



SASOL
reaching new frontiers



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

E.prot DVA – 2011 – 0007950 del 01/04/2011

Prot. N.043

Augusta, 24 marzo 2011

A: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Generale Valutazioni Ambientali
Divisione IV – Rischio rilevante e autorizzazione integrata ambientale
c.a. **dott. Giuseppe Lo Presti**
Via Cristoforo Colombo, 44
00147 **ROMA.**

Oggetto: Modifiche non sostanziali dell'Autorizzazione Integrata Ambientale

Riferimento: DVA-DEC-2010-0001003 del 28.12.2010 - Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio dell'impianto chimico della Società Sasol Italy S.p.A. sito nel territorio del comune di Augusta (SR).

Con riferimento all'oggetto il sottoscritto Salvatore Mesiti, Referente IPPC dell'impianto chimico della Società Sasol Italy S.p.A. sito nel territorio del comune di Augusta (SR), trasmette in allegato una relazione descrittiva degli impianti su scala micropilota che Sasol intende esercire presso la stessa unità.

La modifica è classificata non sostanziale ai fini dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, come previsto dall'art.1, comma 1, lettera d del Decreto Ministeriale del 24 aprile 2008.

Si allega fotocopia della ricevuta del versamento di 2000 €, come indicato nell'allegato III del Decreto Ministeriale del 24 aprile 2008.

Si resta a disposizione per eventuali integrazioni e/o chiarimenti

Sasol Italy S.p.A.

Stabilimento di Augusta

Dignità, Sicurezza, Salute e Ambiente
ing. S. A. Mesiti

Sasol Italy S.p.A.

Stabilimento: Contrada Marcellino - Casella Postale 119 - 96011 Augusta SR - Italy

Tel.: +39 0931 988 111 - Fax: +39 0931 988 210

Direzione e Uffici: Viale E. Forlanini, 23 - 20134 Milano MI - Italy

Tel.: +39 02 58 453 1 - Fax: +39 02 58 453 205

www.sasol.com

Sede legale: Via Vittor Pisani, 20 - 20124 Milano MI

Cap. Soc. € 22.600.000 i.v. - P. IVA IT 04758570826

C.F. e N. Registro Imprese Milano 00805450152 - R.E.A. MI 1659800

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Sasol Olefins & Surfactants GmbH



ISO 9001 Certificata n° 467040 Q105
ISO 14001 Certificata n° 467040 Q103
BS OHSAS 18001 Certificata n° 487040 B024



Responsible Care

CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuto di Versamento

BancoPosta



€ sul C/C n. 871012

di Euro 2000,00

IMPORTO IN LETTERE *Due mila €*

INTESTATO A *TESORERIA PROVINCIALE DELLO STATO*

CAUSALE

*MODIFICHE NON SOSTANZIALI DI CUI ALL'ART. 1
PRIMA, RETENUTA DEL D. 24 APRILE 2008*

GENI P. 2. 001, 001
VCYL 0001 € 1,10
C/C 000000871012 P 0001

BOLO DELL'UFFICIO POSTALE

ESEGUITO DA

VIA - PIAZZA

CAP

LOCALITÀ



Marzo 2011

SASOL ITALY S.P.A.

**IMPIANTI MICROPILOTA E LABORATORI DI
CONTROLLO PRESSO LO STABILIMENTO DI
AUGUSTA (SR)**

Relazione tecnica

Inviata a:

Sasol Italy S.p.A.
Contrada Marcellino, Augusta (SR)

REPORT



**A world of
capabilities
delivered locally**

Relazione Numero: 09508440013/8292

Distribution:

3 copie - Sasol Italy S.p.A.





Indice

1.0	INTRODUZIONE	2
2.0	CICLO PRODUTTIVO	3
3.0	ATTIVITA' SVOLTE	5
3.1	Impianti su scala micropilota	5
3.1.1	Sezione 100 - Deidrogenazione	6
3.1.2	Sezione 200 - Hydrocracking	6
3.1.3	Sezione 300 - Idrogenazione aldeidi	7
3.1.4	Sezione 400 - Alchilazione	7
3.1.5	Sezione 500 - Distillazione sotto vuoto	8
3.1.6	Sezione 600 - Solfonazione	8
3.1.7	Sezione 250 - Distillazione in continuo	8
3.1.8	Autoclavi	9
3.1.9	Cappe degli impianti micropilota	9
3.2	Laboratori di controllo	9
4.0	DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEGLI IMPIANTI SU SCALA MICROPILOTA E PUNTI DI EMISSIONE IN ATMOSFERA	10
4.1	Sezione 100 - Deidrogenazione	10
4.2	Sezione 200 - Hydrocracking	11
4.3	Sezione 300 - Idrogenazione aldeidi	13
4.4	Sezione 400 - Alchilazione	14
4.5	Sezione 500 - Distillazione sotto vuoto	16
4.6	Sezione 600 - Solfonazione	18
4.7	Sezione 250 - Distillazione in continuo	19
4.8	Autoclavi	20
4.9	Cappe degli impianti micropilota	20
5.0	LABORATORI DI CONTROLLO	22
APPENDICI		
Appendice 1	Schemi a blocchi degli Impianti Micropilota	
Appendice 2	Scheda tossicologica o di sicurezza del benzene utilizzato	
Appendice 3	Procedura di gestione del benzene	



1.0 INTRODUZIONE

La Sasol Italy S.p.A. ("Sasol") presso lo stabilimento produttivo situato in Contrada Marcellino nel Comune di Augusta (SR) ("Stabilimento"), svolge l'attività di produzione di prodotti chimici organici quali di paraffine lineari, olefine lineari, alchilati lineari e alcoli superiori.

Lo Stabilimento, ai sensi del Decreto Legislativo n. 59 del 18 febbraio 2005 (D.Lgs. 59/05), ha presentato a marzo 2007 la domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per gli impianti di competenza statale, ovvero soggetti a rilascio di AIA da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ("MATTM").

In data 28 dicembre 2010 il MATTM ha rilasciato l'AIA con decreto U. prot DVA-DEC-2010-0001003 del 28/12/2010.

L'AIA autorizza lo Stabilimento all'esercizio sia degli impianti di produzione sia dei laboratori di controllo analitico ("**Laboratori di Controllo**") e dei laboratori e impianti su scala pilota utilizzati per la ricerca ("**Centro Ricerche**").

Dal momento che Sasol intende installare ed esercire impianti su scala micropilota all'interno del proprio Centro Ricerche e che tali impianti non sono stati descritti nella documentazione tecnica a supporto della domanda di AIA, il presente documento costituisce la relazione tecnica descrittiva che integra il quadro precedentemente descritto.

In particolare, il seguente documento descrive:

- il ciclo produttivo in cui si inseriscono gli impianti micropilota e delle relative cappe di laboratorio, al Capitolo 2;
- una descrizione delle attività svolte dai Laboratori di Controllo e Centro Ricerche, al Capitolo 3;
- una descrizione dettagliata degli impianti micropilota e delle cappe del Centro Ricerche e delle relative emissioni, al Capitolo 4;
- una descrizione dei Laboratori di Controllo e delle emissioni, al Capitolo 5.

Inoltre, allegati al presente documento sono riportati gli schemi a blocchi descrittivi degli impianti micropilota (**Appendice 1**), la scheda di sicurezza del benzene (**Appendice 2**) che viene utilizzato in uno dei suddetti impianti micropilota e la procedura interna di gestione del benzene (**Appendice 3**).



2.0 CICLO PRODUTTIVO

La presente descrizione, tratta dalla relazione tecnica di supporto alla domanda di AIA (Allegato B.18), riporta i principali processi dello Stabilimento e indica le unità produttive:

Produzione paraffine (Isosiv 1, 2 e 4)

L'impianto paraffine comprende le unità di produzione denominate Isosiv 1, Isosiv 2 e Isosiv 4.

L'impianto utilizza come materia prima kerosene da cui vengono estratte come prodotto normal paraffine (n-paraffine) con numero di atomi di carbonio da 10 a 16 (C10-C16). I sottoprodotti sono costituiti da kerosene deparaffinato (*jet fuel*) e prodotti secondari quali virgin nafta, gasolio paraffinico e *off-gas*. I prodotti ausiliari al processo sono esano ed eptano, utilizzati come desorbente, idrogeno utilizzato nei processi di desolforazione (che viene eseguita o meno, in funzione del tenore di zolfo presente nella materia prima).

L'estrazione delle n-paraffine avviene grazie a setacci molecolari che adsorbono le n-paraffine. Successivamente la miscela di n-paraffine viene desorbita con una miscela di n-esano/eptano, che viene recuperata come desorbente in impianto in apposite colonne di distillazione.

Le n-paraffine grezze così ottenute possono successivamente alimentare gli impianti di produzione olefine, oppure una serie di colonne di distillazione che ne permettono il frazionamento in tagli mono o bimolecolari in modo da ottenere, con opportune miscelazioni, tutti i tagli richiesti dal mercato.

Produzione olefine (Pacol 2 - Olex 1 e Pacol 4 - Olex 3/4)

La produzione di olefine comprende l'impianto Olefine Pacol 2-Olex 1, costituito dalle unità Pacol 2 e Olex 1, e l'impianto olefine Pacol 4 - Olex 3/4, costituito dalle unità Pacol 4, Olex 3 e Olex 4.

Gli impianti di produzione delle olefine utilizzano n-paraffine come materia prima, e producono n-olefine nei tagli da C10 a C16, e come prodotti secondari idrogeno, *off gas* (teste pacol gas, "TPG") ed una miscela di olefine leggere (teste pacol liquide, "TPL"). I prodotti ausiliari al processo sono eptano e ottene impiegati come desorbenti.

La conversione da n-paraffine a n-olefine avviene all'interno delle sezioni di Idrogenazione Carica Combinata ("ICC") in presenza di un catalizzatore a base di Nichel.

Produzione alchilati (Pacol 5 – Alchilazione Detal e Alchilazione HF)

La produzione di alchilati comprende l'impianto alchilati Pacol 5-Detal, costituito dall'unità Pacol 5 e unità Detal, e l'impianto alchilati HF.

L'unità Pacol 5 utilizza n-paraffine C10-C13 per produrre "pacolato" (miscela di n-paraffine e n-olefine), idrogeno, *off gas* (TPG) e TPL.

L'unità Detal utilizza pacolato e benzene per produrre linear alchilbenzene ("LAB"), e come prodotti secondari alchilati pesanti (HB), e aromatici. L'impianto utilizza pentano come desorbente nella sezione PEP (eliminazioni di aromatici nella carica).

L'unità di Alchilazione HF utilizza pacolato e benzene, come materie prime per produrre LAB e come prodotti secondari alchilati pesanti (HB) e polimeri. L'impianto impiega acido fluoridrico come catalizzatore della reazione di alchilazione.

Produzione alcoli (Oxo Selas, Oxo UK, Cristallizzazione - Colonna Monotaglio)

L'impianto Alcoli comprende le unità di produzione Oxo Selas, Oxo UK e Cristallizzazione - Colonna monotaglio.

L'unità Oxo Selas utilizza metano, vapore e ossigeno per produrre una corrente di "syngas" (gas di sintesi costituito da monossido di carbonio e idrogeno) e una corrente di idrogeno.



L'unità Oxo UK utilizza n-olefine, idrogeno e syngas per produrre alcoli lineari ("Lial") e teste Lial (TAL), code alcoli (CAL), idrogeno e *off-gas* come prodotti secondari.

I Lial in parte possono essere trasferiti all'unità Cristallizzazione che impiega il propilene sia come fluido refrigerante che come solvente per la separazione degli alcoli lineari cristallizzati (Alchem) dagli alcoli isomeri (Isalchem).

Nella Colonna Monotaglio infine mediante distillazione degli alcoli prodotti dall'unità Oxo UK si possono produrre alcoli singolo taglio.

Oltre ai processi sopra riportati, in Stabilimento sono presenti i seguenti servizi di supporto ("*utilities*"):

- **produzione di energia termica**, necessaria al processo, all'interno di una serie di forni di processo alimentati a gas naturale e a combustibili gassosi autoprodotti (idrogeno, *off-gas*, TPG);
- **produzione di vapore**: per la produzione di vapore vengono impiegate 2 caldaie alimentate a metano e combustibile liquido autoprodotta;
- **produzione di acqua** (demineralizzata, di raffreddamento, di processo, antincendio e servizi): lo Stabilimento preleva l'acqua necessaria alle attività di stabilimento da pozzi di proprietà. L'acqua prelevata dai pozzi viene trattata e distribuita in circuiti separati, per essere utilizzata per i vari usi di Stabilimento;
- **produzione aria compressa**: la produzione avviene mediante appositi compressori. L'aria compressa viene impiegata come aria servizi e per alimentare l'impianto per la produzione di azoto;
- **trasformazione e distribuzione energia elettrica**: l'energia elettrica è prelevata da elettrodotto Enel ad una tensione di 150 kV e viene trasformata nella sottostazione SS1A ad un livello di tensione di 6 kV;
- **produzione di azoto**: l'impianto è alimentato con aria compressa e produce l'azoto per gli utilizzi di processo e per la polmonazione dei serbatoi;
- **sistema fognario e trattamento acque reflue**: tutti i reflui prodotti dallo stabilimento sono raccolti attraverso sistemi fognari dedicati e, dopo trattamento (disoleazione), sono inviati a impianto di depurazione consortile (Depuratore IAS);
- **sistema di blow-down e torcia**: Gli scarichi accidentali di gas provenienti dagli impianti (valvole di sicurezza) vengono convogliati in un collettore generale e, dopo separazione di eventuale fase liquida, sono inviati in torcia.

All'interno dello Stabilimento sono infine presenti laboratori di controllo analitico ("**Laboratori di Controllo**") ed un centro per la ricerca costituito da laboratori e impianti su scala pilota ("**Centro Ricerche**") già descritti nell'Allegato B.18 alla domanda di AIA.

All'interno del Centro Ricerche, Sasol intende realizzare impianti su scala micropilota ("**Impianti Micropilota**") per lo sviluppo delle attività di ricerca e sperimentazione della società, impianti descritti nella presente relazione.



3.0 ATTIVITA' SVOLTE

3.1 Impianti su scala micropilota

Lo scopo degli impianti su scala micropilota e pilota è quello di sviluppare nuovi prodotti che saranno poi realizzati su scala industriale nei vari stabilimenti del gruppo, sia di migliorare in continuo la qualità dei prodotti e di ottimizzare le tecnologie di produzione, al fine di ridurre i costi e di migliorare l'impatto ambientale dei processi.

Per definizione, le sperimentazioni su impianti pilota non sono di tipologia standard e variano in funzione degli obiettivi da raggiungere, pur nel rispetto delle condizioni di progetto delle singole apparecchiature e delle sostanze autorizzate. In funzione delle sperimentazioni, queste apparecchiature di laboratorio possono essere disassemblate e/o assemblate diversamente per raggiungere finalità diverse. Pertanto, le descrizioni qui di seguito riportate non potranno essere considerate esaustive o limitative ma rappresentano sperimentazioni "tipiche".

Gli impianti pilota sono normalmente definiti come impianti chimici con una potenzialità dell'ordine delle centinaia di kg/giorno di prodotto finito. Gli impianti "micropilota", oggetto del presente capitolo, sono impianti chimici le cui potenzialità, in tutti i casi, non superano i 20 kg/giorno massimo di prodotto finito.

Gli impianti micropilota in questione sono i seguenti:

- Sezione 100 - deidrogenazione
- Sezione 200 - hydrocracking
- Sezione 300 - idrogenazione aldeidi
- Sezione 400 - alchilazione
- Sezione 500 - distillazione sotto vuoto
- Sezione 600 - solfonazione
- Sezione 250 - distillazione in continuo

Completano gli impianti micropilota 4 autoclavi presenti all'esterno dell'edificio del centro Ricerche e 11 cappe al suo interno.

Una caratteristica comune di tali impianti è l'estrema versatilità d'impiego, caratteristica che rende questi impianti adatti a condurre diverse tipologie di reazioni con un gran numero di materie prime, e l'utilizzo non continuativo e variabile nel tempo in funzione dei programmi di sperimentazione.

La sperimentazione avviene generalmente secondo le seguenti fasi: carico delle materie prime negli appositi contenitori, svolgimento reazione e raccolta in continuo del prodotto finito, scarico del prodotto finito dal serbatoio al contenitore di raccolta.

Le sezioni 100+400 sono contenute tutte all'interno di un box comune che isola le sezioni dall'ambiente esterno. Anche la sezione 500 è provvista di un box dedicato.

Le sezioni 100+400 sono state progettate per funzionare in automatico, 24 ore su 24 senza necessità di presidio e tutte e 4 le sezioni possono operare contemporaneamente.

I box delle sezioni 100+400 e 500 sono dotati di bocchette di aspirazione convogliate in atmosfera delle emissioni, tramite una tubazione orizzontale che termina all'esterno del capannone, appena al di sopra del tetto. Le emissioni in atmosfera dalle sezioni 100-400 sono convogliate dalla cappa K10 nel punto di



emissione n. 11⁽¹⁾. Inoltre sulla sezione 400 è presente la cappa K19, collegata al punto di emissione n. 12, che può essere utilizzata per rimuovere l'umidità eventualmente presente nel benzene.

La sezione 500 è una colonna di distillazione sotto vuoto e pertanto non ha emissioni aeriformi, tuttavia il box in cui è collocata la sezione è provvisto di aspirazione e di un punto di emissione in atmosfera n. 13.

Il box della sezione 250 non è provvisto di aspirazione, mentre le autoclavi sono poste all'interno di un apposito bunker posto all'esterno dell'edificio degli impianti micropilota.

L'aspirazione assolve lo scopo di limitare l'esposizione degli operatori ai vapori di sostanze organiche durante le fasi manuali di carico delle materie prime e scarico dei prodotti finiti nei relativi contenitori, e nel caso di rilasci accidentali di sostanze organiche durante la fase di reazione. Infatti, nelle condizioni normali di marcia degli impianti micropilota, i reattori non sono collegati ai punti di emissione, tuttavia l'estrazione di aria dall'interno del box verso l'esterno è mantenuta cautelativamente in tutte le fasi di processo.

3.1.1 Sezione 100 - Deidrogenazione

Scopo di questo impianto è di testare catalizzatori allo scopo di evidenziarne le proprietà. Le condizioni operative devono essere consistenti con le condizioni di progettazione dell'unità, le quali consentono lo studio delle reazioni a varie temperature, pressioni e velocità spaziali. Il controllo e l'acquisizione dei dati di processo è effettuato tramite DCS.

L'unità è utilizzata in particolare per la reazione di deidrogenazione delle paraffine. In questo caso, le alimentazioni di idrogeno e paraffine vengono miscelate, preriscaldate e inviate in un reattore con un letto catalitico, nel quale la reazione avviene ad una temperatura di circa 400 °C. Gli effluenti di reazione vengono condensati, raffreddati, inviati ad un separatore gas-liquido e scaricati.

L'impianto è stato progettato per avere la massima flessibilità operativa, con possibilità di variare l'altezza del letto catalitico e le relative portate di paraffine realizzando diversi valori di LHSV (LHSV = portata paraffine in volume/volume catalizzatore). Inoltre è possibile agire sul rapporto idrogeno/paraffine per ottimizzare le condizioni di sperimentazione.

3.1.2 Sezione 200 - Hydrocracking

L'impianto ha l'obiettivo di testare catalizzatori allo scopo di evidenziarne le proprietà e la vita mediante test accelerati, nonché lo studio delle reazioni in varie condizioni operative di pressione, temperatura e LHSV. Il controllo e l'acquisizione dei dati di processo è effettuato tramite DCS.

Come esempio e per facilitarne la descrizione, l'unità è rappresentata per una reazione di Hydrocracking delle code alcoli. Si tratta di una reazione in cui l'idrolisi di funzioni eteroatomiche o di esteri viene raggiunta per mezzo di una catalisi acida ad alta temperatura.

Due alimentazioni liquide, acqua e code alcoli vengono miscelate, preriscaldate e inviate in un reattore contenente un catalizzatore solido; la reazione avviene ad una temperatura di circa 250 ÷ 300 °C. All'uscita del reattore, i prodotti di reazione sono una miscela di gas e liquido. Essi sono inviati a un separatore, mantenuto ad alta temperatura, in modo che le frazioni leggere (acqua, alcol) rimangano in fase vapore e

¹ La numerazione dei punti di emissione in atmosfera dalle cappe degli impianti micropilota e di laboratorio riportata nel presente rapporto riprende l'elenco dei 10 punti di emissione precedentemente trasmesso in ambito di AIA. Inoltre, per ciascun punto di emissione è anche riportato il codice interno Sasol.



possano essere separate dalla fase più pesante (liquida) della reazione. Le fasi separate sono successivamente raffreddate e scaricate negli appositi accumulatori.

L'impianto è stato progettato per avere la massima flessibilità operativa, con possibilità di variare l'altezza del letto catalitico e le relative portate di reagenti, realizzando diversi valori di LHSV.

3.1.3 Sezione 300 - Idrogenazione aldeidi

Il pilota è stato realizzato per testare catalizzatori allo scopo di evidenziarne le proprietà e stimarne la vita mediante test accelerati. L'unità consente anche lo studio delle reazioni a varie temperature, pressioni e velocità spaziali.

Le alimentazioni di gas e liquido organico vengono miscelate, preriscaldare e inviate in un reattore nel quale è posto il catalizzatore. La reazione avviene ad una temperatura consistente con le condizioni di progetto delle apparecchiature e la capacità riscaldante del sistema. Gli effluenti di reazione condensati e raffreddati vengono divisi attraverso un separatore e scaricati. L'impianto è stato progettato per avere la massima flessibilità operativa, con possibilità di variare l'altezza del letto catalitico e le relative portate di organico realizzando diversi valori di LHSV. Inoltre è possibile agire sul rapporto gas/organico per l'ottimizzazione delle condizioni di sperimentazione.

Un esempio di reazione condotta in tale unità è l'idrogenazione delle aldeidi, reazione che avviene a pressioni relativamente alte e a temperature di circa 100-200° C. L'unità può essere spesso utilizzata per verificare le prestazioni di catalizzatori nuovi o commerciali sviluppati per tale applicazione.

3.1.4 Sezione 400 - Alchilazione

L'impianto ha l'obiettivo di testare catalizzatori allo scopo di evidenziarne le proprietà. L'unità consente anche lo studio delle reazioni a varie temperature, pressioni e velocità spaziali. Il controllo e l'acquisizione dei dati di processo è effettuato tramite DCS.

Anche in questo caso, la descrizione prende a riferimento una reazione-tipo quale l'alchilazione di benzene con olefine. L'alimentazione è costituita da una miscela di paraffine-olefine e benzene. Essa viene preriscaldata ed inviata in un reattore su letto catalitico; la reazione ha luogo a una temperatura di circa 150 °C. Gli effluenti di reazione vengono condensati e raffreddati attraverso un separatore e scaricati. Nel caso dell'alchilazione, il catalizzatore necessita di alternare cicli di reazione con cicli di rigenerazione con benzene. Ogni ciclo di rigenerazione dura circa 24h ed è seguito da un ciclo di reazione di almeno 24 h, in modo da mantenerne alta l'attività. Il ciclo di rigenerazione è usualmente condotto a temperature più alte di quelle di reazione (250 °C).

L'impianto è stato progettato per avere la massima flessibilità operativa, con possibilità di variare l'altezza del letto catalitico e le relative portate di organico realizzando diversi valori di LHSV. Il reattore dispone di diversi punti di alimentazione per la fase liquida ed è quindi possibile o alimentare la miscela reagente a diverse altezze del reattore o alimentare due miscele diverse in modo indipendente ed in punti diversi del reattore.



3.1.5 Sezione 500 - Distillazione sotto vuoto

La Sezione 500 (distillazione sotto vuoto) è stata progettata per distillare una qualunque miscela liquida di componenti, sino a temperature compatibili con il mezzo riscaldante e con la temperatura di progetto delle apparecchiature.

Si tratta di una colonna di distillazione del volume geometrico totale di circa 30 litri (N° teorico di piatti :10 - 15; Ø colonna : 50 mm; h colonna : 1500 mm (3 tronchi 500 mm circa), operante sotto vuoto (pressione di circa 10 mmHg) grazie ad una pompa a bagno d'olio. Il controllo e l'acquisizione dei dati di processo è effettuato tramite DCS.

L'alimentazione del prodotto da distillare, preriscaldato, è inviata alla colonna di distillazione tramite una pompa dosatrice regolabile. Il calore di distillazione è fornito a mezzo di una resistenza elettrica posta nel ribollitore. Gli effluenti della distillazione, condensati e raffreddati, vengono inviati ai serbatoi di accumulo dai quali vengono poi scaricati in automatico in recipienti di stoccaggio.

Durante la distillazione non si ha emissione diretta di vapori in atmosfera in quanto eventuali vapori incondensabili per il loro recupero sono fatti passare all'interno di un condensatore sotto vuoto. La sezione è strumentata per il controllo automatico della pressione, della portata tramite sonda capacitiva posta sulla testa del serbatoio di alimentazione, di termocoppie per il controllo delle temperature. L'impianto è posto in un box dedicato, con propria aspirazione (cappa k11, punto di emissione n. 13), onde ridurre l'esposizione del ricercatore ai vapori di sostanze organiche durante le fasi manuali di carico delle materie prime e scarico dei prodotti finiti nei relativi contenitori.

3.1.6 Sezione 600 - Solfonazione

L'unità 600 è stata concepita per la solfonazione di substrati aromatici, di alcoli e alcoli etossilati. Concettualmente, l'unità rappresenta la simulazione di un impianto industriale, con la preparazione dell'anidride solforica e la solfonazione di un substrato liquido in un reattore a film cadente. L'unità è quindi descrivibile facendo riferimento alle sue operazioni essenziali che sono la preparazione dell' SO_3 e la solfonazione dell'organico. La potenzialità dell'unità è di circa 5 kg di prodotto al giorno e il modo di operare è in discontinuo, con controllo locale in campo dei vari parametri operativi.

3.1.7 Sezione 250 - Distillazione in continuo

L'impianto micropilota di distillazione è costituito da una colonna di distillazione per lavorazioni in discontinuo inserita in una struttura tubolare in AISI (2200x1000x1000). La fase di carico dell'organico e scarico del distillato viene condotta manualmente dall'operatore. Le operazioni manuali di gestione dell'unità espongono l'operatore solo nei transitori legati al carico e scarico dei prodotti della distillazione.

Il prodotto viene riscaldato mediante circolazione in un ribollitore di fondo (volume di circa 70 l) ad olio diatermico, provvisto di un controllore di livello e di un controllore di temperatura che regola il riscaldamento elettrico del flusso scaldante.

L'impianto opera sotto vuoto (effettuato tramite un compressore ed una pompa ad anello liquido) o a pressione atmosferica e può essere adoperato per la purificazione ed il recupero di prodotti organici.

La condensazione dei prodotti di testa avviene mediante scambiatore ad acqua. Il riflusso della colonna dei prodotti di testa verso la colonna viene regolato mediante una valvola di prelievo temporizzata. Lo scarico dei prodotti di testa è effettuato manualmente, ed il volume di prodotto raccolto dalla testa della colonna è pari a 5 l. Il controllo delle temperature della colonna è effettuato mediante 3 termocoppie poste a tre altezze



diverse sulla colonna che, in caso di alta temperatura, sono in grado di attivare un allarme sonoro e successivamente il blocco del riscaldamento elettrico (solo per le termocoppie del fondo colonna e dell'olio diatermico).

L'unità è dotata di un quadro elettrico dedicato e manca di un controllo automatico. Tutti i parametri di processo sono controllati con strumentazione in campo.

3.1.8 Autoclavi

In tale sezione sono effettuate reazioni di idrogenazione, idroformilazione, carbonilazione, sintesi inorganica, utilizzando autoclavi ad alta pressione (da 100 bar a 300 bar max) ed alta temperatura (max 300 °C). Le autoclavi sono 4 (R-1, R-2, R-3 e R-4) e sono realizzate in acciaio inox AISI 316, collocate in locale bunkerizzato e alimentate da bombole di gas compresso o da un compressore (collocato anche esso in bunker dedicato).

La misura delle variabili operative ed i comandi sono riportati nella sala quadro adiacente e gli operatori non accedono ai bunker finché non vengono raggiunte le condizioni di sicurezza. Nei bunker sono installati sensori per trasmettere a quadro l'eventuale presenza di personale nella zona autoclavi. A fine reazione l'autoclave è bonificata con azoto che è scaricato all'atmosfera. Inoltre, le autoclavi sono dotate di aspirazioni localizzate che consentono di posizionare degli aspiratori nei punti voluti limitando così l'esposizione degli operatori durante le operazioni manuali di carico/scarico.

3.1.9 Cappe degli impianti micropilota

All'interno degli impianti micropilota sono presenti 11 cappe per apparecchiature da laboratorio (cappe k10+k21) oltre agli aspiratori posti in prossimità delle autoclavi e degli aspiratori posti sugli armadi che contengono i reagenti di laboratorio. I campioni contenenti benzene sono manipolati secondo una specifica procedura (vedi **Appendice 3**) atta a ridurre le emissioni di benzene in atmosfera.

3.2 Laboratori di controllo

I laboratori di controllo effettuano i controlli analitici su materie prime, intermedi e prodotti finiti. In particolare, vengono effettuate le seguenti analisi:

- analisi di supporto alla produzione degli impianti al fine di garantire la qualità dei prodotti finiti ed il corretto funzionamento dei processi produttivi (laboratori analisi gestione impianti);
- analisi che richiedono particolare manualità o l'utilizzo di tecniche analitiche e strumentazioni particolarmente complesse (laboratori analisi speciali);
- controllo delle materie prime, dei coadiuvanti le lavorazioni e dei prodotti finiti (laboratori analisi qualità).

Nei laboratori sono presenti 39 cappe di cui una parte destinata all'utilizzo di sostanze cancerogene (es. benzene) secondo una specifica procedura di laboratorio (LABO-04). I campioni manipolati sotto cappa contengono percentuali di benzene variabili da 10% a 50%, la frequenza massima di utilizzo è pari a 4 volte/giorno, con durata dell'operazione di qualche minuto ed i volumi in gioco sono dell'ordine dei millilitri.

Per loro natura, all'interno delle cappe non vengono eseguite attività ripetitive che possano essere descritte mediante schemi a blocchi.



4.0 DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEGLI IMPIANTI SU SCALA MICROPILOTA E PUNTI DI EMISSIONE IN ATMOSFERA

Nel presente capitolo vengono descritti in dettaglio le seguenti strutture:

- sezioni 100+400
- Sezione 500 - distillazione
- Sezione 600 - solfonazione
- Sezione 250 – distillazione in continuo
- Cappe delle apparecchiature del laboratorio degli impianti micropilota.

All'interno di ogni paragrafo sono riportate le condizioni operative di ogni impianto mentre le caratteristiche principali sono riassunte negli schemi a blocchi (**Appendice 1**).

4.1 Sezione 100 - Deidrogenazione

La sezione 100 è inserita in una struttura tubolare in AISI (2200x1000x1000) su cui è montato l'intero impianto, a sua volta costituito da 4 parti di seguito descritte:

- Alimentazione con idrogeno, azoto e organico:
 - L'idrogeno viene prelevato da un parco bombole e alimentato in impianto tramite M.F.C. (regolatore di flusso). Lo schema di linea di alimentazione è il seguente: valvola di intercettazione/valvola di blocco (SOV100) / valvola di ritegno / filtro F100/M.F.C. FV100-FT100 (Mass Flow Controller, per il controllo della portata H₂, campo di regolazione: 0 - 300 lt/h) / PCV 100 e quindi ad R100.
 - L'azoto da alimentare viene prelevato da un parco bombole e alimentato in impianto tramite M.F.C.. Lo schema di linea di alimentazione è il seguente: valvola di intercettazione/valvola di blocco(SOV101)/valvola di ritegno/filtroF101/M.F.C. FV101-FT10178 (Mass Flow Controller per il controllo della portata)/R100.
 - La paraffina da alimentare viene prelevata da un serbatoio D100 posto su cella di carico WIT 100 ed alimentato in impianto tramite pompa dosatrice. Lo schema della linea di alimentazione è il seguente: serbatoio D100 (AISI 316 Ø = 200 mm; h = 300 mm)/pompa dosatrice MP100 (tipo Pulsa Feeder campo di regolazione: 0-1200 cc/h)/valvola SOV102 a tre vie per spurgo e contropressione (PSL101)/filtro F103/ R100.
- Sezione Preriscaldamento e Reattore: Il preriscaldamento della carica e' realizzato nella prima parte del reattore, che e' costituito da un tubo piegato ad U (Ø = 9,8 mm) con dei terminali Svagelok alle estremità. Il diametro del reattore R100 è di 9,8 mm e la lunghezza e' di ca. 1200 mm; l'altezza utile per il riempimento catalizzatore e' di 200 mm, pari a un volume massimo di catalizzatore di 15 cc. La perdita di carico attraverso il letto e' misurabile per mezzo di un trasmettitore differenziale DPI101 posto tra ingresso ed uscita del reattore.

Sui terminali posti sulla parte superiore sono inserite le guaine che contengono le termocoppie per la rilevazione della temperatura. L'operazione di carico e scarico del catalizzatore e' estremamente semplificata: basta rimuovere il terminale della parte superiore del reattore. Il reattore e' alloggiato nella cavità interna di un serbatoio di riscaldamento a sali fusi e da questi (limitatamente alla zona di reazione) separato da una intercapedine di vermiculite al fine di rendere il reattore adiabatico. Il riscaldamento avviene tramite resistenze elettriche SCR100 con regolazione TIC100 ed allarme di alta e bassa temperatura. Il bagno a sali fusi è mantenuto in agitazione tramite agitatore ST100. Il reattore è protetto dalla sovrappressione da un disco di rottura (PSE100).



- **Sezione Separazione Gas/Liquido:** L'effluente di reazione, costituito da una miscela di liquido e gas, viene convogliato e raffreddato all'interno del serbatoio D101, nel quale si realizza anche la separazione gas/liquido. Sul fondo del serbatoio viene accumulato il prodotto. Il livello nel serbatoio è regolato dall' LIC100 che, agendo su una valvola pneumatica, provvede al trasferimento del liquido nel serbatoio D102 (capacità 5 litri). Il gas separato e' convogliato attraverso una valvola pneumatica allo scarico atmosferico previa diluizione con azoto.

Lo schema della linea di scarico liquido e' il seguente: filtro F101/LV100 valvola pneumatica in cascata a LT100/SOV104 (unità valvolare a solenoide per lo scarico liquido nel serbatoio D102, Ø= 200 mm, h=300 in AISI 316 posto su cella di carico WIT101) / SOV106 (unità valvolare per prelievo campioni)/serbatoio di raccolta prodotto D102 / Valvola di scarico.

Lo schema della linea di scarico gas e' il seguente: filtro/PV100 (unità valvolare pneumatica in cascata con pressostato di reazione) / indicatore di portata gas (Mass Flow) / valvola di intercettazione manuale/ valvola manuale per prelievo campioni gassosi.

- **Campionamento:** le linee di alimentazione idrogeno, paraffine e di scarico prodotto gas dell'impianto sono provviste di prese per il campionamento in discontinuo. Il campionamento del prodotto di reazione e' invece realizzato mediante campionatore automatico che consta di una elettrovalvola SOV106, con sequenza di apertura e chiusura a tempo comandate da DCS.

Le bottiglie di raccolta campione sono poste su un piatto girevole automatico sincronizzato all'apertura dell'elettrovalvola. In particolare, il campionamento viene effettuato in due riprese. In una prima bottiglia viene spurgato il prodotto fermo nella linea, mentre nella seconda e' raccolto il campione di prodotto (olefine) da analizzare.

Riassumiamo di seguito le condizioni operative della Sezione 100:

Volume reattore (cm ³)	45
Volume catalizzatore (cm ³)	5_15
Tipo reattore	Letto fisso
Portata H ₂ (lt/h)	8-300
Portata azoto (lt/h)	8-300
Portata paraffine (cc/h)	6-400
Pressione massima (kg/cm)	5
Temperatura (°C)	200-500

4.2 Sezione 200 - Hydrocracking

La sezione 200 è inserita in una struttura tubolare in AISI (2200x1000x1000) su cui è montato l'intero impianto, costituito fondamentalmente da 4 parti:

- **Alimentazione con azoto, acqua e organico:**
 - L'azoto, il quale serve esclusivamente per mantenere la pressione costante (vedi sezione 100), viene prelevato da un parco bombole e alimentato in impianto tramite M.F.C.. Lo schema di linea di alimentazione è il seguente: valvola di intercettazione / alvola di blocco / valvola di ritegno / filtro/M.F.C. (campo di regolazione: 0=300 lt/h);



- L'Acqua viene prelevata dal serbatoio posto su cella di carico WIT 200 ed è alimentata in impianto tramite pompa dosatrice. Lo schema della linea di alimentazione è il seguente: D200 (serbatoio AISI 316, $\varnothing = 200$ h = 300 mm) / MP200 (pompa dosatrice tipo Pulsa Feeder, campo di regolazione: 0+1200 cc/h)/SOV 202 (valvola di spurgo e contropressione)/filtro;
- Organico: le code alcoli da alimentare vengono prelevate da un serbatoio posto su cella di carico WIT 202 e dosate in impianto tramite pompa dosatrice. Lo schema della linea di alimentazione è il seguente: serbatoio D203 (vetro pyrex $\varnothing 140$ mm h = 350 mm)/MP201 (pompa dosatrice tipo Iwaki, campo di regolazione: 0+1000 cc/h)/MAV208 (valvola di contropressione) / filtro;
- Preriscaldamento e Reattore: Il preriscaldamento della carica e' realizzato nella prima parte del reattore che e' costituito da un tubo piegato ad U ($\varnothing = 9,8$ mm) con dei terminali Svagelok alle estremità. La lunghezza del reattore e' di ca. 1200 mm, mentre l'altezza utile per il catalizzatore e' di 400 mm, pari a un volume massimo di catalizzatore di 320 cc. La perdita di carico attraverso il letto e' misurabile per mezzo di un Δp DPI201 posto a monte del reattore.

Sui terminali posti superiormente sono inserite le guaine che contengono le termocoppie per la rilevazione della temperatura. L'operazione di carico e scarico del catalizzatore e' estremamente semplificata, basta rimuovere il terminale della parte superiore del reattore. Il reattore e' alloggiato nella cavità interna di un serbatoio di riscaldamento a sali fusi e da questi (limitatamente alla zona di reazione) separato da una intercapedine di vermiculite al fine di rendere il reattore il adiabatico.

Il reattore è intercambiabile. Il riscaldamento avviene tramite resistenze elettriche SCR200 con regolazione TIC203 ed allarme di alta e bassa temperatura. Il bagno a sali fusi è mantenuto in agitazione tramite agitatore ST200. Il reattore è protetto da alta pressione con un disco di rottura (PSE200). L'uscita reattore è convogliata verso il separatore D205 riscaldato mediante resistenze R203, che mantengono il fluido ad un temperatura superiore alla temperatura di condensazione dell'acqua. La fase liquida di fondo del D205, costituito da prodotti altobollenti (tracce di code non reagite e monomeri (principalmente alcoli ed aldeidi) può essere scaricata tramite valvola manuale MAV214. La fase vapore è inviata ai condensatori incamiciati, con raffreddamento ad acqua. Il liquido condensato (code e monomeri) è quindi convogliato al serbatoio D204.

- Separazione Gas/Liquido e raffreddamento prodotto: l'effluente di reazione, costituito da una miscela di acqua, alcoli pesanti (code), bifasico, viene convogliato in un primo separatore gas liquido, dove la frazione liquida più pesante viene separata dalla fase gassosa. Quest'ultima viene successivamente raffreddata all'interno del serbatoio D 201, consentendo l'accumulo di prodotto nel fondo del serbatoio stesso. Il livello nel serbatoio e' regolato da LIC200, che agendo su una valvola pneumatica provvede al trasferimento del liquido nel serbatoio D-202.

Lo schema della linea di scarico liquido da D201 a D202 e' il seguente: filtro F204/LV200 (valvola pneumatica in cascata a LT-200) / SOV204 (valvola a solenoide per lo scarico liquido nel serbatoio D-202) / SOV206 (unità valvolare per prelievo campioni) / D202 (serbatoio di raccolta prodotto, $\varnothing=200$ mm, h=300 mm), in AISI 316, posto su cella di carico WIC201) / SOV 203 (scarico fondo D202).

Lo schema della linea di scarico gas e' il seguente: Testa D201 / PV200 valvola pneumatica in cascata con pressostato di reazione PT200 / FT203 indicatore di portata gas/valvola di intercettazione manuale/valvola manuale per Prelievo campioni gas.

- Campionamento: Le linee di alimentazione azoto, alcoli e di scarico prodotto gas dell'impianto sono provviste di prese per il campionamento manuale. Il campionamento del prodotto di reazione e' invece realizzato mediante campionatore automatico che consta di una elettrovalvola con sequenza di apertura e chiusura a tempo comandate da calcolatore. Le bottiglie di raccolta campione sono poste su un piatto girevole automatico sincronizzato alla apertura della elettrovalvola. In particolare il campionamento viene effettuato in due riprese. In una prima bottiglia viene spurgato il prodotto fermo nella linea, mentre nella seconda e' raccolto il campione da analizzare.

Riassumiamo di seguito le condizioni operative della Sezione 200:



Volume reattore (cm ³)	350
Volume catalizzatore (cm ³)	4-100
Tipo reattore	Letto fisso
Portata azoto (lt/h)	8-300
Portata code alcoli (cc/h)	30-1000
Portata acqua (g/h)	30-400
Pressione massima (kg/cm)	60
Temperatura (°C)	200-500

4.3 Sezione 300 – Idrogenazione aldeidi

La sezione 300 è inserita in una struttura tubolare in AISI (2200x1000x1000) su cui è montato l'intero impianto, costituito fondamentalmente da 4 parti:

- Alimentazione con idrogeno (gas), organico e azoto:
 - L'idrogeno viene prelevato da un parco bombole e alimentato in impianto tramite M.F.C.. Lo schema di linea di alimentazione è il seguente: valvola di intercettazione / SOV300 (valvola di blocco) / CV300 valvola di ritegno / F300 filtro / FV300-FT300 M.F.C. (per il controllo della portata H₂, campo di regolazione 0+60 Nit/h) / PCV301/ R300;
 - L'organico viene prelevato da un serbatoio ed alimentato in impianto tramite pompa dosatrice. Lo schema della linea di alimentazione è il seguente: D300 (serbatoio AISI 316, Ø= 200mm; h = 300 mm)/MP300 (pompa dosatrice tipo Pulsa Feeder, campo di regolazione: 0-1200 cc/h)/SOV302 (valvola di contropressione)/filtro.
 - L'azoto serve esclusivamente per mantenere la pressione costante, viene prelevato da un parco bombole e alimentato in impianto tramite M.F.C. Lo schema di linea di alimentazione è il seguente: valvola di intercettazione / SOV301 (valvola di blocco) / CV301 (valvola di ritegno) / F301 (filtro) / FV301-FT301 M.F.C. (0+300 lt/h) MAV 303/linea idrogeno proveniente da PCV 301 e quindi a R300 ed in parallelo da FV301-FT301/SOV303 / Filtro F304 a monte PV300.
- Preriscaldamento e Reattore: Il preriscaldamento della carica e' realizzato nella prima parte del reattore che e' costituito da un tubo verticale flangiato alle estremità' (Ø interno di 12,7 mm). La lunghezza del reattore e' di ca. 1800 mm, mentre l'altezza utile per il catalizzatore e' di 900 mm (pari a un volume massimo di catalizzatore di 100 cc).

La perdita di carico attraverso il letto e' misurabile per mezzo di un un Δp DPI301 posto tra ingresso ed uscita del reattore. Sulle flange poste alle estremità' sono inserite le guaine che contengono le termocoppie TE300 e TE301 per la rilevazione della temperatura. L'operazione di carico e scarico del catalizzatore e' estremamente semplificata, basta rimuovere la flangia della parte superiore del reattore. Il reattore e' alloggiato nella cavità' interna di un serbatoio di riscaldamento ad olio. Il riscaldamento avviene tramite resistenze elettriche SCR300 con regolazione TIC302 e TIC303 ed allarme di alta e bassa temperatura. Il bagno è mantenuto in agitazione tramite agitatore ST300. Il reattore è protetto da alta pressione con un disco di rottura (PSE300).
- Separazione Gas/Liquido e raffreddamento prodotto: L'effluente di reazione, costituito dalla miscela di organico e gas, viene convogliato e raffreddato all'interno del serbatoio D 301, nel quale si realizza la



separazione gas/liquido. Il livello nel serbatoio e' regolato da un controllo di livello LC300 che, agendo su una valvola pneumatica, provvede al trasferimento del liquido nel serbatoio D-302 (volume 5 litri). Il gas separato e' mandato attraverso una valvola pneumatica allo scarico atmosferico previa diluizione con azoto regolando.

Lo schema della linea di scarico liquido e' il seguente: F303 (filtro)/LV300 (valvola pneumatica in cascata a LT-300) / SOV304 (unita' valvolare a solenoide per scarico liquido nel serbatoio D-302) / SOV306 (unita' valvolare per prelievo campioni) / D302 (serbatoio di raccolta prodotto in AISI 316, posto su cella di carico WIT300, Ø=200mm; h=300mm) / SOV305 (scarico di fondo).

Lo schema della linea di scarico gas e' il seguente: filtro/PV300 (unita' valvolare pneumatica in cascata con pressostato di reazione) / FT303 (indicatore di portata gas Mass Flow Meter) / valvola di intercettazione manual / valvola manuale prelievo campioni.

- **Campionamento:** Le linee di alimentazione gas, organico e di scarico prodotto gas dell'impianto sono provviste di prese per il campionamento manuale. Il campionamento del prodotto di reazione e' invece realizzato mediante campionatore automatico che consta di una elettrovalvola con sequenza di apertura e chiusura a tempo, comandate da calcolatore. Le bottiglie di raccolta campione sono poste su un piatto girevole automatico sincronizzato alla apertura della elettrovalvola. In particolare il campionamento viene effettuato in due riprese. In una prima bottiglia viene spurgato il prodotto fermo nella linea, mentre nella seconda e' raccolto il campione da analizzare.

Riassumiamo di seguito le condizioni operative della Sezione 300:

Volume reattore (cm ³)	228
Volume catalizzatore (cm ³)	114
Tipo reattore	Letto fisso
Portata idrogeno (lt/h)	8-60
Portata aldeidi (cc/h)	30-500
Pressione massima (kg/cm)	80
Temperatura massima (°C)	220

4.4 Sezione 400 – Alchilazione

La sezione 400 è inserita in una struttura tubolare in AISI (2200x1000x1000) su cui è montato l'intero impianto, costituito fondamentalmente da 4 parti:

- **Alimentazione con azoto, organico e idrogeno (gas):**
 - L'azoto serve esclusivamente per mantenere la pressione costante, viene prelevato da un parco bombole e alimentato in impianto tramite M.F.C.. Lo schema di linea di alimentazione è il seguente: valvola di intercettazione / SOV401 (valvola di blocco) / CV401 (valvola di ritegno) / (filtro) / FV401-FT401 M.F.C. (0+300 lt/h) / SOV403 e da questa, tramite linea in miscela con H₂ proveniente da PCV 401, a R400 ed in parallelo a Filtro F404 a monte PV400.
 - **Organico (benzene e olefine):** esistono 3 linee separate di alimentazione che si inseriscono in 3 punti diversi del reattore (vedi schema a blocchi).

Alimentazione 1° Organico (miscele contenenti benzene, paraffine e olefine): l'organico 1 viene prelevato da un serbatoio ed alimentato in impianto tramite pompa dosatrice. Lo schema della linea



di alimentazione è il seguente: D400 (serbatoio AISI 316, $\varnothing = 200\text{mm}$, $h = 300$) / MP400 (pompa dosatrice tipo Pulsa Feeder, campo di regolazione: $0 \div 500\text{ cc/h}$) / SOV402 (valvola di controcompressione) / F406 (filtro) / R400.

Alimentazione Organico punti 2° e 3° (miscela contenenti benzene, paraffine, e olefine): l'organico viene prelevato da un serbatoio ed alimentato in impianto tramite pompa dosatrice. Lo schema della linea di alimentazione è il seguente:

D403 (serbatoio $\varnothing = 140\text{ mm}$, $h = 300\text{ mm}$) / MP403 (pompa dosatrice tipo LEWA, campo di regolazione: $0-150\text{ cc/h}$) / valvola di controcompressione

D402B serbatoio ($\varnothing = 140\text{ mm}$ $h = 300\text{ mm}$) / MP402 (pompa dosatrice tipo LEWA, campo di regolazione: $0-150\text{ cc/h}$) / valvola di controcompressione.

- **Idrogeno (Gas):** l'idrogeno da alimentare viene prelevato da un parco bombole e alimentato in impianto tramite M.F.C.. Lo schema di linea di alimentazione è il seguente: valvola di intercettazione / SOV400 (valvola di blocco) / CV300 (valvola di ritegno) / F300 (filtro) / FV400-FT400 M.F.C. (per il controllo della portata H_2 , campo di regolazione $0-60\text{ NI/h}$) / PCV401 / R400.
- **Preriscaldamento e Reattore:** Il preriscaldamento della carica e' realizzato nella prima parte del reattore che e' costituito da un tubo verticale flangiato alle estremità' (\varnothing interno = $12,7\text{ mm}$, \varnothing interno= 15 mm , \varnothing ext $38,0\text{ mm}$). La lunghezza del reattore e' di circa 1800 mm ., mentre l'altezza utile per il letto catalitico e' di 900 mm , pari a un volume massimo di catalizzatore di 300 cc . La perdita di carico attraverso il letto e' misurabile per mezzo di un Δp DPI401.

Sulle flange poste alle estremità sono inserite le guaine che contengono le termocoppie per la rilevazione della temperatura. L'operazione di carico e scarico del catalizzatore e' estremamente semplificata, basta rimuovere la flangia della parte superiore del reattore. Il riscaldamento del reattore avviene tramite resistenze SCR401 e SCR402 poste sulle flange, e resistenze SCR400 posta sul reattore stesso. Il reattore è protetto da alta pressione con un disco di rottura (PSE400).
- **Separazione Gas/Liquido e raffreddamento prodotto:** L'effluente di reazione viene convogliato e raffreddato all'interno del separatore D401. Il livello nel D401 e' regolato da un LC che agendo su una valvola pneumatica provvede al trasferimento del liquido nel serbatoio D-402. Lo schema della linea di scarico liquido e' il seguente: F403 (filtro) / LV400 (valvola pneumatica in cascata a LT-400) / SOV407 (valvola a solenoide per lo scarico liquido nel serbatoio D-402) / SOV406 (valvola per prelievo campioni) / D402 (serbatoio di raccolta prodotto in AISI 316, $\varnothing=200\text{ mm}$, $h=300\text{ mm}$, posto su cella di carico WIC401) / SOV 405 (valvola di scarico fondo D402).
- **Campionamento:** le linee di alimentazione idrogeno, organico e di scarico prodotto gas dell'impianto sono provviste di prese per il campionamento discontinuo. Il campionamento del prodotto di reazione e' invece realizzato mediante campionatore automatico che consta di una elettrovalvola con sequenza di apertura e chiusura a tempo, comandate da calcolatore. Le bottiglie di raccolta campione sono poste su un piatto girevole automatico sincronizzato alla apertura della elettrovalvola. In particolare il campionamento viene effettuato in due riprese. In una prima bottiglia viene spurgato il prodotto stagnante nella linea, mentre nella seconda e' raccolto il campione da analizzare.

L'impianto è provvisto di serbatoio di raccolta del prodotto finito polmonato con azoto. Infatti, nel caso dell'alchilazione, nel prodotto finito è presente benzene non reagito, essendo questo caricato nell'impianto pilota con un eccesso 30:1 (rapporto molare benzene-olefine nella carica). L'azoto consente di mantenere il liquido ad una pressione più alta favorendo la sua condensazione.

Il serbatoio viene scaricato una volta al giorno ed il prodotto viene distillato nella sezione distillazione 250 per recuperare benzene.

Dato 30:1 il rapporto molare di alimentazione dell'impianto tra benzene e l'olefina, per ogni mole di LAB prodotta avrà un eccesso di benzene non reagito: questo viene recuperato per distillazione. Durante la fase di distillazione una piccola parte potrebbe essere inviata in atmosfera per mancata condensazione. Questa quantità risulta trascurabile e non è determinabile mediante un bilancio ponderale.



Riassumiamo di seguito le condizioni operative della Sezione 400:

Volume reattore (cm ³)	900
Volume catalizzatore (cm ³)	300
Tipo reattore	Letto fisso
Portata azoto (lt/h)	50-300
Portata organico (cc/h)	30-500
Pressione massima (kg/cm)	80
Temperatura massima (°C)	320

Riassumiamo le caratteristiche del punto di emissione comune alle sezioni 100, 200, 300 e 400 del suddetto impianto:

N° punto di emissione	11
N° cappa	k10
Provenienza:	aspirazione gas/vapori dalle Sezioni 100, 200, 300, 400
Durata (h/giorno):	24
Frequenza:	Continua
Altezza rispetto al piano campagna (m):	4,5
Direzione del flusso allo sbocco:	verticale
Sezione interna allo sbocco (m ²):	0,0491
Velocità allo sbocco (m/s):	8,6
Temperatura (°C):	ambiente
Portata aspiratore (m ³ /h)	2480
Portata/Flusso di massa effluenti:	
- Benzene	trascurabile in condizioni normali 0,056 g/s in caso di incidente

4.5 Sezione 500 - Distillazione sotto vuoto

La sezione 500 è costituita fundamentalmente da 4 parti di seguito descritte:

- **Alimentazione:** Il prodotto da distillare è prelevato da un serbatoio D500 di alimentazione della capacità di 10 litri, ed alimentato in impianto tramite pompa dosatrice. Lo schema della linea di alimentazione è il seguente: D500 serbatoio dotato di controllo di livello LIC500 / MP500 pompa dosatrice (Tipo Pulsafeder 0-10 atm 10 l/h) / valvola di contropressione e di by-pass SOV511 / valvola di ritegno CV500 / scambiatore di calore per preriscaldamento a resistenze elettriche con controllo di temperatura TIC500 / SOV500 solenoide per scarico liquido nella colonna C500.



- Colonna di Distillazione. Il prodotto da distillare preriscaldato è inviato nella colonna di distillazione ed evaporato mediante il calore fornito da una resistenza pilotata situata nel ribollitore. La sezione è strumentata con controllo automatico del livello in caldaia, con la regolazione della temperatura di fondo in funzione del valore di un pressostato tra il fondo e la testa della colonna; termocoppie poste lungo la colonna consentono la misura delle temperature ai vari stadi.

La colonna può essere idealmente suddivisa in tre parti:

- Il ribollitore S500, situato nella parte inferiore della colonna, è in AISI 316, ha una capacità di circa 5 litri, con una resistenza elettrica SCR500 da 2500 W. Dal ribollitore viene prelevato il prodotto di fondo;
- La colonna di distillazione (DN 50 argentata, adiabatica) è composta da 3 tronchi, con riempimento ad anelli Raschig in vetro del diametro di 4 mm. La colonna è dotata di riscaldamento elettrico SXR502-SCR503, controllato dalle termocoppie TIC509 e TIC510;
- Il circuito di condensazione di testa colonna è costituito da un accumulatore di testa in vetro pirex contenente un condensatore a spirale (Superficie pari a $0,3 \text{ m}^2$) a circolazione di acqua. Un dispositivo automatico consente di regolare la portata di riflusso alla colonna e il prelievo di testa del prodotto distillato. Due termocoppie (TI 507 e TI 508) misurano la temperatura di ingresso e di uscita dal condensatore;

La colonna C500 ha anche un controllo automatico delle perdite di carico (DPI500) tra fondo e testa colonna. Insieme con la temperatura di fondo ed il livello in caldaia; è possibile regolare la resistenza scaldante di fondo. La resistenza può anche essere messa in cascata con la misura della temperatura ai vari stadi della colonna.

- Raccolta Teste e Code: Gli effluenti di testa e fondo della colonna di distillazione, dopo raffreddamento, vengono accumulati rispettivamente nei serbatoi D-503 e D-501. I livelli di questi serbatoi sono regolati da sonde capacitive che, agendo su valvole pneumatiche, provvedono al trasferimento definitivo del prodotto accumulato ed al ripristino delle condizioni operative senza alcun squilibrio. L'operazione di scarico è totalmente automatica, controllata da DCS.

Lo schema della linea di scarico del prodotto di fondo e' il seguente:

- ribollitore di fondo S500 dotato di controllo di livello LIC502 e di riscaldamento a resistenza elettrica SCR500 / scambiatore E501 in vetro pyrex / SOV513 solenoide per scarico liquido / LY valvola di regolazione in cascata con il livello LIC502 / D504 (capacità 2,5 l) / SOV509 / D501 (serbatoio code capacità 5 lt dotato di controllo di livello LIC501) / SOV501 per lo scarico / valvola di ritegno CV502. Il D501 è in collegamento con l'azoto di rete per la pressurizzazione prima dello scarico mediante SOV506. Inoltre è collegato con la linea del vuoto mediante SOV510 al V506 e con D504 mediante SOV504.

Lo schema della linea di scarico del prodotto di testa è il seguente:

- scambiatore E502 (in vetro pyrex, $S = 0,1 \text{ m}^2$) / D506 (capacità 2,5 l) / SOV507 / D503 (serbatoio teste capacità 5 lt, con controllo di livello LIC503) / SOV508 per lo scarico / valvola di ritegno CV501. Il D503 è in collegamento con l'azoto di rete, per la pressurizzazione prima dello scarico mediante SOV512. E' collegato con la linea del vuoto mediante SOV505 e bilanciato con D506 mediante SOV503.

■ Unità vuoto

Nella sezione sono installati:

- Pompa VACSOUND D 18" 220 V, con relativi filtri di intrappolamento olio.



- Sensore per la misurazione del grado di vuoto tipo ASG NW16 della EDWARDS con lettore digitale mod. ADD. 220 V. (scala 0-1000 mbar) PIC501
- Serbatoio D507 da 10 l raffreddato per l'abbattimento dei leggeri.
- Valvole pneumatiche per la regolazione automatica del vuoto PY500 SOV502
- Valvola manuale di intercetto vuoto impianto.

Riassumiamo di seguito le condizioni operative della Sezione 500:

Volume alimentazione (l)	10
Volume raccolta teste (l)	5
Volume raccolta fondo (l)	5
Tipo reattore	Colonna di distillazione
Portata alimentazione (cc/h)	50-1000
Pressione (mbar)	1-1000
Temperatura massima (°C)	200

4.6 Sezione 600 - Solfonazione

La solfonazione è intesa come la reazione tra SO_3 e adatti substrati organici che porta alla formazione di acidi solfonici o di solfati. La SO_3 da utilizzare nella reazione di solfonazione viene prodotta mediante ossidazione con aria della SO_2 gassosa.

La SO_2 è acquistata in bombole in fase liquida. La bombola, durante l'uso, viene riscaldata esternamente con una circolazione d'acqua in modo da ottenere una vaporizzazione e una alimentazione regolare del gas. Il gas è alimentato in controllo di flusso (FIC 600) al convertitore S600/C600 previa miscelazione con aria pre-essiccata, anch'essa in controllo di flusso (FIC 610). La reazione di ossidazione avviene ad alta temperatura e i reagenti sono riscaldati alla temperatura di reazione per mezzo di una resistenza elettrica (SCR600).

La corrente in uscita dal convertitore viene utilizzata per preriscaldare l'aria di reazione nello scambiatore (S601). In uscita dal convertitore, la miscela di reazione, dopo aver preriscaldato l'aria di ossidazione, è inviata allo scambiatore (S602) per essere raffreddata sino alla temperatura di solfonazione. Durante il raffreddamento è possibile che si formi una piccola quantità di oleum dovuta alla presenza di piccole quantità di acqua nell'aria essiccata. L'oleum si raccoglie nell'accumulatore posto sul fondo dello scambiatore (S602) da cui può essere drenato a fine reazione. La conversione della SO_2 è controllata mediante una sonda posta in linea.

Come già accennato, l'aria necessaria per l'ossidazione è preventivamente essiccata per evitare la successiva formazione di oleum. L'aria pre-essiccata è utilizzata sia per la reazione di ossidazione sia per la diluizione della SO_3 nella reazione di solfonazione. La corrente in uscita dallo scambiatore (S602) è perciò miscelata con un'altra porzione di aria fresca inviata prima di essere alimentata alla testa del reattore (R600). Il substrato organico da solfonare, proveniente dal contenitore posto sulla bilancia (WT600), tramite MP600 è inviato allo scambiatore (S603) dove viene riscaldato alla temperatura di reazione e successivamente al reattore di solfonazione (R600), del tipo a film cadente. La testa del reattore consente di



formare il film liquido che ricopre la superficie interna del tubo che costituisce il reattore e di far fluire il gas all'interno del tubo stesso. Il flusso dei reagenti è in equicorrente.

Il prodotto finito è costituito da acidi solfonici che si raccolgono sul fondo del D601, da cui vengono scaricati in controllo di livello tramite LT600. I gas di risulta della reazione vengono convogliati all'elettrofiltro ELF608, la fase liquida è raccolta di fondo in un serbatoio di raccolta dell'acido solfonico trascinato. I gas escono dalla testa dell'elettrofiltro e sono convogliati ad un abbattitore, costituito da un piccolo *scrubber* in cui circola una soluzione alcalina di idrossido di sodio (camera di lavaggio volume di circa 200 l). Lo scrubber è dimensionato per trattare una portata gassosa di circa 8 m³/h; In uscita dallo scrubber, il contenuto di SO_x è stimabile inferiore ad 1 ppm.

La temperatura della reazione di solfonazione viene regolata mediante circolazione di acqua nella camicia del reattore. L'acqua proviene dal recipiente S610 riscaldato mediante resistenza elettrica. Mediante la pompa MP610 è inviata prima al reattore ed in serie al preriscaldatore S603. L'acqua da qui può essere inviata alla camicia dello scambiatore S602 e da qui al bacino che contiene la bombola di SO₂ da cui viene rimessa in circolo tramite MP630.

Riassumiamo di seguito le condizioni operative della Sezione 600:

Volume reattore (cm ³)	200
Tipo reattore	Film cadente
Portata SO ₃ (l/h)	200
Portata organico (l/h)	5
Pressione massima (kg/cm ²)	1-4
Temperatura massima (°C)	60

4.7 Sezione 250 - Distillazione in continuo

L'impianto Pilota è costituito da una colonna di distillazione a riempimento strutturato Sulzer, per lavorazioni in discontinuo in acciaio/vetro avente diam. 145 mm ed altezza 3000 mm. Volume caldaia Fondo 140 litri. La fase di carico dell'organico e scarico del distillato viene condotta manualmente dall'operatore.

Il prodotto viene riscaldato mediante circolazione in un ribollitore di fondo ad olio diatermico. Il volume complessivo del ribollitore è di circa 70 litri, esso è dotato di controllore di livello e di controllore di temperatura che regola il riscaldamento elettrico del fluido scaldante.

Il vuoto in colonna viene effettuato tramite una pompa ad anello liquido.

La condensazione dei prodotti di testa avviene mediante scambiatore ad acqua. Il riflusso della colonna dei prodotti di testa verso la colonna viene regolato mediante una valvola di prelievo temporizzata. Lo scarico dei prodotti di testa è effettuato manualmente (volume raccolta prodotti di testa 5 litri). Il controllo delle temperature della colonna è effettuato mediante 3 termocoppie, poste a tre altezze diverse sulla colonna, in grado per alta temperatura di attivare un allarme sonoro e successivamente il blocco del riscaldamento elettrico.

L'unità è posta all'interno di area soggetta sempre a una leggera aspirazione. Le operazioni manuali di gestione dell'unità espongono l'operatore solo nei transitori legati al carico e scarico dei prodotti della



distillazione. L'esposizione dell'operatore ai vapori di sostanze organiche è poi limitata e minimizzata dall'uso di aspirazioni localizzate ("a proboscide").

Riassumiamo di seguito le condizioni operative della Sezione 250:

Volume raccolta teste (l)	50
Volume caldaia fondo (l)	140
Volume ribollitore (l)	70
Tipo reattore	Colonna di distillazione
Portata organico (cc/h)	batch
Pressione (mbar)	8-1000
Temperatura massima (°C)	300

4.8 Autoclavi

Riassumiamo di seguito le condizioni operative delle autoclavi:

Sigla	R-1	R-2	R-3	R-4
Volume (l)	1	2	5	1
Portata max (Nm ³ /h)				
Pressione max (atm)	300	100	300	200
Temperatura max (°C)	300	300	300	300
Materiale	Riconell 600	AISI 316	AISI 316	AISI 316

4.9 Cappe degli impianti micropilota

Riassumiamo di seguito le condizioni operative delle 11 cappe degli impianti Micropilota:

N° punto di emissione	14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24
N° cappe	K10-K11-K12-K13-K14-K15-K16-K17-K18-K19-K20-K21
Provenienza:	aspirazione gas/vapori
Durata (h/giorno):	8
Frequenza:	continua
Direzione del flusso allo sbocco:	verticale
Temperatura:	ambiente



Per quanto riguarda le emissioni dalle cappe, dal momento che al loro interno vengono svolte operazioni saltuarie che interessano quantità minime di benzene, la massa di benzene emessa non risulta quantificabile attraverso un bilancio di materia.

Sulla base di queste informazioni si ritiene che il flusso di massa di inquinante aeriforme (benzene) emesso complessivamente dalle cappe del laboratorio degli impianti micropilota sia inferiore alla soglia di rilevanza per il benzene, così come definita dal DLgs 152/06, pari a 25 g/h².

² La tabella al punto 1.1 della parte II dell'Allegato I alla Parte Quinta del DLgs 152/06 riporta per ciascuna sostanza i valori limite di emissione (espressi come concentrazione) in funzione delle rispettive soglie di rilevanza (espressa come flusso di massa). Per il benzene, sostanza ritenuta cancerogena di classe III, la soglia di rilevanza è pari a 25 g/h.

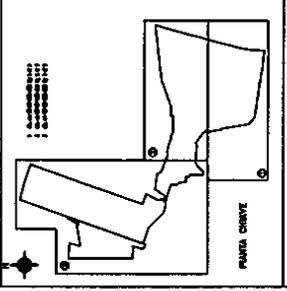
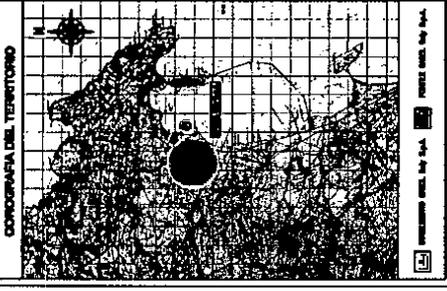


5.0 LABORATORI DI CONTROLLO

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche principali di tutte le cappe dei Laboratori di Controllo ed i punti di emissione in atmosfera. Le cappe dedicate all'utilizzo di benzene e di sostanze cancerogene sono le seguenti: K06A-H, K07A-H, K12, K13, K20, K21.

N° Punto di emissione	N. cappa	Velocità Media (m/s)	Utilizzo
25	K 01	0,28	Cromatografia
26	K 02	0,00	
27	K 03	0,28	
28	K 04	0,35	Analisi di routine
29	K 05	0,00	
30	K 06/A	0,80	Analisi di routine
	K 06/B	0,80	Analisi di routine
	K 06/C	0,78	Analisi di routine
	K 06/D	0,81	Analisi di routine
	K 06/E	0,83	Analisi di routine
	K 06/F	0,83	Analisi di routine
	K 06/G	0,82	Analisi di routine
	K 06/H	0,81	Analisi di routine
31	K 07/A	0,81	Analisi di routine
	K 07/B	0,75	Analisi di routine
	K 07/C	0,85	Analisi di routine
	K 07/D	0,84	Analisi di routine
	K 07/E	0,80	Analisi di routine
	K 07/F	0,75	Analisi di routine
	K 07/G	0,79	Analisi di routine
	K 07/H	0,85	Analisi di routine
32	K 08/A	0,27	Cappa centrale
	K 08/B	0,27	
	K 08/C	0,25	
	K 08/D	0,26	
33	K 09	0,32	Cappe fogna oleosa
34	K 10	0,34	
35	K 11	0,46	Analisi di routine
36	K 12	0,74	Analisi di routine
37	K 13	0,74	Analisi di routine
38	K 14	0,23	Cappa filtrazione
39	K 15	0,31	Cappa spedizioni
40	K 16	0,59	Analisi di routine
41	K 17	0,67	Analisi di routine
42	K20	1,04	Analisi di routine
43	K 21	1,41	Analisi di routine
44	K 25	0,48	Analisi di routine
45	K 26	0,46	Analisi di routine
46	K 27	0,50	Analisi di routine

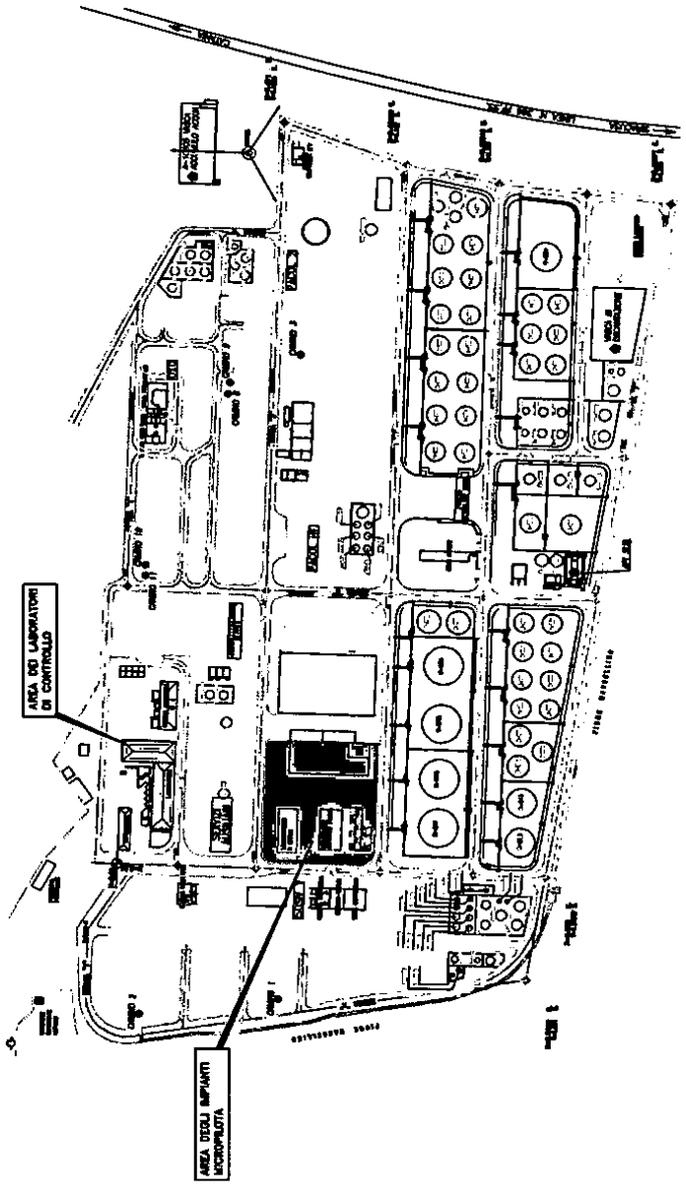
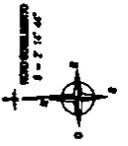
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



- LEGENDA**
- CENRALE S.A.
 - ▲ CENRALE S.P.A.
 - PUNTO CENRALE CURVE S.P.A.
 - PUNTO CENRALE CURVE S.A.
 - PUNTO CENRALE CURVE S.P.A.
 - PUNTO CENRALE CURVE S.A.

sasol
Società per Azioni

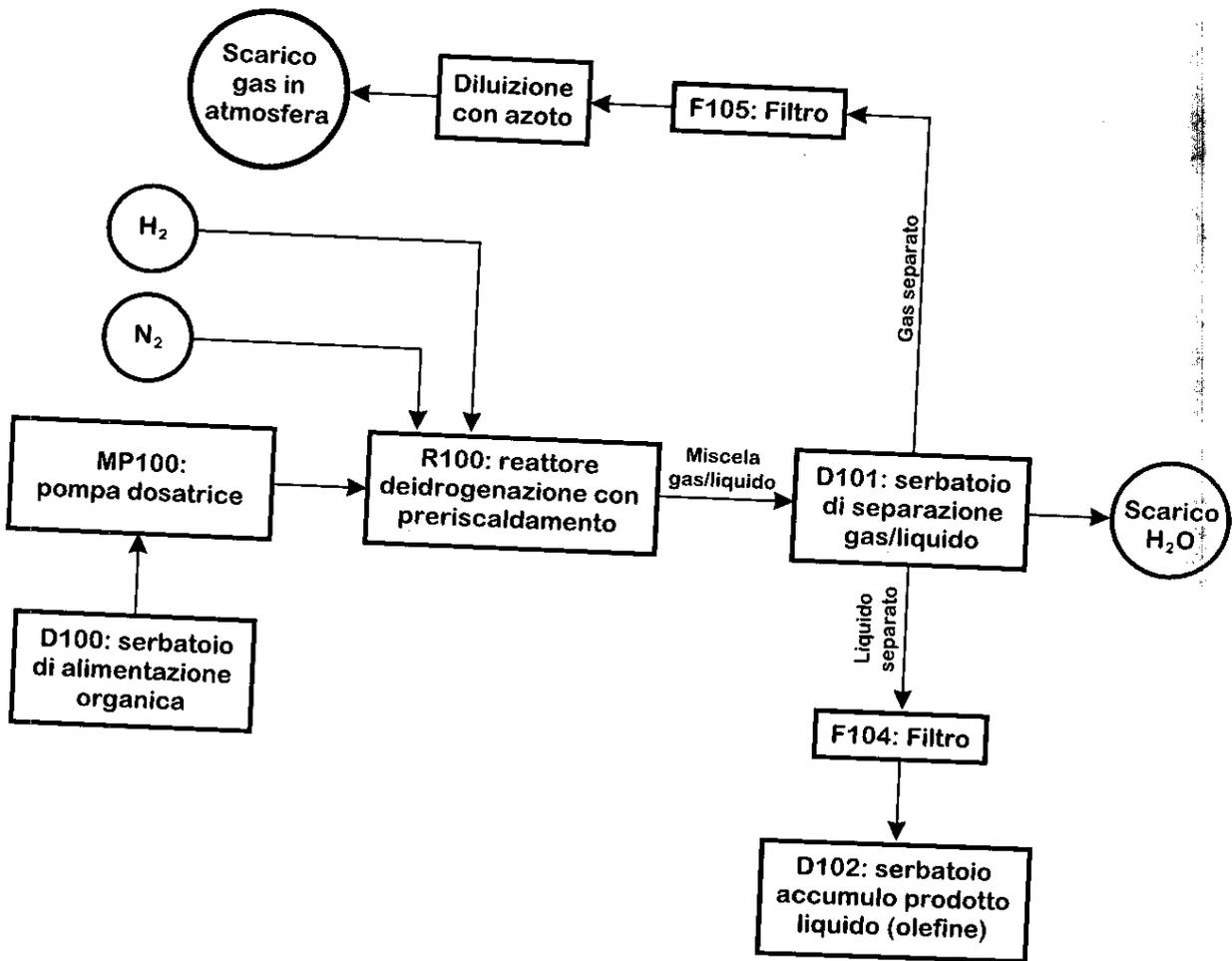
Via ...
 ...
 ...





APPENDICE 1

Schemi a blocchi degli impianti micropilota



4					
3					
2					
1					
0					
REV.	EMISSO PER ENTI ESTERNI	-	-	-	Nov. '09
	DESCRIZIONE - Description	RED.-Prep'd	CONTR.-Chk'd	APPR.-Appr'd	DATA - Date

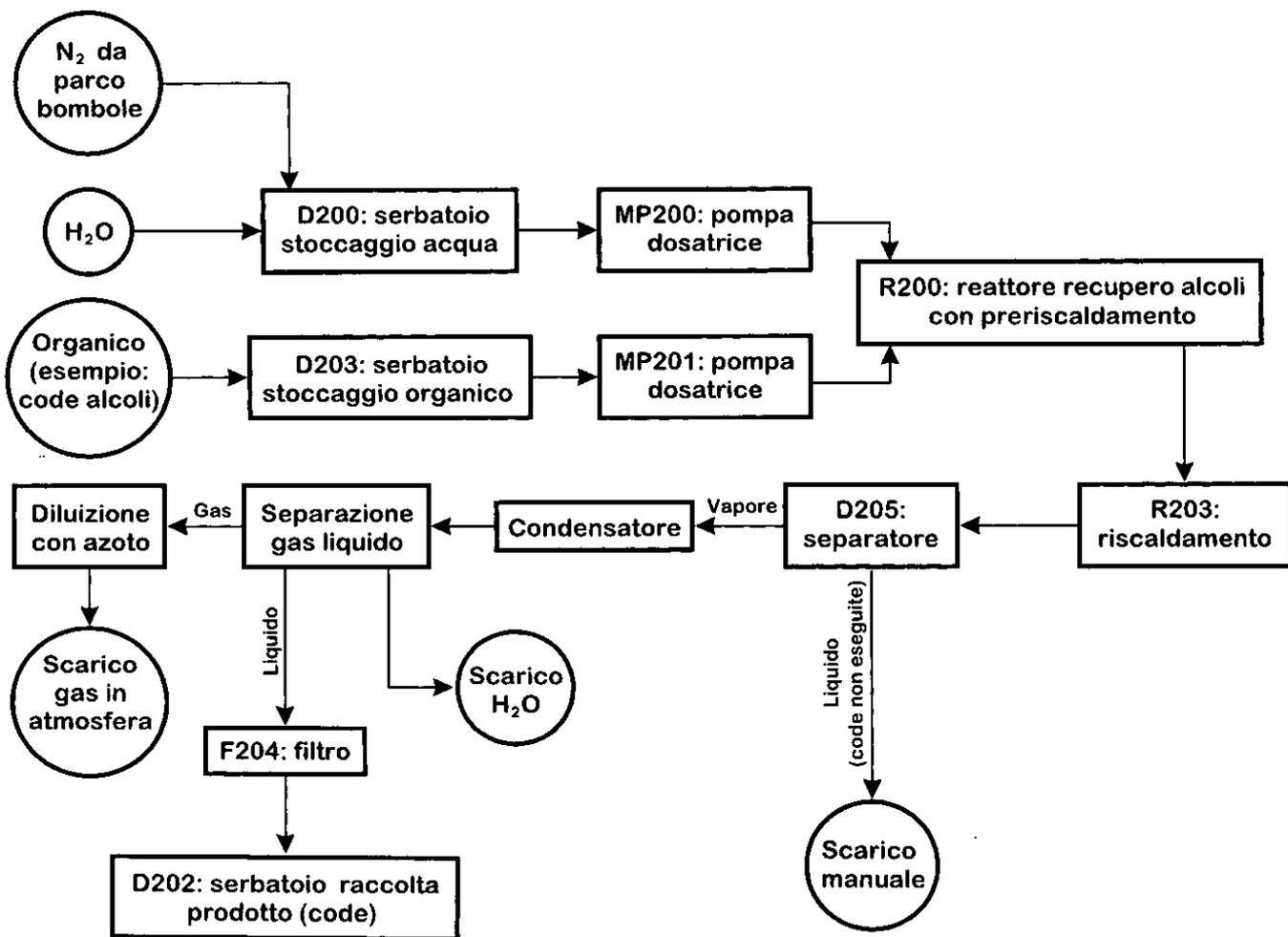
SASOL
Stabilimento di Augusta

DIS. Drawn -
CONTR. Chk'd -
APPR. Appr'd -
SCALA Scale -
DATA Date Nov. '09

SCHEMA A BLOCCHI
SEZ 100: DEIDROGENAZIONE

PROGETTO N°	COMMESSA N°	REV.	Fg.	Di
-	-	0	Sht. 1	of 8

Lo SASOL si riserva la proprietà di questo disegno con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta.
This document is property of SASOL. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.



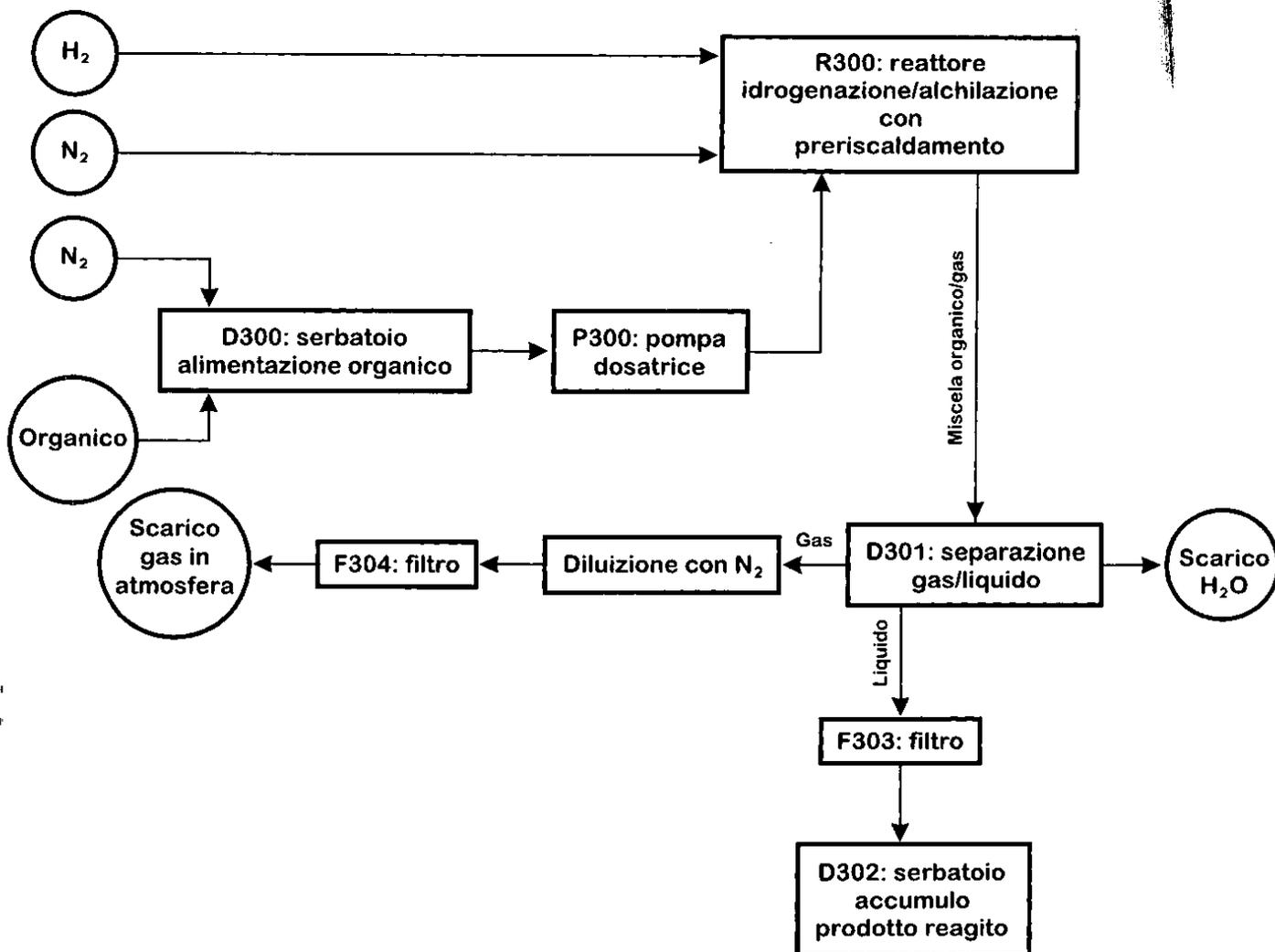
4					
3					
2					
1					
0	EMESSO PER ENTI ESTERNI	-	-	-	Nov. '09
REV.	DESCRIZIONE - Description	RED.-Prep'd	CONTR.-Chk'd	APPR.-Appr'd	DATA

SASOL
Stabilimento di Augusta

DIS. Drawn	-
CONTR. Chk'd	-
APPR. Appr'd	-
SCALA Scale	-
DATA Date	Nov. '09

SCHEMA A BLOCCHI
SEZ 200: HYDROCRACKING (recupero alcoli)

PROGETTO N°	COMMESSA N°	REV.	FG.	DI
-	-	0	Sht.	2 of



4					
3					
2					
1					
0	EMESSO PER ENTI ESTERNI	-	-	-	Nov. '09
REV.	DESCRIZIONE - Description	RED.-Prep'd	CONTR.-Chk'd	APPR.-Appr'd	DATA - Date

SASOL

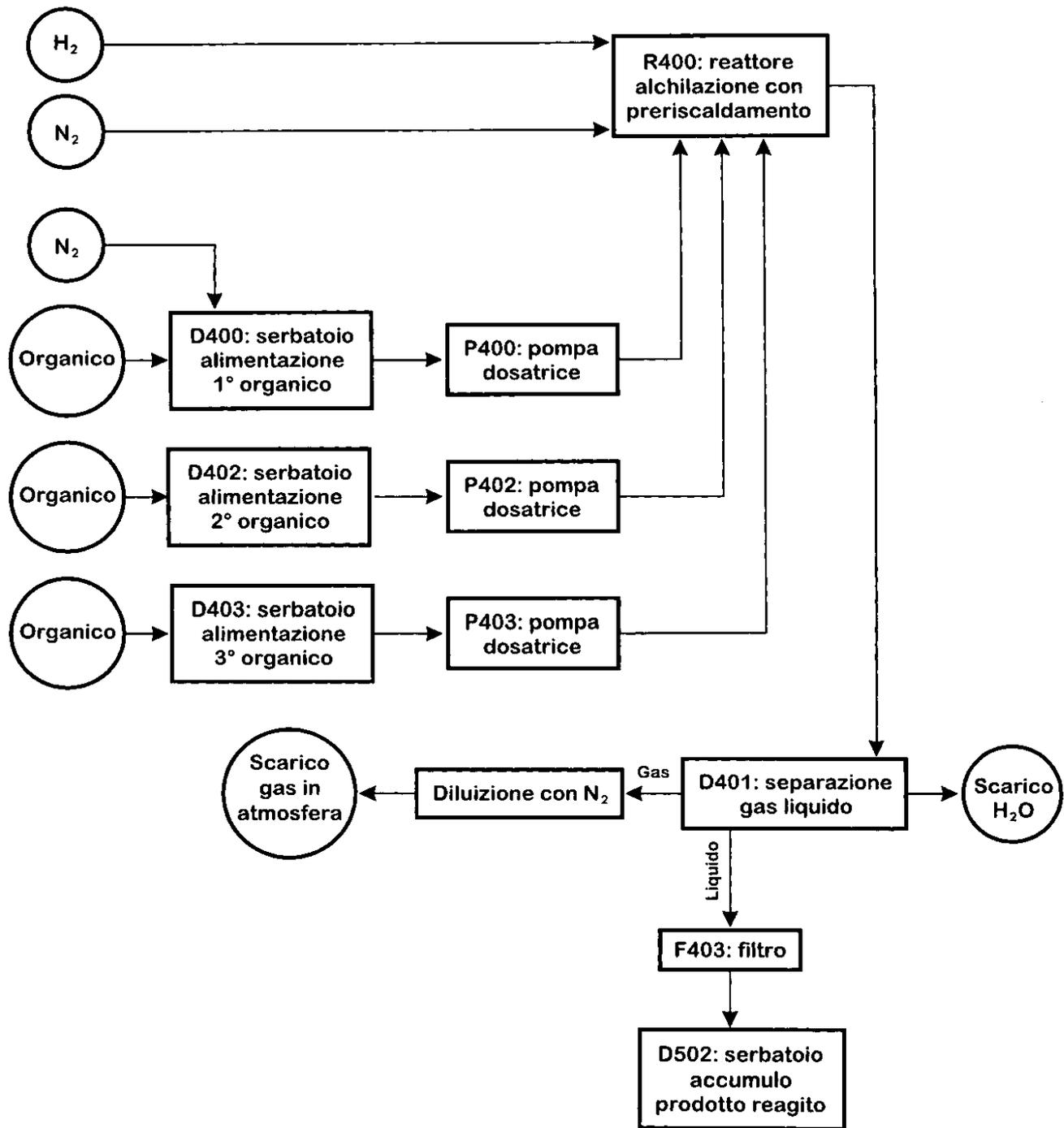
Stabilimento di Augusta

DIS. Drawn	-
CONTR. Chk'd	-
APPR. Appr'd	-
SCALA Scale	-
DATA Date	Nov. '09

SCHEMA A BLOCCHI
SEZ 300: IDROGENAZIONE/ALCHILAZIONE (aldeidi)

PROGETTO N°	COMMESSA N°	REV.	FG.	DI
-	-	0	Sht. 3	of 8

La SASOL si riserva la proprietà di questo disegno con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta.
This document is property of SASOL. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.



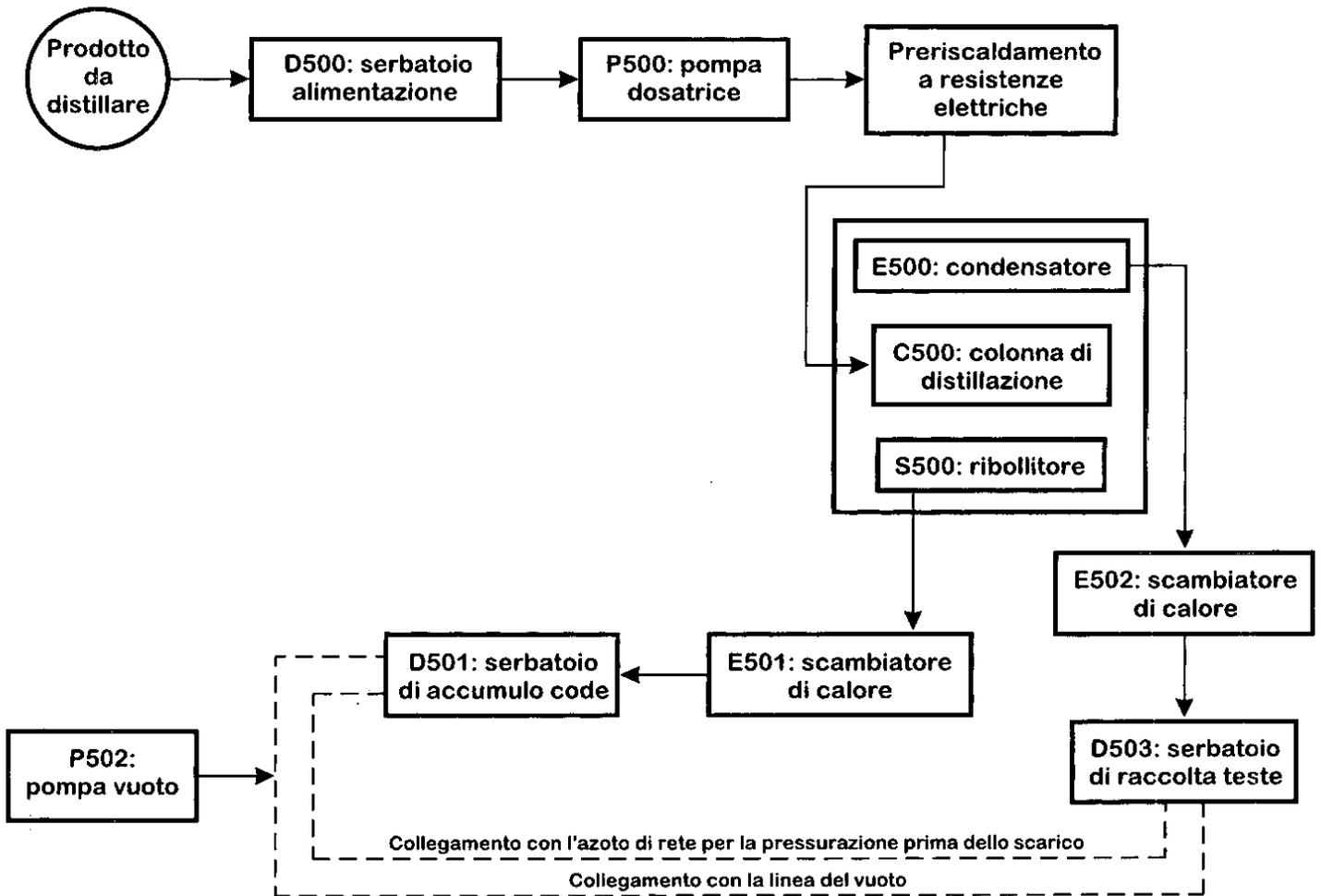
4					
3					
2					
1					
0	EMESSO PER ENTI ESTERNI	-	-	-	Nov. '09
REV.	DESCRIZIONE - Description	RED.-Prep'd	CONTR.-Chk'd	APPR.-Appr'd	DATA -

SASOL
Stabilimento di Augusta

DIS. Drawn	-
CONTR. Chk'd	-
APPR. Appr'd	-
SCALA Scale	-
DATA Date	Nov. '09

SCHEMA A BLOCCHI
SEZ 400: ALCILAZIONE (di benzolo con olefine)

PROGETTO N°	COMMESSA N°	REV.	FC.	DI
-	-	0	Sht. 4	of 8



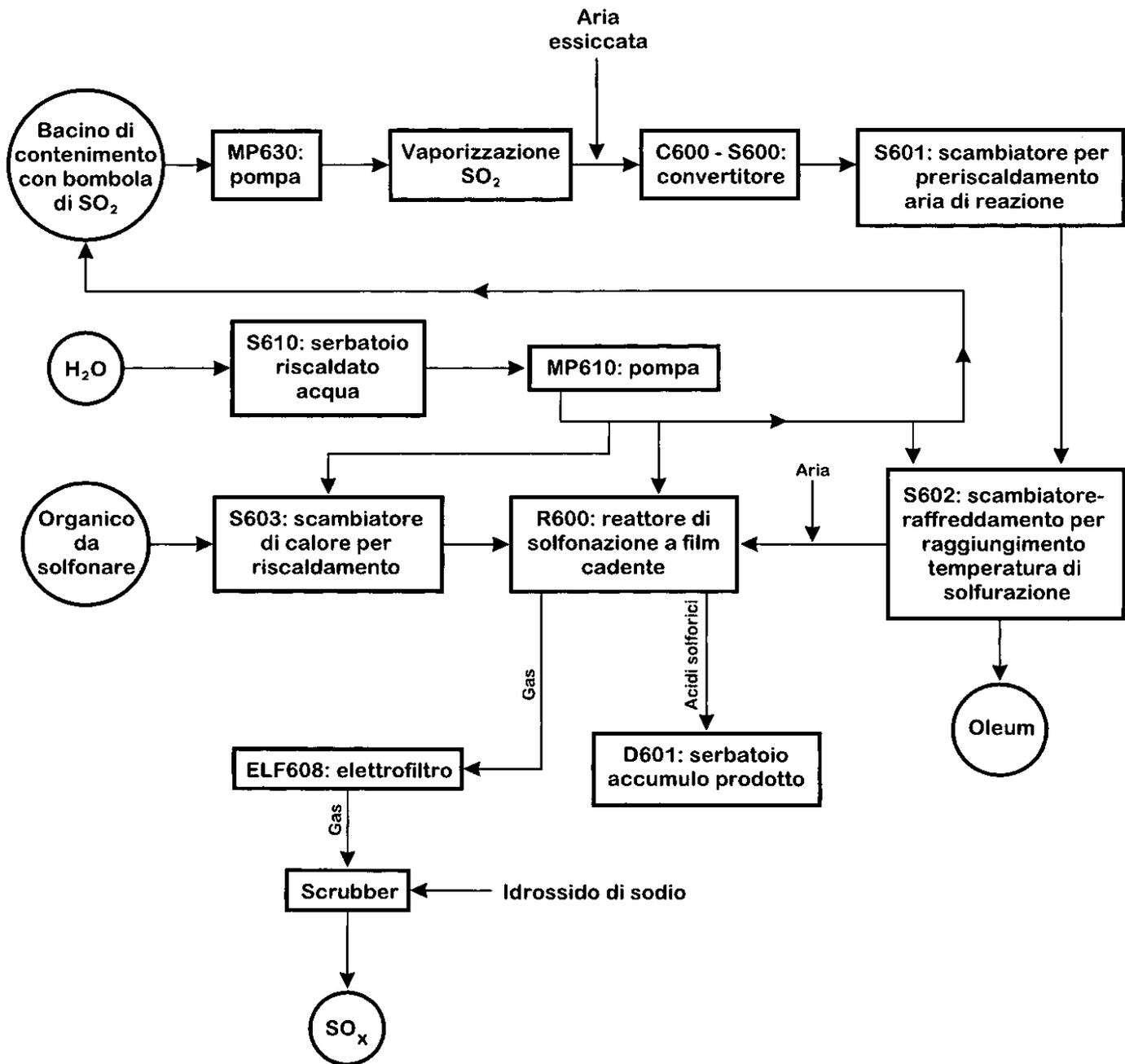
4					
3					
2					
1					
0	EMESSO PER ENTI ESTERNI	-	-	-	Nov. '09
REV.	DESCRIZIONE - Description	RED.-Prep'd	CONTR.-Chk'd	APPR.-Appr'd	DATA - Date

SASOL
Stabilimento di Augusta

DIS. Drawn	-
CONTR. Chk'd	-
APPR. Appr'd	-
SCALA Scale	-
DATA Date	Nov. '09

SCHEMA A BLOCCHI
SEZ 500: DISTILLAZIONE

PROGETTO N°	COMMESSA N°	-	REV.	FG.	DI
			0	ShL	5 of 8



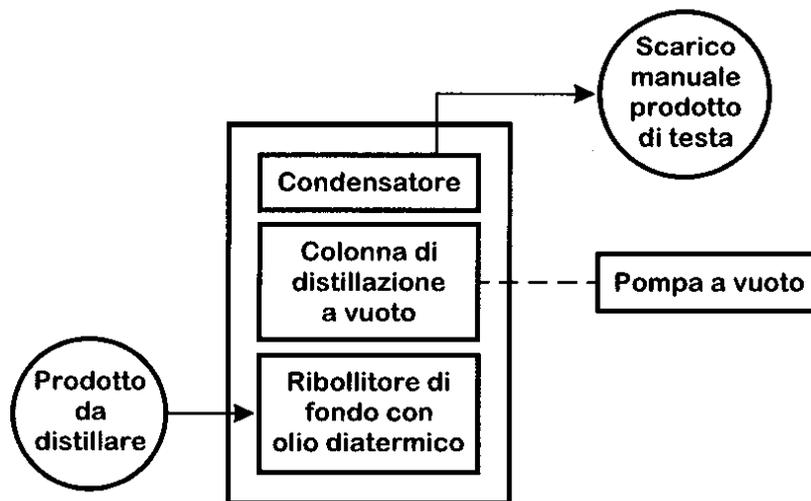
4					
3					
2					
1					
0	EMESSO PER ENTI ESTERNI	-	-	-	Nov. '09
REV.	DESCRIZIONE - Description	RED.-Prep'd	CONTR.-Chk'd	APPR.-Appr'd	DATA - Date

SASOL
Stabilimento di Augusta

DIS. Drawn	-
CONTR. Chk'd	-
APPR. Appr'd	-
SCALA Scale	-
DATA Date	Nov. '09

SCHEMA A BLOCCHI
SEZ 600: SOLFONAZIONE (di substrati aromatici)

PROGETTO N°	COMMESSA N°	REV.	FG.	DI
-	-	0	Sht. 6	of 6



4					
3					
2					
1					
0	EMESSO PER ENTI ESTERNI	-	-	-	Nov. '09
REV.	DESCRIZIONE - Description	RED.-Prep'd	CONTR.-Chk'd	APPR.-Appr'd	DATA - Date

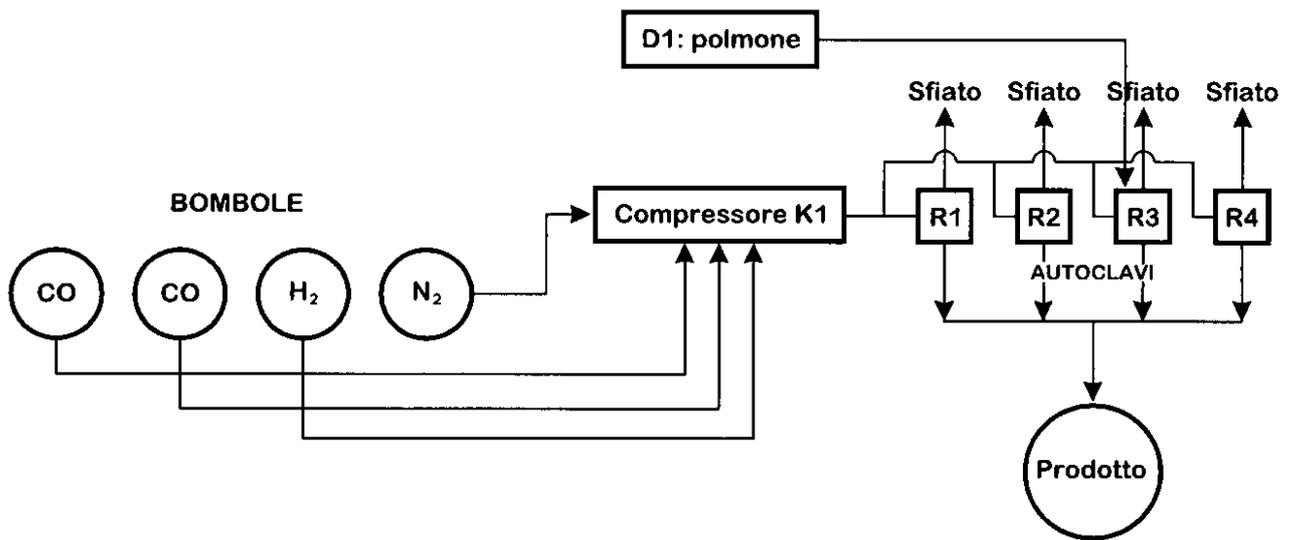
SASOL
Stabilimento di Augusta

DIS. Drawn	-
CONTR. Chk'd	-
APPR. Appr'd	-
SCALA Scale	-
DATA Date	Nov. '09

SCHEMA A BLOCCHI
UNITA' 250: DISTILLAZIONE IN DISCONTINUO

PROGETTO N°	COMMESSA N°	REV.	FG.	DI
		0	Shl. 7	of 8

Lo SASOL si riserva la proprietà di questo disegno con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta.
This document is property of SASOL. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.



4					
3					
2					
1					
0	EMESSO PER ENTI ESTERNI	-	-	-	Nov. '09
REV.	DESCRIZIONE - Description	RED. - Prep'd	CONTR. - Chk'd	APPR. - Appr'd	DATA - Date

SASOL
Stabilimento di Augusta

DIS. Drawn	-
CONTR. Chk'd	-
APPR. Appr'd	-
SCALA Scale	-
DATA Date	Nov. '09

SCHEMA A BLOCCHI
UNITA' AUTOCLAVI

PROGETTO N°	COMMESSA N°	-	REV.	FG.	DI
			0	8	8

La SASOL si riserva la proprietà di questo disegno con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta.
This document is property of SASOL. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.



APPENDICE 2

Schede tossicologiche o di sicurezza delle materie prime utilizzate

Scheda Dati di Sicurezza Prodotto**1. IDENTIFICAZIONE DELLA SOSTANZA/PREPARATO E DELLA SOCIETA'/IMPRESA**

Nome del prodotto : Benzene
Usi : Materia prima per l'industria chimica.
Codice Prodotto : Q9121, Q9112, Q9169

Fabbricante/Fornitore : Shell Chemicals Europe B.V.
PO Box 8610
3009 AP Rotterdam
Netherlands

Telefono : 02.6968.2266
Fax : 02.6968.2207

Numeri telefonici di emergenza : +39 02 6110 3777 (24 ore su 24)

2. COMPOSIZIONE/INFORMAZIONI SUGLI INGREDIENTI

Nome formale del prodotto : Benzene
N. CAS : 71-43-2
N. INDEX : 601-020-00-8
N. EINECS : 200-753-7

Componenti pericolosi

Nome chimico	CAS	EINECS	Simbolo(l)	FraSi R	Conc.
Benzene	71-43-2	200-753-7	F, T	R45; R46; R11; R36/38; R48/23/24/2 5; R65	100,00 %

3. IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

Rischi per la salute : Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione. Leggermente irritante per il sistema respiratorio. L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini. Irritante per la pelle. Irritante per gli occhi. Nocivo: può causare danni ai polmoni in caso d'ingestione. Possibilità di danni ad organi o a sistemi organici in seguito a prolungata esposizione; fare riferimento alla Sezione 11 per dettagli. Organi interessati: Sangue. Organi ematopoietici. Sistema immunitario. Può provocare alterazioni genetiche ereditarie. Può provocare il cancro. Può provocare leucemia (LMA, leucemia mielogeno acuta).

Segni e sintomi : I segni e i sintomi di irritazione agli occhi possono includere

Scheda Dati di Sicurezza Prodotto

una sensazione di bruciore, rossore, gonfiore e/o vista offuscata. I segni e i sintomi di irritazione della pelle possono includere una sensazione di bruciore, rossore, gonfiore e/o vesciche. Se il materiale penetra nei polmoni, i segni e i sintomi possono includere tosse, sensazione di soffocamento, respirazione difficile e con sibilo, congestione al petto, respiro corto e/o febbre. L'insorgere di sintomi di difficoltà respiratoria può avvenire anche parecchie ore dopo l'esposizione. L'inalazione di alte concentrazioni di vapori può provocare depressione del sistema nervoso centrale con conseguenti vertigini, stordimento, cefalea, nausea e perdita di coordinazione. L'inalazione continuata può causare perdita di coscienza e morte. I danni agli organi emopoietici si possono manifestare con: a) spossatezza e anemia (RBC), b) diminuita resistenza alle infezioni e/o contusioni ed emorragie eccessive (effetto sulle piastrine).

- Condizione medica aggravata** : L'esposizione a questo materiale può aggravare le condizioni mediche preesistenti dei seguenti organi o sistemi di organi: Sangue. Organi ematopoietici. Occhi. Pelle. Sistema cardiovascolare. Sistema immunitario.
- Pericoli per la sicurezza** : Facilmente infiammabile. Durante l'uso può formare con aria miscele esplosive/infiammabili. Durante il pompaggio si possono generare cariche elettrostatiche. Le scariche elettrostatiche possono causare incendi.
- Pericoli ambientali** : Non classificato pericoloso secondo la normativa CE.

4. INTERVENTI DI PRIMO SOCCORSO

- Informazioni generali** : Mantenere la vittima calma. Richiedere immediatamente l'intervento medico.
- Inalazione** : **AGIRE IMMEDIATAMENTE.** Portare all'aria aperta. Se non si nota un rapido miglioramento, trasportare al centro medico più vicino per ulteriore trattamento.
- Contatto con la pelle** : Rimuovere gli indumenti contaminati. Lavare la pelle immediatamente e abbondantemente con acqua per almeno 15 minuti e successivamente con acqua e sapone, se disponibile. In caso di rossore, gonfiore, dolore e/o vesciche, trasportare al centro medico più vicino per ulteriore trattamento.
- Contatto con gli occhi** : Lavare gli occhi immediatamente e abbondantemente per almeno 15 minuti tenendo le palpebre ben aperte. Trasportare al centro medico più vicino per ulteriore trattamento.
- Ingestione** : In caso di ingestione, non provocare il vomito: trasportare al centro medico più vicino per ulteriore trattamento. In caso di vomito spontaneo, tenere la testa al di sotto delle anche per evitare l'aspirazione.
- Consigli per il medico** : Può provocare polmonite chimica. Considerare: lavanda gastrica con protezione delle vie respiratorie, somministrazione di carbone vegetale attivo. Può provocare sensibilizzazione cardiaca, particolarmente in situazioni di abuso. Ipossia o inotropi negativi possono aumentare questi effetti. Considerare: ossigenoterapia.

Scheda Dati di Sicurezza Prodotto

5. MISURE ANTINCENDIO

Allontanare dall'area dell'incendio tutto il personale non addetto all'emergenza.

- Rischi specifici** : La fase vapore è più pesante dell'aria, si distribuisce a livello del suolo ed è possibile l'ignizione a distanza. Galleggia e può riaccendersi sulla superficie dell'acqua. In caso di combustione incompleta si può avere emissione di monossido di carbonio.
- Mezzi di estinzione** : Schiuma, acqua a spruzzo o nebulizzata. Polvere chimica a secco, anidride carbonica, sabbia o terra possono essere impiegati soltanto per incendi di piccola entità.
- Mezzi di estinzione non idonei** : Non usare getti d'acqua.
- Dispositivi di protezione per vigili del fuoco** : Indossare tuta di protezione chimica integrale e respiratore autonomo.
- Consigli aggiuntivi** : Raffreddare con getti d'acqua i contenitori posti nelle vicinanze.

6. PROVVEDIMENTI IN CASO DI DISPERSIONE ACCIDENTALE

Evitare il contatto con il materiale spinto o disperso. Rimuovere immediatamente gli indumenti contaminati. Per informazioni sui dispositivi di protezione individuale consultare la Sezione 8 di questa scheda di dati di sicurezza. ~~Per informazioni sullo smaltimento del materiale spinto~~ consultare la Sezione 13 di questa scheda di dati di sicurezza. Rispettare la legislazione locale e internazionale pertinente.

- Misure protettive** : Isolare l'area pericolosa e vietare l'accesso al personale non necessario o senza protezione. Mantenersi sopravvento ed evitare le zone basse. Fermare le perdite, se è possibile farlo evitando rischi personali. Allontanare tutte le eventuali fonti di ignizione dall'area circostante. Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale. Evitare lo spargimento e la penetrazione in fognature, canali o corsi d'acqua usando sabbia, terra o altre barriere adeguate. Cercare di disperdere i vapori o di dirigerne il flusso verso un luogo sicuro, per esempio usando acqua nebulizzata. Prendere misure di precauzione contro le scariche elettrostatiche. Assicurare la continuità elettrica mediante il collegamento e la messa a terra di tutte le apparecchiature. Ventilare abbondantemente l'area contaminata.
- Metodi di pulizia** : In caso di grandi sversamenti (>1 fusto), trasferire con mezzi meccanici, come p.e. autopompa da vuoto, in un serbatoio di recupero per il recupero o lo smaltimento sicuro. Non lavare via i residui con acqua. Conservare come rifiuti contaminati. Lasciare evaporare i residui o ricoprirli con un materiale assorbente adeguato e smaltirli in modo sicuro. Rimuovere il terreno contaminato e smaltirlo in modo sicuro. In caso di piccoli sversamenti (< 1 fusto), trasferire con mezzi meccanici in un contenitore sigillabile ed etichettato per il recupero o lo smaltimento sicuro del prodotto. Lasciare evaporare i residui o ricoprirli con del materiale assorbente adeguato e smaltirli in modo sicuro. Rimuovere il terreno contaminato e smaltirlo in modo sicuro.

Scheda Dati di Sicurezza Prodotto

- Consigli aggiuntivi** : Comunicare alle autorità ogni esposizione al pubblico o all'ambiente avvenuta o possibile. Le autorità locali devono essere informate nel caso non si possano contenere perdite ingenti. La fase vapore è più pesante dell'aria, si distribuisce a livello del suolo ed è possibile l'ignizione a distanza. Il vapore può formare una miscela esplosiva con l'aria.

7. MANIPOLAZIONE E IMMAGAZZINAMENTO

- Precauzioni generali** : Evitare l'inalazione o il contatto con il materiale. Usare solamente in aree ben ventilate. Lavarsi accuratamente dopo la manipolazione. Per informazioni sui dispositivi di protezione individuale consultare la Sezione 8 di questa scheda di dati di sicurezza del prodotto. Utilizzare le informazioni di questa scheda di sicurezza come base per una valutazione del rischio al fine di determinare i controlli adeguati per la manipolazione, la conservazione e lo smaltimento sicuri di questo materiale.
- Manipolazione** : Evitare di inalare i vapori e/o le nebbie. Evitare il contatto con la pelle, gli occhi e gli indumenti. Evitare l'esposizione - procurarsi istruzioni speciali prima dell'uso. Spegnerne tutte le fiamme libere. Non fumare. Rimuovere le fonti di accensione. Evitare di produrre scintille. Durante il pompaggio si possono generare cariche elettrostatiche. Le scariche elettrostatiche possono causare incendi. Assicurare la continuità elettrica mediante il collegamento elettrico e la messa a terra di tutte le attrezzature metalliche. Limitare la velocità nelle linee durante il pompaggio per evitare la generazione di scariche elettrostatiche (≤ 1 m/sec sino ad immersione del tubo di riempimento pari al doppio del diametro e successivamente ≤ 7 m/sec). Evitare il riempimento dall'alto a spruzzo. NON utilizzare aria compressa per il riempimento, lo scarico e la manipolazione del prodotto.
- Stoccaggio** : I vapori provenienti dai serbatoi non devono essere dispersi nell'atmosfera. Le perdite per respirazione devono essere controllate mediante un adeguato sistema di trattamento dei vapori. I serbatoi di stoccaggio dovrebbero essere all'interno di un bacino di contenimento. I vapori sono più pesanti dell'aria. Attenzione all'accumulazione dei vapori in fosse e in spazi coninati.
- Trasferimento di prodotto** : Durante il pompaggio si possono generare cariche elettrostatiche. Le scariche elettrostatiche possono causare incendi. Assicurare la continuità elettrica mediante il collegamento elettrico e la messa a terra di tutte le attrezzature metalliche. Limitare la velocità nelle linee durante il pompaggio per evitare la generazione di scariche elettrostatiche (≤ 1 m/sec sino ad immersione del tubo di riempimento pari al doppio del diametro e successivamente ≤ 7 m/sec). Evitare il riempimento dall'alto a spruzzo. NON utilizzare aria compressa per il riempimento, lo scarico e la manipolazione del prodotto.
- Materiali raccomandati** : Per i contenitori e i rivestimenti dei contenitori utilizzare acciaio dolce, acciaio inossidabile.
- Materiali non idonei** : Gomma naturale, butile, neoprene o nitrile.

Scheda Dati di Sicurezza Prodotto
8. PROTEZIONE PERSONALE/CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE
Limiti di esposizione professionale

Materiale	Fonte	Tipo	ppm	mg/m3	Nota
Benzene	IT OEL	TWA (8 h)	1 ppm	3,25 mg/m3	
	IT OEL	SKIN_DES			Può essere assorbito attraverso la pelle.

- Informazioni aggiuntive** : La notazione SKIN (pelle) vuol dire che un'esposizione significativa può avere luogo anche per assorbimento di liquido attraverso la pelle o di vapore attraverso gli occhi o le membrane mucose.
- Controlli dell'esposizione** : Il livello di protezione e i tipi di controlli necessari possono variare a seconda delle condizioni di esposizione potenziali. Selezionare i controlli più opportuni, in base ad una valutazione dei rischi esistenti. Misure di controllo adeguate includono:
 Usare sistemi sigillati il più possibile. Adeguata ventilazione per mantenere la concentrazione di particelle aerosospese al di sotto dei valori di guida/limiti di esposizione. Adeguato sistema di ventilazione-antideflagrante per controllare la concentrazione di particelle aerosospese. Si raccomandano monitori antincendio e sistemi antincendio a diluivo. Lavaggi oculari e docce di emergenza.
- Dispositivi di Protezione Individuale** : I Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) devono soddisfare gli standard nazionali raccomandati. Controllare con i fornitori di DPI.
- Protezione delle vie respiratorie** : Se i controlli tecnici non sono in grado di mantenere la concentrazione di particelle aerosospese ad un livello adeguato per la salvaguardia della salute dei lavoratori, selezionare i dispositivi di protezione respiratoria adatti per le condizioni specifiche di impiego e conformi alla legislazione vigente in materia. Verificare con i fornitori dei dispositivi di protezione respiratoria. Dove gli apparecchi respiratori filtranti sono adatti, utilizzare un'appropriata combinazione di maschera e filtro. Selezionare un filtro adatto per gas e vapori organici [punto di ebollizione >65 °C] conforme alla normativa europea EN141. Dove è richiesto un apparato di protezione respiratoria, utilizzare una maschera a facciale pieno. Nei casi in cui i respiratori a filtro d'aria non siano idonei (p.es. alte concentrazioni di particelle aerosospese, rischio di deficienza di ossigeno, spazio confinato), usare un apparato di respirazione a pressione positiva adatto.
- Protezione delle mani** : Qualora si possa verificare un contatto del prodotto con le mani, l'utilizzo di guanti conformi agli standard pertinenti (es. Europa: EN374, US: F739), fabbricati con i materiali seguenti, può fornire un'adeguata protezione chimica: Protezione a lungo termine: Viton. Contatto accidentale/protezione dagli spruzzi: Gomma nitrile. L'idoneità e la durabilità di un guanto dipende dall'uso, p.es. la frequenza e la durata del contatto, la resistenza chimica del materiale del guanto, lo spessore del

Scheda Dati di Sicurezza Prodotto

Protezione per gli occhi	: quanto, la destrezza. Chiedere sempre consigli ai fornitori di guanti. I guanti contaminati devono essere sostituiti.
Indumenti protettivi	: Occhiali di protezione contro gli spruzzi di sostanze chimiche (occhiali monolente per sostanze chimiche). Rispondente allo standard europeo EN166. : Guanti, stivali e grembiule resistenti a sostanze chimiche. In caso di rischi di schizzi o durante la pulizia di spandimenti, indossare una tuta resistente a sostanze chimiche con cappuccio integrale.
Metodi di monitoraggio	: Può essere necessario il monitoraggio della concentrazione di sostanze nella zona di respirazione dei lavoratori o nel luogo di lavoro in generale per confermare la conformità al valore limite di esposizione professionale (OEL) e l'adeguatezza dei controlli dell'esposizione. Per alcune sostanze, può essere appropriato anche un monitoraggio biologico. Alcuni esempi di fonti di metodi raccomandati per il monitoraggio dell'aria vengono riportati qui di seguito; oppure, contattare il fornitore. Possono essere disponibili altri metodi nazionali. National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), USA: Manual of analytical Methods http://www.cdc.gov/niosh/nmam/nmamenu.html Occupational Safety and Health Administration (OSHA), USA: Sampling and Analytical Methods http://www.osha-slc.gov/dts/sltc/methods/toc.html Health and Safety Executive (HSE), UK: Methods for the Determination of Hazardous Substances http://www.hsl.gov.uk/search.htm Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BIA), Germany http://www.hvbg.de/d/bia/pub/grl/grie.htm L'Institut National de Recherche et de Sécurité, (INRS), France http://www.inrs.fr/indexnosdoss.html
Misure di controllo dell'esposizione ambientale	: Le locali linee guida sui limiti di emissione per le sostanze volatili devono essere rispettate nello scarico di aria contenente vapori.

9. PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE

Aspetto	: Incolore. Liquido.
Odore	: Aromatico.
Soglia dell'odore	: 2,7 ppm
Punto di ebollizione	: 80,1 °C / 176,2 °F
Punto di congelamento	: 5,6 °C / 42,1 °F
Punto di infiammabilità	: -11 °C / 12 °F (Abel)
Intervallo di esplosività/infiammabilità in aria	: 1,4 - 7,1 %(V)
Temperatura di autoignizione	: 562 °C / 1.044 °F
Tensione di vapore	: 10 kPa a 20 °C / 68 °F
Peso specifico	: 0,8787 a 20 °C / 68 °F
Densità	: 885 Kg/m ³ a 15 °C / 59 °F
Solubilità in acqua	: 0,1 g/l Non significativo. 1,8 Kg/m ³ a 25 °C / 77 °F
Coefficiente di ripartizione	: 1,95 - 2,13

Scheda Dati di Sicurezza Prodotto

n-ottanolo/acqua (log Pow)	
Viscosità cinematica	: 0,65 mm ² /s a 20 °C / 68 °F
Densità dei vapori (aria=1)	: 2,7 a 15 °C / 59 °F
Conducibilità elettrica	: < 50 pS/m a 20 °C / 68 °F
Concentrazione di vapore saturo (in aria).	: 99000 PPM_M a 20 °C / 68 °F
Velocità di evaporazione (nBuAc=1)	: 2,8
Tensione superficiale	: 0,03 N/m
Peso molecolare	: 78 g/mol

10. STABILITÀ E REATTIVITÀ

Stabilità	: Stabile nelle usuali condizioni di impiego. Reagisce violentemente con forti agenti ossidanti.
Condizioni da Evitare	: Evitare il calore, le scintille, le fiamme libere e altre fonti di ignizione. Evitare l'accumulo di vapori.
Materiali da Evitare	: Forti agenti ossidanti.
Prodotti di decomposizione pericolosi	: La decomposizione termica è altamente dipendente dalle condizioni. Quando questo materiale viene sottoposto a combustione o a degradazione termica o ossidativa, si sviluppa una miscela complessa di solidi aerosospesi, liquidi e gas, inclusi monossido di carbonio, diossido di carbonio e altri composti organici.

11. INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE

Basi di Valutazione	: Le informazioni fornite si basano su test effettuati sul prodotto.
Tossicità orale acuta	: Bassa tossicità: LD50 >2000 mg/kg , Ratto L'aspirazione nei polmoni in seguito ad ingestione o a vomito può provocare polmonite chimica, che può essere mortale.
Tossicità dermica acuta	: Bassa tossicità: LD50 >2000 mg/kg , Coniglio
Tossicità acuta per inalazione	: Bassa tossicità: LC50 >20 mg/l / 4 h, Ratto Alte concentrazioni possono provocare depressione del sistema nervoso centrale con conseguente cefalea, vertigini e nausea; l'inalazione continuata può causare perdita di coscienza e/o morte.
Irritazione della pelle	: Irritante per la pelle.
Irritazione degli occhi	: Irritante per gli occhi.
Irritazione delle vie respiratorie	: L'inalazione dei vapori o delle nebbie può provocare irritazione al sistema respiratorio.
Sensibilizzazione	: Si ritiene che non abbia effetti sensibilizzanti sulla pelle.
Tossicità cronica	: Organi emopoietici: l'esposizione ripetuta causa effetti al midollo osseo. Sangue: causa emofisi dei globuli rossi e/o anemia. Sistema immunitario. Gli studi su animali di questo materiale o dei suoi componenti ne hanno dimostrato l'immunotossicità.
Mutagenicità	: Può provocare alterazioni genetiche ereditarie.
Cancerogenicità	: Noto cancerogeno per l'uomo. Può provocare leucemia (LMA, leucemia mielogeno acuta).
Tossicità per la riproduzione e lo	: Provoca fetotossicità negli animali a dosi che sono tossiche per la madre.

Scheda Dati di Sicurezza Prodotto**sviluppo**

- Informazioni aggiuntive** : Non altera la fertilità.
: La sindrome mielodisplastica (MDS) è stata osservata in individui esposti a livelli molto alti (da 50 ppm a 300 ppm) di benzene per un lungo periodo sul luogo di lavoro. La rilevanza di questi risultati per livelli inferiori di esposizione non è nota. L'esposizione a concentrazioni molto alte di sostanze simili è stata associata a ritmi cardiaci irregolari e arresto cardiaco.

12. INFORMAZIONI ECOLOGICHE**Tossicità Acuta**

- Pesce** : Tossico: $1 < LC/EC/IC50 \leq 10$ mg/l
Invertebrati acquatici : Nocivo: $10 < LC/EC/IC50 \leq 100$ mg/l
Alghe : Nocivo: $10 < LC/EC/IC50 \leq 100$ mg/l
Microrganismi : Nocivo: $10 < LC/EC/IC50 \leq 100$ mg/l
Mobilità : Galleggia sull'acqua.
Persistenza / Degradabilità : Facilmente biodegradabile, incontra il criterio della finestra di 10 giorni.
Bioaccumulazione : Non dà fenomeni significativi di bioaccumulazione.

Altri effetti avversi

- : Data l'elevata velocità di scomparsa dalla soluzione, è improbabile che il prodotto costituisca un pericolo significativo per la vita acquatica.

13. CONSIDERAZIONI SULLO SMALTIMENTO

- Smaltimento del materiale** : Recuperare o riciclare se possibile. Il produttore di rifiuti è responsabile della determinazione della tossicità e delle proprietà fisiche del materiale generato per individuare l'idonea classificazione dei rifiuti e i metodi di smaltimento in conformità alle regolamentazioni vigenti.
Legislazione Nazionale : Lo smaltimento deve essere effettuato in conformità alle normative regionali, nazionali e locali vigenti.

14. INFORMAZIONI SUL TRASPORTO**ADR**

- Classe** : 3
Gruppo di imballo : II
Codice di classificazione : F1
N. di identificazione del pericolo : 33
No ONU : 1114
Etichetta di pericolo (rischio primario) : 3
Denominazione tecnica : BENZENE

RID

- Classe** : 3
Gruppo di imballo : II
Codice di classificazione : F1

Scheda Dati di Sicurezza Prodotto

N. di identificazione del pericolo : 33
No ONU : 1114
Etichetta di pericolo (rischio primario) : 3
Denominazione tecnica : BENZENE

IMDG

Numero di identificazione : UN 1114
Denominazione tecnica : BENZENE
Classe / Divisione : 3
Gruppo di Imballo : II
Inquinante marino: no

IATA (Si possono verificare variazioni specifiche per paese)

No ONU : 1114
Denominazione tecnica : Benzene
Classe / Divisione : 3
Gruppo di Imballo : II

15. INFORMAZIONI SULLA NORMATIVA

L'informazione fornita in materia di regolamenti non può essere intesa come esaustiva. Questo materiale può essere soggetto ad altri regolamenti.

Nome etichetta CE : BENZENE
Etichetta CE : 200-753-7
Classificazione CE : Facilmente infiammabile. Tossico. Cancerogeno, categoria 1. Mutageno, categoria 2.
Numero in Allegato I CEE : 601-020-00-8
Simboli CE : F Facilmente infiammabile.
T Tossico.
Frasidi rischio : R45 Può provocare il cancro.
R46 Può provocare alterazioni genetiche ereditarie.
R11 Facilmente infiammabile.
R36/38 Irritante per gli occhi e la pelle.
R48/23/24/25 Tossico: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.
R65 Nocivo: può causare danni ai polmoni in caso d'ingestione.
R67 L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini.
Frasidi sicurezza : S53 Evitare l'esposizione - procurarsi istruzioni speciali prima dell'uso.
S45 In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile, mostrargli l'etichetta).
AICS : Elencato.
DSL : Elencato.
INV (CN) : Elencato.
ENCS (JP) : Elencato. (3)-1



Scheda Dati di Sicurezza Prodotto

TSCA	:	Elencato.	
EINECS	:	Elencato.	200-753-7
KECI (KR)	:	Elencato.	97-1-99
KECI (KR)	:	Elencato.	KE-02150
PICCS (PH)	:	Elencato.	
Legislazione Nazionale OECD. HPV	:	Elencato.	
Altre informazioni	:	Classificazione ai sensi del DM 12/07/1990, CLASSE III (TABELLA A1)	

16. ALTRE INFORMAZIONI

Fraasi R

R11	Facilmente infiammabile.
R36/38	Irritante per gli occhi e la pelle.
R45	Può provocare il cancro.
R46	Può provocare alterazioni genetiche ereditarie.
R48/23/24/25	Tossico: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.
R65	Nocivo: può causare danni ai polmoni in caso d'ingestione.
R67	L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini.

Numero di versione della MSDS	:	2.
Data di emissione della MSDS	:	05.08.2005
Revisioni della MSDS	:	Una barra verticale () sul margine sinistro indica un emendamento rispetto alla versione precedente.
Normativa relativa alla MSDS	:	Il contenuto e il formato di questa scheda di sicurezza sono conformi alla direttiva 2001/58/CE della Commissione del 27 luglio 2001, che modifica per la seconda volta la direttiva 91/155/CEE della Commissione.
Usi e Limitazioni	:	Materia prima per l'industria chimica.
Distribuzione della MSDS	:	L'informazione contenuta in questo documento deve essere resa disponibile a tutti coloro che maneggiano il prodotto.
Manleva	:	Le informazioni ivi contenute si basano sulle nostre conoscenze alla data sopra riportata e si intende descrivere il prodotto per i soli requisiti di salute, sicurezza e ambiente. Non si deve quindi interpretare tale documento come garanzia di alcuna proprietà specifica del prodotto.



APPENDICE 3

Procedura di gestione del benzene

NOTA OPERATIVA RIPI 01

TITOLO UTILIZZO BENZENE O PRODOTTI PERICOLOSI NEGLI IMPIANTI PILOTA E NEI LABORATORI DI RICERCA

REDATTORE RIPI

VERIFICATORE AMBI / PREV

APPROVATORE Resp. RIPI

DISTRIBUITA IN STABILIMENTO ED IN SEDE IN FORMATO ELETTRONICO

*Copia non firmata in quanto stampata da sistema informatico.
Prima dell'utilizzo accertarsi sul sistema informatico che si tratti dell'edizione applicabile.*

Le modifiche intervenute rispetto alla versione precedente sono riportate in corsivo blu.

20.11.2010	1	Prima emissione
Data	Rev.	Natura delle modifiche

NOTA OPERATIVA RIPI 01**1 TITOLO**

UTILIZZO DI BENZENE O DI PRODOTTI CLASSIFICATI PERICOLOSI NEGLI IMPIANTI PILOTA E NEI LABORATORI DI RICERCA

2 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Questa nota operativa definisce le responsabilità e le modalità per un corretto utilizzo, presso i laboratori, le unità pilota e micro pilota del Centro Ricerche di Augusta, del benzene e in generale dei prodotti classificati pericolosi al fine di salvaguardare la sicurezza e la salute degli operatori.

Vengono definite in particolare le modalità di utilizzo del benzene.

3 RESPONSABILITÀ

Responsabile di Funzione (RdF): ha la responsabilità di verificare il rispetto delle prescrizioni riportate in questa nota operativa.

4 RIFERIMENTI

- D.Lgs. 81 /2008 e s.m.i. (Testo unico della sicurezza)
- Documento Valutazione Rischi Impianti Pilota (DVR)
- Linee guida per “Buone prassi di laboratorio” (All. 1)

5 DEFINIZIONI

1) **RIPI:** Ricerca e Sviluppo Impianti Pilota

2) **QSE:** Responsabile Servizio Qualità Sicurezza ed Ambiente

3) **Benzene:** si intende sia la sostanza che miscele che lo contengono in misura superiore all' 1%.

4) **Prodotti cancerogeni:** prodotti con frasi di rischio

- R40-Possibilità di effetti cancerogeni - Prove insufficienti.
- R45-Può provocare il cancro
- R46-Può provocare alterazioni genetiche ereditarie.
- R49-Può provocare il cancro per inalazione

5) **Prodotti pericolosi** (D.Lgs. 81/08 Titolo IX- Capo I protezione da agenti chimici e Capo II protezione da agenti cancerogeni e mutageni): Si definiscono sostanze pericolose, “**le sostanze, miscele o preparati** elencati nell'allegato I, parte 1, o rispondenti ai criteri fissati nell'allegato I, parte 2, che sono presenti come materie prime, prodotti, sottoprodotti, residui, prodotti intermedi, ivi compresi quelli che possono ragionevolmente ritenersi generati in caso di incidente”

In particolare oltre alle sostanze esplicitamente elencate, sono considerate sostanze pericolose le sostanze classificate **tossiche** (R23, R24, R25) **molto tossiche** (R26, R27, R28), **comburenti** (R07, R08, R09), **esplosive** (R02, R03), **infiammabili** (R10), **facilmente infiammabili** (R11, R17), **estremamente infiammabili** (R12), **pericolose per l'ambiente** (R50, R51, R53), che **reagiscono violentemente con l'acqua** (R14) e che **liberano gas tossici a contatto con l'acqua** (R29).

NOTA OPERATIVA RIPI 01

6 MODALITÀ OPERATIVE

6.0 Operazioni standard

Di seguito sono elencate alcune delle operazioni che potrebbero riguardare anche sostanze cancerogene:

Prelievo campioni

Prelievo di campioni effettuato ad intervalli di tempo/volume predefiniti (inizio/durante/fine reazione) per studi cinetici, successive determinazioni analitiche (in bottiglie o lattine), oppure per spedizione.

Raccolta di prodotto distillato o residuo proveniente dalla distillazione di miscele di idrocarburi.

Preparazione di campioni:

- Pesatura su bilancia, tecnica o analitica, di campioni o miscele da porre in carica ai reattori

- Prelievo e travaso in vials mediante Micropipette, di campioni (da bottiglia o lattina) per le successive determinazioni analitiche oppure per la spedizione.

- Operazione di concentrazione di campioni per evaporazione.

Analisi di campioni mediante apparecchiature di laboratorio

Per l'esecuzione delle analisi e per le determinazioni chimico-fisiche si utilizza sia la vetreria di uso comune sia apparecchiature di analisi quali bilance, gas-cromatografi, HPLC, titolatori automatici.

Travasi

Raccolta e travaso in recipienti aperti.

6.1 Regole generali

Ogni operazione che comporti il rischio anche potenziale di contatto od inalazione di sostanze classificate pericolose, in particolare tossiche/cancerogene/mutagene, deve essere condotta seguendo le seguenti prescrizioni:

- Indossare sempre gli adeguati dispositivi di protezione individuale quali maschera con filtro, guanti adatti ed occhiali. Questi ultimi nel caso di travasi manuali o di operazioni che possono determinare fuoriuscita di prodotto;
- Quando possibile operare sotto cappa aspirante, o comunque in presenza di adeguati sistemi di aspirazione, utilizzando gli appositi aspiratori mobili; accertarsi preliminarmente che la cappa funzioni;
- Mantenere i saliscendi delle cappe aspiranti abbassati; a fine operazioni mantenere la cappa accesa sino alla bonifica completa delle apparecchiature;
- Utilizzare, quando possibile, il travaso meccanico (per es. pompa, travaso in pressione o depressione);

NOTA OPERATIVA RIPI 01

- Al termine dell'utilizzo, tutti gli attrezzi e le apparecchiature contaminate devono essere completamente bonificate;
- Eventuali sversamenti, anche se di modesta quantità, devono tempestivamente essere trattati con idoneo materiale assorbente;
- Deve essere mantenuta la registrazione delle quantità di benzene utilizzate nelle diverse attività di ricerca nell'apposito registro.

6.2 Disposizioni specifiche:**6.2.1 Unità 400 sezione "Trattamento benzene"**

La preparazione della miscela di benzene da inviare alla sezione 400 deve avvenire nel rispetto delle seguenti condizioni:

- Operare esclusivamente sotto cappa, dopo essersi accertati del corretto funzionamento della stessa;
- Il travaso deve avvenire utilizzando un sistema meccanico; travasi manuali sono ammessi solo ed esclusivamente per quantità non superiori a 2,5 litri;
- Quando non si stanno effettuando operazioni manuali mantenere il frontale della cappa abbassato.

6.2.2 Attività durante la marcia dell'Unità 400 (in caso di marcia contemporanea Unità 100-200-400)

Durante l'utilizzo di benzene nella sezione 400, è fatto obbligo di:

- Inserire cartelli indicanti la presenza e l'utilizzo di benzene sui lati del box aspirato e sugli accessi superiori,
- Mantenere i saliscendi del box abbassati;
- Indossare la maschera a filtro per qualsiasi intervento all'interno del box (per es. campionatura, sostituzione fusti) anche nelle altre Unità (100-200-300);

Gli interventi manutentivi all'interno del box devono essere effettuati adottando precauzioni adeguate per evitare esposizione a benzene.

6.2.3 Autoclavi

Le operazioni manuali di carico del benzene in autoclave e di scarico a fine reazione devono essere condotte indossando la maschera con filtro e mantenendo in funzione l'aspirazione localizzata.

Prima di aprire il reattore a fine reazione, raffreddare e bonificare con azoto.

6.2.4 Impianto pilota FBA

Durante le marcia della sezione FBA le operazioni che potrebbero portare a contatto con il benzene sono limitate ai casi di emergenza. Per la fase di campionamento, infatti, si usano dei dispositivi di prelievo a circuito chiuso nei quali non è prevista l'esposizione del lavoratore. Relativamente alle fasi di emergenza, occorre attenersi a quanto previsto dal piano di emergenza di stabilimento. Per evitare la contaminazione del lavoratore dovuta ad anomalie che riguardino l'impianto DETAL, occorre informare il capo turno dell'impianto DETAL della presenza di personale RIPI.

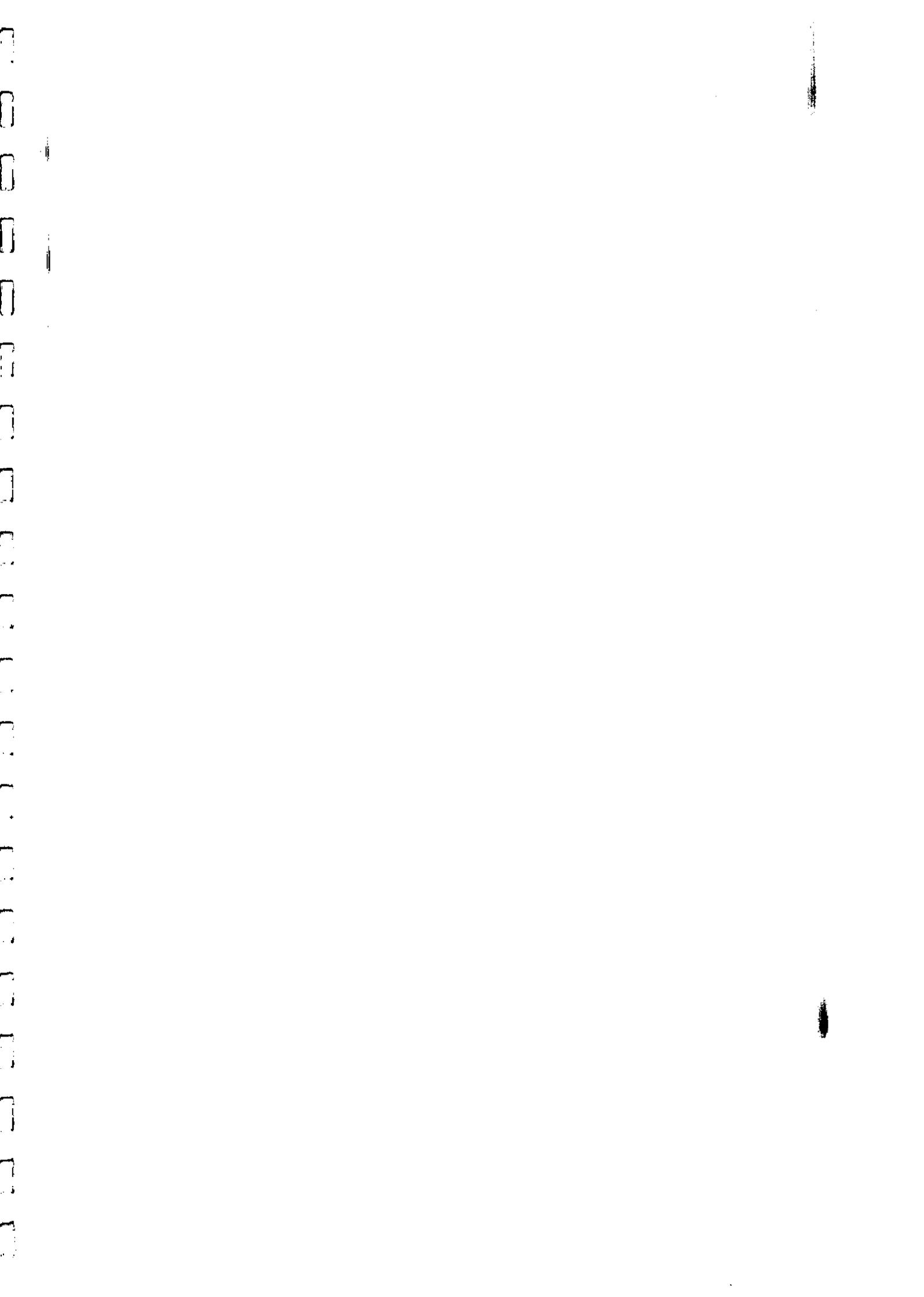
NOTA OPERATIVA RIPI 01

6.3 Emergenze

In caso di fuoriuscita accidentale da un contenitore o da giunti e tubazioni si dovrà operare secondo quanto indicato nel Piano di emergenza di stabilimento.

6.4 Segnalazioni

Nel caso di nuove attività di ricerca comportanti l'uso del benzene, il responsabile di funzione valuterà se le modalità operative sono tali da comportare una esposizione più gravosa di quella al momento presente ed in tal caso avviserà tempestivamente il responsabile QSE per la valutazione congiunta, anche con il medico competente, della necessità di variare i protocolli di controllo sanitario ed ambientale.



At Golder Associates we strive to be the most respected global group of companies specialising in ground engineering and environmental services. Employee owned since our formation in 1960, we have created a unique culture with pride in ownership, resulting in long-term organisational stability. Golder professionals take the time to build an understanding of client needs and of the specific environments in which they operate. We continue to expand our technical capabilities and have experienced steady growth with employees now operating from offices located throughout Africa, Asia, Australasia, Europe, North America and South America.

Africa	+ 27 11 254 4800
Asia	+ 852 2562 3658
Australasia	+ 61 3 8862 3500
Europe	+ 356 21 42 30 20
North America	+ 1 800 275 3281
South America	+ 55 21 3095 9500

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associates s.r.l.
Via Banfo 43
10155 Torino, Italy
+39 011 23 44 211

