



Masol Continental Biofuel S.r.l.



sito di Livorno

Spett.le
Ministero dell'Ambiente e della Tutela de Territorio e del Mare
Direzione Generale per le valutazioni ambientali
Divisione IV – Rischio Rilevante e Autorizzazione Integrata Ambientale
Via C. Colombo, 44
00147 Roma

p.c.
Spett.le
ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48
00144 Roma

Spett.le
ARPAT
Dipartimento Provinciale di Livorno
Via Marradi, 114
57136 Livorno

Spett.le
PROVINCIA DI LIVORNO
Dipartimento Ambiente e Territorio
Via Galileo Galilei, 40
57122 Livorno



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale Valutazioni Ambientali

E.prot DVA – 2013 – 0027343 del 27/11/2013



Livorno, 20 Novembre 2013

Oggetto: Autorizzazione Integrata Ambientale DEC-MIM 0000231 06.08.2013 – Modifica non sostanziale ai sensi dell'art. 29 del D.lgs 152/06 e s.m.i.

Con riferimento a quanto in oggetto, il sottoscritto Francesco Falaschi in qualità di Gestore dell'impianto IPPC Masol Continental Biofuel S.r.l. inoltra relazione descrittiva delle modifiche che si intendono apportare all'impianto ai sensi e per gli effetti di quanto descritto nell'Autorizzazione Integrata Ambientale e nel D.lgs 152/06 sopra citati.

Allega inoltre attestazione di versamento di € 2.000,00 relativo alle spese di istruttoria ai sensi del Decreto Ministeriale 24 Aprile 2008.

Distinti saluti.

Il Gestore dell'impianto IPPC
Ing. Francesco Falaschi

Masol Continental Biofuel S.r.l. Società Unipersonale – Codice Fiscale e n di iscrizione al R.I. di Milano: 08293900968

Soggetta a Direzione e Coordinamento di Musim Mas Europe Pte Ltd

Sede Legale e Amministrativa: via del Gonfalone, 2 – 20123 Milano Tel: +39 02 58153910 Fax: +39 02 58153950

Stabilimento: via Leonardo da Vinci,35/A – 57123 Livorno

Capitale Sociale 1.000.000 Euro i.v.



Masol Continental Biofuel S.r.l.

Stabilimento di Livorno

***MODIFICA NON SOSTANZIALE DI
AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE
AI SENSI DELL'ART.29 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.***

Data: Novembre 2013

File: Relazione Modifica NS.docx



INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO DELL'AREA E DESCRIZIONE DEL SITO.....	3
2.1. Inquadramento dell'area dello stabilimento.....	3
2.2. Descrizione dello stabilimento.....	4
2.3. Ricevimento e stoccaggio materie prime.....	4
2.4. Descrizione del processo produttivo: Linea A.....	7
2.5. Descrizione del processo produttivo: Linea B.....	19
2.6. Sezione di esterificazione.....	27
2.6.1. <i>Unità 170: Esterificazione con glicerolo.....</i>	<i>27</i>
2.6.2. <i>Sezione purificazione glicerina.....</i>	<i>27</i>
2.7. Impianti ausiliari ed utilities.....	28
2.8. Caratteristiche apparecchiature.....	30
3. DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE.....	31
3.1. Revamping linea Bio 2.....	31
3.2. Interventi alla linea Bio 1.....	31
3.3. Sistema di chiarificazione.....	32
3.4. Inserimento di un secondo reattore nell'impianto di esterificazione.....	32
3.5. Trattamento dell'acqua industriale in ingresso.....	32
3.6. Sostituzione dell'attuale serbatoio di metilato sodico.....	34
4. ANALISI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI.....	35
4.1. Consumo di materie prime.....	35
4.2. Prodotti finiti.....	36
4.3. Consumi energetici.....	36
4.4. Consumi idrici.....	37
4.5. Emissioni in atmosfera.....	37
4.6. Scarichi idrici.....	38
4.7. Produzione di rifiuti.....	38
4.8. Rumore.....	39
4.9. Suolo e sottosuolo.....	39
5. AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO.....	40
6. CONCLUSIONI.....	41

ALLEGATI

Allegato 1: Planimetria di stabilimento con indicazione delle aree di pertinenza

Allegato 2: Valutazione previsionale di impatto acustico



1. PREMESSA

La Società Novaol S.r.l., all'epoca proprietaria dell'impianto in esame, ha ottenuto l'Autorizzazione Integrata Ambientale relativamente al proprio stabilimento di Livorno con Decreto Ministeriale n. 231 del 6/08/2013.

Con nota del 25.07.2013 (prot. DVA-00_2013-0018607) Masol Continental Biofuel S.r.l. in forma congiunta con Novaol S.r.l. comunicava e dichiarava che in data 26.06.2013, a seguito conferimento di ramo d'azienda, era intervenuta la variazione di titolarità della gestione dell'impianto da Novaol S.r.l. a Masol Continental Biofuel S.r.l., fornendo nel contempo gli estremi della variazione della titolarità della gestione dell'impianto dandone comunicazione all'autorità competente.

A seguito della citata acquisizione la società Masol Continental Biofuel S.r.l. (di seguito Masol per brevità) necessita di apportare alcune modifiche agli impianti produttivi volti da una parte a permettere l'utilizzo, quale materia prima, di RBDPO (Refined-Bleached-Deodorized Palm Oil) e, dall'altra, di migliorare le performance produttive, ambientali e di sicurezza dello stabilimento.

Le modifiche programmate dalla Società, pertanto, consistono in breve in:

- revamping della linea di produzione Biodiesel denominata Bio 2, con l'introduzione di una sezione di raffreddamento biodisel volta a migliorare la qualità del prodotto in entrata alla successiva unità di chiarificazione;
- specifici interventi alla linea di produzione Biodiesel denominata Bio 1 (ad oggi funzionante a batch) volti a permetterne il funzionamento in continuo
- Inserimento in entrambe le linee di produzione biodiesel di uno stadio di chiarificazione al fine di permettere l'utilizzo di olio di palma quale materia prima;
- Inserimento di un secondo reattore nell'impianto di esterificazione;
- Installazione di un impianto di trattamento dell'acqua industriale in ingresso;
- Sostituzione dell'attuale serbatoio di metilato sodico con uno di minore capacità e collettamento via piping con il limitrofo deposito della società Neri Depositi Sp.A.

La presente relazione viene redatta al fine di fornire tutte le informazioni necessarie alla descrizione delle modifiche che la Società vuole introdurre all'interno del proprio impianto, ai sensi e per gli effetti di quanto prescritto nell'Autorizzazione Integrata Ambientale sopra citata, nonché dell'art. 29 – nonies del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..



2. INQUADRAMENTO DELL'AREA E DESCRIZIONE DEL SITO

2.1. INQUADRAMENTO DELL'AREA DELLO STABILIMENTO

Lo stabilimento oggetto del presente documento, è ubicato nel Comune di Livorno in via Leonardo da Vinci 35/A su terreno di proprietà sito nell'area portuale di Livorno.

Le coordinate geografiche in cui è posizionato lo stabilimento sono:

- latitudine 43° 34' 54" N
- longitudine 10° 19' 06" E (Greenwich)

Di seguito si riporta l'aerofotogramma con l'ubicazione dello stabilimento MASOL.



Aerofotogramma stabilimento MASOL



2.2. DESCRIZIONE DELLO STABILIMENTO

Lo stabilimento MASOL di Livorno si classifica come azienda per la produzione di prodotti chimici organici. L'attività si sviluppa a ciclo continuo e porta alla produzione di:

- ✓ metilestere (Biodiesel);
- ✓ glicerina.

Le materie prime principali utilizzate in stabilimento sono *olio vegetale* (di due tipologie: 'olio vegetale' ed 'olio vegetale ad alta acidità') e *metanolo*; come catalizzatori e coadiuvanti di processo vengono inoltre utilizzati *metilato* (o metanolato) *di sodio* in soluzione al 70% di metanolo, *acido cloridrico* al 33%, *idrossido di sodio* in soluzione acquosa al 50% ed *acido citrico* in soluzione acquosa al 7%; viene inoltre impiegato metano per l'alimentazione della caldaia ed, ovviamente, acqua per la produzione di vapore.

L'impianto risulta costituito da due linee produttive indipendenti di concezione analoga.

Nei paragrafi successivi si riporta la descrizione del ciclo produttivo con riferimento ad entrambe le linee produttive.

2.3. RICEVIMENTO E STOCCAGGIO MATERIE PRIME

La sezione di ricevimento e stoccaggio delle materie prime risulta comune ad entrambe le linee produttive.

Le materie prime impiegate sono costituite da:

- olio vegetale e metanolo come reagenti;
- metilato sodico (catalizzatore) in soluzione di metanolo (30% in peso di metilato sodico);
- Acido cloridrico, acido citrico e soda caustica.

Acido cloridrico e soda caustica sono approvvigionati mediante autocisterne, mentre l'olio vegetale raggiunge lo stabilimento tramite navi ed il metanolo tramite tubazione da serbatoi dedicati, ubicati dall'area Neri Depositi S.p.A.; tutte le materie prime vengono consegnate in appositi serbatoi di stoccaggio. L'acido citrico viene approvvigionato solido in sacchi.

Si riporta di seguito un esame di dettaglio delle diverse sostanze e delle modalità di ricevimento e stoccaggio.

Metanolo

La sostanza viene approvvigionata di norma mediante tubazione nel serbatoio interrato D 102, avente una capacità geometrica di 180 m³ ed utilizzato, di regola, non oltre l'80% di detta capacità. Il serbatoio risulta polmonato con azoto a bassa pressione regolabile con set point. Il serbatoio è inoltre dotato di una valvola rompivuoto che, in caso di mancanza azoto, evita un'eccessiva depressurizzazione del sistema facendo entrare aria.

Lo scarico dei vapori di azoto, contenenti metanolo vapore in funzione della temperatura (18% in volume a 25 °C), viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati. Per eventuali anomalie il sistema è inoltre dotato di scarico di emergenza che invia lo sfiato in guardia idraulica (D 402) con battente di 4 m di colonna d'acqua. Le eventuali condense che potrebbero formarsi nella tubazione di collegamento sfiati alla



condensazione o alla guardia idraulica sono scaricate al serbatoio D 302 (serbatoio di alimentazione metanolo alla reazione).

Lo stoccaggio è dotato di un ulteriore accorgimento in grado di evitare sversamenti e infiltrazioni di metanolo nel terreno sottostante e di tenere sotto controllo eventuali perdite: il serbatoio è infatti posizionato su una vasca in cemento dotata di pozzetto di drenaggio e raccolta al quale confluiscono eventuali acque piovane (il serbatoio è comunque posizionato sotto tettoia), sversamenti metanolo e perdite serbatoio. Nel pozzetto è installata una pompa a mano che consente il periodico prelievo di campioni per la relativa analisi. Un'apposita manichetta, con possibilità di attacco a cisterna, consente la rimozione di eventuali sversamenti macroscopici di metanolo dovuti, ad esempio, a cedimento del serbatoio.

Olio vegetale

L'olio vegetale viene approvvigionato in vari modi (nave ed autobotte) ed è stoccato in appositi serbatoi (fuori terra) ad asse verticale dai quali viene poi trasferito, tramite la pompa G 130 controllabile da quadro, ai serbatoi D 101 e D 1101, aventi capacità pari a 1.000 m³ cadauno e riempiti, di regola, non oltre il 70-80%. Poiché la pompa G 130 viene utilizzata anche per lo scarico autocisterne, nei serbatoi il travaso ai D 101/D 1101 viene effettuato nei periodi notturni o comunque di non previsto scarico autocisterne.

Dai serbatoi D 101/D 1101 l'olio vegetale viene poi inviato, tramite la pompa G 101/S, direttamente al processo produttivo.

L'olio vegetale ad alta acidità, anch'esso approvvigionato dall'esterno, viene scaricato dall'autocisterna, tramite la pompa G 112, nei due serbatoi D 111A e D 111B e da qui inviato alla fase di essiccaamento mediante la pompa G 113.

Metilato sodico

La soluzione al 30% in peso di metilato sodico in metanolo viene stoccata nel serbatoio D 103 avente capacità geometrica 40 m³ riempito, di regola, non oltre l'80% della capacità massima.

Lo scarico dall'autocisterna è effettuato per mezzo della pompa G 103, utilizzata anche per l'invio della sostanza al processo di produzione (D 202 e D 1201). Di conseguenza, l'operatore locale procede esclusivamente con il consenso dell'operatore di sala controllo, il quale verifica se il contenuto di metilato nei serbatoi di impianto D 202/d 1201 è sufficiente a garantire le necessità di impianto per il periodo previsto di scarico cisterna. L'esclusione del carico ai serbatoi D 202/D 1201 avviene per blocco meccanico ed interconnessione dei collegamenti effettuati, compreso anche il collegamento lato gas all'autocisterna.

Poiché la soluzione di metilato sodico al 30% tende a cristallizzare al diminuire della temperatura al di sotto dei 7 °C e presenta difficoltà di ridissoluzione per successivo riscaldamento, il serbatoio D 103 è dotato di riscaldatore elettrico esterno, escludibile a settori dal controllo di temperatura TIC 103; la restante superficie del D 103, le linee e la pompa G 103 sono tracciati elettricamente. Tutti i cavi sono protetti e garantiti per avere una temperatura di parete bassa (intorno ai 50 °C).



Il serbatoio D 103 è polmonato con azoto a pressione gasometrica (100-200 mmH₂O nel serbatoio).

Lo scarico funzionale dei vapori di azoto, contenenti metanolo vapore in quantità dettata dalla temperatura e dalla tensione di vapore del metilato sodico (8% in volume a 30 °C), viene inviato sezione di lavaggio sfiati.

Per condizioni di anomalia il serbatoio è dotato di guardia idraulica contenente olio con battente di 300 mm di colonna d'acqua oltre il quale scarica, attraverso la guardia, in posizione di sicurezza (*safe location*).

Sul serbatoio è inoltre installata una valvola di sicurezza (PSV 114) con funzione anche di rompivuoto. Tale valvola, dimensionata per carico di incendio, scatta per sovrappressioni superiori a 400 mmH₂O; inoltre, nel caso di vuoto nel serbatoio superiore a 100 mmH₂O, funziona da rompivuoto facendo entrare aria.

Acido cloridrico

L'acido cloridrico viene stoccato nei serbatoi D1106A/B di capacità geometrica pari a 20 m³ cadauno, riempiti di regola non oltre l'80% della capacità massima. I serbatoi sono dotati di bacino di contenimento in grado di contenere tutta la capacità massima di un serbatoio.

Lo scarico dall'autocisterna è effettuato per mezzo delle pompe G 1106A/B mentre l'invio della sostanza ai reattori di lavorazione della glicerina (R 531 ed R 1531) avviene tramite la pompa G 1106C/D.

Per condizioni di anomalia i serbatoi sono dotati di guardia idraulica contenente acqua con battente di 300 mm oltre il quale scaricano, attraverso la guardia, in posizione di sicurezza (*safe location*). I serbatoi D 1106A/B risultano polmonati con azoto a pressione gasometrica (100-200 mmH₂O nel serbatoio).

Acido citrico

L'acido citrico viene approvvigionato in sacchi, stoccato all'interno del magazzino/officina e quindi impiegato in soluzione acquosa nella sezione di separazione metilestere-glicerina.

A tale scopo viene utilizzato un serbatoio agitato in cui viene caricato manualmente l'acido citrico. La soluzione così preparata viene quindi inviata, mediante la pompa dosatrice, alla sezione di separazione metilestere-glicerina.

Soda caustica

La soda caustica in soluzione al 50% risulta stoccata in due serbatoi.

Un primo serbatoio risulta di capacità geometrica pari a 30 m³ riempito di regola non oltre l'80% di detta capacità. Il serbatoio è dotato di bacino di contenimento in grado di contenere tutta la capacità massima del serbatoio.

Tale serbatoio alimenta le seguenti utenze:

- Reparto neutralizzazione olio
- Centrale termica



Un secondo serbatoio fuori terra orizzontale di capacità pari a 10 m³ è adibito invece allo stoccaggio dell'idrossido di sodio destinato ad essere utilizzato quale agente neutralizzante nelle sezioni di lavorazione della glicerina presenti nelle due linee produttive.

Il serbatoio è dotato di apposito bacino di contenimento atto a contenere eventuali sversamenti di sostanza.

2.4. DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO: LINEA A

L'attività della linea produttiva può essere schematizzata attraverso una serie di fasi ed operazioni principali che possono così riassumersi:

- A) Essiccamento olio vegetale;
- B) Reazione di esterificazione;
- C) Reazione di transesterificazione;
- D) Separazione metilestere-glicerina;
- E) Distillazione metanolo;
- F) Lavorazione e raffinazione glicerina;
- G) Rettifica metanolo;
- H) Lavaggio sfiati di processo e di emergenza;
- I) Stoccaggio intermedio prodotti;
- J) Stoccaggio prodotti finiti e spedizione.

Di seguito viene descritto in maniera dettagliata il funzionamento della linea produttiva.

A) Essiccamento olio vegetale.

La fase di essiccamento, alla quale viene sottoposto soltanto l'olio vegetale, ha lo scopo di mantenere costante il tenore di umidità dell'olio da inviare alla successiva fase di reazione (reazione di esterificazione); si tratta, in sostanza, di un'operazione di disidratazione dell'olio ottenuta per ebollizione della fase acquosa.

La sezione comprende le seguenti apparecchiature:

E 800	scambiatore per il recupero di calore
E 802	scambiatore per il riscaldamento dell'olio
C 801	essiccatore dell'olio
E 801	condensatore d'acqua
G 801	pompa per lo scarico essiccatore
D 801	serbatoio stoccaggio intermedio olio disidratato
G 802	pompa per carico reattori esterificazione
G 803	pompa per vuoto



L'olio vegetale da disidratare è alimentato alla sezione di essiccamento per mezzo della pompa G 113, con portata regolata tramite il sistema di controllo FIC 801.

Dopo un preriscaldamento iniziale nel recuperatore di calore E 800, alimentato con l'olio caldo in uscita dalla colonna C 801, l'olio viene inviato allo scambiatore di calore E 802, alimentato con vapore a bassa pressione, e da qui, attraverso ugelli nebulizzanti, nella colonna C 801, mantenuta sotto vuoto dalla pompa ad anello liquido G 803; il livello di olio in colonna è mantenuto dal regolatore di livello LIC 802. I vapori acquosi che si liberano dall'olio vengono condensati nel condensatore E 801, mantenuto anch'esso sottovuoto dalla pompa G 803.

Il grado di vuoto dell'essiccatore C 801 e del condensatore E 801 è garantito anche dal collegamento con la pompa ad anello liquido G 306/S.

L'olio disidratato, scaricato dalla colonna C 801 mediante la pompa centrifuga G 801, viene inviato nello scambiatore E 800, dove cede parte del suo calore, e di seguito nel serbatoio di stoccaggio D 801, dal quale va ad alimentare il processo.

Le caratteristiche del processo con riferimento alle apparecchiature principali sono riportate di seguito:

portata di alimentazione olio a C 801	10	mc/h
temperatura in C 801	110	°C
pressione residua in C 801	100	mmHg (0,13 bar)
portata della pompa G 802	25	mc/h
temperatura in D 801	90	°C

Nel serbatoio D 801 vengono anche inviate le oleine derivanti dalla lavorazione della glicerina mediante la pompa G 534.

Le acque in uscita dal condensatore, previo passaggio da vasca a trappola per l'eliminazione di eventuali trascinalenti di olio, vengono inviate alla vasca di raccolta acque di impianto. L'aria in uscita è inviata alla sezione di lavaggio sfiati.

B) Reazione di esterificazione

Come anticipato in precedenza, i due tipi di olio vegetale impiegati nel processo di produzione del Biodiesel ed indicati come olio vegetale ed olio vegetale ad alta acidità seguono percorsi fisicamente separati fino al raggiungimento dei reattori principali di transesterificazione R 201A/B/C.

Infatti, mentre l'olio vegetale in uscita dal serbatoio D 101 viene inviato direttamente ai reattori di transesterificazione R 201A/B/C tramite la pompa G 101/S, previo preriscaldamento a 80 °C nel recuperatore E 307 e nello scambiatore a vapore E 203, l'olio vegetale ad alta acidità, in virtù dell'elevata acidità stessa (circa 3% per la presenza di acido oleico libero), che potrebbe essere causa del verificarsi di reazioni parassite nelle fasi successive, richiede un trattamento preliminare per ridurre l'acidità in eccesso ([acidità massima consentita per la reazione di transesterificazione in R 201A/B/C]=0,2%), consistente in una reazione di esterificazione con metanolo (condotta a T=60 °C e P=1 atm) dell'acido oleico libero contenuto nell'olio.

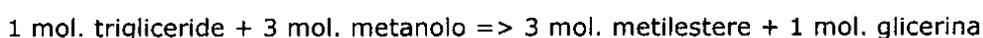


Tale processo viene realizzato nella sezione di esterificazione, comune alle due linee produttive descritte di seguito nel presente documento.

C) Reazione di transesterificazione

La miscela di reazione proveniente dal serbatoio D 902, l'olio vegetale proveniente dai serbatoi D 101/D 1101, il metanolo ed il catalizzatore (metilato sodico) vengono alimentati in discontinuo ai reattori R 201A/B/C (ad intervalli di circa un'ora l'uno dall'altro), nei quali ha luogo la reazione di transesterificazione che, attraverso una serie di stadi successivi (reazioni a catena), porta alla conversione del trigliceride (olio vegetale) in metilestere (biodiesel) e glicerina.

La reazione, catalizzata dal metilato sodico, avviene in pratica senza sviluppo di calore e può essere così schematizzata:



La reazione, completa in circa 90 min., avviene in eccesso di metanolo successivamente distillato, condensato e riciclato. La reazione di transesterificazione è effettuata nei tre reattori R 201A/B/C, agitati e pesati, realizzati in AISI 316L, attraverso un procedimento discontinuo.

I sistemi di carico e dosaggio dei vari reagenti sono comuni ai tre reattori principali di transesterificazione R 201A/B/C; in aggiunta, il sistema di carico e dosaggio del metanolo è comune anche al reattore R 901 per cui, i quantitativi caricati in quest'ultimo si vanno a sommare a quelli alimentati ai reattori R 201A/B/C.

La capacità complessiva dell'impianto è realizzata per un 10% con il tipo di olio ad elevata acidità e per il restante 90% con l'olio vegetale.

I tre reattori R 201A/B/C, del tutto identici e indipendenti tra loro, svolgono le medesime funzioni ad intervalli di circa 1 ora l'uno dall'altro e sono caricati con:

- miscela ottenuta dalla reazione di esterificazione (R 901), prelevata dal serbatoio D 902 tramite la pompa volumetrica G 904; la quantità di miscela per il batch viene prefissata da quadro manualmente o automaticamente tramite il FIC 913;
- olio vegetale, prelevato dai serbatoi di stoccaggio D 101/D 1101 tramite la pompa volumetrica G 101/S, in quantità di 7200 kg per batch (durata della fase di carico olio circa 30 min). Prima di essere immesso nel reattore l'olio viene preriscaldato a 80 °C nel recuperatore di calore (E 307) e nello scambiatore a vapore E 203; la quantità di olio necessaria per il batch viene prefissata da quadro manualmente o automaticamente tramite FICQ 202, che ha anche funzione di totalizzatore; la temperatura è controllata automaticamente tramite TIC 201 che agisce sul vapore di riscaldamento;
- metanolo, proveniente dal serbatoio di dosaggio D 302 tramite la pompa G 303/S, in quantità ottenuta sottraendo alla capacità complessiva di impianto il metanolo caricato al reattore R 901; il carico del metanolo (circa 1500 kg) può iniziare a metà circa del carico olio al reattore, per una durata di circa 10 min, oppure può avvenire contemporaneamente all'olio vegetale, riducendo in tal modo i tempi di alimentazione, senza variazione né della quantità di reagenti presenti all'interno dei reattori, né della cinetica di reazione; la quantità di metanolo viene prefissata da quadro manualmente o automaticamente tramite FIQR 203;



- metilato sodico, scaricato per gravità dal serbatoio intermedio di dosaggio in controllo di peso D 202, in quantità prefissata; il carico di metilato sodico al reattore (circa 130 kg) viene effettuato parallelamente al carico metanolo e ha una durata di circa 10 min.

L'intero processo è completamente automatizzato e comandato da quadro. L'operatore assume, pertanto, la sola funzione di *controllore* del corretto andamento delle varie fasi, pur potendo intervenire manualmente da quadro in ogni momento.

Caricati i reagenti (miscela ottenuta dalla reazione di esterificazione nel reattore R 901, olio vegetale e metanolo) ed il catalizzatore (metilato sodico) nelle quantità indicate, ha inizio la reazione di transesterificazione che avviene alla temperatura controllata di 65-70 °C sotto agitazione (ciascun reattore ha il proprio agitatore PR 201A/B/C, del tipo a turbina a pale inclinate, dotato di variatore del numero di giri in un range compreso tra 30 e 150 giri/min).

La temperatura all'interno dei reattori è mantenuta mediante sistema di controllo TICR 204/206/212 (rispettivamente per reattore R 201A/B/C) che agisce sul vapore circolante nella camicia a semitubo esterna al reattore.

I reattori sono polmonati con azoto a pressione gasometrica (100-200 mmH₂O).

Nonostante la presenza di azoto la temperatura di reazione fa sì che si sviluppino vapori di metanolo che, salendo ai condensatori ad acqua E 201A/B/C, vengono ricondensati e riciclati, rispettivamente, ai reattori R 201A/B/C, mentre gli incondensabili, costituiti da azoto saturo di metanolo alla temperatura di uscita (40 °C circa), vengono inviati, tramite valvola pneumatica (PV 206/208/210) azionata dal controllo di pressione (PIC 206/208/210), alla sezione di lavaggio sfiati.

Al termine delle operazioni viene prelevato un campione per la verifica della rispondenza dei parametri principali (specificamente del pH ed eventualmente del titolo in metilestere), prima di dare il comando di scarico del batch.

Il processo sopra descritto è perfettamente analogo per i tre reattori, nei quali viene effettuato in maniera sfalsata, a distanza di circa 1 ora l'uno dall'altro, con completamento del ciclo sul medesimo reattore in tre ore. La reazione può essere rappresentata sinteticamente con il seguente schema temporale, valido a partire dal tempo zero fino a regime:

- a. fase di carico reattore
- b. fase di reazione
- c. fase di controlli
- d. fase di scarico reattore
- e. fase separazione metilestere-glicerina
- f. distillazione metanolo

Il processo, a valle della reazione di transesterificazione, procede in apparecchiature operanti in continuo. Per passare da operazioni che avvengono in discontinuo (reazione in R 201A/B/C) alle operazioni successive, effettuate in continuo, il materiale scaricato, dopo aver subito un trattamento di strippaggio con vapore nel serbatoio D 301, viene inviato tramite la pompa G 201/S nel serbatoio polmone D 307 (capacità 40 m³) dove ha inizio il primo stadio della fase di separazione metilestere-glicerina.



D) Separazione metilestere-glicerina

Come anticipato in precedenza, i prodotti in uscita dai reattori R 201A/B/C, costituiti da metilestere, metanolo e glicerina, vengono inviati tramite la pompa G 201/S nel serbatoio di D 301 dove avviene una prima separazione del prodotto di reazione dal metanolo residuo, attraverso lo strippaggio mediante vapore a bassa pressione immesso in un serpentino semitubulare esterno, controllato in automatico dal TIC 301.

Il serbatoio D 301 è polmonato con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O) ed è dotato di un disco di rottura con scarico convogliato alla sezione di lavaggio sfiati.

I vapori di metanolo sviluppati sono parzialmente condensati attraverso raffreddamento con acqua nello scambiatore E 301. Il liquido ottenuto può essere convogliato al serbatoio di dosaggio metanolo D 302 o al serbatoio di raccolta metanolo D 551 per l'alimentazione delle colonne di rettifica. I vapori residui sono invece alimentati nello scambiatore E 505, nella sezione di raffinazione della glicerina.

Il prodotto in uscita dal fondo dello stripper D 301, regolato dal controllo di portata FIC 301, viene alimentato tramite la pompa G 301/S al separatore polmone D 307 (capacità 40 m³), dove ha inizio il primo stadio della fase di separazione metilestere-glicerina.

Dal separatore D 307 esce, dal fondo, glicerina, con portata intorno agli 800 kg/h complessivi, e, per sfioro dalla parte alta, metilestere, con portata intorno agli 8000 kg/h complessivi. Il separatore D 307 è polmonato con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O). Lo scarico funzionale dei vapori di azoto contenenti metanolo vapore in funzione della temperatura viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati. Per eventuali anomalie il sistema è inoltre dotato di scarico di emergenza che invia lo sfiato in guardia idraulica (D 402).

Il separatore D 307 è inoltre dotato di allarme di alto ed altissimo livello (LAHH).

La glicerina in uscita dal fondo del separatore D 307, contenente metanolo ed acqua in soluzione (rispettivamente 10% e 30%) e tracce di metilestere, viene alimentata, tramite la pompa G308, alla sezione di lavorazione della glicerina.

Il metilestere in uscita per sfioro dalla parte alta del separatore D 307, contenente tracce di metanolo e di glicerina, viene alimentato, tramite la pompa G309, al separatore D 305, del tipo a fiorentino verticale, dal quale esce dal fondo glicerina e per sfioro dalla parte alta metilestere. Al separatore D305 è, inoltre, alimentato il ricircolo proveniente dallo scambiatore di calore E 303.

La glicerina in uscita dal fondo del separatore D 305, contenente metanolo in soluzione e tracce di metilestere, viene ricircolata al serbatoio di separazione metilestere-glicerina D 307.

Poiché la glicerina in uscita dal separatore D 305 è voluta priva di metilestere (perdita prodotto), lo scarico è bilanciato con flangia a fori asolati che consente di ottimizzare la linea di interfaccia metilestere/glicerina alla quota desiderata internamente al separatore e conseguentemente lo scarico dei prodotti.

Il metilestere in uscita dalla parte alta del separatore D 305, contenente tracce di glicerina e di metanolo, è inviato per gravità al serbatoio D 303, che ha la funzione di garantire il battente per il carico delle relative pompe, e da qui, tramite la pompa G 304/S, alla fase di centrifugazione, per spingere ulteriormente la separazione dalla glicerina.



Sia il serbatoio D 303 che il separatore D 305 sono polmonati con azoto a pressione gasometrica e gli sfiati, decisamente limitati date le condizioni operative e le caratteristiche delle sostanze, sono inviati alla sezione di lavaggio. Il prodotto liquido in uscita dal serbatoio D 303, costituito da metilestere e glicerina, è spinto dalla pompa G 304/S nello scambiatore a recupero termico E 321, dove viene riscaldato ad opera di un flusso in controcorrente costituito da metilestere proveniente dall'evaporazione a film sottile. Il flusso metilestere-glicerina è regolato dal controllo di portata FIC 554, mentre la temperatura in uscita dallo scambiatore viene mantenuta in specifica tramite il controllo TIC 302 che agisce sul by-pass sulla linea della corrente calda.

Il flusso metilestere-glicerina viene quindi inviato alle centrifughe P 301 e P 302. Le modalità di utilizzo delle due centrifughe possono variare in relazione alle necessità di produzione: infatti, tramite opportune condotte di collegamento e valvole manuali, è possibile l'utilizzo delle due centrifughe in serie o in parallelo, o l'esclusione di una delle due dal processo.

Le correnti in uscita dalle centrifughe sono:

- metilestere, inviato tramite la pompa G 330 agli scambiatori E 306 ed E 306bis, che alimentano la colonna di evaporazione a film sottile E 301;
- acque di processo, che possono essere raccolte nel serbatoio polmone D 320 e riciclate tramite la pompa G554 a monte della pompa G 304/S, oppure riciclate per gravità al separatore statico D 307; la portata in uscita dal serbatoio D 320 è regolata tramite il controllo LIC 320;
- acque di processo, raccolte nel serbatoio D 313 e successivamente inviate tramite la pompa G 313 alla sezione di reazione.

E) Distillazione metanolo

Come già anticipato al punto precedente, il metilestere in uscita dalle centrifughe P 301 e P 302 viene inviato tramite la pompa G 330 agli scambiatori E 306 ed E 302bis, che alimentano la colonna di evaporazione a film sottile E 301.

Nello scambiatore E 306bis la corrente di metilestere viene riscaldata da una corrente calda costituita dalle condense provenienti dallo scambiatore E 552, a servizio della colonna di rettifica metanolo C 553. Nello scambiatore E 306, invece, il metilestere viene riscaldato con vapore a bassa pressione. La regolazione della temperatura avviene tramite un controllo di temperatura (TIC 330) che agisce sulla linea del vapore in entrata allo scambiatore E 306.

L'evaporatore E 301 opera sotto vuoto (pressione residua circa 100 mmHg) per consentire la distillazione del metanolo a temperature tali da non danneggiare il prodotto (circa 110 °C in coda). L'evaporatore, realizzato in AISI 316L, è dotato di un agitatore per mantenere il film lungo la parete, ottimizzando così lo scambio termico. All'ingresso del materiale nell'evaporatore il metanolo si libera per flash, per poi continuare ad evaporare fino a raggiungere la concentrazione richiesta nel prodotto di coda (metanolo inferiore al 0,1% in peso). La concentrazione di metanolo nel prodotto in uscita è mantenuta al valore desiderato tramite controllo di temperatura TCR 308, e correlazione diretta temperatura-pressione, che agisce sulla portata del vapore di riscaldamento inviato nella camicia dell'evaporatore.

Dall'evaporatore escono due flussi:



- dalla testa: metanolo vapore che, dopo avere attraversato un demister centrifugo per l'abbattimento delle gocce trasportate, viene condensato nello scambiatore E 302 (raffreddato con salamoia) e scaricato, mediante canna barometrica, nel serbatoio D 551 a servizio della colonna di rettifica C 552;
- dalla coda: metilestere che, spinto dalla pompa G 302/S, dopo aver preriscaldato nello scambiatore E 307 l'olio in alimentazione alla sezione di reazione di transesterificazione, viene raffreddato a circa 40 °C nello scambiatore E 303 e quindi inviato ai serbatoi di stoccaggio intermedi D 120A/B/C oppure riciclato al separatore D 305.

Il controllo della temperatura nello scambiatore E 303 è effettuato tramite TIC 321 che agisce sull'acqua in uscita (questo accorgimento consente di mantenere comunque pieno lo scambiatore lato acqua di raffreddamento). Il grado di vuoto all'interno dell'evaporatore E 301 e del condensatore E 302 è ottenuto tramite la pompa ad anello liquido G 306, con flussaggio ad olio, per diminuire il carico di metanolo inviato all'unità lavaggio sfiati. Il sistema di creazione del vuoto è connesso anche alla linea vapori della sezione 'essiccamento olio ad elevata acidità per garantire un adeguato grado di vuoto anche all'interno della colonna C 801.

F) Lavorazione e raffinazione glicerina

La glicerina in uscita dal fondo del separatore D 307 viene alimentata, tramite la pompa G308, allo scambiatore di calore a piastre E 532. In tale apparecchiatura la glicerina, contenente metanolo, acqua e tracce di metilestere, viene riscaldata tramite un flusso in controcorrente di vapore a bassa pressione, la cui portata è regolata attraverso il TIC 535, in base alla temperatura raggiunta dalla glicerina all'uscita dallo scambiatore di calore, ed inviata al serbatoio D 531, all'ingresso del quale è installato un sistema di separazione a flash per l'evaporazione del metanolo. Al serbatoio D 531 arriva quindi una soluzione con una residua quantità di metanolo. Dal serbatoio D 531, la glicerina è alimentata tramite la pompa G 531 al reattore R 531 dove viene fatta reagire con acido cloridrico al 33%. Scopo della reazione è quello di neutralizzare il catalizzatore ancora presente (metilato sodico) e rompere i saponi formati durante la reazione di transesterificazione, portando così all'ottenimento di sali ed acidi grassi in un ambiente di reazione a pH=5. Prima dell'ingresso al reattore R 531, la glicerina è raffreddata nello scambiatore a piastre E 533. La misura ed il controllo della temperatura della glicerina in ingresso al reattore R 531 sono effettuati tramite il TIC 536, in grado di variare la portata di acqua di raffreddamento in ingresso allo scambiatore E 533.

La successiva decantazione (serbatoi D 532 e D 533) consente la separazione degli acidi grassi dalla glicerina; i primi sono riciclati al serbatoio D 801 di alimentazione olio vegetale ad alta acidità al reattore di esterificazione R 901, mentre la glicerina è inviata in un secondo reattore R 532, nel quale l'aggiunta di metilato sodico innalza ulteriormente il pH, fino ad un valore di circa 8, consentendo così di ottenere quell'ambiente basico richiesto per avere un prodotto (glicerina) di migliore qualità.

Il reattore R 531 è polmonato con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O). Lo scarico funzionale dei vapori di azoto contenenti metanolo vapore in funzione della temperatura viene inviato, previo abbattimento dei vapori di HCl nello scrubber ad acqua (C 532), alla sezione di lavaggio sfiati. Per eventuali anomalie il sistema è inoltre dotato di scarico di emergenza che invia lo sfiato in guardia idraulica (D 402) con battente di 4 m di colonna d'acqua.



Anche i serbatoi polmone D 532 e D 533, il reattore R 532 ed il serbatoio D 534 sono polmonati con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O). Lo scarico funzionale dei vapori di azoto contenenti metanolo vapore in funzione della temperatura viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati. Per eventuali anomalie il sistema è inoltre dotato di scarico di emergenza che invia lo sfiato in guardia idraulica (D 402) con battente di 4 m di colonna d'acqua.

La glicerina in uscita dal serbatoio intermedio D 534 viene inviata tramite la pompa G 501 alla successiva fase di raffinazione. Scopo dell'operazione, è quello di spingere il recupero del metanolo e migliorare le caratteristiche del prodotto finito (glicerina). Il metanolo, strappato dalla glicerina insieme alla fase acquosa, viene quindi distillato e reinserito in ciclo.

Le portate in gioco sono estremamente ridotte e le apparecchiature installate hanno dimensioni decisamente contenute (le colonne principali hanno diametro 8 pollici).

La sezione, definita unità 500, comprende le seguenti apparecchiature principali:

C 501	colonna separazione metanolo-glicerina
C 501A	colonna separazione metanolo-glicerina
E 501	riscaldatore della glicerina
E 501bis	riscaldatore della glicerina
E 502	riscaldatore della glicerina
E 503	condensatore della miscela acqua/metanolo
E 504	scambiatore di calore
E 505	raffreddatore vapori metanolo in uscita da C 501A
G 501	pompa alimentazione glicerina all'unità 500
G 502	pompa invio glicerina agli stoccaggi finali
G503	pompa di alimentazione glicerina alla C 501

La glicerina, prelevata dal serbatoio D 534 ed alimentata all'unità 500 mediante la pompa G 501, azionabile sia da sala controllo sia localmente, viene preriscaldata, dapprima, nel recuperatore di calore E 502, che utilizza, come fluido riscaldante, la glicerina già strappata che viene inviata agli stoccaggi finali, e, successivamente, negli scambiatori di calore E 501 ed E 501bis che impiegano, come fluido riscaldante, vapore a bassa pressione. La disposizione delle condotte per il flusso della glicerina è tale da permettere l'utilizzo di entrambi gli scambiatori in parallelo, di uno soltanto o di alimentare la colonna C 501A attraverso un by-pass di entrambi gli scambiatori; la variazione del flusso può essere effettuata tramite valvole manuali.

La temperatura della glicerina è regolata tramite il termoregolatore TIC 503 che fa variare il flusso di vapore in ingresso agli scambiatori E 501 ed E 501bis.

Successivamente la glicerina è sottoposta al processo di separazione dal metanolo nelle due colonne in serie C 501A e C 501 che operano a una pressione residua di 130 mmHg ass. Dopo il passaggio negli scambiatori di calore E 501 ed E 501bis, la glicerina subisce una prima separazione dal metanolo contenuto nella colonna C 501A per un processo di flash. Il livello di liquido nella colonna C 501A è controllato attraverso la regolazione della portata in uscita dalla coda con il sistema LIC 505. Il prodotto in uscita dalla coda della colonna C501A, prima di alimentare la seconda colonna C 501 spinto dalla pompa G 503, attraversa lo scambiatore di calore E 504 in cui viene riscaldato ad opera di un flusso di vapore a media pressione.



La temperatura del prodotto in uscita è regolata tramite il controllo TIC 508 che agisce sul flusso di vapore. Nella colonna C 501 la glicerina viene separata dal metanolo residuo per strippaggio con azoto.

Il prodotto concentrato (glicerina), che scende verso il fondo colonna C 501, dove raggiunge una temperatura di circa 120 °C, viene estratto dall'impianto mediante pompa a ingranaggi G 502 ed inviato agli stoccaggi finali dopo avere ceduto parte del suo calore nello scambiatore E 502. Il livello di liquido nella colonna C 501 è controllato attraverso la regolazione della portata in uscita dalla coda con il sistema LIC 502.

Il metanolo evaporato che esce dalla testa della colonna C 501A è raffreddato con salamoia frigorifera a 0 °C nello scambiatore E 505 e successivamente unito al metanolo evaporato in uscita dalla testa della colonna C 501A. I vapori di metanolo sono quindi condensati nello scambiatore orizzontale E 503, sempre con salamoia frigorifera, e quindi scaricati, mediante canna barometrica, al serbatoio D 551. I vapori di metanolo non condensati nello scambiatore E 503 sono inviati nel serbatoio D 503 in cui vengono raffreddati ad opera di un fluido refrigerante alimentato nella camicia esterna; il liquido ottenuto viene scaricato, mediante canna barometrica, al serbatoio D 551, mentre i vapori non condensati sono aspirati dalla pompa a vuoto G 306/S e vengono inviati alla sezione di lavaggio sfiati.

Principali condizioni operative:

alimentazione glicerina	1,5 mc/h
concentrazione metanolo in glicerina	10 %
uscita acqua dalla distillazione	1,5 l/h ca.

G) Rettifica metanolo

Il serbatoio D 551 raccoglie le condense di metanolo, contenenti acqua, dalle varie sezioni dell'impianto. Esso è polmonato con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O). Lo scarico funzionale dei vapori di azoto contenenti metanolo vapore in funzione della temperatura viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati. Per eventuali anomalie il sistema è inoltre dotato di scarico di emergenza che invia lo sfiato in guardia idraulica (D 402) con battente di 4 m di colonna d'acqua.

Il metanolo, in questa sezione, viene separato dall'acqua attraverso il passaggio in due torri di rettifica (C 552, C 553) che operano in serie.

Dal serbatoio C 551 il metanolo è inviato, tramite la pompa G 551, a monte della pompa G 553, da cui è spinto, insieme alla corrente in uscita dalla coda della colonna C 552, in testa alla colonna C 553. Da questa colonna escono, in testa, i vapori di metanolo ed acqua, che vengono inviati per una ulteriore separazione al fondo della colonna C 552, e dalla coda acqua di processo che, spinta dalla pompa G 554, viene inviata al recuperatore termico E 552 e quindi alla vasca di raccolta A 401.

Il calore necessario a tale separazione viene fornito nello scambiatore E 552, a servizio della colonna C 553, ad opera di vapore a bassa pressione.

Nella colonna C 552 avviene la separazione finale del metanolo contenuto nella corrente in uscita dalla testa della colonna C 553. La corrente in uscita dal fondo della colonna C 552 viene ricircolata, come già descritto in precedenza, alla colonna C 553; i vapori di metanolo rettificato in uscita dalla testa della colonna C 552 vengono prima raffreddati nello scambiatore ad aria E 553, quindi condensati attraverso lo scambio termico con fluido refrigerante nello scambiatore E 553bis ed infine inviati al serbatoio di



impianto D 552. Parte di tali condense va a costituire il riflusso della colonna C 552, mediante la spinta della pompa G 552, mentre il resto viene stoccato nel serbatoio di raccolta metanolo rettificato D 302 oppure ricircolato al serbatoio polmone D 551.

Le due colonne di rettifica presentano caratteristiche costruttive simili.

L'utilizzo di due colonne di rettifica invece di una soltanto permette di incrementare l'allontanamento del metanolo dall'acqua reflua, in modo da diminuire il carico di C.O.D. nello scarico liquido inviato alla vasca di trattamento.

H) Lavaggio sfiati di processo e di emergenza

Prima di passare ad esaminare gli stoccaggi intermedi e definitivi dei prodotti finiti, si ritiene utile approfondire l'esame della sezione di abbattimento degli sfiati di processo e di emergenza.

La sezione di abbattimento sfiati è costituita dallo scambiatore E 304, dalle colonne C 401 e C 401bis e dalla guardia idraulica D 402.

Scambiatore E 304

Allo scambiatore E 304 arrivano direttamente gli sfiati di processo, contenenti metanolo, dalle varie sezioni dell'impianto.

Lo scambiatore E 304 è raffreddato con fluido refrigerante (salamoia). Il condensato viene inviato al serbatoio di dosaggio metanolo D 302.

Sulla linea dei vapori in uscita dallo scambiatore è presente un indicatore di temperatura con allarme di alto e segnale riportato in sala quadro.

Colonne C 401 e C 401bis

Alla colonna di abbattimento C 401 bis sono alimentati direttamente gli sfiati provenienti dallo scambiatore a fluido frigorifero E 304. Il fluido assorbente per il trattamento è costituito da acqua alimentata con portata costante.

Nella successiva colonna C 401 sono inviati i vapori in uscita dalla colonna C 401bis, impoveriti di metanolo, il flusso assorbente della colonna C 401 è costituito da acqua alimentata mediante un toro di distribuzione, con portata costante e controllata (FIC 401), con allarme di minimo e intervento automatico con apertura della valvola di fondo del serbatoio D 401 per mancanza acqua o calo pressione sulla linea acqua refrigerante. Tale accorgimento consente di avere sempre acqua in colonna per l'abbattimento dei vapori anche in caso mancanza acqua di rete.

L'utilizzo di un doppio stadio di lavaggio permette di ottenere una minore concentrazione di metanolo nel refluo liquido inviato alla vasca di trattamento.

Per evitare il fenomeno della mucillagine nella vasca D 401, che potrebbe dare problemi al momento dell'eventuale fabbisogno idrico da questo serbatoio, metà dell'acqua inviata in colonna viene fatta fluire direttamente attraverso il serbatoio, mentre l'altra metà, fissata da un orificio calibrato, va direttamente alla colonna C 401.



Sul fondo della colonna viene mantenuto un battente mediante scarico tramite sifone e rompisifone.

Le acque di scarico dalla colonna C 401 vanno nella vasca di raccolta delle acque di processo (A 401) e da questa sono inviate alla depurazione, fuori dai limiti di impianto MASOL.

Guardia idraulica D 402

Alla guardia idraulica arrivano gli sfiati di sicurezza dalle varie apparecchiature dell'impianto.

La guardia idraulica è costituita da un serbatoio di capacità geometrica di circa 40 mc mantenuto ad un livello di riempimento di circa 30 mc per troppo pieno e grazie ad un'alimentazione continua di acqua.

Il serbatoio è dotato di sistema di riscaldamento a vapore controllato tramite TAL 401 e tarato su temperature tali da evitare la formazione di ghiaccio nei periodi freddi. In caso di allarme l'operatore manualmente invia vapore per il preriscaldamento. Per assicurare l'efficienza della trappola rappresentata dalla guardia idraulica verso i vapori di metanolo estremamente solubili in acqua, e per garantire un'adeguata contropressione, l'immissione di detti vapori in guardia avviene sotto battente di circa 4 m. Il battente, oltre a garantire la sovrappressione richiesta, permette un ottimale gorgogliamento dello sfiato nella trappola. Gli sfiati funzionali del serbatoio D 402 sono inviati alla colonna di abbattimento C 401 per l'ulteriore depurazione degli scarichi gassosi prima dell'immissione in atmosfera.

Le acque di scarico in uscita dalla guardia idraulica sono trasferite nella vasca di raccolta acque di processo (A 401) e da questa inviate alla depurazione, fuori dai limiti di impianto MASOL.

I) Stoccaggio intermedio prodotti

Per il prodotto principale (metilestere) in uscita dall'impianto (separatori D 305 e serbatoio annesso D 303), prima dell'invio allo stoccaggio definitivo, viene effettuato uno stoccaggio intermedio in due serbatoi da 270 mc/cad. I due serbatoi D 120B/C sono indipendenti l'uno dall'altro e ognuno di essi ha una capacità tale da contenere la produzione di una intera giornata lavorativa. Il prodotto contenuto nei serbatoi D 120 può essere riciclato alla lavorazione per correggere eventuali parametri "non a specifica". Prima di scaricare il prodotto contenuto nei serbatoi D 120 ai serbatoi di stoccaggio finale verrà pertanto effettuata una analisi di verifica dei parametri e quindi deciso lo stoccaggio definitivo. In condizioni di normale produzione un serbatoio è in fase di riempimento, un altro in fase di svuotamento. Dai serbatoi si il prodotto, dopo essere stato controllato qualitativamente, viene inviato ai serbatoi di stoccaggio finali.

J) Stoccaggio prodotti finiti e spedizione

Lo stoccaggio prodotti finiti è costituito dai serbatoi glicerina e metilestere.

Stoccaggio finale metilestere

Dai serbatoi intermedi D 120B/C il metilestere passa allo stoccaggio nei due serbatoi D 110A/C di capacità pari 1000 mc e 1500 mc. I due serbatoi sono costruiti in maniera del tutto analoga ai serbatoi D 120. Il prodotto viene scaricato da una certa quota, mentre il serbatoio, tramite altra presa, risulta drenabile completamente.



Il prodotto è inviato alla spedizione su autocisterne. Il carico viene effettuato mediante due bracci mobili con possibilità di carico prodotto all'una o all'altra delle due rampe presenti. A tale proposito sono installate due pompe di spinta funzionanti in parallelo, in modo da rendere indipendenti le due linee di carico. Il carico è effettuato tramite preselettore per l'impostazione della quantità e totalizzatore. È inoltre presente una sonda con blocco automatico di massimo che viene inserita nella cisterna.

Stoccaggio glicerina

Dal serbatoio D 304 annesso al separatore D 305 la glicerina viene inviata allo stoccaggio nel serbatoio D 111D di capacità 270 mc. Il serbatoio, atmosferico, è riscaldato internamente a 40-50 °C in controllo automatico di temperatura, con vapore alla temperatura massima di 140 °C.

La spedizione su autocisterna, su rampa unica, è effettuata in maniera del tutto simile a quella del metilestere.



2.5. DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO: LINEA B

L'attività dell'impianto può essere schematizzata attraverso una serie di fasi ed operazioni principali che possono così riassumersi:

- A) Essiccamento olio vegetale ed UFO;
- B) Reazione di esterificazione UFO;
- C) Reazione di transesterificazione e 1^a separazione metilestere-glicerina;
- D) 2^a e 3^a separazione metilestere-glicerina;
- E) Distillazione metanolo;
- F) Lavorazione glicerina;
- G) Rettifica metanolo;
- H) Preparazione acido citrico;
- I) Lavaggio sfiati di processo e di emergenza;
- J) Stoccaggio intermedio, finale e spedizione prodotti;

Di seguito viene descritto in maniera dettagliata il funzionamento della linea produttiva.

A) Essiccamento olio vegetale

La fase di essiccamento, ha lo scopo di mantenere costante il tenore di umidità dell'olio da inviare alle successive fase di reazione; si tratta, in sostanza, di un'operazione di disidratazione dell'olio ottenuta per ebollizione della fase acquosa.

Essiccamento Olio vegetale

La sezione comprende le seguenti apparecchiature:

E 1307	scambiatore per il recupero di calore
E 1802	scambiatore per il riscaldamento dell'olio
C 1801	essiccatore dell'olio
E 1801	condensatore d'acqua
G 1851	pompa per lo scarico essiccatore
G 1853	pompa per vuoto

L'olio vegetale da disidratare è alimentato dal serbatoio di stoccaggio D 1101 alla sezione di essiccamento per mezzo della pompa G 1101/S, con portata regolata tramite il sistema di controllo FIC 1800.1.

Dopo un preriscaldamento iniziale nel recuperatore di calore E 1307, alimentato con il metilestere caldo in uscita dal flash D 1301, l'olio viene inviato allo scambiatore di calore E 1802, alimentato con vapore a bassa pressione, e da qui, attraverso ugelli nebulizzanti, nella colonna C 1801, mantenuta sotto vuoto dalla pompa ad anello liquido G 1853; il livello di olio in colonna è mantenuto dal regolatore di livello LIC 1800.1. I vapori acquosi che si liberano dall'olio vengono condensati, insieme con quelli provenienti dalla sezione di essiccamento UFO, nel condensatore E 1801, mantenuto anch'esso sottovuoto dalla pompa G 1853.



Il grado di vuoto dell'essiccatore C 1801 e del condensatore E 1801 è garantito anche dal collegamento con la pompa ad anello liquido G 1306/S.

L'olio disidratato, scaricato dalla colonna C 1801 mediante la pompa centrifuga G 1851, viene inviato nello scambiatore E 1301/A, dove cede parte del suo calore, e di seguito al primo reattore di transesterificazione R 1201/A, con portata regolata dal LIC 1800.1 che controlla il livello dell'essiccatore C 1801.

Le caratteristiche del processo con riferimento alle apparecchiature principali sono riportate di seguito:

portata di alimentazione olio a C 1801	10000	Kg/h
temperatura in C 1801	100	°C
pressione residua in C 1801	50	Mbar

Le acque in uscita dal condensatore, previo passaggio da vasca a trappola per l'eliminazione di eventuali trascinalimenti di olio, vengono inviate alla vasca di raccolta acque di impianto.

B) Reazione di esterificazione UFO

La fase di esterificazione, alla quale viene sottoposto soltanto l'UFO, ha lo scopo di ridurne l'acidità in eccesso (pari a circa il 5% e dovuta alla presenza di acido oleico libero) che potrebbe essere causa del verificarsi di reazioni parassite nelle fasi successive ([acidità massima consentita per la reazione di transesterificazione]=0,2%).

Tale processo viene realizzato nella sezione di esterificazione, comune alle due linee produttive descritta di seguito nel presente documento.

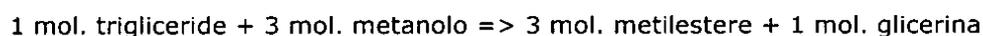
C) Reazione di transesterificazione e 1ª separazione metilestere-glicerina;

Alla sezione di transesterificazione sono inviati:

- UFO esterificato proveniente dai serbatoi D111B/C;
- olio vegetale, proveniente dall'essiccatore C 1801 mediante la pompa G 1851;
- metanolo, proveniente dal serbatoio di dosaggio D 1302 mediante la pompa G 1303/S
- parte della fase pesante in uscita dal II step di separazione metilestere/glicerina (D 1307) tramite la pompa G 1308;
- metilato sodico dal serbatoio di impianto D 1201 mediante le pompe dosatrici G 1204.

Tali le sostanze vengono alimentate in continuo al primo reattore R 1201/A nel quale ha luogo la reazione di transesterificazione che, attraverso una serie di stadi successivi (reazioni a catena), porta alla conversione del trigliceride (olio vegetale) in metilestere (biodiesel) e glicerina.

La reazione, catalizzata dal metilato sodico, avviene in pratica senza sviluppo di calore e può essere così schematizzata:



Nel reattore R 1201/A, in cui la miscela viene riciclata mediante la pompa G 1201 e mantenuta in temperatura tramite scambio termico con vapore a bassa pressione, viene separata in continuo la *fase pesante*, ricca in glicerina e metanolo con presenza di catalizzatore, dalla *fase leggera* ricca in metilestere.



La *fase pesante* viene inviata alla sezione di lavorazione della glicerina tramite la pompa G 1205, mentre la *fase leggera* viene inviata al secondo reattore di transesterificazione R1201/B con aggiunta di metanolo e metilato.

Anche all'interno del secondo reattore la *fase pesante*, in grado di poter essere riciclata nel primo reattore R 1201/A e che viene inviata alla 2^a separazione metilestere/glicerina, viene separata dalla *fase leggera* ricca in metilestere che viene invece alimentata al terzo reattore R 1201/C e da qui, mediante la pompa G 1203, inviata alla 2^a separazione metilestere/glicerina.

L'intero processo, realizzato in continuo, è completamente automatizzato e comandato da quadro. L'operatore assume, pertanto, la sola funzione di "controllore" del corretto andamento delle varie fasi, pur potendo intervenire manualmente da quadro in ogni momento. Sia i reattori di transesterificazione (R 1201 A/B/C) che il serbatoio di impianto del metilato sodico (D 1201) sono polmonati con azoto a pressione gasometrica.

Gli sfiati funzionali di tali apparecchiature, contenenti vapori di metanolo, sono inviati alla sezione di lavaggio.

D) 2^a e 3^a separazione metilestere-glicerina

Come anticipato in precedenza, il prodotto della reazione in uscita dal reattore R 1201/C viene inviato alla fase di separazione metilestere/glicerina.

Il prodotto di reazione in uscita dal reattore R 1201/C, previo riscaldamento con vapore nello scambiatore E 1305, viene alimentato mediante la pompa G 1203 al serbatoio D 1303, che lavora sotto vuoto, in cui avviene una prima demetanolizzazione del prodotto.

Da qui il prodotto viene inviato al separatore D 1307 dal quale escono:

- dall'alto metilestere che, addizionato con la soluzione acquosa di acido citrico proveniente dal serbatoio agitato D 1601, viene inviato tramite la pompa G 1309 alla 3^a separazione metilestere/glicerina dove, mediante passaggio nelle centrifughe P 1301/1302, viene ulteriormente separato dalla glicerina. Quest'ultima è quindi inviata alla sezione di lavorazione glicerina, mentre il metilestere al flash D 1301;
- dal basso glicerina che mediante la pompa G 1308, a cui arriva, inoltre, la fase pesante in uscita dal reattore R 1201/B, viene in parte riciclata al reattore R 1201/A ed in parte inviata alla sezione di lavorazione glicerina.

E) Distillazione metanolo

Come già anticipato al punto precedente, il metilestere in uscita dalle centrifughe viene inviato al flash D 1301, operante sotto vuoto (pressione residua circa 100 mmHg) per consentire la distillazione del metanolo a temperature tali da non danneggiare il prodotto (circa 100 °C in coda).

Dalla corrente, preriscaldata nello scambiatore E 1301/A alimentato con la corrente di olio essiccato destinato alla sezione di reazione, e portata alla temperatura necessaria nello scambiatore a vapore E 1301/B, all'ingresso nell'evaporatore si libera metanolo per flash per poi continuare ad evaporare fino a raggiungere la concentrazione richiesta nel prodotto di coda (metanolo inferiore a 0,2% in peso).



La concentrazione di metanolo nel prodotto in uscita è mantenuta al valore desiderato tramite controllo di temperatura TIC 1300.5, e correlazione diretta temperatura-pressione, che agisce sulla portata del vapore di riscaldamento inviato allo scambiatore E 1301/B. Dall'evaporatore escono due flussi:

- dalla testa: metanolo vapore che viene condensato nello scambiatore E 1302 (raffreddato con glicole) e quindi scaricato mediante canna barometrica nel serbatoio D 1551 di alimentazione alla sezione di rettifica.
- dalla coda: metilestere che viene dapprima raffreddato negli scambiatori E 1321, ad opera della corrente di metilestere destinata alla centrifugazione, ed E 1307, ad opera dell'olio vegetale destinato alla sezione di essiccazione, e quindi inviato ai serbatoi di stoccaggio intermedi.

Per eventuali anomalie il sistema è dotato di scarico di emergenza che invia lo sfiato in guardia idraulica con battente di 4 m di colonna d'acqua.

F) Lavorazione e raffinazione glicerina.

La glicerina proveniente dal reattore di transesterificazione R 1021/A e quella proveniente dal fondo del serbatoio D 1307, contenente metanolo ed acqua in soluzione, viene inviata al serbatoio D 1530 operante sotto vuoto per effettuare una prima demetanolizzazione.

I vapori di metanolo liberatisi vengono mandati, dopo raffreddamento e condensazione negli scambiatori E 1531 ed E 1503, alla sezione di rettifica.

La glicerina in uscita dal serbatoio D 1530, invece, viene inviata, unitamente alla fase acquosa proveniente dal serbatoio di raccolta D 1903 a valle dell'esterificazione dell'UFO ed alla fase pesante in uscita dalle centrifughe, al reattore R 1531, dove viene fatta reagire con acido cloridrico al 33%. Scopo della reazione è quello di neutralizzare il catalizzatore ancora presente (metilato sodico) e rompere i saponi formati durante la reazione di transesterificazione, portando così all'ottenimento di sali ed acidi grassi in un ambiente di reazione a pH = 5.

La glicerina in uscita da tale reattore viene quindi inviata al separatore D 1532, da cui escono:

- dall'alto oleine, che tramite la pompa G 1534 vengono inviate al reattore di esterificazione R 1901;
- dal basso glicerina, che viene alimentata tramite la pompa G 1532 al reattore R 1532, nel quale l'aggiunta di soda al 50% innalza ulteriormente il pH, fino ad un valore di circa 7, consentendo così di ottenere quell'ambiente necessario per avere un prodotto (glicerina) di migliore qualità (in assenza di un ambiente basico si formano, assieme alla glicerina, sostanze quali triacetine e poligliceroli, che possono dare problemi di qualità del prodotto).

I reattori R 1531 ed R 1532 ed il separatore D 1532 risultano polmonati con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O). Gli scarichi funzionali dei vapori di azoto contenenti metanolo in funzione della temperatura vengono inviati alla sezione di lavaggio sfiati.

La glicerina in uscita dal reattore R 1532 viene inviata tramite la pompa G 1533 alla successiva fase di raffinazione. Scopo dell'operazione è quello di spingere il recupero del metanolo e migliorare le caratteristiche del prodotto finito (glicerina). Il metanolo, strappato dalla glicerina insieme alla fase acquosa, viene quindi distillato e reinserito in ciclo.

La sezione comprende le seguenti apparecchiature:



C 1501/A	1 ^a colonna di strippaggio
C 1501/B	2 ^a colonna di strippaggio
D 1501	serbatoio polmone
E 1501 - E 1502	riscaldatori della glicerina
E 1503 - E 1504- E 1506	condensatori della miscela acqua/metanolo
G 1501	pompa alimentazione glicerina all'unità 1500
G 1504	pompa alimentazione 1a colonna di strippaggio
G 1503	pompa invio glicerina agli stoccaggi finali
G 1306	pompa ad anello liquido

La glicerina, in uscita dal reattore R 1532 ed alimentata alla sezione di distillazione metanolo mediante la pompa G 1533, viene inviata nel serbatoio polmone D 1501.

Da qui viene alimentata, previo preriscaldamento nel recuperatore di calore E 1502, ad opera della glicerina raffinata destinata agli stoccaggi finali, e nello scambiatore di calore E 1501 mediante vapore a bassa pressione, alla colonna C 1501/A operante sotto vuoto (130 mmHg assoluti), dove ha luogo la distillazione del metanolo.

La fase liquida in uscita dal fondo della colonna viene quindi riscaldata nello scambiatore E 1505 ed alimentata, con portata regolata dal LIC 1500.2, alla colonna C 1501/B, anch'essa operante sotto vuoto.

Il prodotto concentrato (glicerina) in uscita dal fondo della colonna, dove raggiunge una temperatura di circa 110 °C, viene inviato agli stoccaggi finali mediante la pompa G 1503 dopo avere ceduto parte del suo calore nello scambiatore E 1502.

La fase vapore in uscita dalla testa delle due colonne viene condensata negli scambiatori E 1504, E 1503 ed E 1506 e quindi inviata alla sezione di rettifica del metanolo. Gli incondensabili vengono inviati alla sezione di lavaggio sfiati mediante la pompa a vuoto G 1306.

G) Rettifica metanolo.

Il serbatoio D 1551 raccoglie le condense di metanolo, contenenti acqua, dalle varie sezioni dell'impianto. Esso risulta polmonato con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O). Lo scarico funzionale dei vapori di azoto contenenti metanolo viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati. Il metanolo, in questa sezione, viene separato dall'acqua attraverso il passaggio nella torre di rettifica C 1552.

Dal serbatoio D 1551 il metanolo è alimentato tramite la pompa G 1551, previo riscaldamento nello scambiatore E 1551, ad opera delle acque di fondo colonna C 1552 destinate alla sezione di preparazione acido citrico, e nello scambiatore E 1554, mediante vapore a bassa pressione, alla colonna di rettifica C 1552, da cui escono:

- dalla testa metanolo, il quale viene condensato negli scambiatori E 1553 ed E 1553/S e quindi inviato al serbatoio di impianto D 1552. Parte di tali condense va a costituire il riflusso della colonna C 1552, mediante la spinta della pompa G 1552, mentre il resto viene stoccato nel serbatoio di raccolta metanolo rettificato D 1553 oppure ricircolato al serbatoio polmone D 1551.
- dal fondo acqua, che viene inviata tramite la pompa G 1554, dopo aver ceduto parte del proprio calore nel recuperatore E 1551, alla sezione di preparazione acido citrico.



Il calore necessario a tale separazione viene fornito nello scambiatore E 1552, a servizio della colonna di rettifica, ad opera di vapore a bassa pressione.

Anche il serbatoio D 1553 risulta polmonato con azoto a pressione gasometrica (100 - 200 mmH₂O). Lo scarico funzionale dei vapori di azoto contenenti metanolo viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati.

Per eventuali anomalie il sistema è, inoltre, dotato di scarico di emergenza (PSV 1550.1) che invia lo sfiato in guardia idraulica (D 1402) con battente di 4 m di colonna d'acqua.

H) Preparazione acido citrico

In questa fase viene preparata la soluzione acquosa di acido citrico impiegata nella sezione di separazione metilestere-glicerina.

A tale scopo, come descritto in precedenza, vengono impiegate le acque di fondo colonna provenienti dalla sezione di rettifica del metanolo le quali vengono inviate al serbatoio polmone D 1600.

Da qui le acque, eventualmente integrate dalle varie condense derivanti dalla rete di impianto, vengono alimentate al serbatoio agitato D 1601, in cui viene caricato manualmente l'acido citrico.

La soluzione così preparata viene quindi inviata, mediante la pompa dosatrice G 1602, alla sezione di separazione metilestere-glicerina.

I) Lavaggio sfiati di processo e di emergenza

La sezione di abbattimento sfiati è costituita dagli scambiatori E 1304a/E1304b, dalle colonne C 1401 e C 1401bis, dalla guardia idraulica D 1402 e dal serbatoio polmone D 401.

Scambiatori E 1304a/E1304b

Agli scambiatori E 1304a/E1304b arrivano direttamente gli sfiati di processo, contenenti metanolo, dalle varie sezioni dell'impianto.

Gli scambiatori E 1304a/E1304b sono raffreddati con fluido refrigerante (salamoia). Il condensato viene inviato al serbatoio di raccolta condense D 1551 a servizio della sezione di rettifica metanolo oppure direttamente al serbatoio di dosaggio metanolo D 1553. Sulla linea dei vapori in uscita dallo scambiatore è presente un indicatore di temperatura con allarme di alto e segnale riportato in sala quadro.

Colonne C 401 e C 401bis

Alla colonna di abbattimento C 1401 bis sono alimentati direttamente gli sfiati provenienti dallo scambiatore a fluido frigorifero E 1304. Il fluido assorbente per il trattamento è costituito da olio vegetale, successivamente impiegato nella reazione di transesterificazione.

Nella successiva colonna C 1401 è inviato, oltre alla corrente gassosa in uscita dalla C 1401bis, lo scarico di emergenza dalla guardia idraulica D 1402.

Il flusso assorbente della colonna C 1401 è costituito da acqua alimentata mediante un toro di distribuzione, con portata costante e controllata (FIC 401), con allarme di minimo e intervento automatico con apertura della valvola di fondo del serbatoio D 401 per mancanza acqua o calo pressione



sulla linea acqua refrigerante. Tale accorgimento consente di avere sempre acqua in colonna per l'abbattimento dei vapori anche in caso mancanza acqua di rete.

L'utilizzo di un doppio stadio di lavaggio permette di ottenere una minore concentrazione di metanolo nel refluo liquido inviato alla vasca di trattamento.

Le colonne sono dimensionate per sopportare situazioni di emergenza. Le caratteristiche costruttive sono le seguenti: riempimento ad anelli pall da 1" in polipropilene, altezza colonna pari a 3,8 metri con 3 metri di altezza riempimento, grado di riempimento di 0,4 mc/hm, hold up di 0,123 mc/mc, diametro interno di 400 mm. Sul fondo della colonna viene mantenuto un battente mediante scarico tramite sifone e rompisifone.

Le acque di scarico dalla colonna C 1401 vanno nella vasca di raccolta delle acque di processo (A 401) e da questa sono inviate alla depurazione, fuori dai limiti di impianto MASOL.

La corrente gassosa, depurata dai vapori di metanolo, in uscita dalla colonna C 1401 è immessa in atmosfera.

Guardia idraulica D 1402

Alla guardia idraulica arrivano gli sfiati di sicurezza dalle varie apparecchiature dell'impianto.

La guardia idraulica è costituita da un serbatoio di capacità geometrica di circa 40 mc mantenuto ad un livello di riempimento di circa 30 mc per troppo pieno e grazie ad un'alimentazione continua di acqua.

Il serbatoio è dotato di sistema di riscaldamento a vapore controllato tramite TAL 402 e tarato su temperature tali da evitare la formazione di ghiaccio nei periodi freddi. In caso di allarme l'operatore manualmente invia vapore per il preriscaldamento.

Per assicurare l'efficienza della trappola rappresentata dalla guardia idraulica verso i vapori di metanolo estremamente solubili in acqua, e per garantire un'adeguata contropressione, l'immissione di detti vapori in guardia avviene sotto battente di circa 4 m. Il battente, oltre a garantire la sovrappressione richiesta, permette un ottimale gorgogliamento dello sfiato nella trappola.

Gli sfiati funzionali del serbatoio D 1402 sono inviati alla colonna di abbattimento C 1401 per l'ulteriore depurazione degli scarichi gassosi prima dell'immissione in atmosfera.

Le acque di scarico in uscita dalla guardia idraulica sono trasferite nella vasca di raccolta acque di processo (A 401) e da questa inviate alla depurazione, fuori dai limiti di impianto MASOL.

J) Stoccaggio intermedio, finale e spedizione prodotti

Stoccaggio intermedio metilestere

Per il prodotto principale (metilestere) in uscita, prima dell'invio allo stoccaggio definitivo, viene effettuato uno stoccaggio intermedio in due serbatoi D 1120 A/B di capacità pari a 210 m³ cadauno.

Il prodotto contenuto in tali serbatoi può essere riciclato alla lavorazione per correggere eventuali parametri "non a specifica". Prima di scaricare il prodotto contenuto nei serbatoi D 1120 A/B ai serbatoi di stoccaggio finale verrà pertanto effettuata una analisi di verifica dei parametri e quindi deciso lo stoccaggio definitivo.



I due serbatoi sono polmonati con azoto a pressione gasometrica e lo scarico funzionale dei vapori di azoto viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati.

Su ciascun serbatoio è inoltre installata una valvola di sicurezza (PVRV 1102/1104) con funzione anche di rompivuoto. La valvola, dimensionata per carico di incendio, scatta per sovrappressioni superiori a 400 mmH₂O e inoltre, nel caso all'interno del serbatoio si venisse a generare un vuoto superiore a 100 mmH₂O, funziona da rompivuoto facendo entrare aria.

Per condizioni di anomalia i serbatoi sono dotati di guardia idraulica (D1112 A/B) contenente olio con battente di 300 mm di colonna d'acqua oltre il quale scarica, attraverso la guardia, in posizione di sicurezza (*safe location*).

Stoccaggio finale metilestere

Dai serbatoi intermedi D 1120 A/B il metilestere viene inviato allo stoccaggio nei due serbatoi D 1110/A e D 1110/B, di capacità pari 1040 m³ cadauno.

I due serbatoi sono costruiti in maniera del tutto analoga ai serbatoi D 1120. Il prodotto viene scaricato da una certa quota, mentre il serbatoio, tramite altra presa, risulta drenabile completamente.

I serbatoi sono polmonati con azoto a pressione gasometrica e lo scarico funzionale dei vapori di azoto viene inviato alla sezione di lavaggio sfiati.

Su ciascun serbatoio è inoltre installata una valvola di sicurezza (PVRV 1107/1109) con funzione anche di rompivuoto. La valvola, dimensionata per carico di incendio, scatta per sovrappressioni superiori a 400 mmH₂O e inoltre, nel caso all'interno del serbatoio si venisse a generare un vuoto superiore a 100 mmH₂O, funziona da rompivuoto facendo entrare aria.

Per condizioni di anomalia i serbatoi sono dotati di guardia idraulica (D1112 C/D) contenente olio con battente di 300 mm di colonna d'acqua oltre il quale scarica, attraverso la guardia, in posizione di sicurezza (*safe location*).

Il prodotto è inviato alla spedizione su autocisterne. Il carico viene effettuato mediante tre bracci mobili con possibilità di carico prodotto all'una o all'altra delle due rampe presenti. A tale proposito sono installate due pompe di spinta funzionanti in parallelo, in modo da rendere indipendenti le due linee di carico.

Il carico è effettuato tramite preselettore per l'impostazione della quantità e totalizzatore.

È inoltre presente una sonda con blocco automatico di massimo che viene inserita nella cisterna.

Stoccaggio glicerina

La glicerina in uscita dall'impianto viene inviata allo stoccaggio nei serbatoi D 1111/A e D 1111/B aventi capacità pari a 260 m³ cadauno. I serbatoi, atmosferici, sono riscaldati internamente a 45-55 °C in controllo automatico di temperatura, con vapore alla temperatura massima di 140 °C.

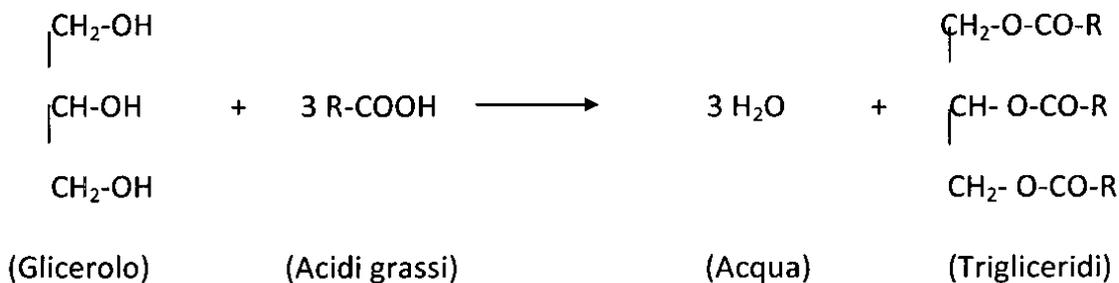
La spedizione su autocisterna, su rampa unica, è effettuata in maniera del tutto simile a quella del metilestere.



2.6. SEZIONE DI ESTERIFICAZIONE

2.6.1. Unità 170: Esterificazione con glicerolo

La reazione di esterificazione si compie in discontinuo, tramite l'utilizzo di due reattori (170R1A / 170R1B) è rappresentata come segue:



La materia prima in uscita dallo stoccaggio viene preriscaldata in 170E4 e 170E6 (tramite olio diatermico e mantenendo la temperatura sotto controllo) e, quindi, inviato al 170R1A e 170R1B per la reazione.

Anche la glicerina, sotto controllo di portata, viene inviata al reattore. Per ottimizzare e accrescere il rendimento del processo, si aggiunge al reattore un catalizzatore alcalino.

Se l'impianto marcia con oleine, è prevista una fase di evaporazione del metanolo dopo il riempimento del reattore e prima dell'aggiunta del glicerolo nel reattore stesso.

In testa ad ogni reattore (170E1A/B), vi è un condensatore dove vengono condensati i vapori dei reagenti, mentre il metanolo e l'acqua vengono condensati in un condensatore a superficie (170E2) collegato ad una pompa a vuoto (170PV1).

La diversa composizione e lo stadio di reazione determinano l'invio del condensato in tre differenti serbatoi (170V1, 170V3, 170V4). Dal 170V1 il condensato, ricco di reagenti, ricircola nei reattori, mentre il metanolo umido viene inviato dal 170V3 all'unità 160 tramite la pompa 170P3.

L'acqua, in seguito alla reazione, viene stoccata nel 170V4 e inviata all'unità di trattamento acque reflue, tramite la pompa 170P4.

Il prodotto esterificato viene estratto dal fondo del reattore e inviato al serbatoio di raccolta olio 170V2. Il prodotto, viene quindi raffreddato nello scambiatore di calore 170E4 e in seguito nel 170E5.

I reattori vengono riscaldati tramite olio diatermico al fine di consentire, dalla miscela della reazione, l'evaporazione acqua/metanolo ed accrescere il rendimento del processo.

2.6.2. Sezione purificazione glicerina

La glicerina grezza proveniente dallo stoccaggio viene inviata all'evaporatore C-1 dopo essere stata pre-riscaldata nel primo economizzatore EP-2, nel quale recupera energia grazie alla glicerina grezza concentrata proveniente dal fondo del C-1 e nel secondo economizzatore EP-1, nel quale recupera energia grazie alla glicerina proveniente dalla testa dell'evaporatore C-1.



All'interno dell'evaporatore, parte della glicerina e l'acqua presente nella materia prima evaporano tramite il ribollitore esterno E-3 e la pompa P-2.

La glicerina grezza concentrata viene scaricata in continuo dal fondo dell'evaporatore per mezzo della pompa P-1, mentre la glicerina evaporata viene condensata nell'E-4, rettificata nell'evaporatore e infine scaricata in continuo per mezzo della pompa P-3.

L'acqua evaporata in C-1 viene aspirata dal gruppo vuoto, composto da un booster J-1, un condensatore a superficie E-5 e una pompa a vuoto ad anello liquido PV-1.

L'acqua condensata in E-5 viene raccolta nel serbatoio V-1 e quindi viene inviata, tramite la pompa P-4 al miscelatore MX1 al fine di diluire la glicerina grezza concentrata proveniente dal fondo dell'evaporatore C-1.

L'acqua in eccesso, se richiesto, viene inviata al sistema di acque reflue.

2.7. IMPIANTI AUSILIARI ED UTILITIES

Neutralizzazione olio vegetale

Gli oli "grezzi", prima di essere alimentati all'impianto, subiscono un processo di neutralizzazione durante il quale vengono opportunamente trattati con acido fosforico e soda per l'ottenimento di un olio neutro con caratteristiche idonee per l'alimentazione all'impianto (bassissima acidità, poca acqua, assenza di gomme, ecc.).

Vasca di raccolta acque di processo

Parte integrante dell'impianto è costituita dalla vasca di raccolta acque di processo (A 401) alla quale sono convogliati, oltre agli scarichi di processo, eventuali sversamenti e lavaggi della zona stoccaggi.

La vasca A 401 è realizzata interrata in cemento con una capacità di circa 30 m³ mantenuta a livello di liquido tale da avere un contenuto intorno ai 10 m³. Questo accorgimento consente, in relazione ad un flusso di scarico acque dall'impianto di circa 6 m³/h, di avere una autonomia di circa tre ore, per eventuali interventi correttivi in caso di anomalia, prima di coprire la capacità complessiva della vasca.

Lo scarico della vasca è inviato alla successiva depurazione fuori dai limiti di impianto MASOL.

Unità frigorifera

L'impianto, oltre ad acqua di raffreddamento, è dotato di due unità frigorifere identiche per la produzione di fluido di raffreddamento (glicole etilenico al 15%) di capacità pari a 500 kW cadauno. Connessi alle unità sono il serbatoio polmone e le pompe di circolazione del fluido di raffreddamento. La soluzione di glicole etilenico al 15% viene inviata alle apparecchiature utilizzatrici a 0°C e ritorna a circa 5°C. Nel caso di mancata circolazione di fluido di raffreddamento, deviazione segnalata da un sistema di allarme sul pressostato e da svariati allarmi collegati ad innalzamento della temperatura nelle apparecchiature utilizzatrici, l'impianto viene arrestato.

Impianto azoto



L'azoto viene utilizzato per la polmonazione dei serbatoi di stoccaggio materie prime (metanolo, metilato sodico) e prodotti (metilestere ai serbatoi intermedi e di stoccaggio finale) e delle apparecchiature di processo.

In impianto è previsto lo stoccaggio di azoto liquido, in leasing da ditta specializzata che provvede direttamente alla necessaria fornitura. L'azoto liquido viene evaporato con aria in apposito scambiatore e ridotto alla pressione di 6 bar; da questa pressione l'azoto viene ridotto a 1,6 bar per distribuzione alle manichette e valvole di regolazione della pressione operanti direttamente sugli apparecchi e 1,04 bar per i serbatoi di stoccaggio polmonati a 100-200 mmH₂O.

Centrale termica

La centrale termica è costituita da un generatore di vapore a fluido termico con produzione di circa 17 ton/h di vapore saturo (11,63 MW pari a 10 milioni di calorie/hr) ad una pressione di esercizio pari a 9 bar. Il generatore è del tipo a monoblocco ad olio diatermico.

La caldaia è alimentata con acqua opportunamente demineralizzata nell'impianto di trattamento adiacente; inoltre è alimentata esclusivamente a metano.

Impianto di raffreddamento a torri evaporative

Caratteristiche impianto

Bio 1

Portata acqua totale	700 mc/h
Temperatura acqua calda/fredda	31/28°C.
Potenzialità Termica	2.100.000 Kcal/h

Bio 2

Portata acqua totale	400 mc/h
Temperatura acqua Calda/fredda	35/29°C.
Potenza Termica	2.400.000 Kcal/h

Esterificazione

Portata acqua totale	500 mc/h
Temperatura acqua Calda/fredda	36/30°C.
Potenza Termica	3.000.000 Kcal/h



2.8. CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE

L'impianto MASOL è stato installato nel 1992. Responsabile della progettazione esecutiva dell'impianto risulta TECNIMONT S.p.A. di Milano. Negli anni lo stabilimento è stato oggetto di varie modifiche; in particolare nel 2001, allo scopo di adeguare le caratteristiche tecniche delle acque reflue alle possibilità di smaltimento dell'impianto di depurazione allora presente nello stabilimento di Livorno, ed oggi di proprietà della società SAI, sono stati effettuati i seguenti interventi:

- 1) inserimento di un'ulteriore colonna di rettifica del metanolo, come esaurimento della colonna già esistente, al fine di ridurre il carico di metanolo e quindi di COD alla vasca dei reflui;
- 2) inserimento di un'ulteriore colonna di abbattimento polmonazioni ad olio (l'olio assorbe il metanolo e viene riciclato in impianto), in maniera tale da ridurre il carico di metanolo che l'unità lavaggio sfiati ad acqua porta verso la vasca reflui e quindi all'impianto di trattamento delle acque
- 3) flussaggio ad olio della pompa del vuoto ad anello liquido, questo intervento aveva la stessa motivazione di natura tecnica del precedente punto 2.

Contestualmente vennero inoltre effettuati alcuni interventi sulle linee di processo, consistenti essenzialmente in:

- ✓ variazione modalità di alimentazione dei reattori di transesterificazione, con possibilità di alimentazione in parallelo, anziché successiva, dei diversi reagenti (senza modifica della potenzialità: l'intervento era volto esclusivamente a diminuire i tempi di carico)
- ✓ parziale riassetto della strumentazione di misura e controllo del processo, volto all'ottimizzazione del controllo della sicurezza e della qualità del processo
- ✓ sostituzione di alcune pompe volumetriche con pompe centrifughe di pari portata nominale
- ✓ separazione delle due linee di carico delle autobotti con prodotto finito (metilestere), tramite aggiunta di una nuova pompa centrifuga.

Responsabile della progettazione di tali modifiche risulta essere la stessa TECNIMONT S.p.A. di Milano.

La linea di produzione B risulta installata nel corso dell'anno 2004. Responsabile della progettazione di tali modifiche impiantistiche risultano essere la società Ballestra S.p.A., avente sede a Milano, per quanto riguarda l'ingegneria di processo, e la sopra società ITALGEA Engineering di Livorno per quanto riguarda l'ingegneria di dettaglio.

Al fine di razionalizzare e rinnovare il sistema di produzione vapore, nel corso del 2010 la società ha previsto la sostituzione del gruppo caldaia vapore esistente con un nuovo gruppo monoblocco del tipo a olio diatermico.

MSAOL, infine, nell'ambito dello sviluppo di un progetto di riqualificazione complessiva del proprio stabilimento ha effettuato alcune modifiche all'impianto di riesterificazione. In particolare la società ha sostituito l'impianto di riesterificazione, utilizzato per il recupero di glicerine e oleine, con un unico impianto a servizio degli esistenti impianti Bio1 e Bio2.



3. DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE

Come descritto in premessa la Società ha previsto per il proprio stabilimento alcune modifiche, che consistono in:

- revamping della linea di produzione Biodiesel denominata Bio 2, con l'introduzione di una sezione di raffreddamento biodiesel volta a migliorare la qualità del prodotto in entrata alla successiva unità di chiarificazione;
- specifici interventi alla linea di produzione Biodiesel denominata Bio 1 (ad oggi funzionante a batch) volti a permetterne il funzionamento in continuo
- Inserimento in entrambe le linee di produzione biodiesel di uno stadio di chiarificazione al fine di permettere l'utilizzo di olio di palma quale materia prima;
- Inserimento di un secondo reattore nell'impianto di esterificazione;
- Installazione di un impianto di trattamento dell'acqua Industriale in ingresso;
- Sostituzione dell'attuale serbatoio di metilato sodico con uno di minore capacità e collettamento via piping con il limitrofo deposito della società Neri Depositi Sp.A.

Nel presente capitolo si procede, pertanto, a descrivere in maniera dettagliata gli interventi previsti.

3.1. REVAMPING LINEA BIO 2

Gli interventi previsti hanno lo scopo di rendere possibile l'utilizzo di RBDPO (Refined-Bleached-Deodorized Palm Oil) quale materia prima nella linea denominata Bio2 descritta al capitolo precedente.

Data la diversa viscosità del RBDPO rispetto all'olio di colza e di soia, risulta necessario mantenere la temperatura dello stesso.

A tale scopo, quindi, è prevista la tracciatura elettrica e la coibentazione di tutte le tubazioni ed i vessel di impianto. Analogamente risulta necessario riscaldare e coibentare n°10 serbatoi di stoccaggio.

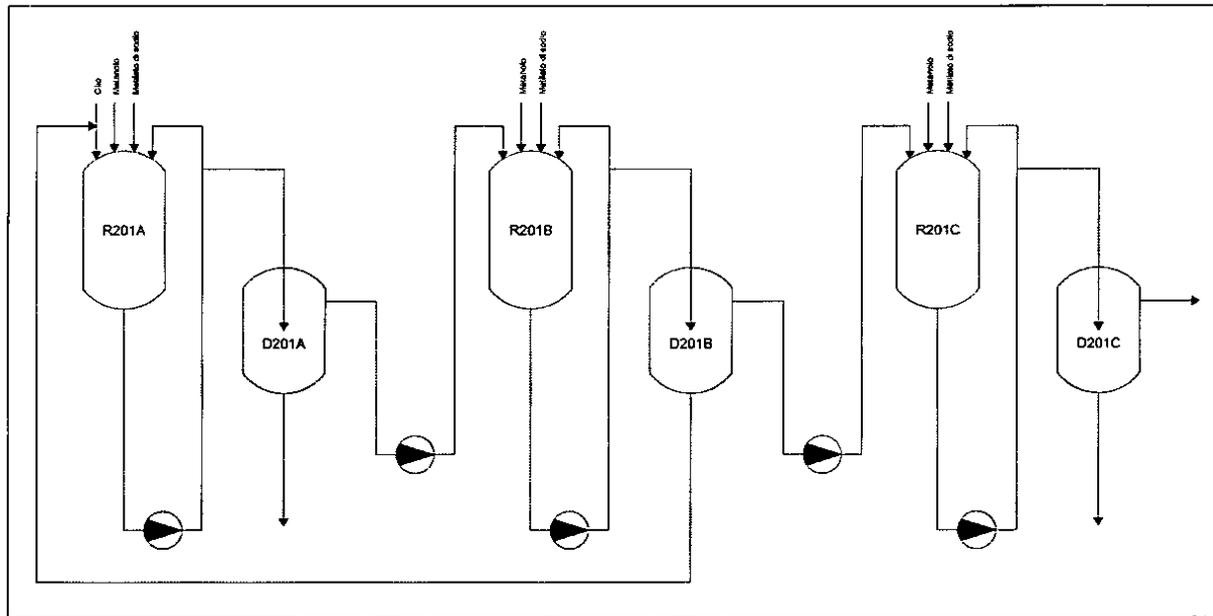
In ragione della necessità di procedere ad una chiarificazione del biodiesel (descritta nei seguenti paragrafi) occorrerà inserire prima dell'uscita dello stesso dall'impianto n°2 mixer statici sulle pompe di ricircolo dei reattori R1201A e R1201B ed uno scambiatore di calore avente lo scopo miscelare meglio tra loro i reagenti e il catalizzatore.

3.2. INTERVENTI ALLA LINEA BIO 1

Gli interventi previsti hanno lo scopo di rendere possibile l'utilizzo di RBDPO (Refined-Bleached-Deodorized Palm Oil) quale materia prima nella linea denominata Bio1 descritta al capitolo precedente.

In ragione di ciò risulta necessario trasformare il processo di reazione da discontinuo (batch) a continuo (in maniera analoga alla la linea 2).

A tale scopo saranno utilizzati i reattori già presenti (R210A/B/C); gli interventi in progetto, infatti, prevedono esclusivamente l'inserimento tra ciascun reattore di un 'separator' (D210A/B/C) come da schema riportato di seguito.



Sarà inoltre resa continua anche la lavorazione della glicerina, replicando quanto già esistente nella linea Bio 2.

Anche in questo caso, per le stesse motivazioni riportate al paragrafo precedente, è prevista la tracciatura elettrica e la coibentazione di tutte le tubazioni ed i vessel di impianto.

3.3. SISTEMA DI CHIARIFICAZIONE

Gli interventi previsti hanno lo scopo di soddisfare le specifiche richieste dai maggiori clienti.

In ragione di ciò risulta necessario inserire n° 2 centrifughe di chiarificazione, le quali saranno posizionate nel reparto di Neutralizzazione e collegate, tramite nuove tubazioni da 3", in alimentazione ai serbatoi giornalieri della linea 2 D1120A e D1120B, in uscita ai serbatoi finali della linea 2 D1110A e D1110B.

3.4. INSERIMENTO DI UN SECONDO REATTORE NELL'IMPIANTO DI ESTERIFICAZIONE

Gli interventi previsti hanno lo scopo di ottimizzare l'utilizzo di materie prime alternative e consiste nell'inserimento di un ulteriore reattore di esterificazione con relativo condensatore di testa.

Il processo di esterificazione risulterà del tutto analogo a quello attuale, descritto nel capitolo precedente.

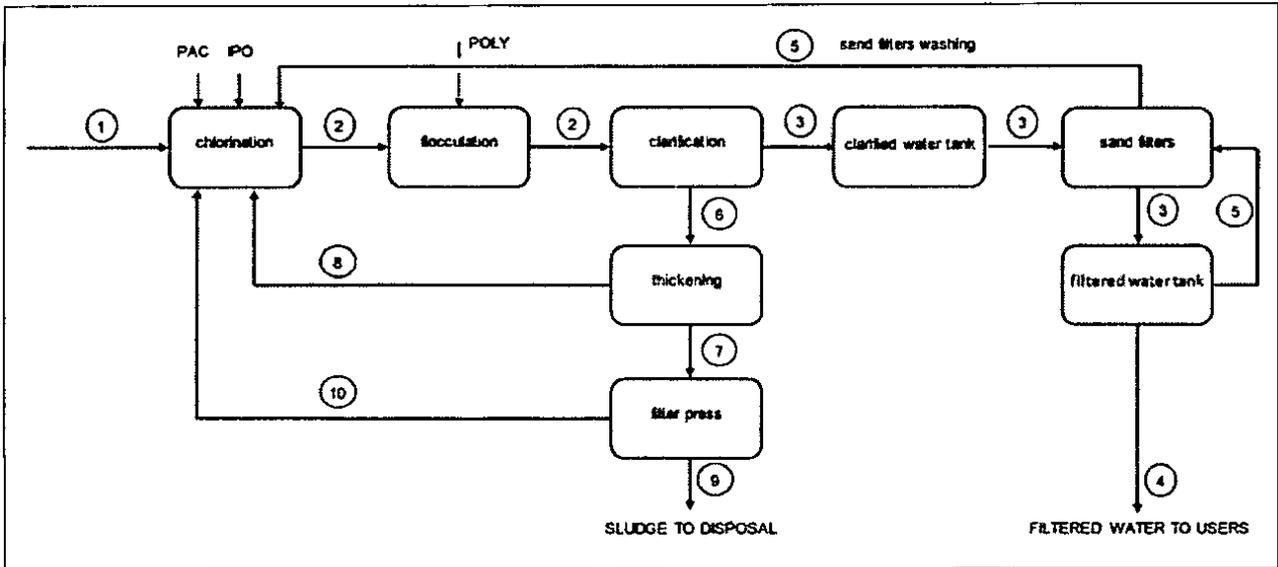
Gli interventi previsti permetteranno di incrementare la potenzialità dell'impianto di esterificazione da circa 50 t/giorno a circa 100 t/giorno di esterificato.

3.5. TRATTAMENTO DELL'ACQUA INDUSTRIALE IN INGRESSO

Gli interventi previsti hanno lo scopo di garantire una qualità costante dell'acqua industriale in ingresso, che storicamente nella zona industriale di Livorno, essendo acqua di superficie, porta con sé elevati problemi di solidi sospesi.



In ragione di ciò è prevista l'installazione di un sistema di filtrazione di tale acqua il cui funzionamento è descritto nello schema riportato nella figura seguente.



L'impianto occuperà un'area di circa 10 m x 12 m e sarà completamente automatizzato.

I chemicals utilizzati nel processo risultano essere:

- Ipoclorito di sodio
- Policloruro di Alluminio
- Polielettrolita (floculante anionico)

Di seguito si riportano i consumi previsti per l'esercizio di tale impianto.

	mc/mese	mc/anno
Acqua in ingresso	10.000	120.000

Chemicals	Ppm	Kg/anno
PAC	40	4.800
Ipoclorito di sodio	60	7.200
Polielettrolita	5	600

	t/anno
Fanghi	78

	kW	kWh
Energia	11,1	97.103



3.6. SOSTITUZIONE DELL'ATTUALE SERBATOIO DI METILATO SODICO

Al fine di migliorare la sicurezza in impianto sarà sostituito l'attuale serbatoio di stoccaggio del metilato sodico, avente capacità pari a 40 mc e costruito in acciaio al carbonio, con un nuovo serbatoio da 30 mc in acciaio INOX.

Il prodotto sarà approvvigionato tramite piping dal limitrofo deposito di proprietà della Neri Depositi Costieri. Il piping correrà sul rack già esistente.

Tali interventi permetteranno di eliminare l'approvvigionamento di metilato di sodio tramite ATB nonché i rischi ambientali e di sicurezza ad esso connessi.



4. ANALISI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo si riporta la descrizione degli aspetti ambientali associati alle modifiche progettate.

In particolare, nei seguenti paragrafi, verranno riportati i dati riferiti all'attuale assetto impiantistico e valutate le eventuali variazioni derivanti dagli interventi in progetto.

In merito all'attuale assetto impiantistico si farà riferimento ai dati relativi all'anno 2012. Come comunicato agli enti competenti in data 29/10/2012, infatti, a causa del perdurare delle condizioni di stallo del mercato di riferimento, gli impianti sono rimasti inattivi da tale data.

4.1. CONSUMO DI MATERIE PRIME

Impianto di produzione biodiesel

MATERIE PRIME	TONNELLATE
Olio vegetale	14.893
Materie prime alternative (olio esausto)	1.901
Metanolo	1.534
Metilato di sodio	277
Idrossido di sodio 50%	12
Acido cloridrico 33%	160
Acido citrico monoidrato	15

Consumo di materie prime Impianto produzione biodiesel (anno 2012)

Centrale Termica

MATERIE PRIME	TONNELLATE
Acido cloridrico 33%	20
Idrossido di sodio 50%	15

Consumo di materie prime Centrale Termica (anno 2012)

MATERIE PRIME	TONNELLATE
Olio vegetale grezzo	14.188
Acido fosforico 75%	17
Idrossido di sodio 50%	109

Consumo di materie prime Neutralizzazione (anno 2012)

Gli interventi previsti non comporteranno incrementi significative in merito al consumo di materie prime.

Unica variazione, difatti, riguarda l'utilizzo dei chemicals necessari al funzionamento dell'impianto di trattamento di acque in ingresso, stimati nella tabella seguente.



CHEMICALS	TONNELLATE
PAC	4,8
Ipoclorito di sodio	7,2
Polielettrolita	0,6

Consumo di materie prime Impianto trattamento acque in ingresso (futuro)

4.2. PRODOTTI FINITI

PRODOTTI FINITI	TONNELLATE
Metilestere (Biodiesel)	16.406
Glicerina	2.065

Dati di produzione (anno 2012)

Gli interventi previsti non comporteranno incrementi significative in merito alle potenzialità produttive. Grazie alle nuove condizioni di mercato tuttavia è auspicabile che la produzione annuale presenti un andamento migliore.

4.3. CONSUMI ENERGETICI

FONTE	UNITÀ DI MISURA	CONSUMO
Energia Elettrica	kWh	3.473.280
Metano	Std ^m ³	1.262.121

Consumi energetici (anno 2012)

Gli interventi in progetto comporteranno una variazione dei consumi di energia, derivanti da:

- riscaldamento delle apparecchiature conseguente la tracciatura delle stesse
- impianto di chiarificazione
- impianto di trattamento acque in ingresso

L'incremento di consumi elettrici, tuttavia, può essere stimato inferiore al 5% e, pertanto, ritenuto non significativo.



4.4. CONSUMI IDRICI

PROVENIENZA	CONSUMO M ³ /ANNO
Acquedotto comunale	2.350
Acquedotto industriale	17.347

Dati relativi all'approvvigionamento di acqua (anno 2012)

Gli interventi previsti non comporteranno incrementi significative in merito ai consumi idrici che saranno ridotti nella misura minima del 5%.

4.5. EMISSIONI IN ATMOSFERA

CAMINO	INQUINANTE	CONCENTRAZIONE (MG/NMC)	PORTATA (NMC/H)	CARICO MASSA (G/H)	ORE ATTIVAZIONE (H/ANNO)	EMISSIONE ANNUA (KG/ANNO)
E17	Metanolo	<0,36	72	<0,026	6416	<0,083
E17bis	Metanolo	119,05	76	9,17	6506	59,66
E10	NOx	159	8361	1040	7704	8.012,16
	SOx	<0,64		<4,18		<16,10
	CO	<0,64		<4,18		<16,10
	CO2	140.368		1.173.616,8		9.041.544

Emissioni in atmosfera, dati quantitativi (anno 2011¹)

Gli interventi previsti non comporteranno alcuna variazione in merito alle emissioni in atmosfera.

¹ Non sono state effettuate analisi delle emissioni in atmosfera nell'anno 2012 a causa dell'inattività dell'impianto, come comunicato agli enti competenti in data 29/10/2012.



4.6. SCARICHI IDRICI

DESTINAZIONE	FLUSSO	COD MEDIO (G/M ³)	PORTATA (M ³)
IMPIANTO DI DEPURAZIONE SAI	Acque di processo	33.624	5.418
	Neutralizzazione	11.977	1.746
	Acque nere	-	1.546
	Acque meteo	-	8.501,4
	Acque di processo a basso COD	3.652	6.514

Dati relativi al conferimento reflui idrici all'impianto di depurazione off-site (anno 2012)

Gli interventi previsti non comporteranno incrementi significative in merito agli scarichi idrici.

4.7. PRODUZIONE DI RIFIUTI

CER	DESCRIZIONE	ATTIVITÀ DI RECUPERO O DI SMALTIMENTO	QUANTITÀ (KG)
13.02.08	Altri oli per motore ingranaggi e lubrificazione	recupero	230
15.01.10	Imballaggi contaminati	smaltimento	820
15.02.02	Assorbenti materiali filtranti	smaltimento	480
16.05.06	Miscele di reagenti	smaltimento	600
TOTALE (kg/anno)			2.130

Rifiuti pericolosi prodotti - anno 2012

CER	DESCRIZIONE	ATTIVITÀ DI RECUPERO O DI SMALTIMENTO	QUANTITÀ (KG)
15.01.02	Imballaggi in plastica	smaltimento	690
15.02.03	Assorbenti e materiali filtranti diversi da quelli alla voce 15.02.02	smaltimento	580
17.04.05	Rottami in ferro	recupero	3.630
TOTALE (kg/anno)			4.900

Rifiuti non pericolosi prodotti - anno 2012

Gli interventi previsti comporteranno esclusivamente l'introduzione di un nuovo rifiuto derivante dall'impianto di trattamento delle acque in ingresso, stimabile pari a circa 78 t/anno.



4.8. RUMORE

In allegato si riporta la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico redatta da tecnico competente, dalla quale si evince come gli interventi previsti non comporteranno sostanziali variazioni all'attuale clima acustico.

4.9. SUOLO E SOTTOSUOLO

Data la tipologia degli interventi in progetto, non risulta necessario eseguire interventi di significativo interesse per la matrice suolo e sottosuolo, anche in considerazione del fatto che le nuove installazioni non pregiudicano la possibilità di effettuarne la rimozione temporanea, in caso di necessità, con relativa semplicità.

In definitiva, quindi, è possibile affermare che la realizzazione di quanto in progetto non comporta alcun impatto sulle matrici suolo, sottosuolo ed acque sotterranee ed inoltre, non costituiranno alcun impedimento ad eventuali future opere di bonifica e/o messa in sicurezza di tali matrici ambientali.



5. AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

Data la natura degli interventi previsti, non si ravvedono necessità di modifiche al Piano di Monitoraggio e Controllo indicato dalla Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata con Decreto Ministeriale n. 231 del 6/08/2013.



6. CONCLUSIONI

Dall'analisi della situazione esistente e degli interventi che la società intende apportare ai propri impianti, considerato che la modifica da attuarsi:

- Non determina effetti negativi e significativi per gli esseri umani o per l'ambiente in quanto:
 - non comporta significative variazioni quali quantitative delle emissioni in atmosfera;
 - non comporta significative variazioni quali quantitative nella produzione di rifiuti;
 - non comporta significative ripercussioni sulle matrici ambientali acqua, suolo e sottosuolo;
 - non comporta variazioni significative delle emissioni acustiche;
 - non comporta significativi incrementi nei consumi energetici;
 - non comporta effetti sulla matrice suolo e sottosuolo;
- Non comporta alcun potenziamento degli impianti produttivi;

si ritiene che il progetto proposto dall'azienda, , ai sensi dell'art. 29 – nonies del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., sia da ritenersi **MODIFICA NON SOSTANZIALE**.



Allegato 1

Planimetria di stabilimento con indicazione delle aree di pertinenza

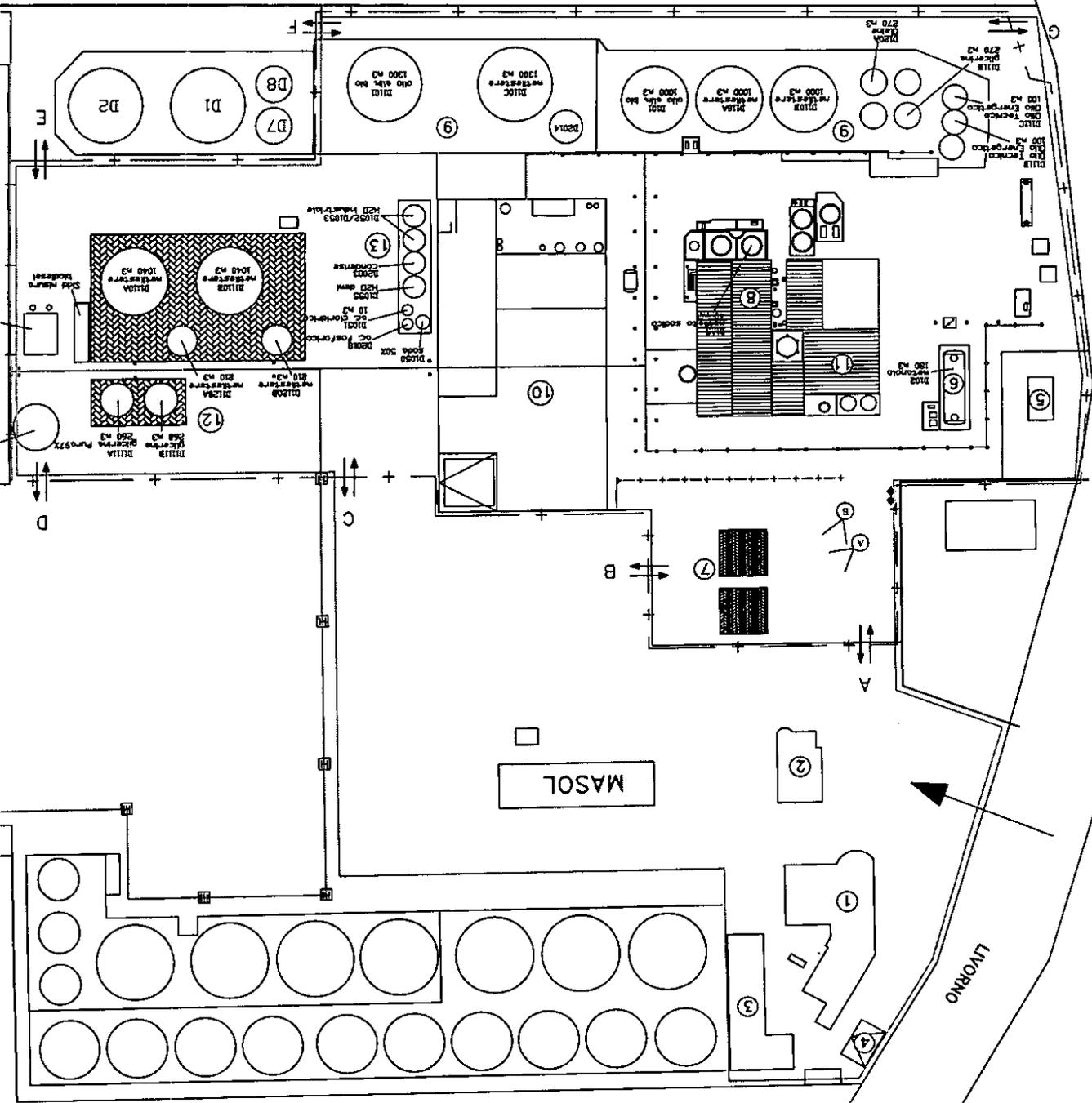
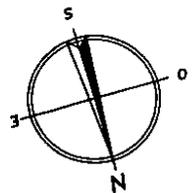
TOSCOPETROL

PORTO INDUSTRIALE

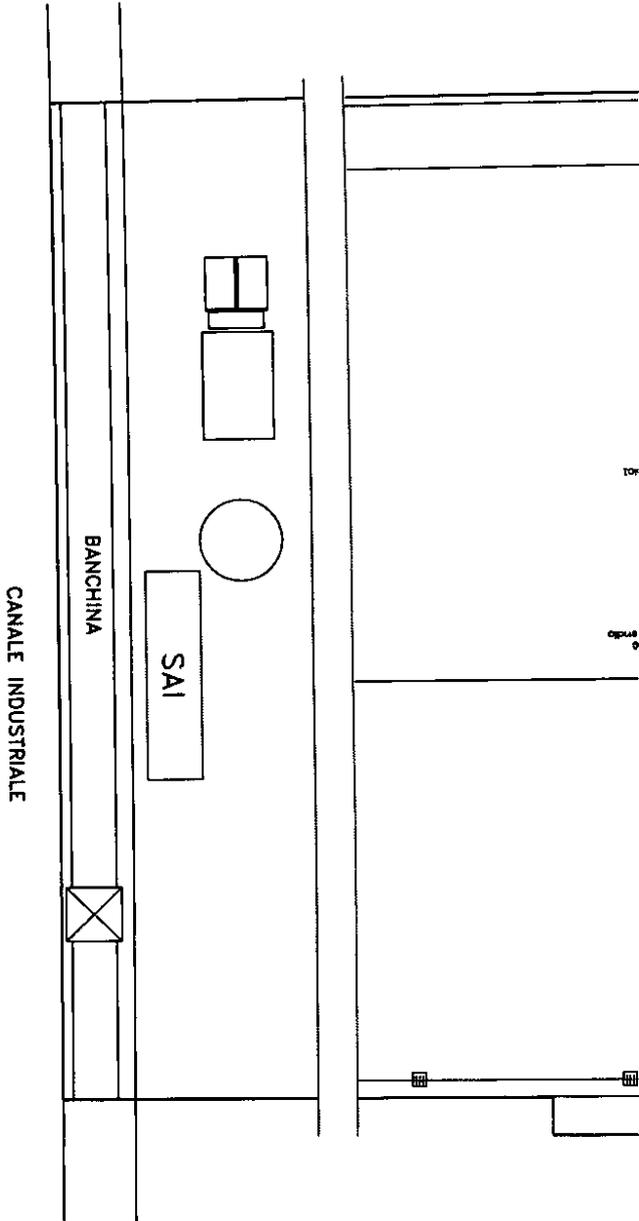
VIA L. DA VINCI

LIVORNO

MASOL



NERI DEPOSITI



- ① UFFICI
- ② PORTINERIA
- ③ MENSA
- ④ CABINA ENEL
- ⑤ STAZIONE METANO
- ⑥ STOCCAGGIO METANOLO
- ⑦ PENSILINA DI CARICO/SCARICO PRODOTTI
- ⑧ IMPIANTO DI PRODUZIONE LINEA 1
- ⑨ STOCCAGGIO PRODOTTI
- ⑩ AREE DI SERVIZIO
- ⑪ IMPIANTO DI PRODUZIONE LINEA 2
- ⑫ AREA STOCCAGGI LINEA 2
- ⑬ STOCC. ADDITIVI CENTRALE TERMICA/NEUTRO

Masol Continental Biofuel S.r.l.
Stabilimento di Livorno



Planimetria dello stabilimento

DATA NOV. 13
REV. 0
SCALA -

TAVOLA 1

ambiente s.c.

VIA FISSINA, 21 - 54031 CARRA (MS)
TEL. 0585 839224 FAX 0585 839817



Allegato 2
Valutazione previsionale di impatto acustico



Masol Continental Biofuel S.r.l.

Stabilimento di Livorno

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

ai sensi del'art. 8 della Legge 447/95

Tecnico Competente Acustica Ambientale:

Ing. Marco ANGELONI

(Albo Provinciale N°9 della Provincia di Massa Carrara)

Ordine degli Ingg. della Provincia di Massa Carrara

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI MASSA-CARRARA
Dott. Marco Angeloni
N° 595
Ingegnere civile ambientale ed edile
Ingegnere dell'informazione

Novembre 2013

 **ambiente**
Ingegneria ambientale e laboratori

ambiente sc - Firenze, via di Soffiano, 15 - tel. 055-7399056 - Carrara, via Frassina 21 - Tel. 0585-855624

INDICE

1	PREMESSA	3
2	METODOLOGIA	4
3	RIFERIMENTI LEGISLATIVI.....	5
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
5	INQUADRAMENTO ACUSTICO	10
6	VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO ATTUALE	11
6.1	MODALITÀ DI SVOLGIMENTO ED UBICAZIONE	11
6.2	PARAMETRI RILEVATI	12
6.3	METODO DI MISURA	12
6.4	DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE	12
6.4.1	<i>Analizzatore</i>	<i>12</i>
6.4.2	<i>Calibratore</i>	<i>13</i>
6.5	RISULTATI RILEVAMENTI FONOMETRICI	13
6.5.1	<i>Riepilogo livelli acquisiti – Misure 19 novembre 2007.....</i>	<i>13</i>
6.5.2	<i>Confronto con i limiti vigenti.....</i>	<i>14</i>
7	STATO ATTUALE DELL'ATTIVITA'	15
7.1	RICEVIMENTO E STOCCAGGIO MATERIE PRIME	15
7.2	DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO: LINEA A	15
7.3	DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO: LINEA B	16
7.4	SEZIONE DI ESTERIFICAZIONE	16
7.5	IMPIANTI AUSILIARI ED UTILITIES	16
8	STATO DI PROGETTO	18
8.1	GENERALITÀ.....	18
8.2	DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE.....	19
9	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	20

9.1	PREMESSA	20
9.2	RELAZIONI IMPIEGATE NELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO.....	20
9.3	SORGENTI SPECIFICHE	20
9.4	CALCOLO DEI LIVELLI EQUIVALENTI DI EMISSIONE	22
9.5	CALCOLO LIVELLI DI IMMISSIONE.....	22
9.6	CALCOLO LIVELLI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE	22
10	CONFRONTO CON I LIMITI	23
11	CONCLUSIONI	24

Allegato 1 - Corografia dell'area

Allegato 2 - Certificati taratura strumentazione

Allegato 3 - Certificati di misura

1 PREMESSA

La presente relazione si pone quale obiettivo la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico così come prescritto dalla Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", art. 8, comma 4, a seguito della modifiche impiantistiche previste presso lo stabilimento Masol Continental Biofuel S.r.l., ubicato in Via Leonardo da Vinci nel Comune di Livorno.

In particolare nella valutazione saranno presi in esame i centri abitati, gli edifici isolati e gli eventuali ricettori sensibili presenti al confine dell'area di lavoro valutando, presso di essi, il rispetto dei limiti di immissione ed emissione secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico.

Lo studio ha lo scopo di:

- verificare il rispetto della normativa vigente in materia di inquinamento acustico a seguito della realizzazione opere;
- identificare eventuali aree/porzioni di impianto che necessitino di interventi di riduzione della rumorosità.

Alla data attuale gli impianti non sono in funzione.

I rilievi acustici, le elaborazioni numeriche delle misure e la redazione della presente relazione è stata eseguita dagli Ingg. Matteo Bertoneri e Marco Angeloni, Tecnici Competenti in Acustica Ambientale, coadiuvati dal Dott. Tiziano Baruzzo.

2 METODOLOGIA

Per lo svolgimento del presente studio si è effettuato un sopralluogo per determinare l'inquadramento territoriale e acquisire una conoscenza dello stato dei luoghi relativi all'attività. Nel contempo, si sono ottenute informazioni per determinare l'inquadramento acustico dell'area nel contesto della normativa vigente.

In merito all'attività si è proceduto all'analisi della possibili sorgenti sonore che saranno installate all'interno e all'esterno dello stabilimento.

Durante il sopralluogo sono stati identificati e caratterizzati i ricettori posti nelle vicinanze dell'attività, si sono acquisite le informazioni di cui sopra e si è proceduto allo svolgimento della campagna di misure secondo le modalità riportate nel D.M. 16/03/98.

Sulla base dei dati acquisiti nelle fasi precedenti è stata effettuata una stima del clima acustico a seguito della messa in opera delle nuove apparecchiature nell'area sede dell'intervento e presso i ricettori sensibili più esposti. Lo studio è stato effettuato tenendo conto di quanto indicato nella norma ISO 9613-2[2], indicando per ciascun passaggio i metodi e le formule adottate.

Nei seguenti paragrafi si riporta lo studio relativo alle misurazioni ed elaborazioni effettuate.

3 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

La Legge n°447 del 26 ottobre 1995 (Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico) fissa i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione, in particolare stabilisce:

- le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Provincie e dei Comuni;
- le modalità di redazione dei piani di risanamento acustico;
- i soggetti che devono produrre le valutazioni di impatto acustico e le valutazioni previsionali di clima acustico;
- le sanzioni amministrative in caso di violazione dei regolamenti di esecuzione;
- gli enti incaricati del controllo e della vigilanza per l'attuazione della legge.

La Legge n°447 del 26 ottobre 1995 è stata attuata dal DPCM del 14 novembre 1997 che stabilisce i seguenti limiti:

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 - 22:00)	NOTTURNO (22:00 - 06:00)
I - aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III - aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV - aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI - aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

Tabella 1 - Valori limite assoluti di emissione - Leq in dB(A) (Art. 2 del DPCM 14/11/97)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 - 22:00)	NOTTURNO (22:00 - 06:00)
I - aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
III - aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV - aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI - aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 2 - Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (Art. 3 del DPCM 14/11/97)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 - 22:00)	NOTTURNO (22:00 - 06:00)
I - aree particolarmente protette	47 dB(A)	37 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	52 dB(A)	42 dB(A)
III - aree di tipo misto	57 dB(A)	47 dB(A)
IV - aree ad intensa attività umana	62 dB(A)	52 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	67 dB(A)	57 dB(A)
VI - aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 3 - Valori di qualità - Leq in dB(A) (Art. 7 del DPCM del 14/11/97)

Il **DPCM del 14 novembre 1997** prevede inoltre che, in attesa che i Comuni provvedano all'approvazione del PCCA (Piano Comunale Classificazione Acustica) previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995, si applichino i limiti previsti dalla tabella dei valori transitori del DPCM del 1° Marzo 1991 (Art. 6).

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 - 22:00)	NOTTURNO (22:00 - 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona A (d.m. n.1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona B (d.m. n.1444/68)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 4 - Valori provvisori - Leq in dB(A)

Il **Decreto del Presidente della Repubblica n°142 del 30 marzo 2004** "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge n°447 del 26 ottobre 1995" prevede che, in corrispondenza delle infrastrutture viarie, siano fissate delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della strada, misurate a partire del confine stradale, all'interno delle quali sono stabiliti i limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa.

Le dimensioni ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di strade nuove o esistenti, in funzione della tipologia di infrastruttura e del tipo di ricettore presente all'interno della fascia, secondo le tabelle riportate nel decreto.

All'interno di tale fasce, le attività produttive sono obbligate a rispettare i limiti fissati dal DPCM del 14 novembre 1997 mentre per la rumorosità prodotta dal traffico stradale i limiti sono quelli fissati dal decreto.

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			

* per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 5 - Valori limite di immissione – Strade esistenti ed assimilabili

Per quanto concerne le strutture ferroviarie si deve fare riferimento al **Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n.459** "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art.11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture ferroviarie siano previste delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della ferrovia, misurate a partire della mezzera dei binari più esterni, all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa.

Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di tratti ferroviari di nuova costruzione oppure esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, distinguendo tra linea dedicata all'alta velocità e linea per il traffico normale.

Le fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture sono definite nella tabella sottostante:

TIPO DI INFRASTRUTTURA A	VELOCITA' DI PROGETTO Km\h	FASCIA DI PERTINENZA	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
ESISTENTE	≤ 200	A=100mt	50	40	70	60
	≤ 200	B=150mt	50	40	65	55
NUOVA (*)	≤ 200	A=100mt (**)	50	40	70	60
	≤ 200	B=150mt (**)	50	40	65	55
NUOVA (*)	> 200	A+B (**)	50	40	65	55

* il significato di infrastruttura esistente si estende alle varianti ed alle infrastrutture nuove realizzate in affiancamento a quelle esistenti.

** per infrastrutture nuove e per i ricettori sensibili la fascia di pertinenza

Tabella 6 - Valori limite di immissione – Linee ferroviarie esistenti ed assimilabili

Le norme tecniche per le modalità di rilevamento del rumore sono fissate dal Decreto **16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell' inquinamento acustico". La **Legge Regionale 1 dicembre 1998 n. 89** recepisce le disposizioni emanate con la legge ordinaria del parlamento (legge quadro) 447 del 1995.

Infine con la Deliberazione Giunta Regionale 13 luglio 1999 n. 788 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico" si definiscono i criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione previsionale del clima acustico che i comuni, devono richiedere ai soggetti pubblici e privati interessati alla realizzazione delle tipologie di insediamenti indicati all'Art. 8 comma 2 e 3 della Legge 447/95.

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Lo stabilimento si trova nella zona industriale a nord di Livorno ed è prospiciente alle banchine del canale di accesso al porto industriale.



Figura 1 – Inquadramento dell'area

La stabilimento gestito dalla società NOVAOL S.r.l. confina:

- ✓ a Nord e ad Est con lo stabilimento Neri.;
- ✓ a Sud con la ex società Carbochimica S.p.A.;
- ✓ ad Ovest con Via L. da Vinci.

Attualmente la società Masol occupa le aree indicate sulla planimetria allegata al presente documento, ma conserva alcuni diritti di passo per accedere a utenze quali le pompe antincendio e alcuni serbatoi per lo stoccaggio dell'olio vegetale, lasciati in comodato d'uso dalla società Carbochimica.

5 INQUADRAMENTO ACUSTICO

Il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Livorno è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 167 del 22.12.2004 di immediata esecuzione. L'avviso di avvenuta approvazione del Piano di classificazione acustica è stato pubblicato sul BURT n. 6 del 9.02.05. A fronte della normativa vigente il territorio comunale di Livorno risulta suddiviso in sei classi acustiche, l'area di indagine è posta in Classe VI "Area esclusivamente industriale" i cui limiti di immissione ed emissione sono di seguito riportati:

Classe	Limiti immissione		Limiti emissione	
	70 dB(A)	70 dB(A)	65 dB(A)	65 dB(A)
VI	70 dB(A)	70 dB(A)	65 dB(A)	65 dB(A)

Tabella 7 – Limiti immissione ed emissione fissati dal DPCM 14/11/97

Nello stralcio di piano si riportano il PCCA del Comune di Livorno.

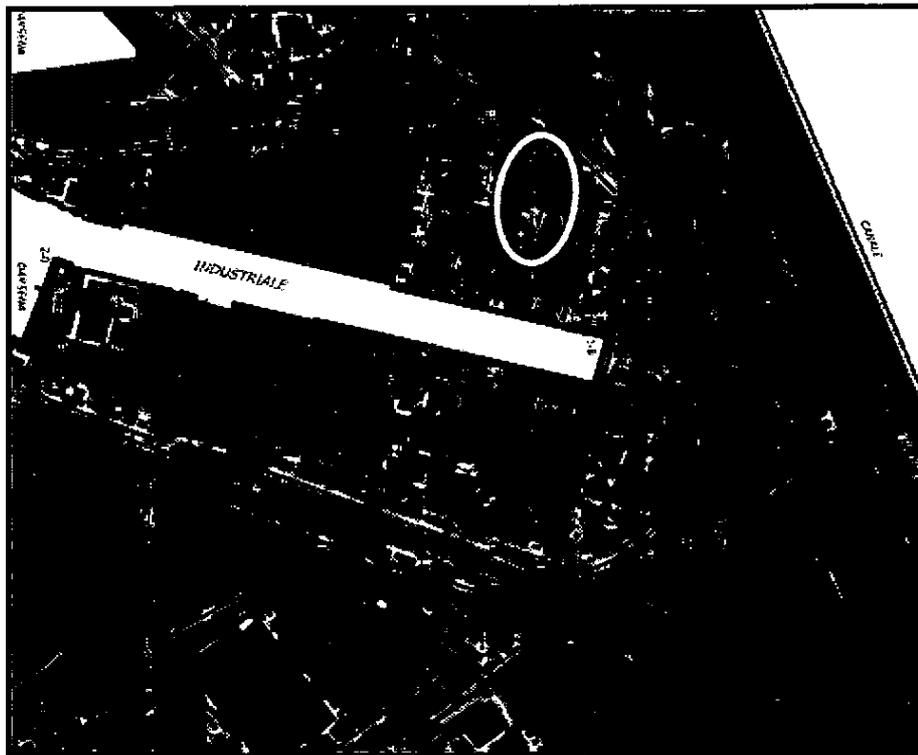


Figura 2 - Stralcio del Piano di Classificazione Acustica dei Comuni di Livorno

6 VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO ATTUALE

6.1 Modalità di svolgimento ed ubicazione

I punti di rilievo sono stati scelti allo scopo di caratterizzare la situazione acustica prima delle modifiche previste dalla nuova proprietà (Masol S.r.l.), quando l'impianto funzionava a regime durante la gestione Novaol S.r.l.

A tal proposito sono state acquisite le misure fonometriche effettuate presso lo stabilimento Novaol S.r.l. il giorno 19 Novembre 2007. Le misure sono state effettuate sia in periodo diurno (6.00-22.00) che in periodo notturno (22.00-6.00).

Si è proceduto dunque ad eseguire rilievi fonometrici principalmente nei seguenti punti:

- sul lato Sud dello stabilimento, al confine con la proprietà di Carbochimica Italiana
- all'ingresso dello stabilimento (Via L. da Vinci), lato Ovest;
- sul lato Nord dello stabilimento, al confine con la proprietà di D.O.C. S.r.l.
- sul lato Est dello stabilimento, al confine con la proprietà di Befin S.r.l.;

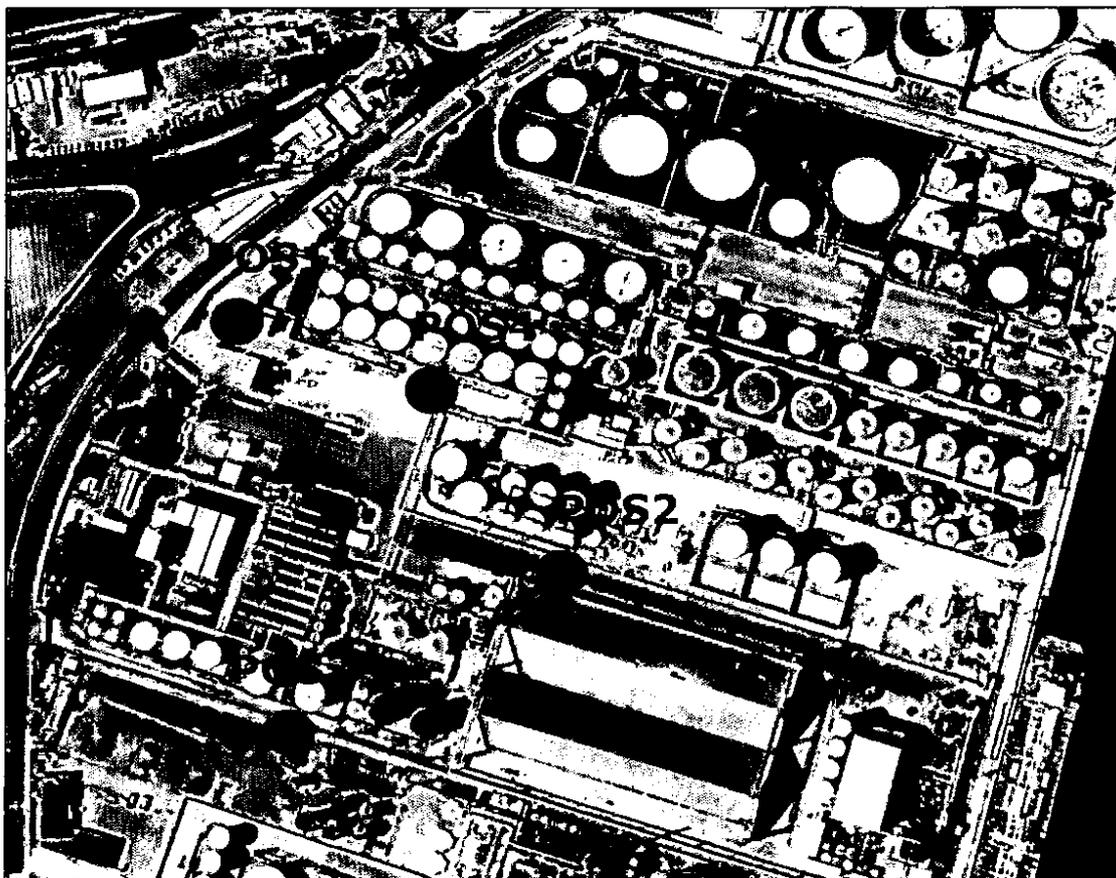


Figura 3 - Stralcio del Piano di Classificazione Acustica dei Comuni di Livorno

Nell'Allegato 1 è riportata una pianta dello stabilimento con le posizioni dei punti di rilievo.

La campagna di misure si è articolata in:

- ◆ N° 4 misure di breve durata in periodo diurno per valutare i livelli di immissione sul confine della proprietà.
- ◆ N° 4 misure di breve durata in periodo notturno per valutare i livelli di immissione sul confine della proprietà.

Per ogni ulteriore informazione riguardo le misure effettuate si rimanda alla visione dei certificati inclusi in Allegato 3.

6.2 Parametri rilevati

Per ciascuna postazione sono stati rilevati i seguenti parametri:

- livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq) con scansione temporale di 1 sec.;
- livello massimo di pressione sonora pesato A (Lmax);
- livello minimo di pressione sonora pesato A (Lmin);
- analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L10, L50, L90, ...);
- Leq progressivo pesato A della misura nel tempo.
- analisi in frequenza

6.3 Metodo di misura

La misurazione del livello di rumore ambientale è stata effettuata secondo quanto indicato dal Decreto Ministeriale 16/03/98.

In particolare si è adottata la seguente metodologia:

- le misure sono state effettuate in periodo diurno e notturno;
- la lettura è stata effettuata in dinamica Fast e ponderazione A;
- il microfono del fonometro munito di cuffia antivento, è stato posizionato ad un'altezza di 1,5 mt dal piano di campagna;
- il fonometro è stato collocato su apposito sostegno (cavalletto telescopico) per consentire agli operatori di porsi ad una distanza di almeno tre metri dallo strumento.

Immediatamente prima e dopo ogni serie di misure si è proceduto alla calibrazione della strumentazione di misura: la deviazione non è mai risultata superiore a 0,5 dB(A).

6.4 Descrizione della strumentazione

6.4.1 Analizzatore

Analizzatore in tempo reale **Larson Davis 824** dotato di preamplificatore **LD PRM902** e microfono **LD 2541** da 1/2".

Caratteristiche salienti dell'analizzatore sono:

- ✓ Soddisfa la IEC 60651-1993, la IEC 60804-1993, la Draft IEC 1672 e la ANSI S1.4-1985

- ✓ Misura simultanea del livello di pressione sonora con costanti di tempo *Fast*, *Slow* ed *Impulse*, e con ponderazioni in frequenza secondo le curve *A*, *C* e *LIN* (nelle configurazioni *ISM*, *LOG* e *SSA*)
- ✓ Elevato range dinamico di misura (> 115 dB per *ISM* e *LOG*, > 93 dB per *SSA*)
- ✓ Correzione di campo per incidenza casuale
- ✓ Filtri digitali fino a 20 kHz conformi alla IEC 1260-1995 Classe 1 e ANSI S1.11-1986 Tipo 1-D con linearità dinamica di 85 dB :
 - filtri in banda di ottava da 16 Hz a 16 kHz (11 filtri);
 - filtri in banda di 1/3 di ottava da 12.5 Hz a 20 kHz (33 filtri);
 - Memorizzazione automatica dei parametri fonometrici, degli Intervalli, dei valori L_n , degli Eventi e della Time History (nel modo *LOG*).
- ✓ Acquisizione simultanea della storia fino a 38 parametri fonometrici più lo spettro, con costanti di tempo e ponderazioni in frequenza indipendenti; analisi statistica in frequenza (opzioni *SSA* + *LOG*)
- ✓ Acquisizione fino a 400 spettri al secondo con cattura degli eventi e misura del tempo di decadimento (nel modo *RTA*)
- ✓ Analisi a banda fine su 400 linee (nel modo *FFT*)

6.4.2 Calibratore

La calibrazione della strumentazione sopra descritta viene effettuata tramite calibratore di livello acustico **tipo CAL200 della Larson Davis**. Il calibratore acustico produce un livello sonoro di 94 dB rif. 20 μ Pa a 1 kHz, ha una precisione di calibrazione di +/-0.3 dB a 23°C; +/-0.5 dB da 0 a 50°C ed è alimentato tramite batterie interne (1xIEC 6LF22/9 V). In Allegato 2 sono riportati i certificati di taratura degli strumenti utilizzati. In Allegato 3 si riportano i certificati di misura della strumentazione di misura.

6.5 Risultati rilevamenti fonometrici

Le misure sono state effettuate in prossimità del confine di CERMEC sono state caratterizzate dalla rumorosità generata dalle attività industriali presenti nelle aree limitrofe alla sede del futuro impianto.

6.5.1 Riepilogo livelli acquisiti - Misure 19 novembre 2007

Nella tabella seguente sono riportati i livelli equivalenti e gli indici statistici rilevati a ciascuna postazione di misura sul confine dello stabilimento.

Misura	Periodo	Data	Ora	L5	L10	L33	L50	L90	L95	Leq
1	Diurno	19/11/2007	15.03	74.1	72.2	68.4	66.3	62.5	61.9	69.4
2	Diurno	19/11/2007	16.14	71.2	69.5	68.6	68.1	67.3	67.1	69.0
3	Diurno	19/11/2007	16.52	59.5	58.6	57.4	57.0	56.0	55.8	57.5
4	Diurno	19/11/2007	15.36	66.0	64.8	63.3	62.8	61.9	61.7	63.5

Tabella 8 - Livelli (dB(A)) equivalenti rilevati in periodo diurno

Misura	Periodo	Data	Ora	L5	L10	L33	L50	L90	L95	Leq
1	Notturno	19/11/2007	22.02	67.4	65.6	63.4	62.8	61.9	61.8	63.9
2	Notturno	19/11/2007	22.42	70.0	69.9	69.4	69.2	68.7	68.5	69.3
3	Notturno	19/11/2007	22.40	61.5	61.1	60.2	59.7	58.6	58.4	59.9
4	Notturno	19/11/2007	22.04	63.9	63.6	63.1	62.9	62.3	62.1	63.0

Tabella 9 - Livelli (dB(A)) equivalenti rilevati in periodo notturno

6.5.2 Confronto con i limiti vigenti

Le misure effettuate nel 2007 lungo il confine dell'attuale proprietà Masol S.r.l. sono state realizzate, soprattutto per quanto riguarda il periodo diurno, durante il momento di massima operatività dell'impianto. I livelli acquisiti, sebbene rilevati attraverso misure di breve durata, possono essere considerati rappresentativi della rumorosità dell'intero periodo di riferimento diurno e notturno.

I livelli di rumore acquisiti risultano essere ampiamente entro i limiti di immissione fissati dal PCCA del Comune di Livorno che ha assegnato alle aree oggetto di indagine la Classe VI con limite di immissione pari a 70 dB(A) sia in periodo notturno che diurno. Si ricorda che nelle aree collocate in Classe VI non è prevista la verifica del criterio differenziale.

7 STATO ATTUALE DELL'ATTIVITA'

1

Lo stabilimento MASOL di Livorno si classifica come azienda per la produzione di prodotti chimici organici. L'attività si sviluppa a ciclo continuo e porta alla produzione di:

- ✓ metilestere (Biodiesel);
- ✓ glicerina.

Le materie prime principali utilizzate in stabilimento sono *olio vegetale* (di due tipologie: 'olio vegetale' ed 'olio vegetale ad alta acidità') e *metanolo*; come catalizzatori e coadiuvanti di processo vengono inoltre utilizzati *metilato* (o metanolato) *di sodio* in soluzione al 70% di metanolo, *acido cloridrico* al 33%, *idrossido di sodio* in soluzione acquosa al 50% ed *acido citrico* in soluzione acquosa al 7%; viene inoltre impiegato metano per l'alimentazione della caldaia ed, ovviamente, acqua per la produzione di vapore.

L'impianto risulta costituito da due linee produttive indipendenti di concezione analoga.

Nei paragrafi successivi si riporta la descrizione del ciclo produttivo con riferimento ad entrambe le linee produttive.

7.1 Ricevimento e stoccaggio materie prime

La sezione di ricevimento e stoccaggio delle materie prime risulta comune ad entrambe le linee produttive.

Le materie prime impiegate sono costituite da:

- olio vegetale e metanolo come reagenti;
- metilato sodico (catalizzatore) in soluzione di metanolo (30% in peso di metilato sodico);
- acido cloridrico, acido citrico e soda caustica.

Acido cloridrico e soda caustica sono approvvigionati mediante autocisterne, mentre l'olio vegetale raggiunge lo stabilimento tramite navi ed il metanolo tramite tubazione da serbatoi dedicati, ubicati dall'area Neri Depositi S.p.A.; tutte le materie prime vengono consegnate in appositi serbatoi di stoccaggio. L'acido citrico viene approvvigionato solido in sacchi.

7.2 Descrizione del processo produttivo: Linea A

L'attività della linea produttiva può essere schematizzata attraverso una serie di fasi ed operazioni principali che possono così riassumersi:

- A) Essiccamento olio vegetale ad alta acidità;
- B) Reazione di esterificazione;
- C) Reazione di transesterificazione;
- D) Separazione metilestere-glicerina;
- E) Distillazione metanolo;
- F) Lavorazione e raffinazione glicerina;

- G) Rettifica metanolo;
- H) Lavaggio sfiati di processo e di emergenza;
- I) Stoccaggio intermedio prodotti;
- J) Stoccaggio prodotti finiti e spedizione.

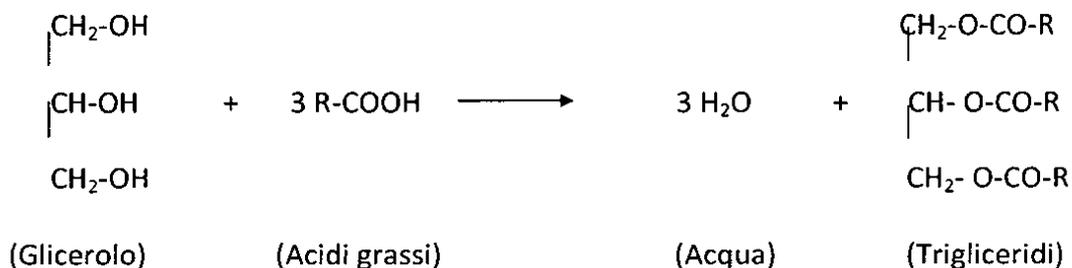
7.3 Descrizione del processo produttivo: Linea B

L'attività dell'impianto può essere schematizzata attraverso una serie di fasi ed operazioni principali che possono così riassumersi:

- A) Essiccamento olio vegetale ed UFO;
- B) Reazione di esterificazione UFO;
- C) Reazione di transesterificazione e 1ª separazione metilestere-glicerina;
- D) 2ª e 3ª separazione metilestere-glicerina;
- E) Distillazione metanolo;
- F) Lavorazione glicerina;
- G) Rettifica metanolo;
- H) Preparazione acido citrico;
- I) Lavaggio sfiati di processo e di emergenza;
- J) Stoccaggio intermedio, finale e spedizione prodotti;

7.4 Sezione di esterificazione

La reazione di esterificazione si compie in discontinuo, tramite l'utilizzo di due reattori (170R1A / 170R1B) è rappresentata come segue:



La materia prima in uscita dallo stoccaggio viene preriscaldata in 170E4 e 170E6 (tramite olio diatermico e mantenendo la temperatura sotto controllo) e, quindi, inviato al 170R1A e 170R1B per la reazione.

7.5 Impianti ausiliari ed utilities

Di seguito si elencano gli impianti ausiliari e le utilities:

- Neutralizzazione olio vegetale

- Vasca di raccolta acque di processo
- Unità frigorifera
- Impianto azoto
- Centrale termica

8 STATO DI PROGETTO

8.1 Generalità

L'impianto MASOL è stato installato nel 1992. Responsabile della progettazione esecutiva dell'impianto risulta TECNIMONT S.p.A. di Milano. Negli anni lo stabilimento è stato oggetto di varie modifiche; in particolare nel 2001, allo scopo di adeguare le caratteristiche tecniche delle acque reflue alle possibilità di smaltimento dell'impianto di depurazione allora presente nello stabilimento di Livorno, ed oggi di proprietà della società SAI, sono stati effettuati i seguenti interventi:

- 1) inserimento di un'ulteriore colonna di rettifica del metanolo, come esaurimento della colonna già esistente, al fine di ridurre il carico di metanolo e quindi di COD alla vasca dei reflui;
- 2) inserimento di un'ulteriore colonna di abbattimento polmonazioni ad olio (l'olio assorbe il metanolo e viene riciclato in impianto), in maniera tale da ridurre il carico di metanolo che l'unità lavaggio sfiati ad acqua porta verso la vasca reflui e quindi all'impianto di trattamento delle acque
- 3) flussaggio ad olio della pompa del vuoto ad anello liquido, questo intervento aveva la stessa motivazione di natura tecnica del precedente punto 2.

Contestualmente vennero inoltre effettuati alcuni interventi sulle linee di processo, consistenti essenzialmente in:

- ✓ variazione modalità di alimentazione dei reattori di transesterificazione, con possibilità di alimentazione in parallelo, anziché successiva, dei diversi reagenti (senza modifica della potenzialità: l'intervento era volto esclusivamente a diminuire i tempi di carico)
- ✓ parziale riassetto della strumentazione di misura e controllo del processo, volto all'ottimizzazione del controllo della sicurezza e della qualità del processo
- ✓ sostituzione di alcune pompe volumetriche con pompe centrifughe di pari portata nominale
- ✓ separazione delle due linee di carico delle autobotti con prodotto finito (metilestere), tramite aggiunta di una nuova pompa centrifuga.

Responsabile della progettazione di tali modifiche risulta essere la stessa TECNIMONT S.p.A. di Milano.

La linea di produzione B risulta installata nel corso dell'anno 2004. Responsabile della progettazione di tali modifiche impiantistiche risultano essere la società Ballestra S.p.A., avente sede a Milano, per quanto riguarda l'ingegneria di processo, e la sopra società ITALGEA Engineering di Livorno per quanto riguarda l'ingegneria di dettaglio.

Al fine di razionalizzare e rinnovare il sistema di produzione vapore, nel corso del 2010 la società ha previsto la sostituzione del gruppo caldaia vapore esistente con un nuovo gruppo monoblocco del tipo a olio diatermico.

MASOL, infine, nell'ambito dello sviluppo di un progetto di riqualificazione complessiva del proprio stabilimento ha effettuato alcune modifiche all'impianto di riesterificazione. In particolare la società ha sostituito l'impianto di riesterificazione, utilizzato per il recupero di glicerine e oleine, con un unico impianto a servizio degli esistenti impianti Bio1 e Bio2.

8.2 Descrizione delle modifiche

Come descritto in premessa la società Masol ha previsto per il proprio stabilimento alcune modifiche, che consistono in:

- revamping della linea di produzione Biodiesel denominata Bio 2, con l'introduzione di una sezione di raffreddamento biodiesel volta a migliorare la qualità del prodotto in entrata alla successiva unità di chiarificazione;
- specifici interventi alla linea di produzione Biodiesel denominata Bio 1 (ad oggi funzionante a batch) volti a permetterne il funzionamento in continuo;
- inserimento in entrambe le linee di produzione biodiesel di uno stadio di chiarificazione al fine di permettere l'utilizzo di olio di palma quale materia prima;
- inserimento di un secondo reattore nell'impianto di esterificazione;
- installazione di un impianto di trattamento dell'acqua industriale in ingresso;
- sostituzione dell'attuale serbatoio di metilato sodico con uno di minore capacità e collettamento via piping con il limitrofo deposito della società Neri Depositi Sp.A.

Di seguito a descrivere in maniera dettagliata gli interventi previsti.

- revamping linea Bio 2: in ragione della necessità di procedere ad una chiarificazione del biodiesel occorrerà inserire prima dell'uscita dello stesso dall'impianto n°2 mixer statici sulle pompe di ricircolo dei reattori ed n°1 scambiatore di calore avente lo scopo di raffreddare ulteriormente il biodiesel;
- interventi alla linea Bio 1: gli interventi in progetto prevedono esclusivamente l'inserimento tra ciascun reattore di n°1 'separator';
- sistema di chiarificazione: saranno inserite n°2 centrifughe di chiarificazione, le quali saranno posizionate nel reparto di Neutralizzazione
- modifica nell'impianto di esterificazione: consiste nell'inserimento di n°1 reattore di esterificazione con relativo condensatore di testa.
- realizzazione impianto trattamento dell'acqua industriale in ingresso: in ragione di ciò è prevista l'installazione di n°1 sistema di filtrazione di tale acqua. L'impianto occuperà un'area di circa 10 m x 12 m e sarà completamente automatizzato.
- sostituzione dell'attuale serbatoio di metilato sodico: al fine di migliorare la sicurezza in impianto sarà sostituito l'attuale serbatoio di stoccaggio del metilato sodico, avente capacità pari a 40 mc e costruito in acciaio al carbonio, con un n°1 serbatoio da 30 mc in acciaio INOX.

9 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

9.1 Premessa

La valutazione previsionale di impatto acustico è stata condotta partendo dai livelli di rumore rilevati durante il funzionamento a regime dell'impianto gestito da Novaol S.r.l. considerando il contributo calcolato delle modifiche previste dalla nuova proprietà.

9.2 Relazioni impiegate nella valutazione di impatto acustico

La valutazione previsionale di impatto acustico è stata condotta a mezzo di calcolo teorico per quanto riguarda il calcolo della pressione sonora immessa in prossimità dei ricettori, nell'ipotesi di sorgente puntiforme, utilizzando la seguente formula:

$$L_p = L_w - A_{div} - A_g - A_{atm}$$

con:

L_w : potenza acustica della sorgente acustica (dB(A));

A_{div} : attenuazione dovuta alla divergenza;

dove:

$A_{div} = 20 \text{ LOG}_{10} + 8 \text{ dB(A)}$;

A_{atm} = trascurabile per piccole distanze.

9.3 Sorgenti specifiche

Al fine di valutare il rumore prodotto dai nuovi impianti installati, è necessario, per ognuna delle tipologie di macchinario presente, conoscere i livelli di potenza sonora ($L_w(A)$). Tali dati possono essere desunti da informazioni fornite dai costruttori, dall'analisi dei dati bibliografici¹ disponibili o attraverso misurazione diretta. I valori di potenza sonora impiegati in questo studio derivano da considerazioni e stime derivanti dall'esperienza ricavata sul campo.

Nella tabella seguente le potenze sonore usate nell'elaborazione previsionale.

item	apparecchiature	pz	Lw	Lw TOT
1	mixer statico	2	95 dB(A)	98 dB(A)
2	scambiatore calore	1	95 dB(A)	95 dB(A)
3	separatori	1	105 dB(A)	105 dB(A)
4	centrifughe chiarificazione	2	100 dB(A)	103 dB(A)
5	sistema di filtrazione	1	98 dB(A)	98 dB(A)

Tabella 10 - Livelli (dB(A)) equivalenti rilevati in periodo notturno

¹ "Conoscere per prevenire – La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili" – Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia.

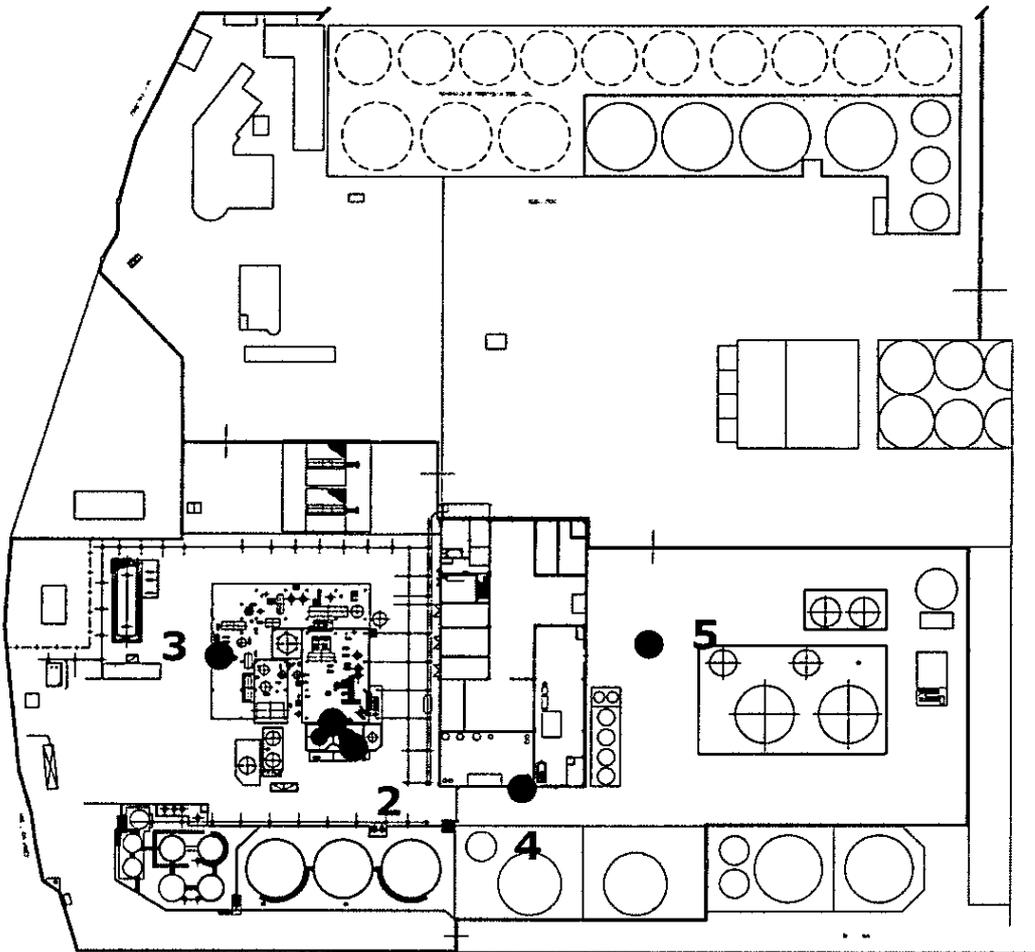


Figura 4 - Posizione nuove sorgenti

Di seguito si riportano le distanze tra le posizioni delle sorgenti ed i punti di misura:

	P1	P2	P3	P4
1	110 m	110 m	70 m	135 m
2	125 m	131 m	55 m	140 m
3	100 m	130 m	100 m	175 m
4	150 m	130 m	30 m	115 m
5	155 m	115 m	35 m	70 m

Tabella 11 - Distanza nuove sorgenti e punti di misura

9.4 Calcolo dei livelli equivalenti di emissione

Nella tabella sono riportati i valori di pressione sonora per ciascun punto di misura e per ciascuna sorgente. I livelli ottenuti possono considerarsi a tutti gli effetti livelli equivalenti di emissione.

	P1	P2	P3	P4
1	49.2 dB(A)	49.2 dB(A)	53.1 dB(A)	47.4 dB(A)
2	48.1 dB(A)	47.7 dB(A)	55.2 dB(A)	47.1 dB(A)
3	50.0 dB(A)	47.7 dB(A)	50.0 dB(A)	45.1 dB(A)
4	46.5 dB(A)	47.7 dB(A)	60.5 dB(A)	48.8 dB(A)
5	46.2 dB(A)	48.8 dB(A)	59.1 dB(A)	53.1 dB(A)
TOT	55.2 dB(A)	55.2 dB(A)	64.1 dB(A)	56.2 dB(A)

Tabella 12 – Livelli di pressione sonora emessi dalle nuove apparecchiature

9.5 Calcolo livelli di immissione

Di seguito si procede con il calcolo dei livelli equivalenti di pressione sonora immessi in corrispondenza dei punti di misura sia in periodo diurno che in periodo notturno.

Punti ricevitore	L_{p,EMISSIONE} periodo diurno	L_{p,IMMISSIONE 2007} periodo diurno	L_{EQ,IMMISSIONE} periodo diurno
P1	55.2 dB(A)	69.4 dB(A)	69.6 dB(A)
P2	55.2 dB(A)	69.0 dB(A)	69.2 dB(A)
P3	64.1 dB(A)	57.5 dB(A)	64.9 dB(A)
P4	56.2 dB(A)	63.5 dB(A)	64.2 dB(A)

Tabella 13 – Livelli equivalenti di pressione sonora immessi in periodo diurno

Punti ricevitore	L_{p,EMISSIONE} periodo notturno	L_{p,IMMISSIONE 2007} periodo notturno	L_{EQ,IMMISSIONE} periodo notturno
P1	55.2 dB(A)	63.9 dB(A)	64.5 dB(A)
P2	55.2 dB(A)	69.3 dB(A)	69.5 dB(A)
P3	64.1 dB(A)	59.9 dB(A)	65.5 dB(A)
P4	56.2 dB(A)	63.0 dB(A)	63.8 dB(A)

Tabella 14 – Livelli equivalenti di pressione sonora immessi in periodo notturno

9.6 Calcolo livelli di immissione differenziale

Essendo l'area classificata in Classe VI non è necessario provvedere alla verifica del limite di immissione differenziale.

10 CONFRONTO CON I LIMITI

Di seguito si procede con il confronto tra i livelli di rumore calcolati ed i limiti fissati dal PCCA del Comune di Livorno.

Ricettore	L_p,IMMISSIONE periodo diurno	Classe e limite	
1	69.6 dB(A)	Classe VI (70 dB(A))	Entro i limiti
2	69.2 dB(A)	Classe VI (70 dB(A))	Entro i limiti
3	64.9 dB(A)	Classe VI (70 dB(A))	Entro i limiti
4	64.2 dB(A)	Classe VI (70 dB(A))	Entro i limiti

Tabella 15 – Confronto con i limiti di immissione periodo diurno

Ricettore	L_{eq},IMMISSIONE periodo notturno	Classe e limite	L_p,IMMISSIONE periodo notturno
1	64.5 dB(A)	Classe VI (70 dB(A))	Entro i limiti
2	69.5 dB(A)	Classe VI (70 dB(A))	Entro i limiti
3	65.5 dB(A)	Classe VI (70 dB(A))	Entro i limiti
4	63.8 dB(A)	Classe VI (70 dB(A))	Entro i limiti

Tabella 16 – Confronto con i limiti di immissione periodo notturno

11 CONCLUSIONI

La Società Masol Continental Biofuel S.r.l., il cui stabilimento è ubicato in Via Leonardo da Vinci nel Comune di Livorno, a seguito dell'introduzione di alcune nuove apparecchiature, ha predisposto la presente Valutazione Previsionale di Impatto Acustico così come prescritto dalla Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", art. 8, comma 4.

Con lo scopo di potenziare l'impianto sono state previste una serie di opere impiantistiche quali:

- revamping linea Bio 2
- interventi alla linea Bio 1
- sistema di chiarificazione
- modifica nell'impianto di esterificazione
- realizzazione impianto trattamento dell'acqua industriale in ingresso
- sostituzione dell'attuale serbatoio di metilato sodico.

Nonostante si siano assunte ipotesi di lavoro conservative per la valutazione previsionale di impatto acustico, dall'analisi della tipologia degli impianti e dalle nuove apparecchiature è risultato che le modifiche impiantistiche non mutano significativamente il clima acustico nell'area di indagine, garantendo il rispetto dei limiti previsti dal PCCA del Comune di Livorno.

Non si prevede la presenza di componenti impulsive o tonali.

Allegato 1

Corografia dell'area



ambiente sc

ALLEGATO N.1

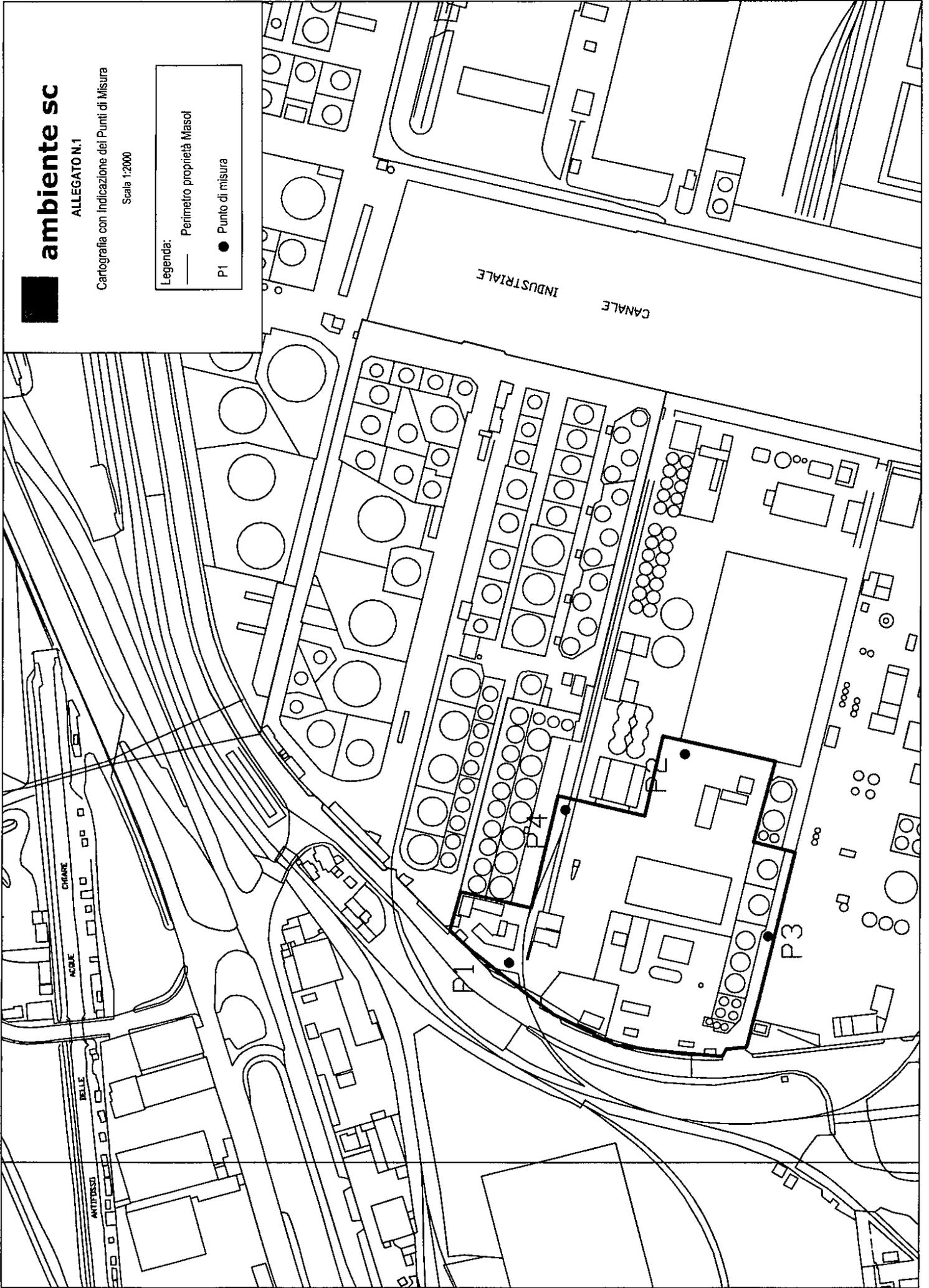
Cartografia con Indicazione dei Punti di Misura

Scala 1:2000

Legenda:

— Perimetro proprietà Masoi

P1 ● Punto di misura



Allegato 2

Certificati taratura strumentazione

SIT**SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**
Italian Calibration Service**CENTRO DI TARATURA 163***Calibration Centre***Spectra Srl**
Laboratorio Certificazioni*Via Belvedere, 42*
*Arcore (MI) - Italia**Tel.: 039 613321*
*Fax: 039 6133235**spectra@spectra.it*
*www.Spectra.it***ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 2845***Extract of Calibration Certificate No. 2845*

Data di Emissione 2007/10/03
Date of Issue

Destinatario Ambiente s.c.
Addressee

 Via Frassina 21
 Carrara

Condizioni ambientali durante la misura
Environmental parameters during measurements

Pressione 998,3 hPa

Temperatura 22,4 °C

Umidità Relativa 53,6 %

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 824 SLM	2788
Microfono	LARSON DAVIS	L&D 2541	7658
Preamplificatore Mic		L&D PRM902	2782

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Caglio Emilio



Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2007-97862

Instrument Model 824, Serial Number 3760, was calibrated on 19SEP2007. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8046, IEC 61672-1:2002 Class 1; IEC 60651-2001, 60804-2000 and ANSI S1.4-1983 Type 1 1/3, 1/1 Oct. Filters; S1.11-1986 Type 1C; IEC61260-am1-2001 Class 1 .,

New Instrument
Date Calibrated: 19SEP2007

Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Larson Davis	2900 / 2239	0276 / 0105	12 Months	02NOV2007	2006-85780

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

Calibration Environmental Conditions

Temperature: 23 ° Centigrade

Relative Humidity: 27 %

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Tested with PRM902 S/N 4044

Signed: Amber Cardwell
Technician: Amber Cardwell

Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2007-96874

Microphone Model 2541, Serial Number 8403, was calibrated on 22AUG2007. The microphone meets current factory specifications per Test Procedure D0001.8167.

New Instrument

Date Calibrated: 22AUG2007

Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Larson Davis	2559	3034LF	12 Months	30AUG2007	2006-83723
Larson Davis	PRM902	0529	12 Months	06SEP2007	2006-83918
Larson Davis	PRM902	0528	12 Months	06SEP2007	2006-83919
Larson Davis	MTS1000 / 2201	1000 / 0100	12 Months	11SEP2007	2006-0911-1
Larson Davis	PRM915	0102	12 Months	13NOV2007	2006-86003
Larson Davis	PRM902	0206	12 Months	13NOV2007	2006-85999
Larson Davis	PRM916	0102	12 Months	13NOV2007	2006-86001
Hewlett Packard	34401A	3148A62099	12 Months	13NOV2007	294807
Larson Davis	2559	2506	12 Months	30JAN2008	14714-1
Larson Davis	2900	0575	12 Months	25JUN2008	2007-94768
Larson Davis	CAL250	42630	12 Months	30JUL2008	2007-96065

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed: Abraham Ortega
Technician: Abraham Ortega

CENTRO DI TARATURA 163

Calibration Centre

**Spectra Srl**
Laboratorio Certificazioni

Tel.: 039 613321

Fax: 039 6133235

Via Belvedere, 42
Arcore (MI) - Italia

spectra@spectra.it

www.Spectra.it

ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 2616

Extract of Calibration Certificate No. 2616

Data di Emissione **2007/06/25**

Date of Issue

Destinatario **Ambiente s.c.**

Addressee

Via Frassina 21
Carrara**Condizioni ambientali durante la misura**
Environmental parameters during measurementsPressione **996,1 hPa**Temperatura **23,1 °C**Umidità Relativa **47,9 %****Strumenti sottoposti a verifica**

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola
Calibratore	LARSON DAVIS	L&D CAL 200	4481

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre

Caglio Emilio



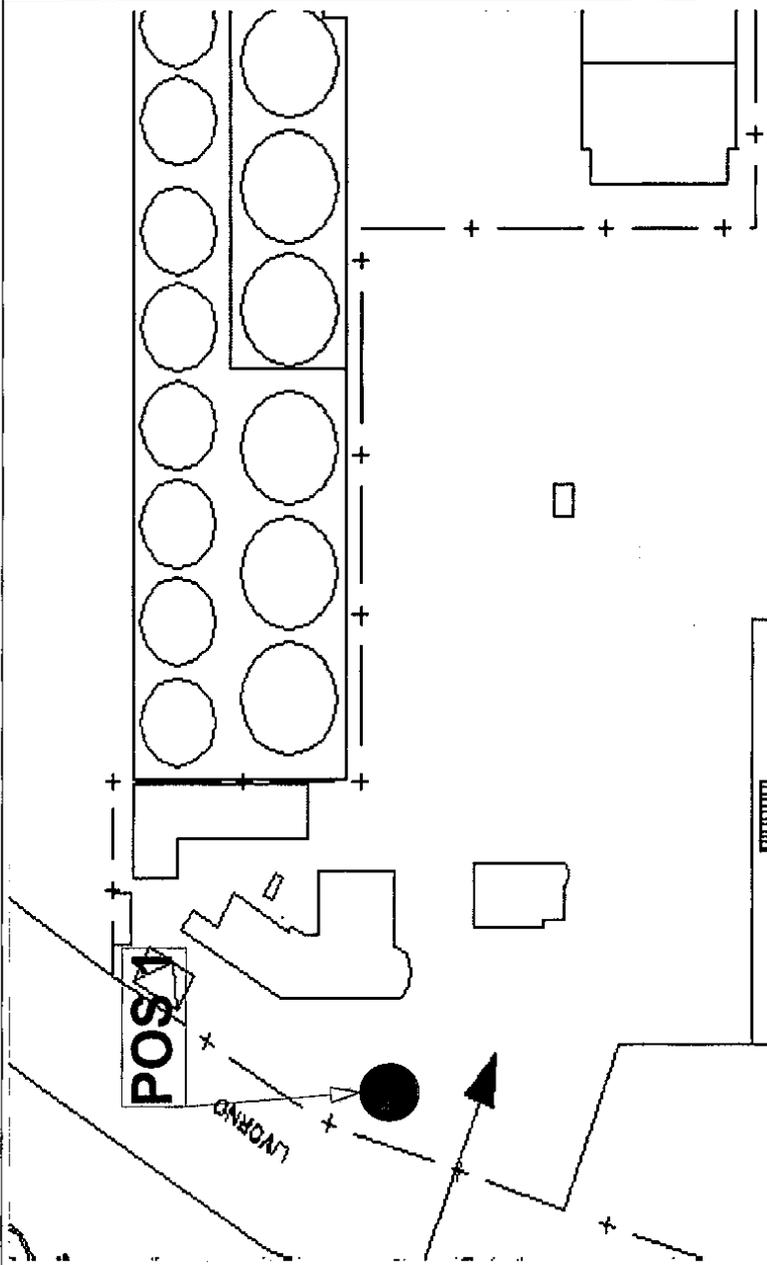
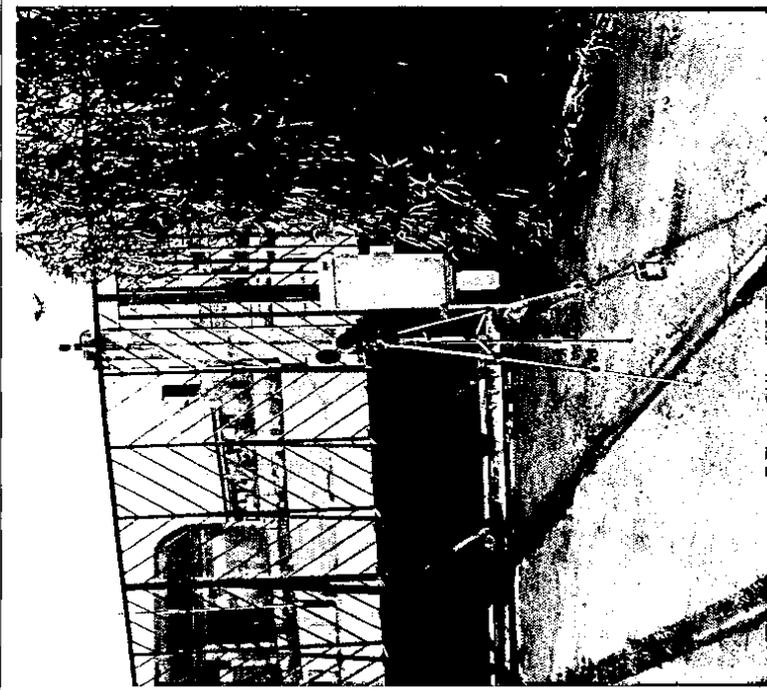
Allegato 3

Certificati di misura

Stabilimento Novaol s.r.l. - Livorno

Scheda di rilevamento fonometrico - Misura spot

RILIEVO PLANIMETRICO



AMBIENTE ESTERNO

Nome Misura	1	Durata rilievi (min.):	30 min
-------------	---	------------------------	--------

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Classificazione Acustica (DPCM 14/1 1/97)	Limite Diurno Leq dB(A)	Limite notturno Leq dB(A)	Livelli misurati dB(A)	
			Liv. Diurno	Liv. Notturno
			69.4	63.9

- Schede di rilevazione dell'inquinamento acustico

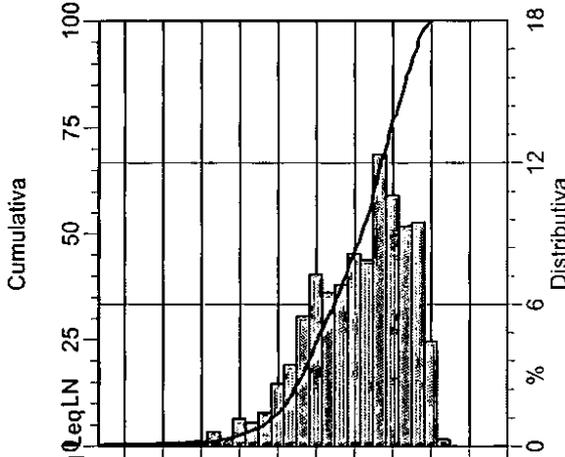
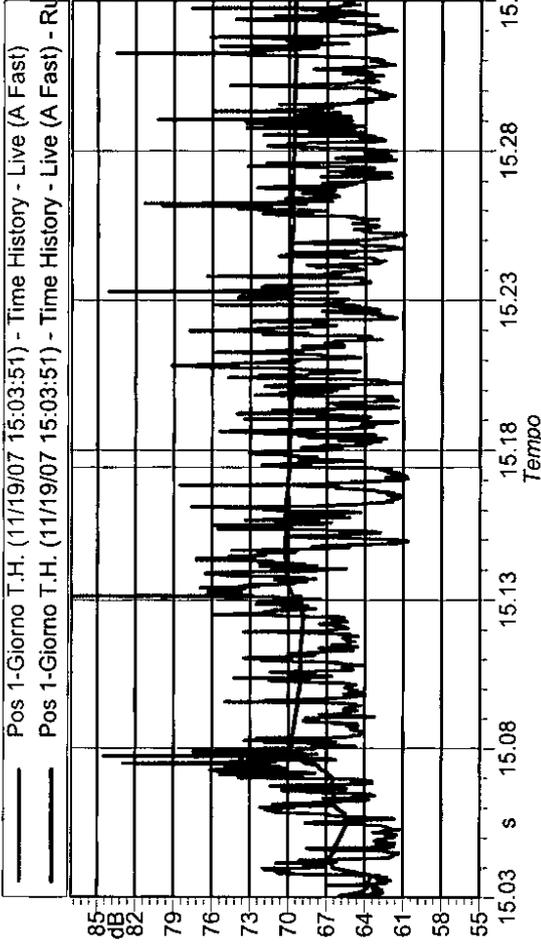
Scheda di rilevamento fonometrico - Misura spot

Numero Rilievo : Pos1-G

Data Rilievo : 19/11/2007
 Ora Inizio : 15.03.51
 Durata : 30 min

Strumentazione : Larson-Davis 824
 Matricola : A3760
 Microfono : L&D 2541
 Preamplificatore : L&D PRM902

Condizioni meteo : Cielo sereno,
 assenza di vento.



Valori Numerici

Pesatura (Time History): A
 Cost. di Tempo (Time History): Fast
 LMin: 60.6 dB(A)
 LMax: 89.0 dB(A)
 Media Leq (A): 67.1 dB(A)

LeqA : 69.4 dB(A)

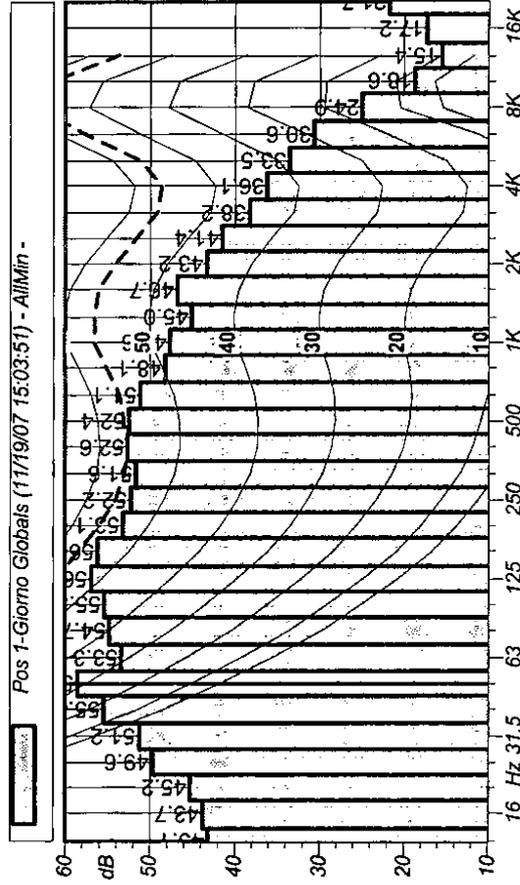
Indici Statistici

L5: 74.1 dB(A)
 L10: 72.2 dB(A)
 L33: 68.4 dB(A)
 L50: 66.3 dB(A)
 L90: 62.5 dB(A)
 L95: 61.9 dB(A)

Deviazione Standard Leq (A): 4.0

NOTE :

Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai seguenti Tecnici in Acustica Ambientale :

Ing. Matteo BERTONERI (Decreto del Dirigente n° 1827 del 20/06/06)
 Ing. Marco ANGELONI (Decreto del Dirigente n°8647 del 03/05/06)



- Schede di rilevazione dell'inquinamento acustico

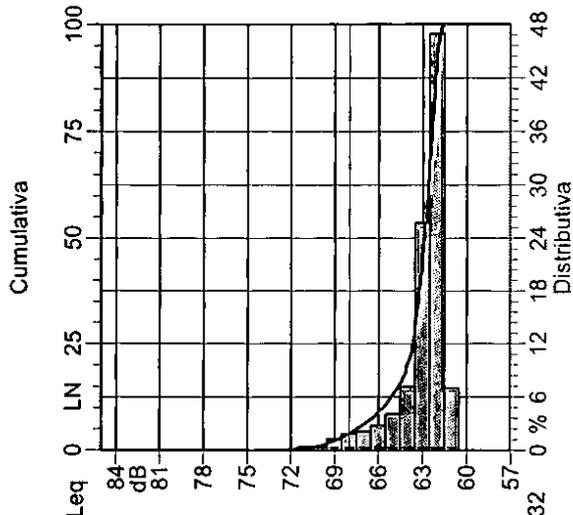
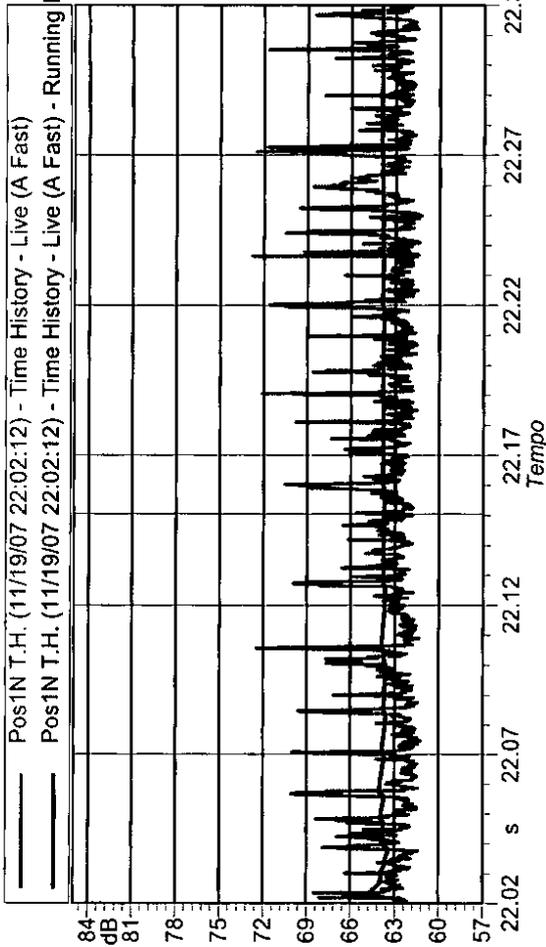
Scheda di rilevamento fonometrico - Misura spot

Numero Rilevo : Pos1-N

Data Rilevo : 19/11/2007
 Ora Inizio : 22.02.12
 Durata : 30 min

Strumentazione : Larson-Davis 824
 Matricola : A2788
 Microfono : L&D 2541
 Preamplificatore : L&D PRM902

Condizioni meteo : Cielo sereno,
 assenza di vento.



Valori Numerici

Pesatura (Time History): A
 Cost. di Tempo (Time History): Fast
 LMin: 61.2 dB(A)
 LMax: 72.8 dB(A)
 Media Leq (A): 63.4 dB(A)

LeqA : 63.9 dB(A)

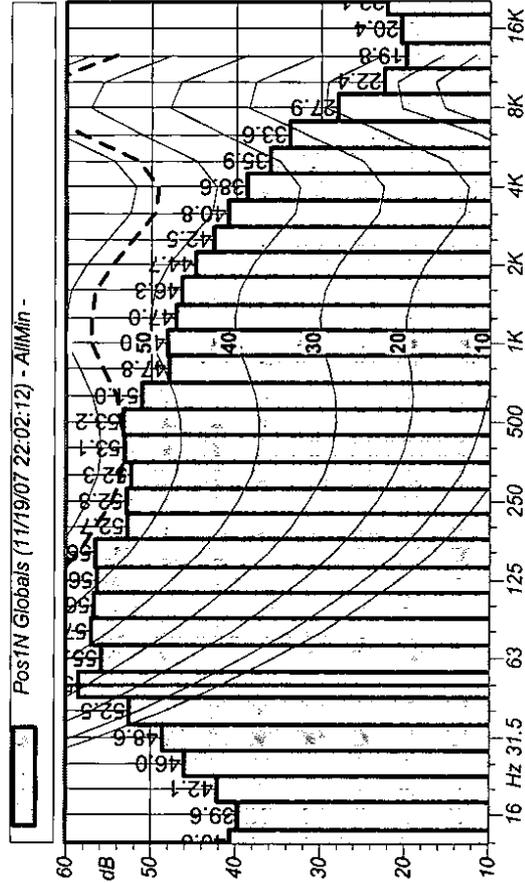
Indici Statistici

L5: 67.4 dB(A)
 L10: 65.6 dB(A)
 L33: 63.4 dB(A)
 L50: 62.8 dB(A)
 L90: 61.9 dB(A)
 L95: 61.8 dB(A)

Deviazione Standard Leq (A): 1.7

NOTE :

Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai seguenti Tecnici in Acustica Ambientale :

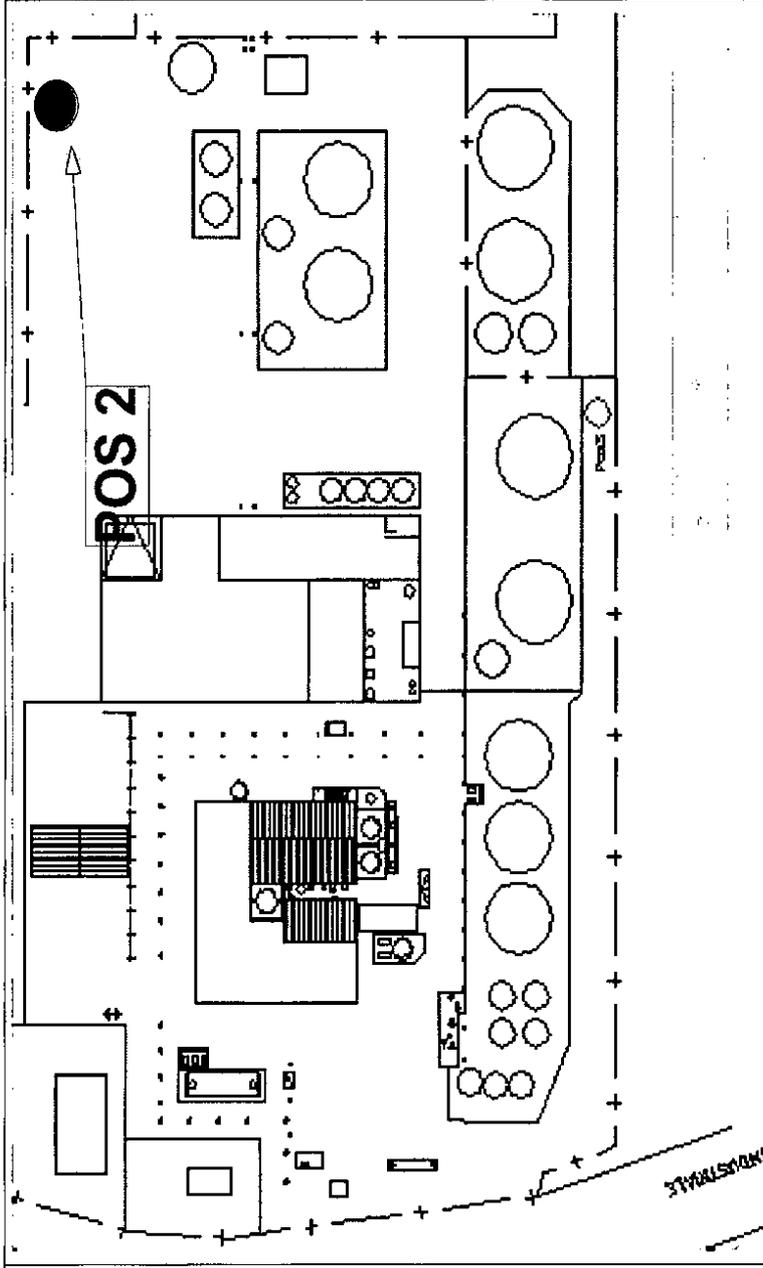
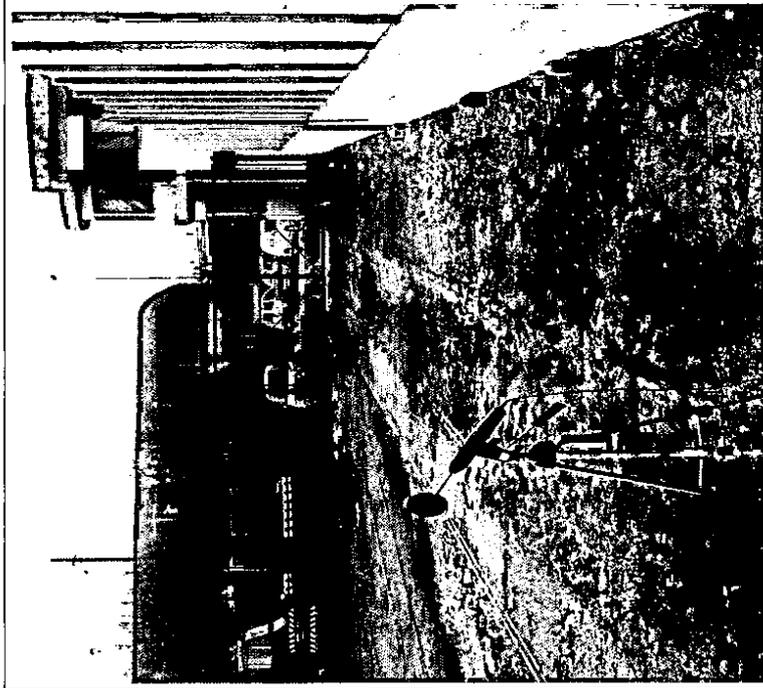
Ing. Matteo BERTONERI (Decreto del Dirigente n° 1827 del 20/06/06)
 Ing. Marco ANGELONI (Decreto del Dirigente n°8647 del 03/05/06)



Via Roma 21 - 00012 - Roma (RM) - Tel. 06/52000000 - Fax 06/52000001 - Email: info@acustica.com - www.acustica.com

Stabilimento Novaol s.r.l. - Livorno
 Scheda di rilevamento fonometrico - Misura spot

RILIEVO PLANIMETRICO



AMBIENTE ESTERNO

Nome Misura	2	Durata rilievi (min.):	30 min
-------------	---	------------------------	--------

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Classificazione Acustica (DPCM 14/1/97)	Limite Diurno Leq dB(A)	Limite notturno Leq dB(A)	Livelli misurati dB(A)	
			Liv. Diurno	Liv. Notturno
			69	69.3

- Schede di rilevazione dell'inquinamento acustico

Scheda di rilevamento fonometrico - Misura spot

Numero Rilievo : Pos2-G

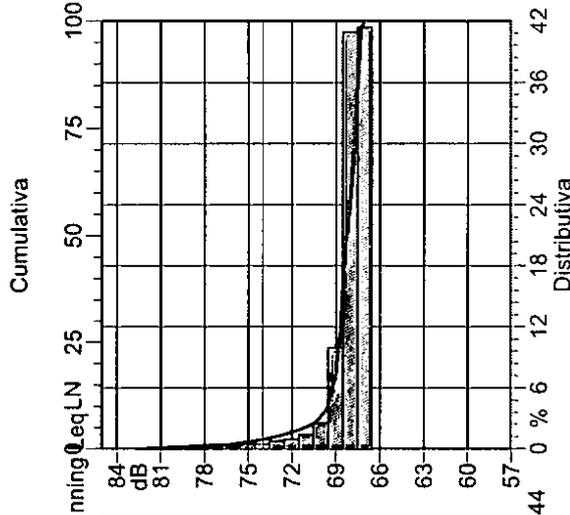
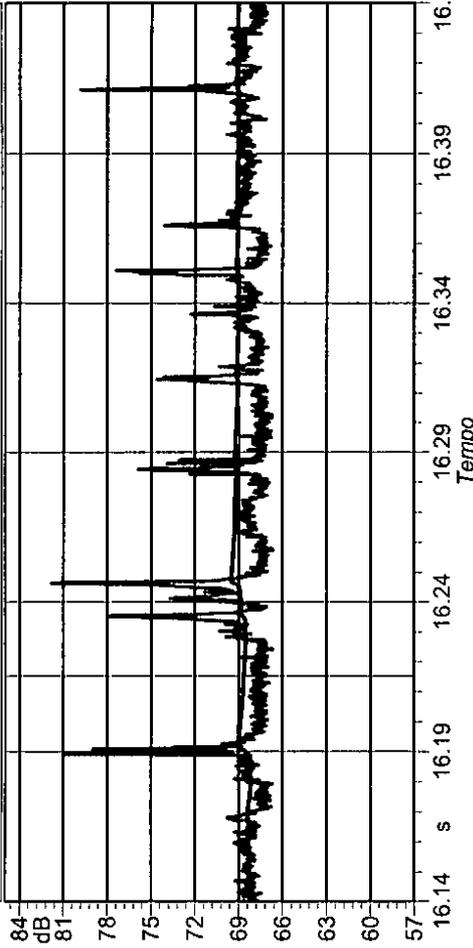
Data Rilievo : 19/11/2007
 Ora Inizio : 16.14.09
 Durata : 30 min

Strumentazione : Larson-Davis 824
 Matricola : A3760
 Microfono : L&D 2541
 Preamplificatore : L&D PRM902

Condizioni meteo : Cielo sereno,
 assenza di vento.

Pos 2-Giorno T.H. (11/19/07 16:14:09) - Time History - Live (A Fast)

Pos 2-Giorno T.H. (11/19/07 16:14:09) - Time History - Live (A Fast) - Running Leq LN



Valori Numerici

Pesatura (Time History) : A
 Cost. di Tempo (Time History) : Fast
 LMin: 66.7 dB(A)
 LMax: 81.8 dB(A)
 Media Leq (A) : 68.5 dB(A)

LeqA : 69.0 dB(A)

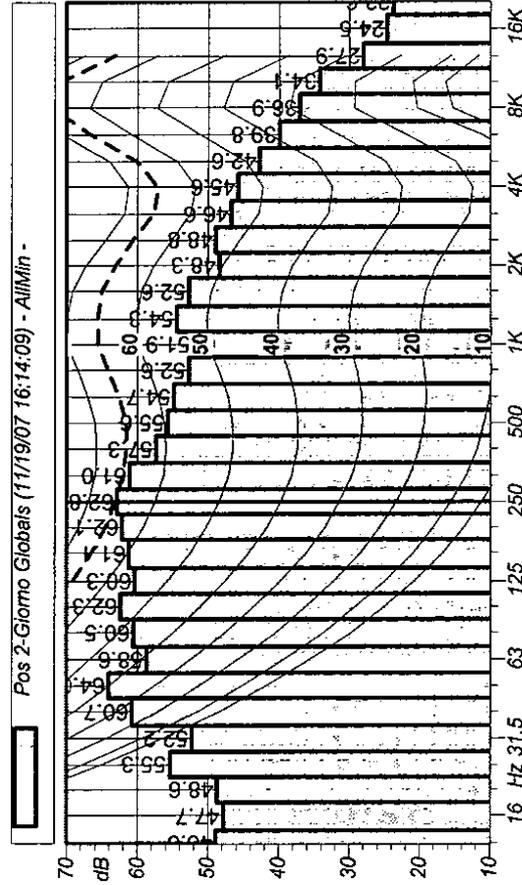
Deviazione Standard Leq (A) : 1.6

NOTE :

Niente da rilevare.

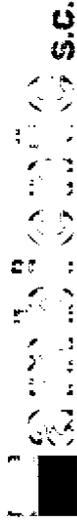
Indici Statistici

L5: 71.2 dB(A)
 L10: 69.5 dB(A)
 L33: 68.6 dB(A)
 L50: 68.1 dB(A)
 L90: 67.3 dB(A)
 L95: 67.1 dB(A)



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai seguenti Tecnici in Acustica Ambientale :

Ing. Matteo BERTONERI (Decreto del Dirigente n° 1827 del 20/06/06)
 Ing. Marco ANGELONI (Decreto del Dirigente n°8647 del 03/05/06)



via... n°... tel... fax... e-mail... sito web...

- Schede di rilevazione dell'inquinamento acustico

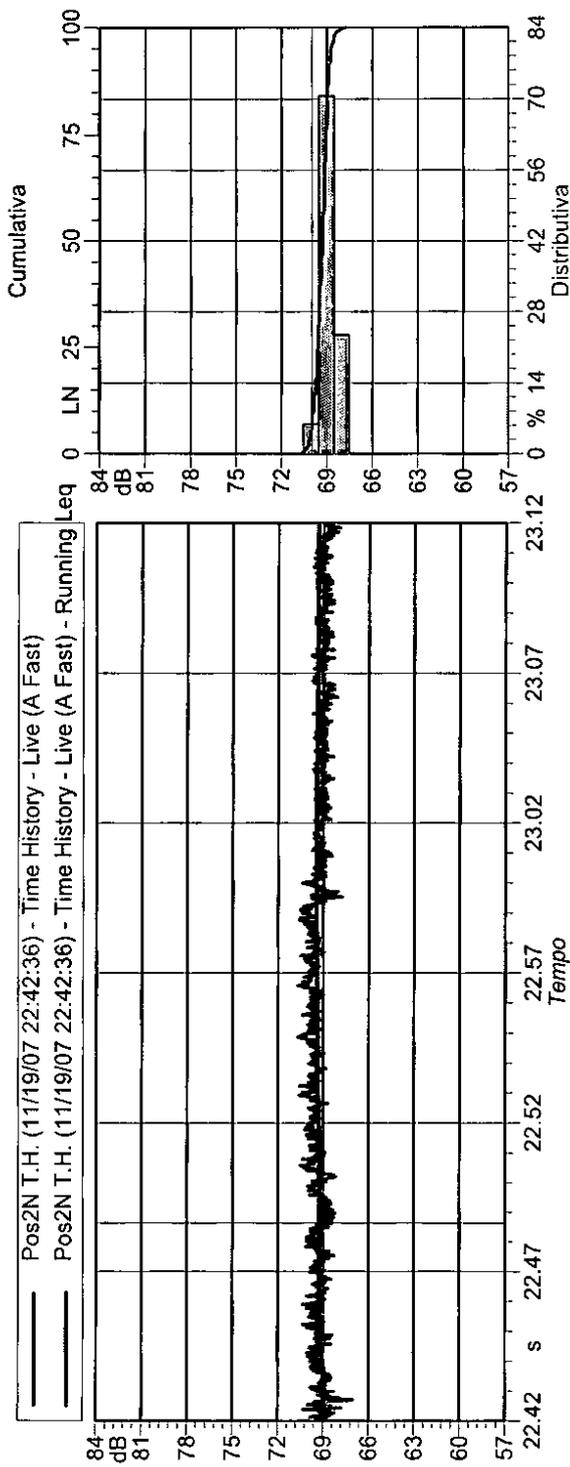
Scheda di rilevamento fonometrico - Misura spot

Numero Rilievo : Pos2-N

Data Rilievo : 19/11/2007
Ora Inizio : 22.42.36
Durata : 30 min

Strumentazione : Larson-Davis 824
Matricola : A2788
Microfono : L&D 2541
Preampificatore : L&D PRM902

Condizioni meteo : Cielo sereno,
 assenza di vento.



Valori Numerici

Pesatura (Time History): A
Cost. di Tempo (Time History): Fast
LMin: 67.0 dB(A)
LMax: 70.7 dB(A)
Media Leq (A): 69.3 dB(A)

LeqA : 69.3 dB(A)

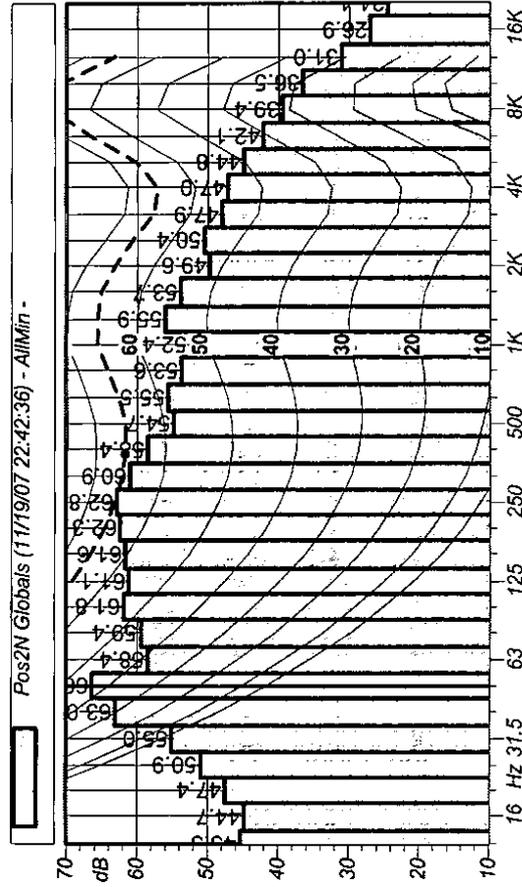
Indici Statistici

L5: 70.0 dB(A)
L10: 69.9 dB(A)
L33: 69.4 dB(A)
L50: 69.2 dB(A)
L90: 68.7 dB(A)
L95: 68.5 dB(A)

Deviazione Standard Leq (A): 0.4

NOTE :

Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai seguenti Tecnici in Acustica Ambientale :

Ing. Matteo BERTONERI (Decreto del Dirigente n° 1827 del 20/06/06)
Ing. Marco ANGELONI (Decreto del Dirigente n°8647 del 03/05/06)

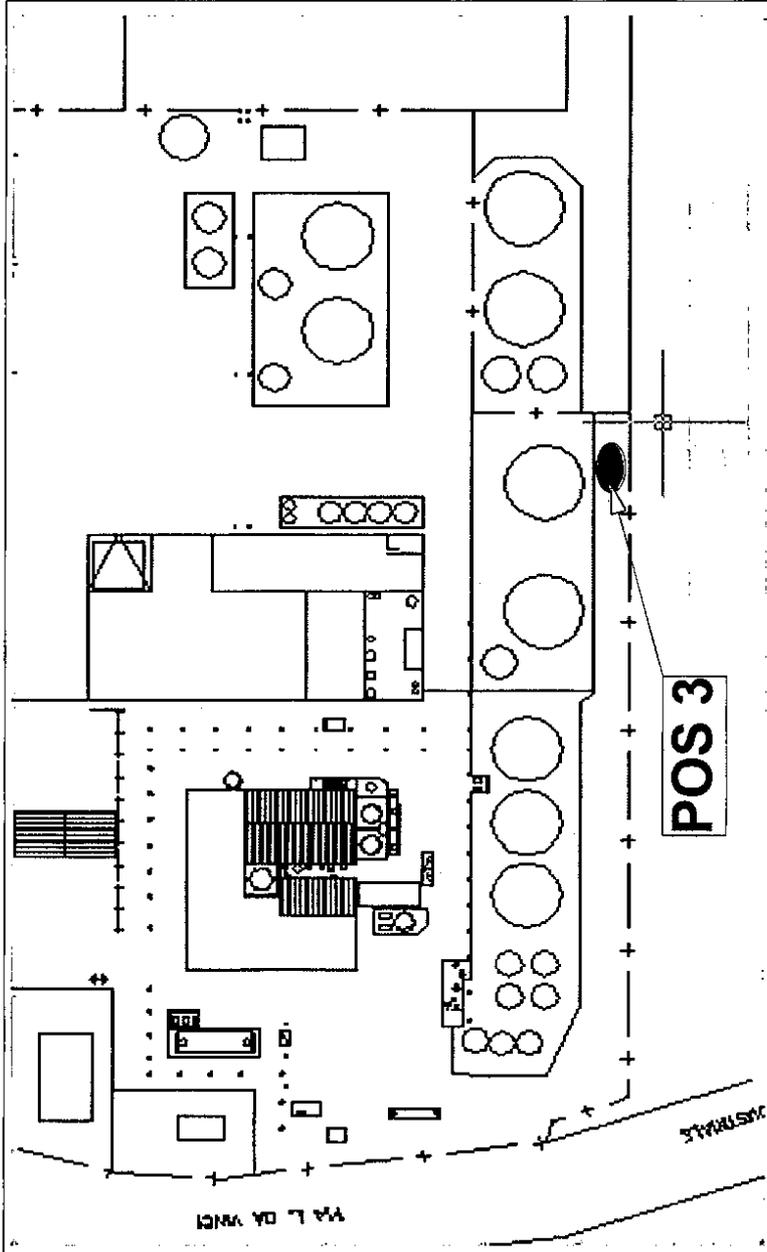
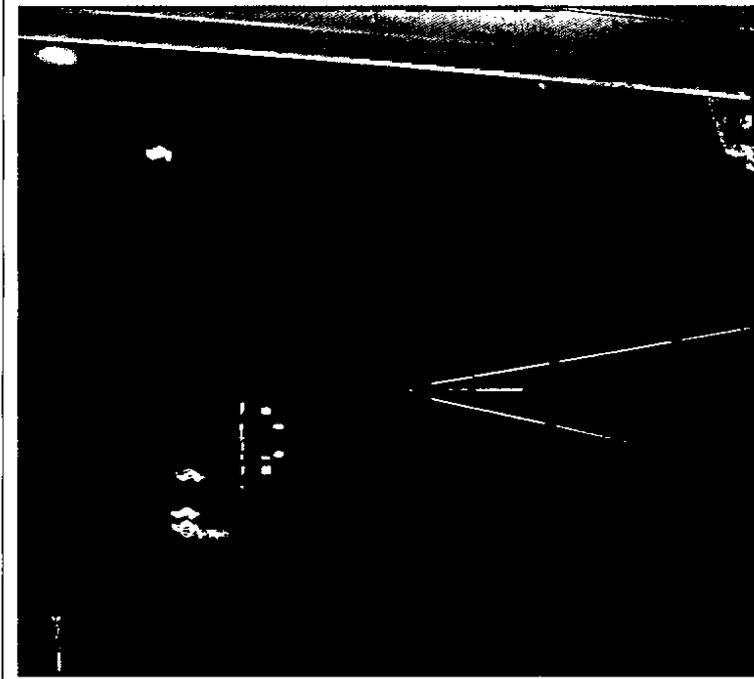


Mezzogiorno 71, Napoli, Campania, Italia. Tel. 081.5440111. Fax 081.5440112. E-mail: info@acusticaambientale.it. Web: www.acusticaambientale.it

Stabilimento Novaol s.r.l. - Livorno

Scheda di rilevamento fonometrico - Misura spot

RILIEVO PLANIMETRICO



AMBIENTE ESTERNO

Nome Misura	3	Durata rilievi (min.):	30 min
-------------	---	------------------------	--------

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Classificazione Acustica (DPCM 14/11/97)	Limite Diurno Leq dB(A)	Limite notturno Leq dB(A)	Livelli misurati dB(A)	
			Liv. Diurno	Liv. Notturno
			69	69.3

- Schede di rilevazione dell'inquinamento acustico

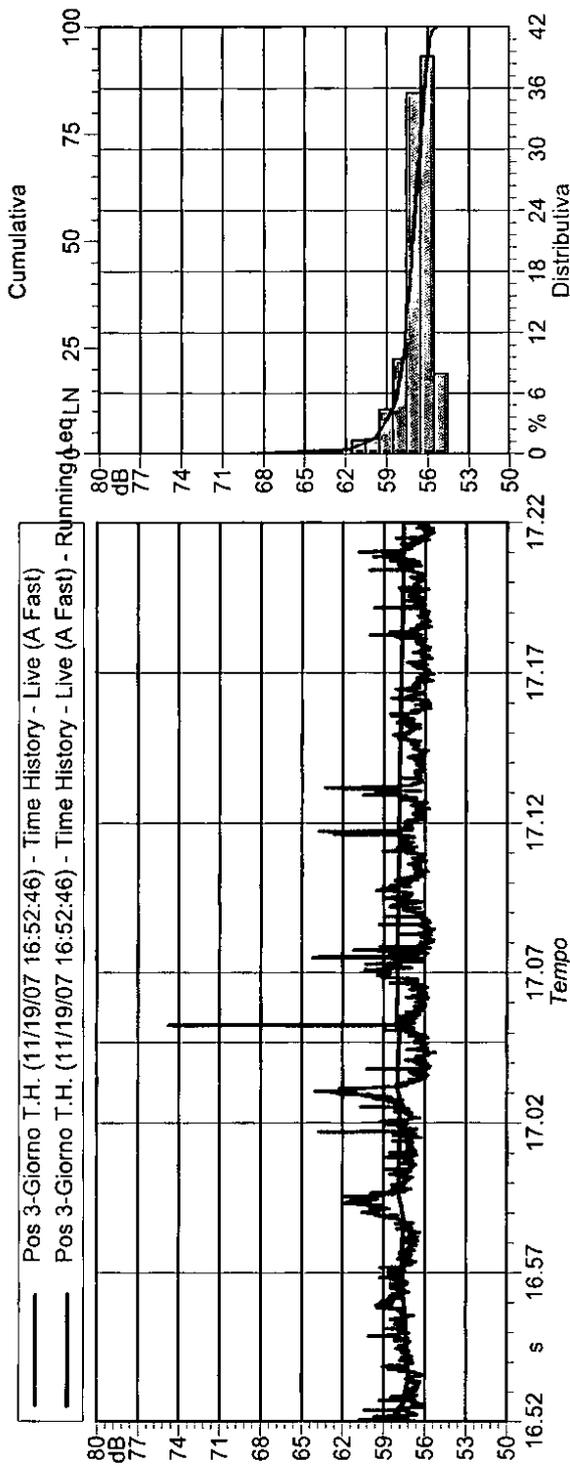
Scheda di rilevamento fonometrico - Misura spot

Numero Rilievo : Pos3-G

Data Rilievo : 19/11/2007
 Ora Inizio : 16.52.46
 Durata : 30 min

Strumentazione : Larson-Davis 824
 Matricola : A3760
 Microfono : L&D 2541
 Preamplificatore : L&D PRM902

Condizioni meteo : Cielo sereno,
 assenza di vento.



Valori Numerici

Pesatura (Time History): A
 Cost. di Tempo (Time History): Fast
 LMin: 55.2 dB(A)
 LMax: 74.7 dB(A)
 Media Leq (A): 57.2 dB(A)

LeqA : 65.6 dB(A)

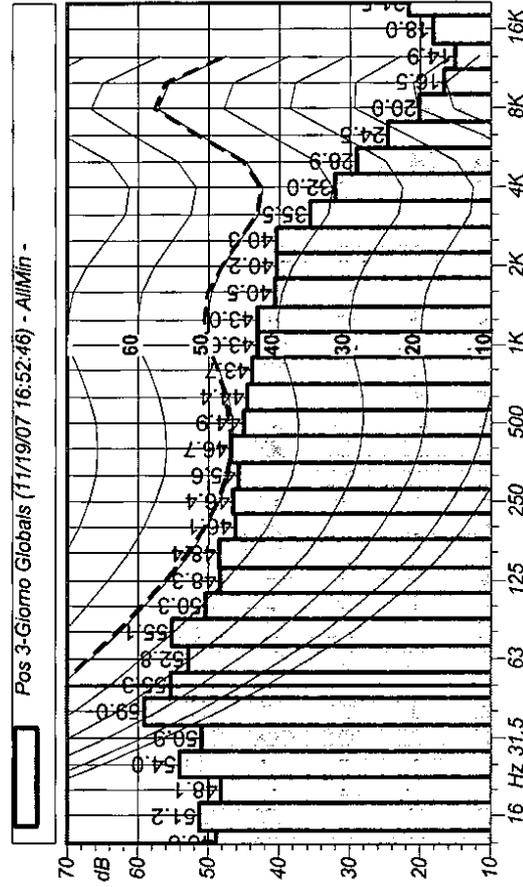
Indici Statistici

L5: 59.5 dB(A)
 L10: 58.6 dB(A)
 L33: 57.4 dB(A)
 L50: 57.0 dB(A)
 L90: 56.0 dB(A)
 L95: 55.8 dB(A)

Deviazione Standard Leq (A): 1.2

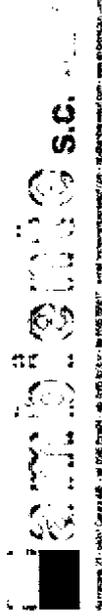
NOTE:

Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai seguenti Tecnici in Acustica Ambientale:

Ing. Matteo BERTONERI (Decreto del Dirigente n° 1827 del 20/06/06)
 Ing. Marco ANGELONI (Decreto del Dirigente n°8647 del 03/05/06)



Autore: P. Galli - Corso G. Galilei, 10 - 00187 Roma - Tel. 06/575911 - Fax 06/575912 - Email: info@sc.it - Web: www.sc.it

- Schede di rilevazione dell'inquinamento acustico

Schema di rilevamento fonometrico - Misura spot

Numero Rilevato : Pos3N

Data Rilevato : 19/11/2007

Ora Inizio : 22.40.18

Durata : 30 min

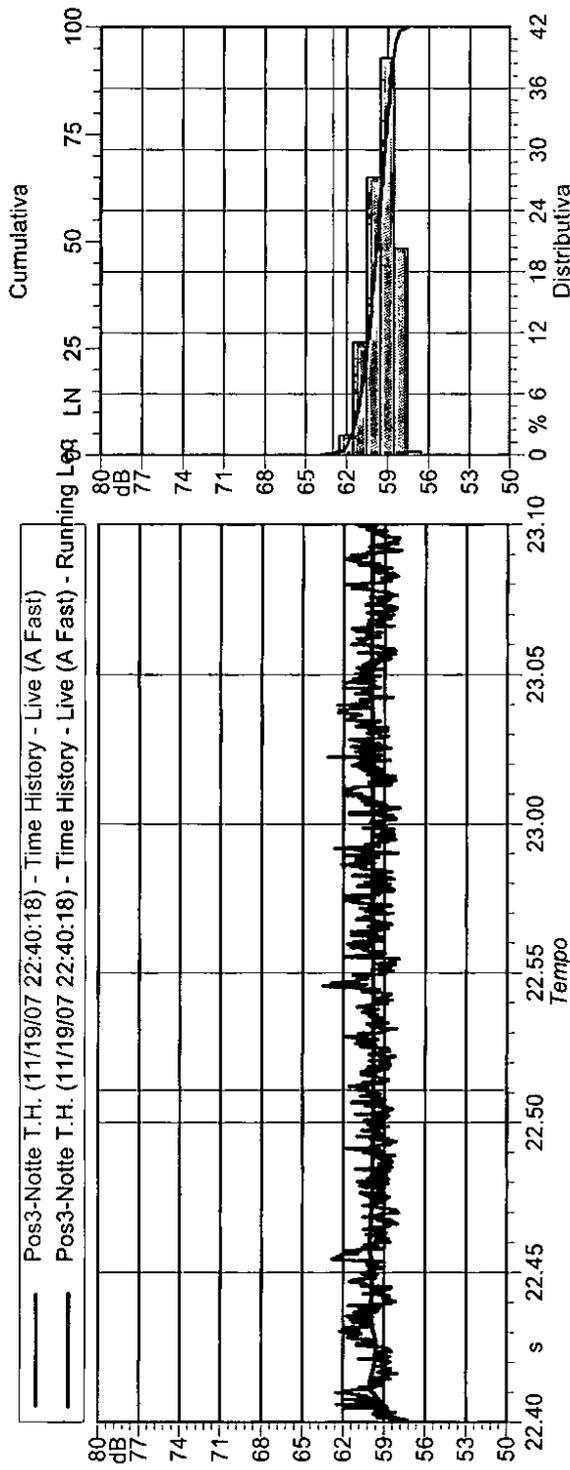
Strumentazione : Larson-Davis 824

Matricola : A3760

Microfono : L&D 2541

Preamplificatore : L&D PRM902

**Condizioni meteo : Cielo sereno,
assenza di vento.**



Valori Numerici

Pesatura (Time History): A

Cost. di Tempo (Time History): Fast

LMin: 57.2 dB(A)

LMax: 63.5 dB(A)

Media Leq (A): 59.8 dB(A)

LeqA : 59.9 dB(A)

Indici Statistici

L5: 61.5 dB(A)

L10: 61.1 dB(A)

L33: 60.2 dB(A)

L50: 59.7 dB(A)

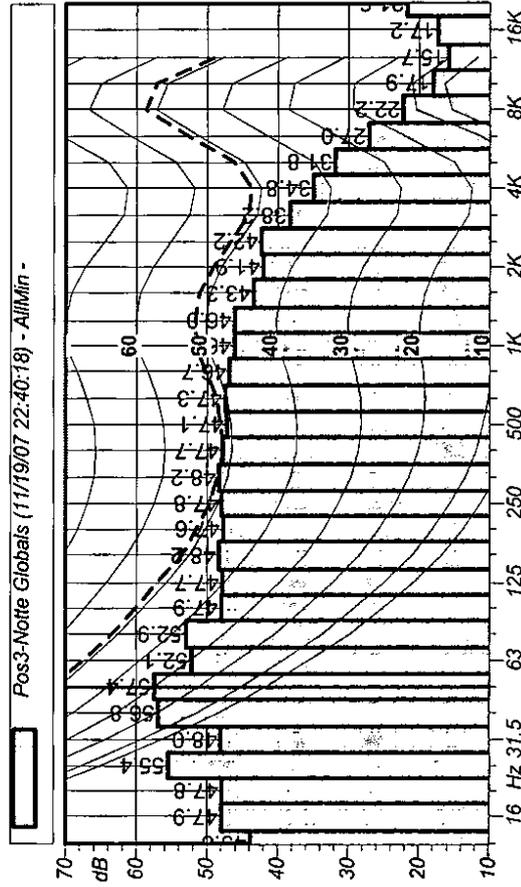
L90: 58.6 dB(A)

L95: 58.4 dB(A)

Deviazione Standard Leq (A): 1.0

NOTE :

Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai seguenti Tecnici in Acustica Ambientale :

Ing. Matteo BERTONERI (Decreto del Dirigente n° 1827 del 20/06/06)

Ing. Marco ANGELONI (Decreto del Dirigente n°8647 del 03/05/06)

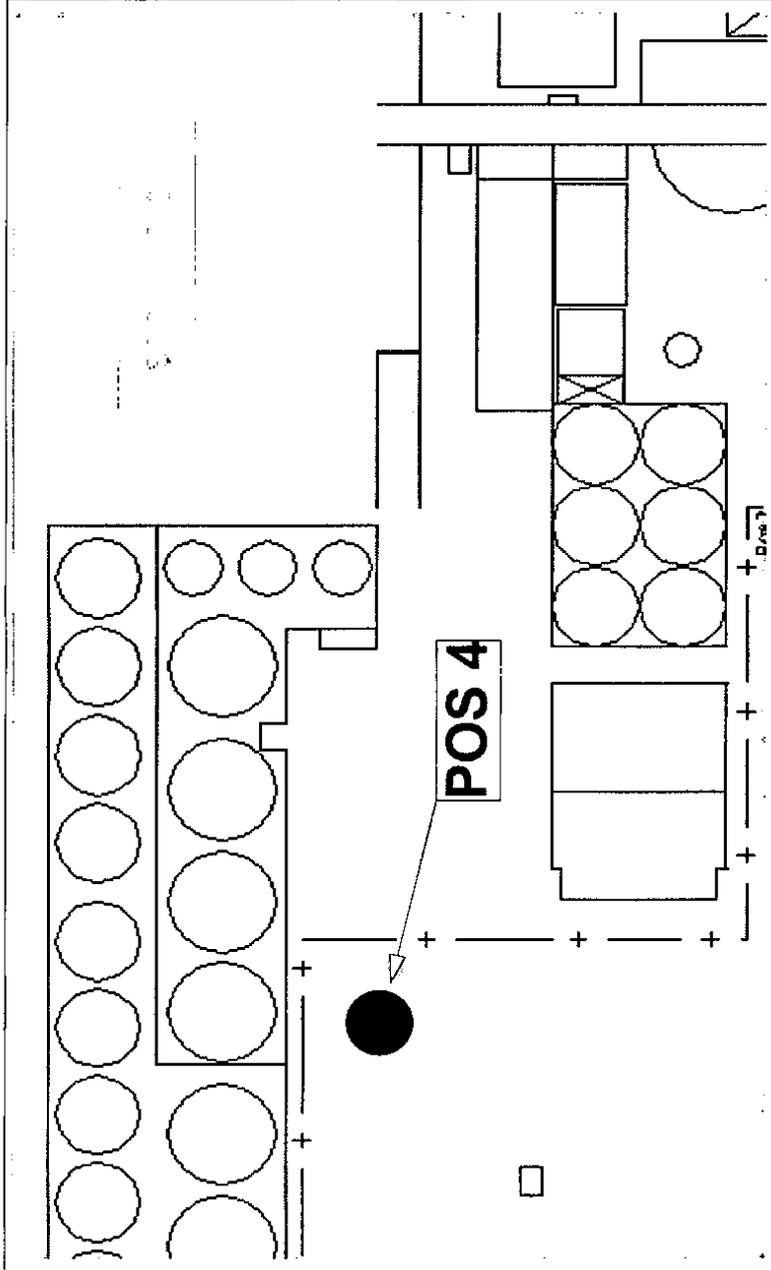


Via Roma 21 - 00187 Roma - Tel. 06/49811111 - Fax 06/49811112 - Web Site: www.acusticaambientale.it

Stabilimento Novaol s.r.l. - Livorno

Scheda di rilevamento fonometrico - Misura spot

RILIEVO PLANIMETRICO



AMBIENTE ESTERNO

Nome Misura	4	Durata rilievi (min.):	30 min
-------------	---	------------------------	--------

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Classificazione Acustica (DPCM 14/11/97)	Limite Diurno Leq dB(A)	Limite notturno Leq dB(A)	Livelli misurati dB(A)	
			Liv. Diurno	Liv. Notturno
			63.5	63.0

- Schede di rilevazione dell'inquinamento acustico

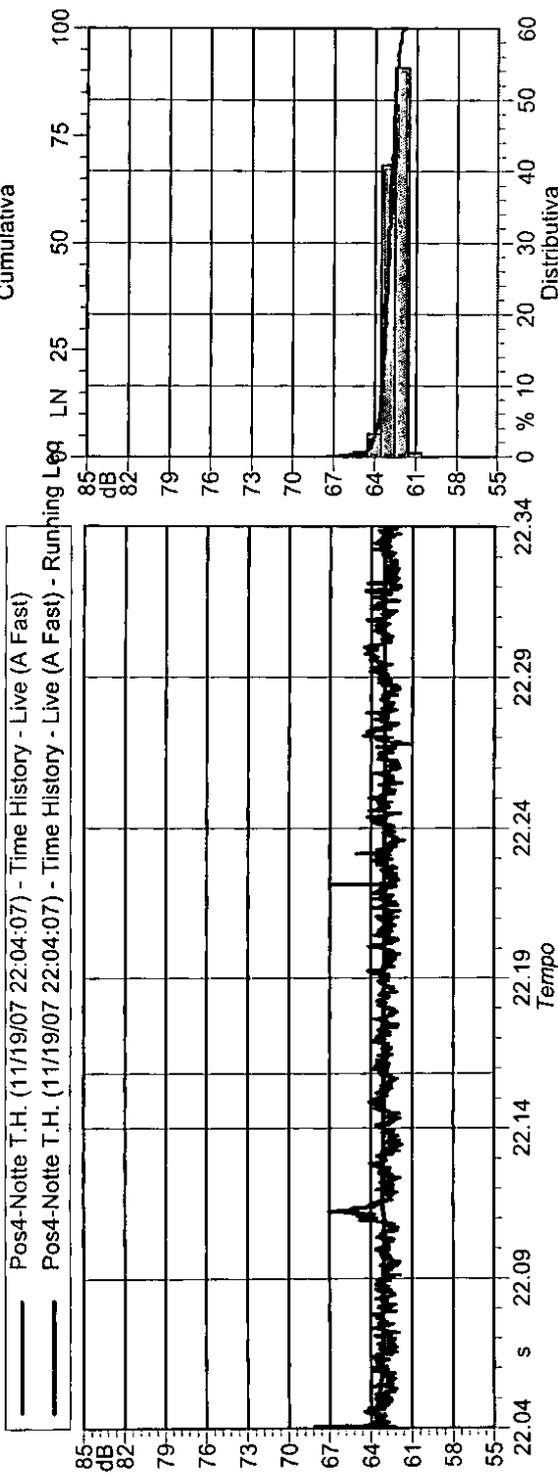
Scheda di rilevamento fonometrico - Misura spot

Numero Rilievo : Pos4N

Data Rilievo : 19/11/2007
 Ora Inizio : 22.04.07
 Durata : 30 min

Strumentazione : Larson-Davis 824
 Matricola : A3760
 Microfono : L&D 2541
 Preamplificatore : L&D PRM902

Condizioni meteo : Cielo sereno,
 assenza di vento.



Valori Numerici

Pesatura (Time History) : A
 Cost. di Tempo (Time History): Fast
 LMin: 61.2 dB(A)
 LMax: 68.1 dB(A)
 Media Leq (A): 63.0 dB(A)

LeqA : 63.0 dB(A)

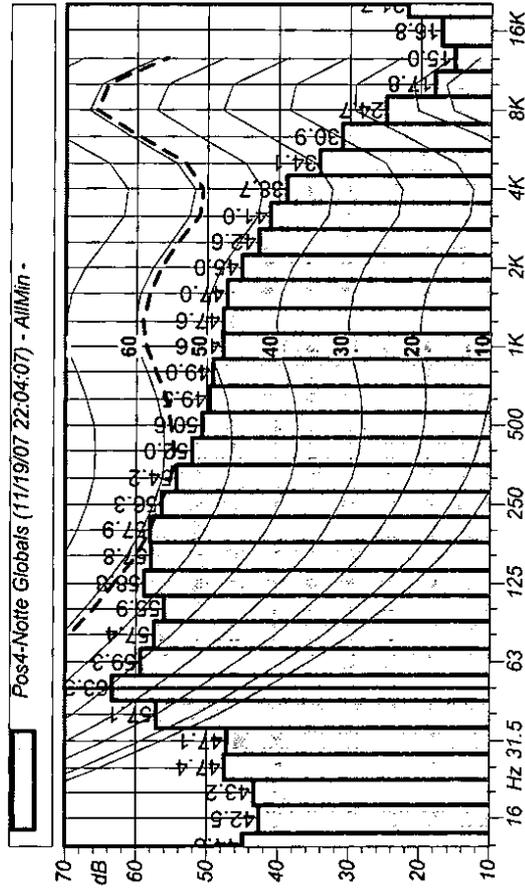
Indici Statistici

L5: 63.9 dB(A)
 L10: 63.6 dB(A)
 L33: 63.1 dB(A)
 L50: 62.9 dB(A)
 L90: 62.3 dB(A)
 L95: 62.1 dB(A)

Deviazione Standard Leq (A): 0.5

NOTE:

Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai seguenti Tecnici in Acustica Ambientale :

Ing. Matteo BERTONERI (Decreto del Dirigente n° 1827 del 20/06/06)
 Ing. Marco ANGELONI (Decreto del Dirigente n°8647 del 03/05/06)

