	31,2
	P2	23:43:35	23:53:40	20.04.22	Rumore ambientale	30,1
	P3	23:08:18	23:18:21	20.04.22	Rumore ambientale	30,6
	P4	00:21:30	00:36:35	21.04.22	Rumore ambientale	32,6
	P5	00:00:45	00:10:48	21.04.22	Rumore ambientale	36,9
	P6	23:27:31	23:38:38	20.04.22	Rumore ambientale	31,2
	P7	22:48:52	23:04:01	20.04.22	Rumore ambientale	30,2

Elenco misure notturne effettuate

Dall'analisi delle misurazioni effettuate, si evince che il livello equivalente nel periodo notturno varia da un minimo di 30,1 dBA relativo alla postazione P2, al massimo di 36,9 dBA relativo alla postazione P5. Durante le misurazioni non sono state rilevate componenti tonali e/o picchi impulsivi.

4.2 CALCOLI DI PREVISIONE ACUSTICA

Per poter esaminare in maniera più approfondita le singole sorgenti sonore, nonché l'interazione delle stesse nei vari settori dell'azienda e soprattutto all'esterno, si è proceduto alla divisione in aree/isole funzionali così come di seguito riportato.

Isola funzionale	Descrizione
IF1	Area stoccaggio percolato/gasolio
IF2	Sezione di ricezione, stoccaggio, pretrattamento e preparazione dello slurry
IF3	Sezione Loop Isotherm
IF4	Sezione trattamento fumi
IF5	Sezione Generazione energia elettrica/condensazione
IF6	Impianto ossigeno
IF7	Sezione di cattura CO ₂
IF8	Sezione trattamento acque

Codifica per isole funzionali

Si è proceduto in primo luogo a codificare le diverse sorgenti poste nei capannoni e successivamente quelle poste all'esterno sotto tettoie e all'aperto.

I processi produttivi che si svolgono all'interno del capannone principale prevedono una chiusura totale delle aperture, per un funzionamento in depressione. Le aperture finestrate del capannone che ospiterà la macinazione verranno sigillate.

Si procede alla verifica dei livelli di pressione sonora generati dagli impianti ai recettori rappresentativi e primi potenziali disturbati P3 – P4 – P6 in quanto più prossimi sui fronti individuati in planimetria.

4.3 VALUTAZIONE AI RECETTORI PRIMI DISTURBATI

Si procede a valutare l'immissione ai recettori potenzialmente primi disturbati nei punti individuati come caratteristici e rappresentativi (P3, P4, P6) attraverso la legge di propagazione in campo libero applicata in precedenza.

Isola funzionale/impianti		Leq Immissione dB(A) rumore al recettore P3	Leq Immissione dB(A) rumore al recettore P4	Leq Immissione dB(A) rumore al recettore P6
IF1	Stoccaggio percolato/gasolio	20.7	19.4	16.8
IF2	Fabbricato	Valore negativo/1.1	Valore negativo/valore negativo	Valore negativo/0.01
	Impianti esterni	29.1	25.4	28.0
IF3	Loop isotherm	31.1	28.0	29.9
IF4	Torri raffredd.	27.4	24.2	25.9
	Macchine nord esterno	24.5	21.3	23.0
	Macchine sud tettoie	30.2	27.5	29.2
	Macchine sud esterno	29.3	26.6	28.3
IF5	Turbina	Valore negativo	Valore negativo	Valore negativo
	Sistema di condensazione	25.9	24.2	25.5
IF6	Impianto ossigeno	27.5	25.0	25.4
IF7	Impianto cattura CO ₂	28.1	24.6	25.9
IF8	Trattamento acque	21.4	18.5	18.4
Sommatoria valori ai disturbati in dB(A)		38.2	35.4	36.9

Tabella 5.3/1 – livelli immissione impianti ai recettori

Verifica immissione ai ricettori limitrofi nel periodo notturno (22.00-06.00).

Recettore	Leq immissione (dBA)	Livello Differenziale dBA	Limite Immissione dBA	Classe acustica P.C.C.A. Peccioli	VERIFICA
P3	38.2	N.A.	55	IV	SI
P4	35.4	N.A.	55	IV	SI
P6	36.9	N.A.	50	III	SI

Livelli immissione impianti ai recettori

N.A. Non applicabile

Verifica contributo ai ricettori limitrofi nel periodo notturno (22.00-06.00).

Recettore	Leq immissione (dBA)	Livello clima acustico notturno (22.00-06.00) ante operam	Sommatoria (dBA)	Livello Differenziale dBA	Limite Immissione dBA	Classe acustica P.C.C.A. Peccioli	VERIFICA
P3	38.2	30.6	38.9	N.A.	55	IV	SI
P4	35.4	32.6	37.2	N.A.	50	III	SI
P6	36.9	31.2	37.9	N.A.	55	IV	SI

Contributo livelli immissione impianti sul clima acustico ai recettori

N.A. Non applicabile

Dall'analisi dei valori riportati nella tabella sopra, si evince che i valori di rumore attesi ai recettori rappresentativi (P3-P4 e P6) durante il periodo notturno (22.00-06.00), sono inferiori e quindi rispettano i limiti di immissione relativi alle classi acustiche di appartenenza.

I valori originati dai calcoli, considerando le sorgenti sempre in funzione sia nel periodo diurno (06.00-22.00) che nel periodo notturno (22.00-06.00), rapportati ai rilievi di rumore ambientale effettuati, dimostrano che nella condizione di lavoro più gravosa ovvero quella nel periodo notturno, i livelli acustici ai recettori primi disturbati si manterranno al di sotto della soglia limite di 40 dB(A) pertanto in base al DPCM 14 novembre 1997 si ritiene non applicabile il criterio differenziale di 3 dB(A).

5 VALUTAZIONE DEL TRAFFICO INDOTTO CUMULATIVO

Per la valutazione dell'incremento del traffico di mezzi pesanti indotto dal nuovo impianto in fase di esercizio ovvero del flusso dei mezzi in ingresso ed uscita occorre fare riferimento al progetto "Legoli3" per il quale sono previsti addirittura decrementi di flussi di traffico per il TMB e la discarica.

Nelle misure di Clima Acustico effettuate sono naturalmente già conteggiati gli attuali volumi di traffico da e per il sito in quanto l'impianto TMB e discarica erano in funzione.

Si ritiene che i flussi di traffico subiranno leggeri incrementi con la messa in funzione del progetto di ossicombustione pertanto, in via cautelativa, si procede ad una sovrastima.

Il percolato per lo slurry è stato ipotizzato come interamente proveniente dalla discarica.

Il rifiuto solido interamente proveniente dall'esterno.

Le punte giornaliere sono state considerate in via cautelativa con un fattore di incremento del 10% sulla media giornaliera dei bilici proprio in virtù di una sovrastima da sommare agli attuali volumi di traffico.

La quantità dei rifiuti solidi conferiti ammonta a 170.000 t/anno per circa 8.500 bilici ed una media mensile di n.708 bilici, media giornaliera di n.30 bilici.

Per le materie prime ausiliarie la quantità di silicato alluminato ammonta a 5.050 t/anno, mentre il carbonato di calcio 1.400 t/anno.

Per quanto riguarda i prodotti a regime, anidride carbonica 89.000 t/anno e prodotto vetroso 26.500 t/anno.

La sommatoria del numero totale di bilici, totalizza n.47 bilici/giorno con una media oraria di n.6 bilici su 8 ore

Di seguito si propone un modello numerico basato su dati sperimentali che rappresenta un metodo previsionale del rumore da traffico stradale. Tale formula tratta in modo particolare i veicoli pesanti, attribuendogli il valore di otto veicoli leggeri, tenendo così conto la differente rumorosità delle due categorie di veicoli.

Metodo del CNR - Istituto di Acustica "O. M. Corbino"

Tale metodo si basa sull'espressione di Cannelli, Gluck e Santoboni, che prende in considerazione i parametri geometrico-ambientali e di traffico del sito.

$$L_{eq} = 35,1 + 10 \cdot \log(Q_1 + 8Q_p) + 10 \cdot \log(25/d) + \Delta L_v + \Delta L_f + \Delta L_b + \Delta L_s + \Delta L_g + \Delta L_{vb} \text{ dB(A)} \quad (2)$$

Dove:

Q_1 = flusso orario di veicolo leggeri (veicoli/ora)

Q_p = flusso orario di veicolo pesanti (>4.5tonn)

D = distanza dal centro del flusso veicolare (m) al punto di osservazione

ΔL_v = parametro correttivo che tiene conto della velocità media del flusso (30-50Km/h) = 0

ΔL_f = parametro di correzione = 2.5

ΔL_b = parametro di correzione = 1.5

ΔL_s = parametro che tiene conto del tipo di manto stradale (asfalto liscio) = **-0.5**

ΔL_g = parametro correttivo relativo alla pendenza longitudinale stradale (5%) = 0

ΔL_{Vb} = parametro nei casi limite di traffico (velocità bassa del flusso < 30km/h) = **-1.5**

Le punte giornaliere vengono considerate incrementate del 10 % pertanto la sommatoria del numero totale di mezzi pesanti, totalizza n.52 bilici/giorno. La media oraria, su 8 ore giornaliere di lavoro, risulta quindi di circa n.6 mezzi pesanti.

Dalle planimetrie risulta evidente che il primo potenziale disturbato dai flussi di traffico da e per il sito risulta il recettore denominato "P6" posto ad una distanza di circa 170 metri dalla strada di accesso al sito; l'altro recettore più prossimo risulta il "P3" posto a distanza dalla strada di accesso di 500 metri. Il recettore "P4" sul lato Ovest si trova ad una distanza di circa 1000 metri. Pertanto si procede alla verifica dei recettori significativi sopra menzionati.

Nell'ipotesi che non vi sia un traffico significativo di mezzi leggeri (autoveicoli) in entrata/uscita (sovrastimato in 10 autoveicoli/ora),

applicando la formula "Metodo del CNR - Istituto di Acustica "O. M. Corbino" (2)

$$Leq = 35,1 + 10 \cdot \log(Q_1 + 8Q_p) + 10 \cdot \log(25/d) + \Delta L_v + \Delta L_f + \Delta L_b + \Delta L_s + \Delta L_g + \Delta L_{Vb} \text{ dB(A)}$$

otterremo:

al recettore denominato P6 un valore di 46.4 dB(A)

al recettore denominato P3 un valore di 41.7 dB(A)

al recettore denominato P4 un valore di 38.7 dB(A)

Richiamando la tabella riassuntiva effettueremo la verifica dell'immissione ai ricettori limitrofi nel periodo diurno (06.00-22.00) con il contributo derivante dal traffico indotto come segue:

Verifica immissione ai ricettori limitrofi nel periodo diurno (06.00-22.00)

Recettore	Leq immissione (dBA)	Livello Differenziale dBA	Limite Immissione dBA	Classe acustica P.C.C.A. Peccioli	VERIFICA
P3	38.2	N.A.	65	IV	SI
P4	35.4	N.A.	65	IV	SI
P6	36.9	N.A.	60	III	SI

livelli immissione impianti ai recettori

N.A. Non applicabile

Verifica contributo dei flussi di traffico ai ricettori limitrofi nel periodo diurno (06.00-22.00)

Recettore	Leq immissione (dBA)	Contributo max derivante dal traffico indotto per la fase di cantiere (dBA)	Sommatoria (dBA)	Livello Differenziale dBA	Limite Immissione dBA	Classe acustica P.C.C.A. Peccioli	VERIFICA
P3	38.2	41.7	43.3	N.A.	65	IV	SI
P4	35.4	38.7	40.4	N.A.	65	IV	SI
P6	36.9	46.4	46.9	N.A.	60	III	SI

Livelli immissione contributo dei flussi di traffico ai recettori

N.A. Non applicabile

Verifica contributo sul rumore di fondo ai ricettori limitrofi nel periodo diurno (06.00-22.00)

Recettore	Leq immissione impianto + contributo traffico (dBA)	Livello clima acustico ante operam	Sommatoria (dBA)	Livello Differenziale dBA	Limite Immissione dBA	Classe acustica P.C.C.A. Peccioli	VERIFICA
P3	43.3	41.2*	45.4	N.A.	65	IV	SI
P4	40.4	40.7*	43.6	N.A.	65	IV	SI
P6	46.9	41.1*	47.9	N.A.	60	III	SI

Contributo livelli immissione sul clima acustico ai recettori

N.A. Non applicabile

*valore prudenziale e penalizzato tra le misure AM e PM

I dati ricavati nelle tabelle dimostrano che nella condizione più gravosa dal punto di vista acustico durante il periodo diurno (06.00-22.00) il nuovo impianto di ossicombustione con il contributo del traffico sovrastimato non supererà il limite di immissione sonora di 50 dB (A) al primo potenziale disturbato, pertanto in base al DPCM 14 novembre 1997 si ritiene non applicabile il criterio differenziale di 5 dB(A). Si sottolinea infatti che la componente derivante dai flussi di traffico risulta sovrastimata pertanto la condizione verificata non sarà mai verificabile nel caso il traffico venga raddoppiato rispetto agli attuali flussi che si prevede rimangano invariati.

6 CONCLUSIONI

La valutazione di impatto acustico viene eseguita applicando il metodo assoluto di confronto. Il metodo assoluto si basa sul confronto del livello del rumore ambientale “previsto”, con il valore del livello limite assoluto di zona (in conformità a quanto previsto dall’art. 6 comma 1-a della legge 26.10.1995 n.447 e dal D.P.C.M. 14.11.1997). Il progetto in oggetto di impianto di ossicombustione proposto dalla NOVATOSC S.r.l. e l’impianto legoli 3, all’interno dell’area della Belvedere S.p.a. ubicata in loc. Legoli nel Comune di Peccioli, i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i limiti imposti nella classificazione acustica del territorio del Comune di Peccioli:

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	PERIODO DI RIFERIMENTO	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

In base a quanto riportato nei paragrafi precedenti risulta evidente che il rumore generato dal nuovo impianto di ossicombustione con il contributo dell’impianto “legoli 3” risulta pienamente compatibile con la classe acustica V assegnata nel P.C.C.A. – Piano di Classificazione Acustica del Territorio del Comune di Peccioli.

Preso atto dei recettori limitrofi contrassegnati con i punti da (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7) sono state effettuate le verifiche ai recettori rappresentativi (P3-P4 e P6) che per prossimità e direzionalità sui vari fronti, sono presi in considerazione come i punti simbolici per la verifica del rispetto dei limiti di immissione ed emissione sonora differenziale.

Dalle verifiche effettuate nei punti rappresentativi, con il nuovo impianto di ossicombustione ed il contributo dei flussi di traffico cumulativo con il progetto “Legoli 3 nel periodo diurno (06.00-22.00) non avremo in nessun caso valori oltre la soglia limite di 50 dB (A) pertanto in base al DPCM 14 novembre 1997 si ritiene non applicabile il criterio differenziale di 5 dB(A).

Le verifiche effettuate presso i recettori significativi durante il periodo notturno (22.00-06.00) risultano altresì positive in quanto con il nuovo impianto di ossicombustione in funzione, senza il contributo dei flussi di traffico indotto non previsti durante questo periodo, non si avranno in questo caso valori di rumore oltre la soglia limite di 40 dB (A) pertanto in base al DPCM 14 novembre 1997 si ritiene non applicabile il criterio differenziale di 3 dB(A).

Nell'analisi condotta le sorgenti sonore dell'impianto di ossicombustione sono state considerate sempre in funzione, anche se la maggior parte di esse sono sorgenti intermittenti (es. compressori, pompe, soffianti), inoltre la stessa considerazione (tutte le sorgenti in funzione) è stata fatta per il tempo di riferimento notturno, pertanto si può concludere che l'analisi condotta tiene in considerazione la condizione più gravosa dal punto di vista acustico.

Dall'analisi delle considerazioni espresse, dall'applicazione del metodo assoluto sopra richiamato, appare chiaro che la rumorosità ambientale prevista post operam rientra nei limiti massimi consentiti dalla legislazione vigente pertanto il rumore immesso nell'ambiente esterno risulta accettabile.

Il Tecnico in Acustica Ambientale

Geom. Samuele Tolomei