

Artenius Italia S.p.A.

Via E. Fermi, 46 - San Giorgio di Nogaro (UD)

AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

D.Lgs. 59/2005



**REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI UDINE
COMUNE DI SAN GIORGIO DI NOGARO**

Marzo 2007

Prefazione

Lo stabilimento della Società Artenius Italia S.p.A con sede a San Giorgio di Nogaro in Via Enrico Fermi, 46 33058 (UD) rientra nell'ambito di applicazione del D.Lgs. 59/2005.

In tal senso, è previsto il rilascio, in ottemperanza ai contenuti dell'articolo 5, dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'impianto produttivo rientrante nella categoria di attività industriale identificata 4.1 lettera h). nell'allegato I del D.Lgs. 59/2005 (materie plastiche di base: polimeri, fibre sintetiche, fibre a base di cellulosa).

1 Inquadramento urbanistico e territoriale dell'impianto IPPC

1.1. Inquadramento urbanistico e territoriale dell'impianto

Lo stabilimento Artenius Italia S.p.A, appartenente al gruppo Seda de Barcelona, è situato in via E. Fermi, 46, nel comune di S.Giorgio di Nogaro, nella ZIAC-Zona Industriale dell'Aussa Corno.

L'impianto è collocato a sud del comune di San Giorgio di Nogaro e dista circa 6 km dal centro del paese. I confini: a nord con Trametal spa, ad est con Radici film e a sud e ovest con una strada secondaria perpendicolare a via Fermi.



1.2. Dati catastali dell'impianto

L'impianto rientra nella Zona Industriale di completamento, all'interno dell'Area di mitigazione Ambientale n.3. del Piano Particolareggiato del Comprensorio della Zona Industriale dell'Aussa-Corno.

Sez. B Foglio 1 Mappali 63 e 64

L'immobile ricade all'interno della "Perimetrazione del sito di interesse nazionale della laguna di Grado e Marano", individuate con decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio Prot. 638/RIBO/M/DI/B del 24.02.2003, pubblicato sul supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 121 del 27 maggio 2003 "Decreti concernenti la perimetrazione di vari siti di interesse nazionale".

Superficie lotto di proprietà	mq. 136.232
Superficie coperta	mq. 24.535
Superficie a verde	mq. 27.250

1.3 Classificazione acustica del sito

Il Comune di San Giorgio di Nogaro non ha ancora provveduto alla Zonizzazione Acustica del territorio comunale prevista dall'art. 6 comma 1 lett. a della legge 447/95.

Ai sensi del Piano Regolatore Generale, la zona ove si inserisce l'azienda è un'area esclusivamente industriale; pertanto si ritengono applicabili i limiti previsti nell'area esclusivamente industriale in cui i limiti di accettabilità di cui all'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 1° marzo 1991 corrispondono alle zone oggetto dell'indagine.

I limiti acustici che non devono essere superati nei due periodi in cui è suddivisa la giornata sono: 70 dB(A) per la fascia diurna (06.00 - 22.00) e 70 dB(A) per la fascia notturna (22.00 - 06.00)

1.4 Descrizione dello stato del sito

Il territorio in esame è caratterizzato da rilevanze di interesse ambientale, quali il sistema fluviale scolante e il sistema delle risorgive, da evidenziare è anche la presenza di una delle più importanti zone industriali del Friuli Venezia Giulia (Zona Industriale Aussa - Corno), accompagnata da una serie di attività agricole. Va ricordata, inoltre, la presenza di numerose e importanti infrastrutture (autostrada, ferrovia, clusterelettrico, ecc.) tra cui il terzo porto regionale per quantità di traffico, ovvero Portonogaro.

Il porto di **Portonogaro** (situato all'interno della zona industriale dell'Aussa Corno) è costituito dal porto commerciale di Portonogaro -porto vecchio e banchina Margreth- e dalla banchina di Torviscosa, entrambi ubicati nell'entroterra della laguna di Marano, in provincia di Udine. Tra porto vecchio e banchina Margreth, Portonogaro può contare su quasi 1,2 chilometri di banchine e una superficie portuale di 210 mila metri quadrati. Specializzato in rinfuse, negli ultimi anni ha movimentato circa 1 milione di tonnellate di merci all'anno. (fonte: www.aussacorno.it)

L'area è servita da un'unica via di accesso, la strada provinciale n. 80, che attraversa la zona industriale Aussa Corno in tutta la sua lunghezza sino alla foce dei fiumi Aussa e Corno; tale strada (a 4 corsie), si collega con la strada statale n. 14 all'altezza di San Giorgio di Nogaro.

All'interno della zona industriale stessa il consorzio ha elaborato un complesso piano viario, in fase di realizzazione (realizzazione marciapiedi e allargamento strade), che interessa principalmente via Enrico Fermi e le vie laterali che consentono il collegamento con nuove lottizzazioni.

In stretta vicinanza si trova anche l'interporto di Cervignano importante punto di collegamento ferroviario sia del traffico Nord- Sud che di quello Est Ovest.

Interporto di Cervignano. La chiave di volta dell'intermodalità del Friuli Venezia Giulia è rappresentato dal nuovo scalo di smistamento ferroviario di Cervignano (in provincia di Udine), entrato in servizio nella primavera del 1997 e dall'adiacente interporto "Alpe Adria", attivo dal 1998.

Attrezzato su un'area di quasi 1 milione di metri quadrati di superficie, nell'interporto si prevede che già al termine della fase di avvio, potranno essere movimentate 350 mila tonnellate di merci l'anno. La struttura interportuale (posta a 11 chilometri da Portonogaro, a 29 km dal porto di Monfalcone e a 48 km dal porto di Trieste) nella completezza operativa potrà contare su piazzali per la movimentazione e l'interscambio "ferro-gomma", tre fasce di binari da 750 metri, 75 mila

metri quadrati di magazzini, aree di manovra e sosta, officina, rifornimento e lavaggio mezzi, nonché uffici direzionali e amministrativi, servizi telematici, finanziari, assicurativi e doganali. L'asse delle comunicazioni è la linea Venezia -Trieste, che sfiora la zona industriale al suo lato nord e la linea Udine-Tarvisio.

Il complesso idroviario costituito dai fiumi canali Corno e Aussa (il primo facente capo a porto Nogaro e il secondo a Torviscosa) rappresenta una delle più importanti infrastrutture della zona industriale.

(fonte: www.aussacorno.it)

Aspetti Meteorologici

Il clima della zona è temperato umido, più caldo lungo il margine costiero dove risente dell'influenza del mare e con temperatura media annua pari a 13,1°C.

L'umidità è pertanto piuttosto elevata con valore medio pari al 72% (valore minimo di 49% e massimo di 87%). Dei dati rilevati alle stazioni di Udine, Latisana e Palmanova si rileva che la piovosità media è compresa tra 1.100 e 1.200 mm/anno, con valori mensili minori durante il periodo invernale con circa 75 mm, e massimi in autunno e secondariamente in primavera con valori mensili medi di 120-130 mm. Il mese più piovoso risulta novembre.

Per quanto attiene alle condizioni dei venti, prevalgono quelli del primo quadrante mentre le altre direzioni risultano decisamente subordinate. Tali direzioni sono prevalenti durante il periodo invernale mentre in quello estivo risultano più variabili per la sovrapposizione del fenomeno delle brezze.

Inquadramento ambientale dell'Area della Zona Industriale dell'Aussa Corno (fonte relazione Ambienteitalia)

L'inquadramento ambientale dell'area della Zona Industriale Aussa Corno è stato affidato alla descrizione delle seguenti componenti ambientali:

- ambiente idrico, suddiviso in idrologia e idrogeologia;
- suolo e sottosuolo, dal punto di vista geologico, geomorfologico e pedologico;
- atmosfera, con informazioni sull'emissione di inquinanti;
- ecosistemi, con caratteristiche vegetazionali e florofaunistiche dell'area;
- paesaggio.

Ambiente idrico

La componente acqua nell'area industriale riveste sicuramente una importanza chiave in quanto utilizzata ai fini produttivi. L'approvvigionamento idrico per gli usi produttivi ed agricoli avviene tramite attingimento dalle falde artesiane sotterranee (a profondità di circa 60-80 m sul piano di campagna) tramite una serie di pozzi dislocati nell'area. L'attingimento, iniziato circa 40 anni fa, continua attualmente a ritmi sostenuti, anche se non esiste una approfondita campagna di studi idrogeologici che permetta di quantificare in un bilancio idrogeologico, le riserve idriche esistenti e le conseguenze dell'intrusione del cuneo salino richiamato dagli attingimenti in atto.

In area industriale si calcola la presenza di circa 60-70 pozzi per usi sia produttivi che igienicosanitari.

Una stima attendibile dei consumi è di circa 6,8 milioni di mc di acqua emunti all'anno (pari a 245 lt/ sec). L'acqua attinta viene in molti casi utilizzata in larga misura per raffreddamenti ed entra in alcuni cicli produttivi (alimentare, lavaggio metalli, ecc.), le acque di scarico sono tendenzialmente convogliate nella fognatura consortile mentre quasi la metà vengono immesse in acque superficiali.

Da sottolineare come in molti casi le acque, che fuoriescono naturalmente dal terreno, trattandosi di falde artesiane, vengono convogliate direttamente in corpo idrico superficiale.

Sicuramente una risposta all'inquinamento delle acque dell'area dello ZIAC è stata la nascita del Consorzio depurazione acque della Bassa Friulana e la realizzazione dell'impianto di depurazione acque biologico, recentemente affiancato da una fase di trattamento chimico-fisico.

Caratteristiche del suolo

L'area presenta un andamento pianeggiante, essa è costituita da terreni agricoli soggiacenti il livello del mare; si tratta di terreni di bonifica, solcati da un'ottima rete di canali arginati e serviti da idrovore:

Planais (in destra Corno), Valletta (in sinistra Corno), Belvat e Famula (in destra Aussa) e Salmastro (in sinistra Aussa).

La combinazione tra le caratteristiche climatiche favorevoli e le caratteristiche dei terreni, conferiscono all'area una discreta potenzialità produttiva.

Dal punto di vista geotecnico l'area industriale è caratterizzata da materiali di recente colmata, con terreni argillosi, argilloso-limosi o limoso-sabbiosi.

Uso del suolo

Dal punto di vista morfologico il territorio oggetto di indagine si caratterizza per le significative modifiche introdotte dall'uomo nell'ambiente, finalizzate allo sfruttamento dei luoghi per fini produttivi di tipo agricolo o come siti per gli insediamenti industriali.

Il parametro agronomico di interesse è quello della salinità. Oltre al degrado della qualità delle acque a uso idropotabile l'aumento del contenuto salino totale che può pregiudicare l'utilizzo della risorsa per l'utilizzazione irrigua, in quanto acque non idonee possono provocare la progressiva salificazione dei terreni con conseguente perdita di produttività.

Dal punto di vista dell'utilizzo produttivo il parametro di interesse è legato alla contaminazione del suolo, che, oltre ai risvolti ambientali su altre componenti quali le acque e gli ecosistemi in genere, può pregiudicare il valore stesso del terreno in caso debba essere sottoposto o meno a bonifica.

Le possibili contaminazioni operate da depositi sui suoli e/o sversamenti di sostanze inquinanti assumono caratteristiche diverse a seconda della permeabilità dei suoli e dell'origine delle stesse. Le contaminazioni possono derivare da insediamenti civili, dagli usi agricoli e zootecnici, da percolati e dagli insediamenti industriali. Quelle di origine agricola costituiscono il più serio pericolo per la qualità delle acque anche in funzione delle ampie estensioni di territorio interessate.

Le contaminazioni di origine industriale possono costituire un pericolo particolarmente rilevante soprattutto per la tossicità intrinseca di alcune sostanze utilizzate.

Gli inquinanti di origine industriale che più degli altri costituiscono un pericolo per le falde e le acque superficiali sono quelli miscibili in acqua, come i metalli pesanti, i fenoli e in parte i solventi clorurati.

Atmosfera

Nell'ambito dell'area oggetto di studio sono presenti numerose fonti di emissione in atmosfera, principalmente riconducibili agli insediamenti industriali ubicati nell'insieme delle aree che formano la Zona Industriale Aussa – Corno. Lo stato dell'ambiente in relazione a questa componente ambientale è stato ricostruito utilizzando le misurazioni effettuate presso la stazione di monitoraggio di S. Giorgio di Nogaro e Torviscosa. (Rete provinciale di rilevamento dell'inquinamento atmosferico dell'Assessorato all'Ambiente e al Territorio della Provincia di Udine)

Le stazioni sono abilitate per la misura delle concentrazioni medie giornaliere di biossido di zolfo (SO₂), di biossido di azoto (NO₂), e il particolato sospeso; tali inquinanti sono generalmente ritenute degne di attenzione in ambienti urbani, sia per la molteplicità di effetti in grado di indurre che per la loro non sporadica presenza in relazione ai meccanismi da cui hanno origine. Manca un monitoraggio specifico per gli inquinanti più legati alle attività produttive: COV₁₃, ammoniacca, air toxics.

Analizzando la dimensione dell'insediamento industriale ed il tipo di prodotto si possono individuare le emissioni che, sia per portata che per componenti immesse nell'atmosfera, assumono maggiore rilevanza. Esse sono principalmente costituite dalle acciaierie, le cui emissioni di polveri hanno elevati contenuti di metalli pesanti che unitamente alle polveri emettono in atmosfera particolati e sostanze volatili (ad esempio solventi, presenti anche nelle emissioni delle falegnamerie), dalle industrie chimiche e dalle attività di smaltimento rifiuti. La combustione utilizzata nei processi di produzione o per ottenere energia e le centrali termiche determinano la produzione di polveri, NO_x, SO_x, CO e idrocarburi.

Ecosistemi e paesaggio

La destinazione d'uso dell'intera area della ZIAC pregiudica di per sé l'effettiva presenza di ecosistemi naturali e paesaggi originari. Comunque anche in un'area industriale possono trovare collocazione zone in cui alcune caratteristiche naturali vengono preservate e tutelate. In questo caso la vicinanza di ambiti naturali di elevato pregio, quali la Laguna e i fiumi di risorgiva, impongono norme di cautela nell'uso dell'area stessa.

La destinazione d'uso industriale dell'area ha come conseguenza anche la presenza di infrastrutture che servono l'area industriale (strade, treni, elettrodotti, gasdotti, ecc.) che contribuiscono a svilire gli ecosistemi ed il paesaggio esterni all'area d'indagine.

L'area comunque, posta nelle vicinanze di importanti riserve naturali quali la foce dello Stella e la Valle Canal Novo, riconosciute ai sensi della Convenzione di Ramsar, risente dell'influsso benefico dei biotopi limitrofi, specialmente per quanto riguarda l'avifauna. Il territorio ai margini dell'area può ospitare popolazioni di uccelli nei periodi di migrazione e durante il periodo invernale.

La risposta sociale alla pressione esercitata sulla componente paesaggio ed ecosistemi sono di fatto i vincoli paesaggistici e naturalistici presenti nell'area (fascia di rispetto di 150 m dal Fiume Corno) o nelle sue immediate vicinanze.

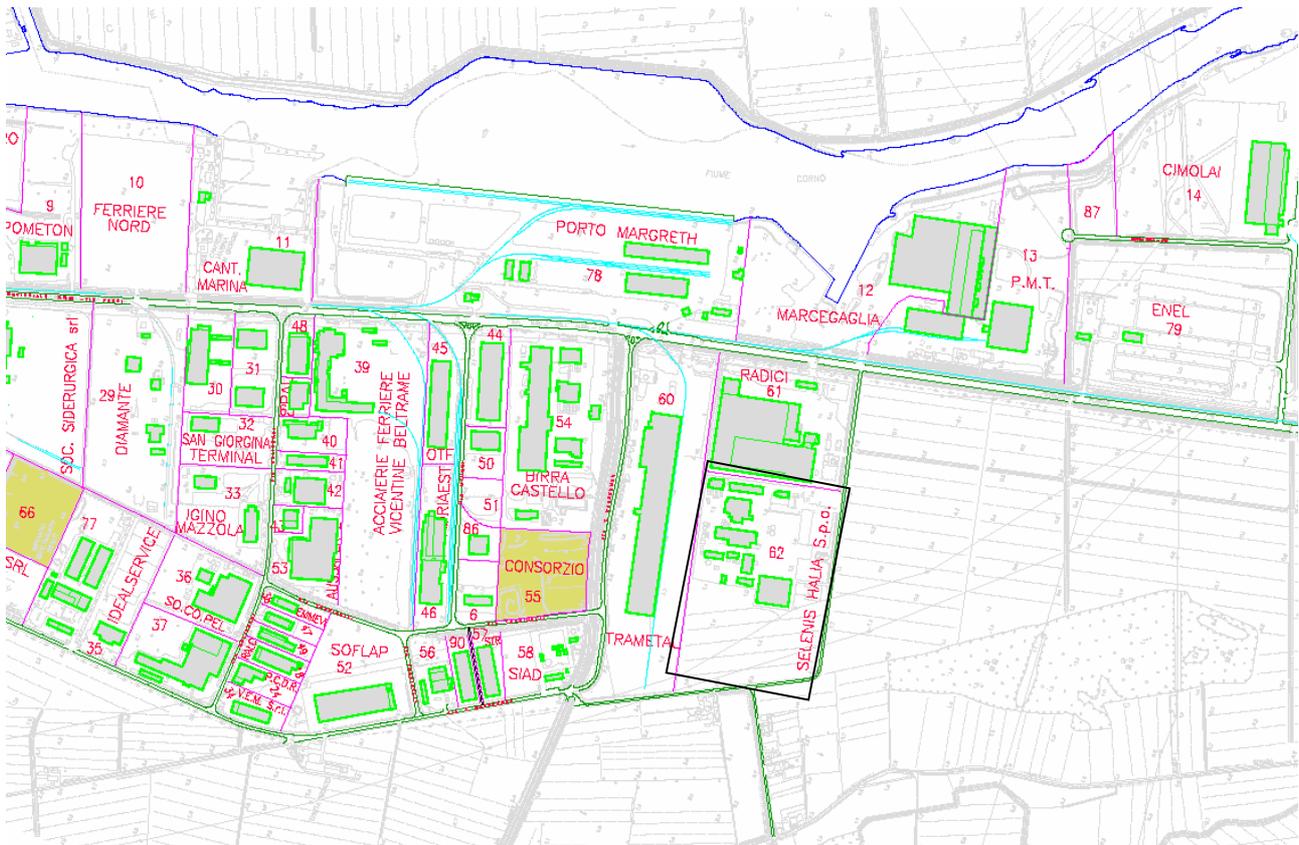
Emissioni sonore

La zona considerata è classificata come industriale, confinante in parte con zone classificate come agricole e in parte con il perimetro dell'area lagunare che costituisce ambito di tutela. In assenza di zonizzazione da parte dei Comuni interessati valori limite assoluti per il livello sonoro continuo (Leq) equivalente (DPCM 14 novembre 1997- zone esclusivamente industriali) da rispettare sono: al confine dell'insediamento pari a dB 70 sia in periodo diurno che notturno.

Recentemente per una valutazione orientativa delle condizioni acustiche ambientali si è proceduto a rilevamenti dei livelli sonori di breve durata in una serie di postazioni caratterizzanti l'area della ZIAC. Stante la natura delle sorgenti prevalenti, praticamente costanti nel tempo, i periodi di misura sono stati brevi, compresi tra i 10 ed i 15 minuti; soltanto a bordo strada sono stati protratti a 20 - 30 minuti, per tener conto della maggiore variabilità del traffico.

L'analisi d'orientamento effettuata consente di individuare, quale sorgente prevalente, specie nei periodi di maggior utilizzo, le correnti di traffico che percorrono la S.P. 80 e ciò in misura ovviamente maggiore all'approssimarsi dell'abitato di San Giorgio di Nogaro. Per quanto attiene invece le altre sorgenti, si tratta di livelli di rumorosità comunque compresi entro i limiti assegnati alle zone industriali, pari a 70 dB(A), sia nel periodo diurno, che notturno.

1.5 PRESENZA ATTIVITÀ (entro 1km dal perimetro dell'impianto)



TIPOLOGIA	BREVE DESCRIZIONE
Attività produttive	Radici Film, Trametal, Marcegaglia, P.M.T., Porto Margreth, Birra Castello, Consorzio, Siad Midolini f.lli S.p.A., Armare di Finco Stefano, Ecolegno S.r.l., Micra Impianti S.r.l., STR Engineering s.r.l
Case di civile abitazione	Sono presenti alcune abitazioni, poste ai margini del perimetro su terreno agricolo ad ovest dello stabilimento.
Scuole, ospedali, etc.	No
Impianti sportivi e/o ricreativi	No
Infrastrutture di grande comunicazione	Strada provinciale SP 80
Opere di presa idrica destinate al consumo umano	Presenza di pozzi di emungimento destinati al consumo umano e ai fini produttivi
Corsi d'acqua, laghi, mare, etc.	Fiume Corno
Riserve naturali, parchi, zone agricole	Aree agricole a sud e a ovest dello stabilimento
Pubblica fognatura	Si
Metanodotti, gasdotti, acquedotti, oleodotti	Presenti gasdotti per la fornitura di gas metano e altri gas tecnici. Non presenti acquedotti e oleodotti

Elettrodotti di potenza maggiore o uguale a 15 kW	Si
Altro (attività portuale)	Porto Margreth con banchina sul fiume Corno

1.6 Rapporto con la pianificazione di settore

Il Comune di S.Giorgio di Nogaro è promotore, assieme ai Comuni di Cervignano e Torviscosa, del Patto Territoriale della Bassa Friulana.

Tale accordo, stipulato formalmente nel maggio del 2001, intende attivare un'articolata fase di sviluppo, la quale punti su soluzioni che incorporino i processi di innovazione tecnologica qualificanti la creazione di:

- Un sistema a rete industriale, agroindustriale di PMI ed energetico dotato di idonee infrastrutture;
- Un polo turistico, rurale, storico, archeologico e ricreativo in grado di diversificare l'attività imprenditoriale attuale dell'area capace di captare ed ampliare i grandi flussi turistici sulle tradizionali località balneari di Grado e Lignano e consolidarli, estendendone la stagionalità a periodi dell'anno diversi da quelli estivi;
- Idonee infrastrutture (strada, ferrovia, porto) che agevolino per caratteristiche funzionali e per capacità operativa il collegamento stradale e marittimo alle aziende che si insedieranno nell'area interessante il Patto Territoriale della Bassa Friulana;
- Strutture di servizi in grado di competere sul mercato globale a partire dalla valorizzazione delle potenzialità del centro intermodale di Cervignano del Friuli;
- Un'area caratterizzata da qualificazione e riqualificazione ambientale.

La creazione del Patto Territoriale della Bassa Friulana ha lo scopo di offrire principalmente ai comuni di S.Giorgio di Nogaro, Torviscosa e Cervignano (ricadenti in area obiettivo 2 con deroga ex art. 87.3 c) uno sviluppo dell'attività industriale e di servizi all'industria in un'area, in cui il completamento delle infrastrutture (collegamenti viari al nodo autostradale, ristrutturazione della viabilità di accesso alla zona industriale, cablaggio in fibra ottica dell'area e potenziamento del sistema portuale locale attraverso la realizzazione di una nuova banchina) renderà la stessa idonea alla creazione di nuove attività e di conseguenza di nuovi posti di lavoro (*fonte: www.aussacorno.it*)

Un altro progetto, a cui il Comune di San Giorgio ha aderito, è il Progetto LagunA21 -Agenda 21 Locale, volto alla programmazione ed alla definizione di politiche di sviluppo sostenibile nell'area intercomunale di Cervignano, San Giorgio di Nogaro e Torviscosa.

L'iniziativa, finanziata dal Ministero dell'Ambiente, cofinanziata dal Consorzio Industriale Aussa-Corno e dallo IAL Friuli Venezia Giulia, si pone i seguenti obiettivi:

- coinvolgere gli attori locali che possono influenzare lo sviluppo in campo economico, ambientale e sociale dei comuni di San Giorgio di Nogaro, Torviscosa e Cervignano e sensibilizzare gli stessi al processo di A21L;
- costituire il Forum Locale
- messa a punto di un sistema di Knowledge Management del territorio, che utilizza sistemi e piattaforme di gestione della documentazione e delle informazioni
- contribuire a migliorare la struttura tecnica e la capacità di progettazione e negoziazione delle Amministrazioni Comunali, in modo tale che possano coordinare e gestire le azioni di attuazione previste dal processo di Agenda 21 Locale
- attivare un sistema di rilevazione delle informazioni ambientali sul territorio, per poter redigere il primo Rapporto sullo stato dell'ambiente (RSA) e una contabilità ambientale adeguata a monitorare i risultati raggiunti nel tempo
- raccordare la fase conoscitiva con altre attività diagnostiche che verranno realizzate sul territorio della Bassa Friulana (es. piani di caratterizzazione ai sensi del DM 471/99, aggiornamento dell'analisi ambientale iniziale dell'area ZIAC per l'ottenimento della certificazione EMAS)
- mettere a punto il prototipo di SIT (Sistema Informativo Territoriale) ambientale, da estendere successivamente all'intero territorio.

2 CICLI PRODUTTIVI

2.1. Attività produttive

L'azienda si occupa della produzione di granuli di polietilentereftalato, più comunemente noti come PET. E' stata creata nel 1990 per integrare le attività dell'allora capogruppo (Radici) . Nell'arco del 2004 è entrata a far parte del gruppo SELENIS, variando la sua ragione sociale da Aussapol S.p.A. a Selenis Italia S.p.A. Successivamente, nel febbraio 2006 è entrata a far parte della **Seda de Barcelona** gruppo catalano oggi tra i principali produttori europei di PET. Con Assemblea straordinaria degli azionisti tenutasi in data 25 gennaio 2007 la società "Selenis Italia S.p.A." ha modificato la propria denominazione sociale in "Artenius Italia S.p.A".

Attualmente la Artenius Italia opera in due stabilimenti distinti che si distinguono per linee produttive. La presente relazione viene redatta per lo stabilimento 1. Fra i due stabilimenti esiste un'interconnessione in quanto alcune lavorazioni specifiche sul prodotto vengono effettuate esclusivamente in uno dei due siti (Vedi schema di principio).

Cenni storici del Gruppo

Il Gruppo Seda viene fondato il 23 di maggio di 1925 per la produzione di rayon viscosa. Dai suoi inizi, La Seda de Barcellona contò sull'assistenza tecnologica e la collaborazione dell'olandese Akzo, principale azionista della Compagnia. Nelle decadi posteriori portò a termine un importante processo di espansione e specializzazione nel settore delle fibre tessili, fino a posizionarsi, alla fine degli anni 60, fra le prime firme europee per la fabbricazione di fibre artificiali e sintetiche. Nel corso del 1982 si assiste ad un'importante espansione delle fibre chimiche in cui l'azienda incrementa le sue lavorazioni ed inizia la produzione di polimeri PET per contenitori. Nell'anno 1991, la multinazionale Akzo, abbandona a la compagine societaria, cedendo il suo pacchetto di azioni ed in seguito a questo il titolo viene momentaneamente sospeso. La Compagnia ha affrontato, questi ultimi anni, un importante processo di trasformazione: acquisendo partecipazioni in nuove compagini societarie ed assorbendo nuove attività commerciali. Il 15 aprile di 1996 le azioni di La Seda De Barcellona vengono di nuovo quotate in borsa. Il consolidamento come impresa indipendente di Catalana Di POLIMERS, specializzata nella fabbricazione di fibre di poliestere e polimeri PET, segna una pietra miliare nella storia aziendale che, in seguito all'avviamento della nuova pianificazione di produzione, avviata nell'anno 1998, consente il consolidamento del gruppo fra le principali produttrici europee di polimeri PET e come prima produttrice nazionale spagnola di fibra di poliestere. Nel corso del 2003 si approva un Piano Industriale che permetterà di culminare il processo di riconversione del Gruppo con l'ampliamento della capacità di produzione di PET, principale prodotto strategico, e l'adeguamento delle linee tessili per la produzione di Fibre Tecniche. Nel secondo semestre di 2003 si costituisce Industrie Chimico Associato LSB, IQA-LSB, per separazione del ramo di attività di Chimica di base. Con questa ristrutturazione delle attività industriali, La Seda De Barcellona adotta la forma giuridica di holding. Nell'esercizio 2004 si ultimano gli investimenti per raggiungere una produzione nominale di polimeri PET e Tecnici di 190.000 Tn annuali, e 25.000 Tn. di Fibre Tecniche, di alto valore aggiunto. Nel febbraio 2006 sempre nell'ottica di cui sopra l'azienda acquisisce il ramo produttivo della Selenis che si occupa della produzione di PET.

Strutture, edifici ed impianti

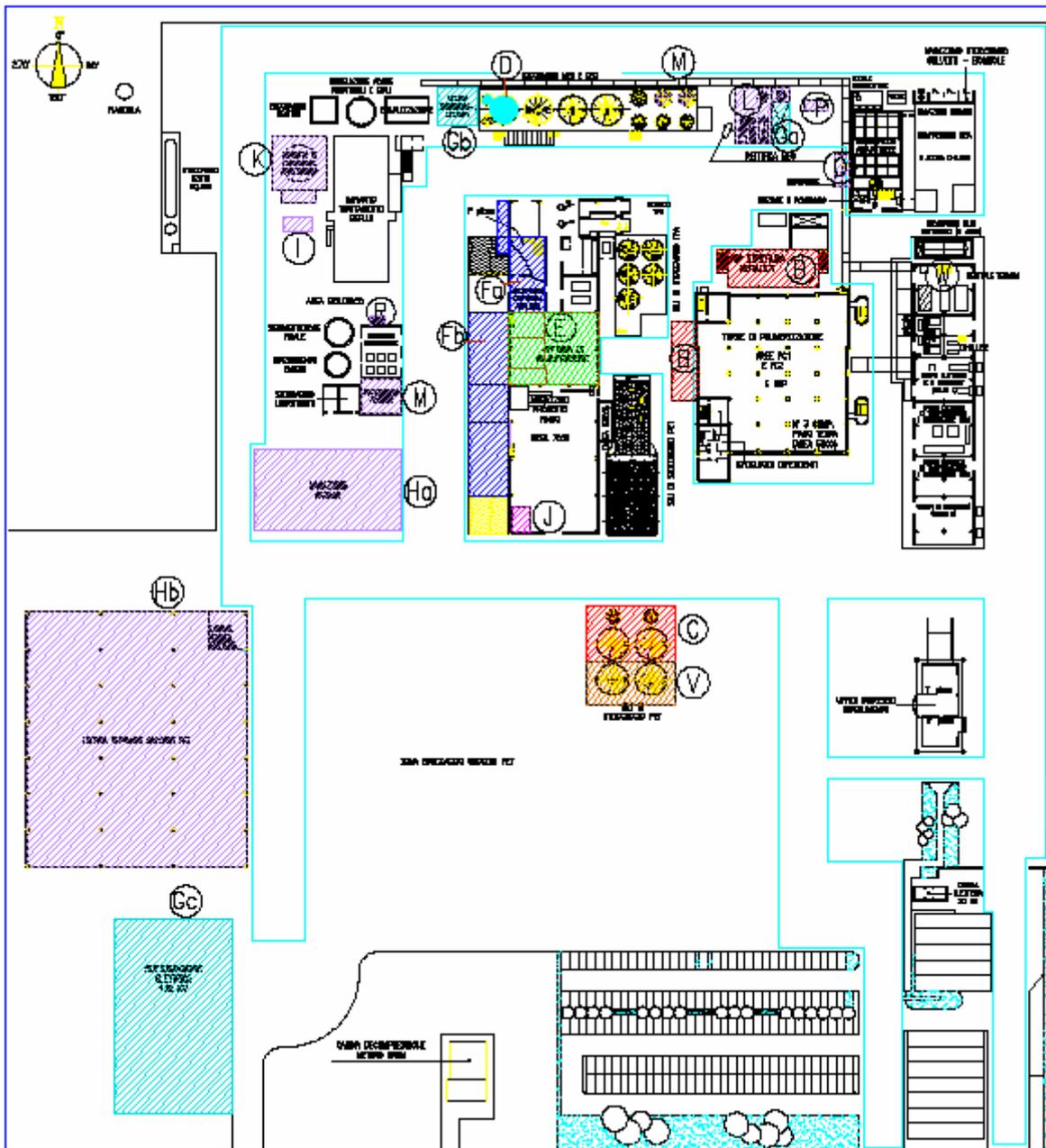
L'attività aziendale viene svolta in apposite aree attrezzate ed in fabbricati di recente costruzione costituiti da:

- Parcheggi,
- Palazzina uffici e servizi sociali,
- Viabilità interna,
- Magazzino deposito e spedizioni,
- Torre di produzione,
- Laboratorio chimico,

- Edifici Servizi,
- Officina meccanica ed elettrostrumentale,
- Impianto di trattamento acque reflue,
- Cabina trasformazione energia elettrica,
- Cabina metano SNAM,
- Area stoccaggi materie prime e PET.

2.1.1 Principali variazioni al complesso produttivo:

Lo stabilimento ha subito negli anni una serie di modifiche. Di seguito, all'interno della figura di seguito riportata, si sono evidenziate con colore diverso quelle di maggior rilievo strutturale:



Anno 1994:

- A. Costruzione di una struttura in ferro ad uso impianto di rigradazione (SSP1700) e ampliamento sala quadri e controllo.
- B. Realizzazione di una struttura metallica (per realizzazione due linee di rigrazione SSP2700, SSP 4700) sul lato nord della torre di produzione e ampliamento del locale quadri elettrici e della sala controllo, motivato dall'entrata in funzione delle nuove linee produttive.
Nel locale quadri elettrici ci sono i quadri di distribuzione delle alimentazioni elettriche delle apparecchiature. Tale locale è normalmente non presidiato, salvo per le opere di manutenzione e di controllo funzionale ed è fisicamente separato dall'area di produzione per ragioni di sicurezza. All'interno della sala controllo sono accentrati tutti i sistemi di controllo e supervisione dello stabilimento, costituiti da quadri strumentali e sistemi di controllo computerizzati, le modiche apportate riguardano il ridimensionamento della sala controllo per ricavarne una adiacente sala quadri. Realizzazione di un piano mezzanino a quota +24.9 destinato ad archivio e un vano destinato a sala riposo (riunioni, archivio e uffici) per gli operatori della sala controllo. (fine lavori nel 1997) (B rosso)
- C. Installazione di n.4 sili di stoccaggio per il prodotto finito. il manufatto è composto da una platea in cls armato . la struttura di sostegno realizzata con profili tubolari, disposti in maniera tale da permettere il passaggio di automezzi per lo scarico dei prodotti dal silo. I sili sono realizzati in acciaio: n. 2 della capacità di 2000mc, e n. 2 della capacità di 430 mc ciascuno. (C rosso)

Anno 1995:

- D. Installazione di un nuovo silo di stoccaggio di glicole etilenico (MEG) della capacità di 1000 mc. È stato, inoltre, spostato un silo già esistente della capacità di 30 mc. Considerato l'aumento di MEG stoccato, è stata innalzata, per lavori di sicurezza, la parete di contenimento della vasca di sicurezza necessaria in caso di fuoriuscita accidentale del liquido contenuto nei sili. (fine lavori 1997).(D celeste)

Anno 1996:

- E. Realizzazione dell'officina.(E verde)
- F.
 - a) Creazione del laboratorio di analisi. (Fa blu)
 - b) Chiusura della zona di carico del magazzino. (Fb blu)
- G.
 - a) Realizzazione tettoia per lo stoccaggio dei rifiuti , installata nell'area recupero MEG (Ga verde acqua)
 - b) Spostamento del locale demineralizzazione acque previsto in prossimità dell'area recupero MEG, verso il lato NORD-OVEST, vicino all'area stoccaggio MEG. (Gb verde acqua)
 - c) Sottostazione elettrica: prevista la costruzione della platea su cui è stato installato l'impianto per la realizzazione di una sottostazione elettrica da 130.000 V per fornire l'energia necessaria ai vari cicli produttivi. (Gc verde acqua)

Anno 1997:

- H.
 - a) Magazzino ricambi: realizzazione di un capannone ad uso magazzino ricambi. All'interno sono stati ubicati dei box prefabbricati ad uso archivio - magazzino e un servizio igienico collegato alla rete fognaria esistente. (Ha viola)
 - b) Tettoia deposito prodotto finito: Realizzazione della tettoia deposito prodotto finito. (Hb viola)

- I. Spostamento tettoia lavaggio filtri precedentemente ubicata tra l'area recupero MEG ed il fabbricato riserve idriche, tale tettoia è stata spostata verso il lato nord ovest della proprietà, in prossimità dell'impianto di depurazione acque.
- J. Capannone magazzino: Realizzazione di un ufficio – archivio all'interno del magazzino
- K. Impianto di digestione anaerobica costruito per trattare le acque reflue prodotte dallo stabilimento.
- L. Area recupero MEG: Installazione di un impianto di distillazione consiste in un silo per lo stoccaggio del glicole e una struttura in carpenteria metallica a sostegno dell'impianto di distillazione.
- M. Magazzino additivi: Realizzazione di un magazzino deposito additivi addossato all'edificio filtrazione e disidratazione fanghi.
- N. Sili stoccaggio MEG: Realizzati n.2 nuovi sili in acciaio della capacità di 200 mc caduno ubicati nella platea del MEG dove trovano collocazione altri 10 serbatoi che con la loro capacità di contenimento della materia prima, devono garantire una produzione continua del prodotto.
- O. Locale motopompe e motocompressori: Strutture metalliche destinata all'alloggiamento di macchinari quali motopompe e motocompressori. La prima realizzata a ridosso del fabbricato riserve idriche, la seconda ad est a ridosso della torre di polimerizzazione.
- P. Vasca preparazione salamoia: Realizzata una vasca di preparazione salamoia, parzialmente coperta da una struttura metallica leggera.
- Q. Rack utilities
- R. Pensilina su fabbricato disidratazione fanghi: Realizzazione di una struttura metallica leggera a sbalzo agganciata alla parete nord del fabbricato disidratazione fanghi con la funzione di ricoprire i fanghi prima della loro raccolta per lo smaltimento.
- S. Passerelle: Realizzate in struttura metallica e servono per collegare i sili di stoccaggio TPA e PET alla copertura della torre di polimerizzazione. Questo collegamento permetterà di rendere ispezionabili ed accessibile in modo veloce e comodo gli impianti di stoccaggio.

Anno 2001:

- T. Sopraelevazione torre di polimerizzazione
A seguito di una progressiva razionalizzazione interna della produzione di granulo PET per bottiglie, si è reso necessario un intervento di modifica di una parte degli impianti presenti nello stabilimento.
Gli impianti di policondensazione in fase liquida presenti erano 4: due di tipo continuo e due di tipo discontinuo.
In seguito ad un progressivo aumento di capacità produttiva degli impianti continui, sono stati dimessi gli impianti discontinui. Al loro posto è stata realizzata una linea di rigradazione allo stato solido (SSP 6700).
I lavori necessari per consentire tale modifica consistono nella sostituzione dei reattori discontinui con un reattore continuo allo stato solido e nella relativa introduzione a monte e a valle delle necessarie operazioni di pretrattamento e post-trattamento (cristallizzazione, essiccamento, ricristallizzazione e raffreddamento rispettivamente)
Ciò a reso necessario il posizionamento di alcune apparecchiature all'esterno dell'edificio sostenute da un'apposita struttura di sostegno in carpenteria elevandole l'altezza a 70 m circa.
Questa struttura, adeguatamente dimensionata per sopportare i carichi delle apparecchiature che dovrà sostenere, sarà ancorata al solaio di copertura della torre posto a quota + 27,22m.

Questa struttura intelaiata da colonne metalliche è stata realizzata sull'angolo nord –est della torre di polimerizzazione.

Anno 2005-2007:

- Revamping di due linee di produzione (linee di rigradazione SSP 4700 e SSP6700),
- Riorganizzazione di una linea di produzione (linea di rigradazione SSP700),
- Dismissione di due linee di produzione (linee di rigradazione SSP1700 e SSP2700).

IL revamping delle due linee (SSP4700 e SSP 6700) in termini di tecnologia ha comportato l'eliminazione di un macchinario (al posto di essiccatore e finisher è stato installato il solo preheater). Per il resto lo schema di flusso dei materiali è rimasto inalterato rispetto alle linee originali.

Tali modifiche sono state eseguite al fine di adeguare l'impianto di polimerizzazione allo sviluppo tecnologico. La nuova soluzione consentirà di lavorare la medesima quantità di prodotto con un numero di linee minore. Si passa, infatti, dalle linee denominate SSP 700, 1700, 2700, 4700, 6700 alle sole SSP 4700 e 6700 mantenendo sottoforma di linea ausiliaria la SSP 700 che sarà utilizzata solo in casi sporadici.

U. INSTALLAZIONE NUOVI (DUE) SILI DI STOCCAGGIO PRODOTTO FINITO

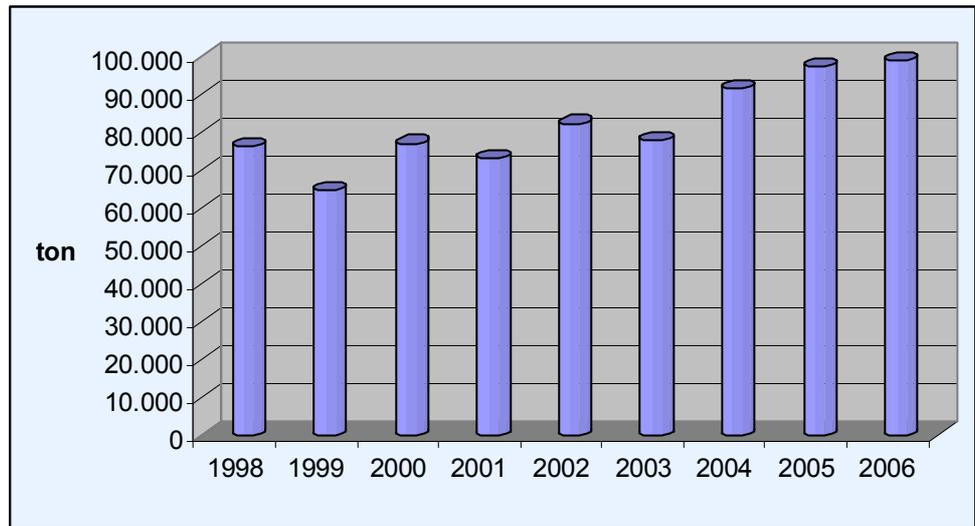
A seguito dell'analisi del mercato relativamente alla tipologia di consegna richiesta dal cliente (materiale in sacchi o sfuso in autosilo), unito all'aumento, seppure moderato, di potenzialità delle due nuove linee di rigradazione allo stato solido, è stato deciso di costruire due nuovi silo di stoccaggio prodotto finito (denominati B626 – B627) della capacità di 2000 m³ ciascuno.

V. SOSTITUZIONE CALDAIA

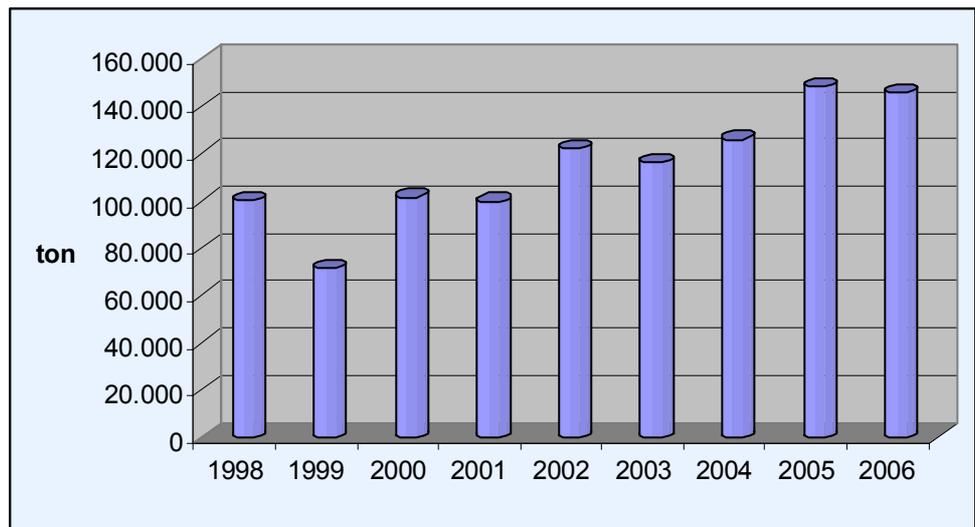
A seguito di un disservizio avuto, è stato necessario sostituire la caldaia A. Il fornitore e tipologia di caldaia sono rimasti invariati rispetto a quelli precedentemente comunicati. L'unica differenza è la potenza della caldaia: potenza attuale 8000Mcal/h, potenza precedente 6000Mcal/h.

POTENZIALITA' TOTALI dal 1998 al 2006

AMORFO	
Anno	t. totali
1998	76.168
1999	64.611
2000	77.086
2001	73.119
2002	82.342
2003	77.909
2004	91.739
2005	96.951
2006	98.410



RIGRADATO	
Anno	t. totali
1998	99.905
1999	71.577
2000	101.491
2001	99.765
2002	121.914
2003	116.037
2004	125.935
2005	147.850
2006	145.142



2.1.2 Descrizione del ciclo produttivo

Produzione

I tecnici seguono il processo di produzione che si articola all'interno della Torre di Produzione, la quale è strutturata in 5 piani di cemento armato prefabbricato ed altrettanti in struttura metallica. In essa si effettua la miscelazione delle materie prime, l'aggiunta degli additivi, la policondensazione ed infine la produzione dei granuli di PET (polietilentereftalato) chiamato "amorfo"

Gestione delle materie prime e del prodotto finito

Materia prima e prodotto finito in Big-Bags o piccolo packaging vengono movimentati grazie all'ausilio di carrelli elevatori.

La materia prima giunge allo stabilimento sotto forma di Big Bag oppure sfusa in autosilo e containers. Esse vengono immediatamente stoccate all'interno dei magazzini nel primo caso o convogliate negli appositi stoccaggi nel secondo.

Il PET viene stoccato in Big Bags da 1 t circa o sfuso in **sili dedicati**.

Laboratorio chimico.

Esso esegue il controllo di qualità di:

- a) materie prime;
- b) intermedi di reazione;
- c) prodotto finito(PET).

Manutenzione ordinaria e straordinaria

Si occupa della ordinaria manutenzione e, qualora si renda necessario, anche di modesti interventi di straordinaria manutenzione.

Principali fasi del processo produttivo

- Preparazione pasta con dosaggio additivi;
- Esterificazione;
- Policondensazione;
- Produzione di granuli;
- Stoccaggio del PET amorfo
- Rigradazione;
- Manutenzione.

Nella prima fase si assiste al dosaggio delle materie prime costituite da Acido Tereftalico e Glicole Etilenico. In seguito si aggiungono additivi e l'eventuale coacido (acido isoftalico). La pasta così ottenuta viene immessa nella prima serie di reattori dove si realizza il processo di esterificazione. Il principale prodotto di tale reazione è il monomero che in seguito verrà inviato ai reattori di polimerizzazione. Nella reazione di esterificazione si ottiene anche acqua che si separa assieme al glicole etilenico non reagito. L'acqua di reazione, dopo separazione attraverso una colonna di distillazione a riempimenti strutturati, si invia al trattamento biologico per abbassare il COD, mentre il glicole si ricicla alla preparazione della pasta.

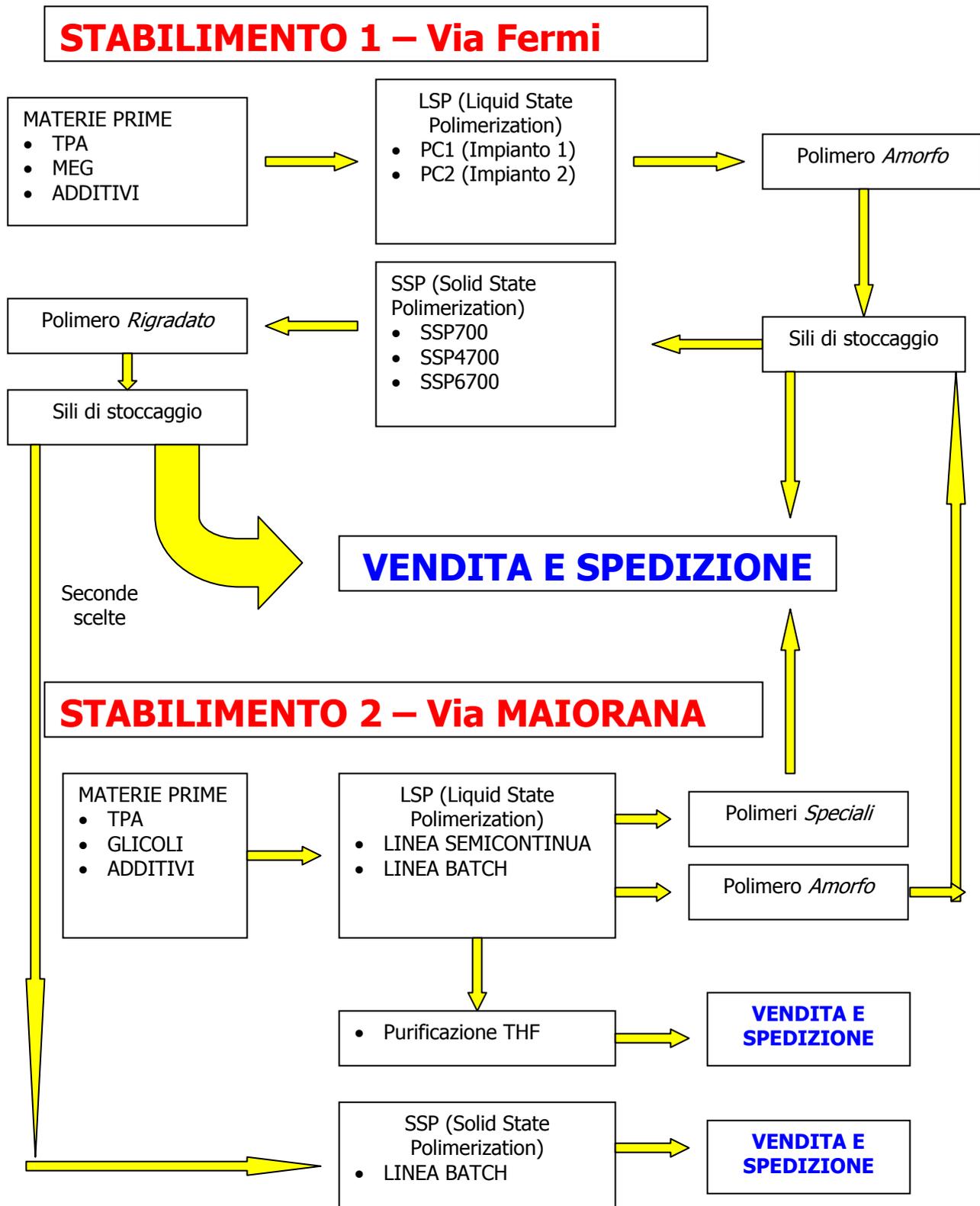
All'interno dei reattori di policondensazione il monomero polimerizza e forma il PET che in seguito viene estruso mediante una piastra forata (filiera). I "filotti" vengono raffreddati con acqua e tagliati in granuli mediante una taglierina ed in seguito si inviano ad un vaglio vibrante che li separa per dimensioni

I granuli così prodotti vengono inviati mediante convogliatori pneumatici in appositi sili di stoccaggio.

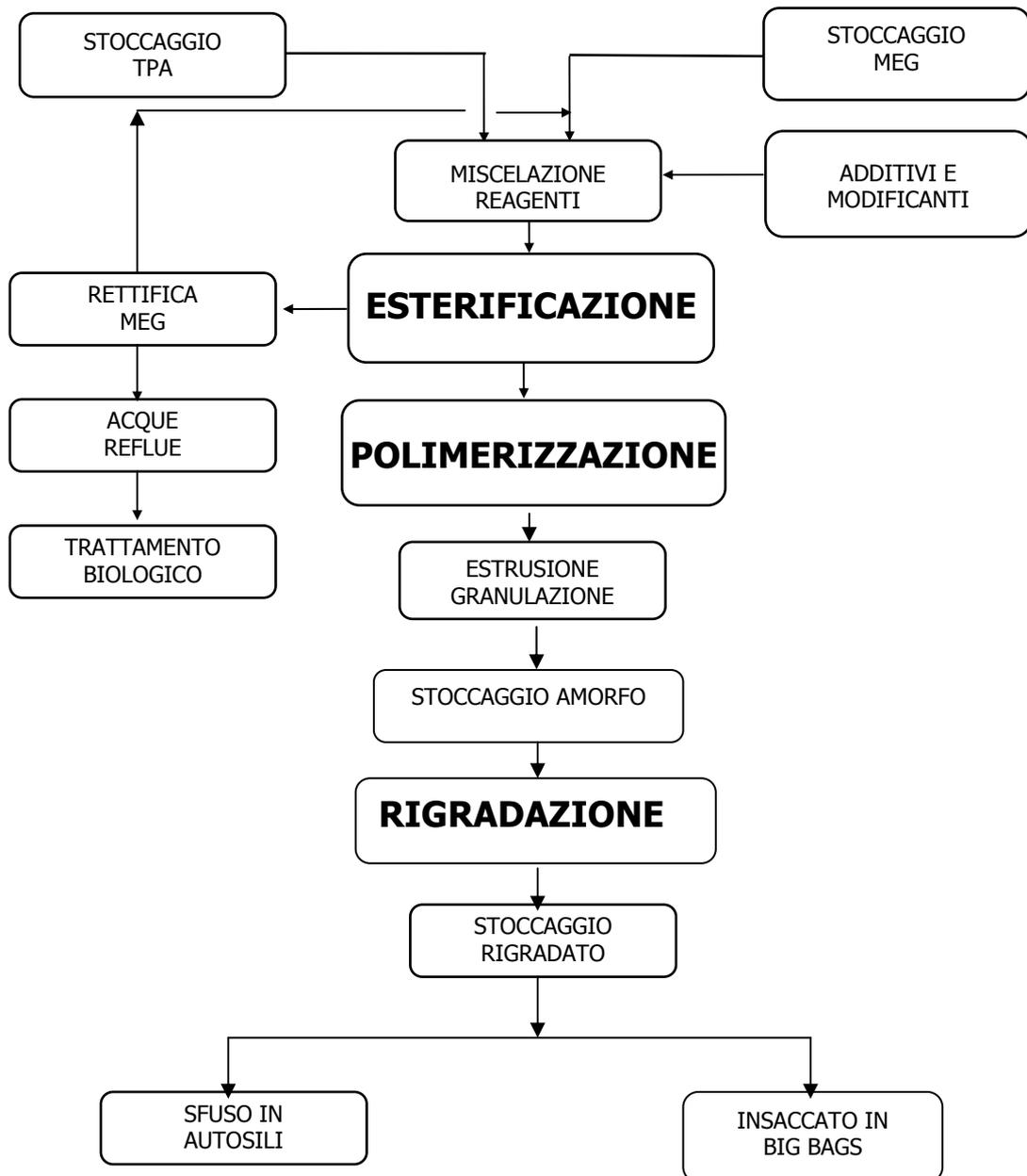
Il PET amorfo, nella quasi totalità, viene posteriormente sottoposto ad un successivo trattamento per renderlo idoneo alla fabbricazione delle bottiglie, denominato rigradazione.

Questa consiste nel termostatare in azoto caldo il PET in modo che le catene distribuite in modo casuale (amorfo) si dispongano in modo più ordinato, incrementando così la cristallinità, e permettendo l'avanzamento della reazione di policondensazione per aumentare la viscosità intrinseca (I.V.) del PET, parametro direttamente collegato alle proprietà meccaniche del materiale.

2.1.2.1 Schema di principio



2.1.2.2 Schema a blocchi



Schema di flusso

Riportiamo prima dello schema di flusso una descrizione dell'intero ciclo al fine di poter così comprendere più agevolmente le singole fasi in seguito

La produzione del PET impiega come materie prime TPA e MEG, e passa attraverso 3 fasi:

Descrizione delle linee di polimerizzazione continua

Sono in servizio due linee continue di produzione di PoliEtilenTereftalato (PET) amorfo, le quali differiscono per il numero di Polimerizzatori che le compongono. La PC1 (Polimerizzazione Continua 1) avviata nel settembre del 1993, è costituita da 5 reattori (2 esterificatori e 3 Polimerizzatori), mentre la PC 2 (Polimerizzazione Continua 2) avviata nel maggio del 1994, è costituita da 4 reattori (2 esterificatori e 2 Polimerizzatori).

In seguito si riporta la lista delle apparecchiature che compongono le due linee di polimerizzazione continua:

- Paste Mixer o miscelatore della pasta
- Serbatoio di reparto del MEG
- Silo di reparto del TPA
- N°6 dosatori per additivi di diverse dimensioni (stesso principio di funzionamento)
- 1° Esterificatore
- 2° Esterificatore
- 1° Polimerizzatore o Prepolimerizzatore (Prepoli)
- 2° Polimerizzatore o 1° Finisher
- 3° Polimerizzatore o 2° Finisher (solo nella PC1)
- Pompa di estrazione del polimero
- Filtro polimero
- Granulatrice o taglierina del PET

Pastificazione

Si attua nel preparatore della pasta o "Paste Mixer", dove vengono miscelati intimamente additivi, MEG e TPA che, essendo immiscibili, formano una pasta bianca (sospensione) con una densità di circa 1,3 kg/dm³. Il rapporto molare teorico prevede 1 mole di MEG e 1 mole di TPA per produrre 1 mole di PET, ma per ottenere una reazione completa questo Rapporto si mantiene superiore a 1.

Esterificazione

Avviene nei due esterificatori e consiste nella reazione tra TPA e MEG che produce il monomero (BiHidrossiEtilTereftalato, BHET), con la formazione di acqua che viene separata. I due stadi di esterificazione lavorano a pressione diversa, più alta nel primo stadio dove è importante evitare l'evaporazione del MEG, e più bassa nel 2° stadio dove è importante favorire l'evaporazione dell'acqua. Anche le condizioni termiche sono diverse, per la quantità notevole di calore necessario al 1° stadio, che viene alimentato con un prodotto a temperatura ambiente e dove avviene il 90% circa della reazione di conversione del TPA in monomero, con la liberazione della quantità di acqua equivalente che viene separata dal MEG mediante una colonna di rettifica.

L'acqua proveniente dalla testa della colonna viene inviata all'impianto di trattamento biologico per lo smaltimento, mentre il MEG proveniente dal fondo della colonna viene riciclato.

Il 2° esterificatore completa la conversione dei gruppi acidi del TPA portandola al 95% circa.

Policondensazione

Nella Policondensazione avviene la liberazione di una molecola leggera condensabile, il MEG.

Ha luogo nei 3 polimerizzatori (o due nel caso della PC2) in condizioni di vuoto e temperatura tali da favorire la liberazione del MEG in eccesso e formare la catena polimerica.

I polimerizzatori lavorano con gradi di vuoto crescenti e temperature decrescenti.

Nel prepolimerizzatore avviene il salto tra l'esterificatore in pressione e il vuoto spinto (10-20 mbar), denominato anche "flash", dove parte dell'eccesso di MEG viene evaporato. Il calore fornito al prodotto è maggiore che negli altri polimerizzatori.

Nel successivo stadio di polimerizzazione il grado di vuoto aumenta (1,5 - 2 mbar per il 2° e 1 - 0,5 mbar per il 3°).

Il vuoto viene garantito da: un sistema di condensatori a miscela, che mediante una circolazione di MEG raffreddato abbattano i vapori in uscita da ciascun reattore; e da un gruppo da vuoto costituito da 5 ejettori in serie alimentati con vapore d'acqua a 15bar circa.

Estrusione e taglio

Il polimero fuso viene estratto dall'ultimo polimerizzatore mediante una pompa a ingranaggi, che, oltre a garantire la tenuta tra la fase sotto vuoto della polimerizzazione e la fase atmosferica dell'estrusione, fornisce al prodotto l'energia necessaria a passare attraverso una stazione di filtrazione, dove vengono eliminate le eventuali impurezze residue nel polimero.

Il prodotto viene poi estruso da una filiera, raffreddato in acqua e tagliato in granuli.

Dopo l'essiccamento e la vagliatura, il prodotto amorfo in specifica viene inviato allo stoccaggio in sili.

RIGRAZIONE

Il prodotto delle linee PC1 e PC2 (PET amorfo), se destinato alla produzione di bottiglie, deve venire rilavorato nelle linee SSP (Solid State Polimerization) per incrementare la sua viscosità. Una viscosità più alta, e quindi un polimero con catene più lunghe, offre migliori caratteristiche meccaniche ed è utile in nelle applicazioni in cui il polimero viene manufatto (film, lastra o contenitore). Nel nostro caso la maggior parte della produzione si impiega nella fabbricazione di bottiglie sia per acque minerali che per bibite gassate.

La lavorazione del PET nelle linee SSP è un processo che avviene mantenendo il materiale allo stato solido. La crescita della viscosità sarà proporzionale alla temperatura e alla durata del trattamento in colonna. Il riscaldamento del prodotto avviene a stadi, in modo che il polimero compia in maniera controllata i passaggi di stato che avvengono con la salita di temperatura.

Il processo SSP presente in Artenius Italia è di tipo continuo. Le due linee di SSP (più una terza in eventuale supporto) saranno costituite da 4 stadi di trattamento del prodotto (5 stadi per la linea di supporto, SSP700) e lo stadio di trattamento dell'azoto. .

- Cristallizzazione.
- Essiccazione (solo 700)
- Finissaggio (solo 700)
- Preheating (4700 e 6700)
- Rigradazione
- Raffreddamento e depolverazione
- Lavaggio azoto.

Cristallizzazione

Avviene in un'apparecchiatura (cristallizzatore) a letto fluido. Nel cristallizzatore avviene sia la transizione vetrosa che parte della cristallizzazione. Dalla parte inferiore della rete entra l'aria che attraversa il "letto" di PET in senso trasversale permettendone l'avanzamento e prevenendo i fenomeni di sticking (incollaggio) dei granuli. Per la linea di supporto SSP700 è previsto anche una agitazione di tipo meccanico (masse vibranti). L'aria ha inoltre lo scopo di termostatare e di asportare calore durante i passaggi di stato(transizioni). L'aria utilizzata viene in gran parte riciclata, per risparmiare calore, dopo opportuna filtrazione.

Essiccazione e finissaggio (SSP700)

L'essiccamento ed il finissaggio avvengono in reattori simili per concezione ma con volumi diversi (il finisher è solitamente più grande). Sono serbatoi cilindrici con agitatore (per minimizzare i rischi di stricking), fondo conico e cielo piatto. Il fluido di termostatazione è l'azoto: non si usa l'aria per evitare reazioni indesiderate di ossidazione, che provocherebbero un ingiallimento del polimero ed un deterioramento delle caratteristiche meccaniche. L'azoto viene immesso, dal basso, in controcorrente al prodotto. Essiccatore e finissaggio sono in serie, sia come prodotto che come circuito di azoto. L'azoto entra nella parte inferiore del finisher, ne esce dalla parte superiore, viene filtrato e poi entra nella parte inferiore dell'essiccatore, ne esce da sopra, viene filtrato e può essere inviato tutto o in parte al lavaggio con MEG. La durata del trattamento globale tra Essiccatore e Finisher oscilla tra 3 e 4 ore, a temperature tra 205 e 216°C.

Preheating (SSP4700 – SSP6700)

Nel preheater il polimero continua nella reazione di cristallizzazione ed inoltre viene riscaldato fino alla temperatura necessaria per ottenere, nella successiva area di policondensazione, il prodotto finale con le caratteristiche volute.

Il fluido di termostatazione è l'azoto: non si usa l'aria per evitare reazioni indesiderate di ossidazione, che provocherebbero un ingiallimento del polimero ed un deterioramento delle caratteristiche meccaniche. L'azoto viene immesso, dal basso, in controcorrente al prodotto. L'azoto uscente viene inviato ad un filtro a calze, assieme all'azoto proveniente dalla colonna di policondensazione, e successivamente riutilizzato.

Rigradazione o policondensazione.

La policondensazione avviene in una colonna con fondo conico e cielo sferico, quasi completamente riempita dai granuli. L'alimentazione avviene dall'alto e si scarica dal basso. L'azoto entra in controcorrente al prodotto dalla parte inferiore. L'azoto che esce dalla colonna viene, dopo opportuna filtrazione inviato al lavaggio con MEG. La permanenza del PET nelle colonne oscilla tra le 7 e le 11 ore, in funzione della linea e dell'obiettivo di produzione. La viscosità desiderata viene ottenuta sia variando la portata dei granuli di alimentazione alla linea (variando dunque i tempi di residenza in colonna), sia variando la temperatura del prodotto in colonna. La temperatura di reazione desiderata dipende dalle condizioni di lavoro del preheater. Nel caso della linea di supporto SSP700, tale temperatura è determinata per il 90% dal finisher e solo per il 10% viene fornita dal flusso di azoto che entra in colonna.

Il lavaggio dell'azoto con MEG avviene in opportune colonne (a piatti o riempimento). La purezza dell'azoto è fondamentale per l'asportazione dei prodotti di reazione (di equilibrio) e favorire l'avanzamento della stessa.

Se il trattamento nelle macchine superiori (cristallizzatore, essiccatore, preheater e finisher) non è fatto in modo adeguato, in colonna si possono sviluppare delle esotermie dovute all'aumento della cristallinità del prodotto (la cristallizzazione è una reazione esotermica), con rischio di incollaggio dei granuli e formazione di granuli di dimensioni variabili.

Raffreddamento e depolverazione.

I granuli, in uscita dalla colonna a 210°C circa, devono essere raffreddati prima dello stoccaggio, altrimenti la rigradazione proseguirà nel silo in modo incontrollato e contemporaneamente le operazioni di insacco risulterebbero pericolose.

La polvere prodotta durante il processo, dallo sfregamento tra i granuli, e contro le pareti ed agitatori, deve essere eliminata prima di inviare il prodotto allo stoccaggio. Il raffreddamento e la depolverazione avvengono soffiando violentemente i granuli con aria a temperatura ambiente, filtrata sia in ingresso che in uscita. A valle del depolveratore/raffreddatore c'è un vaglio vibrante che separa eventuali "grumi" di prodotto. Il PET "rigradato" in seguito viene inviato ai silo di stoccaggio, da dove si può spedire sfuso in autosili, o insaccato in Big-Bags da 1t circa.

Lavaggio dell'azoto.

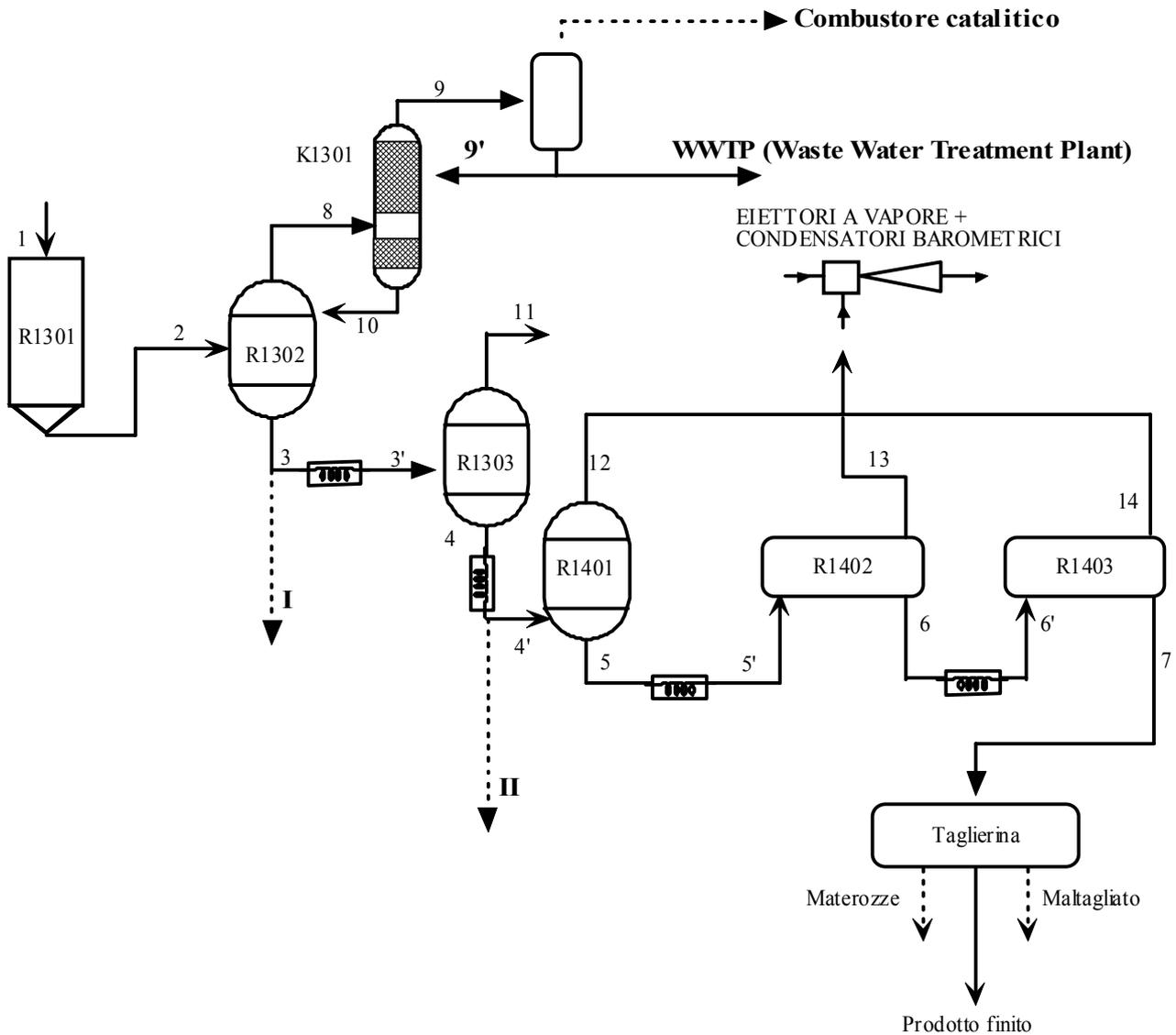
L'azoto che circola nelle SSP è in circuito chiuso con un reintegro per sostituire le perdite per trafileamento. L'azoto viene inviato a delle colonne di lavaggio, a piatti o riempimento, e lavato con glicole etilenico per poi essere inviato nuovamente nei diversi circuiti.

Visto quanto sopra descritto sono stati predisposti schemi di processo uno per ogni linea di produzione presente in stabilimento, denominate:

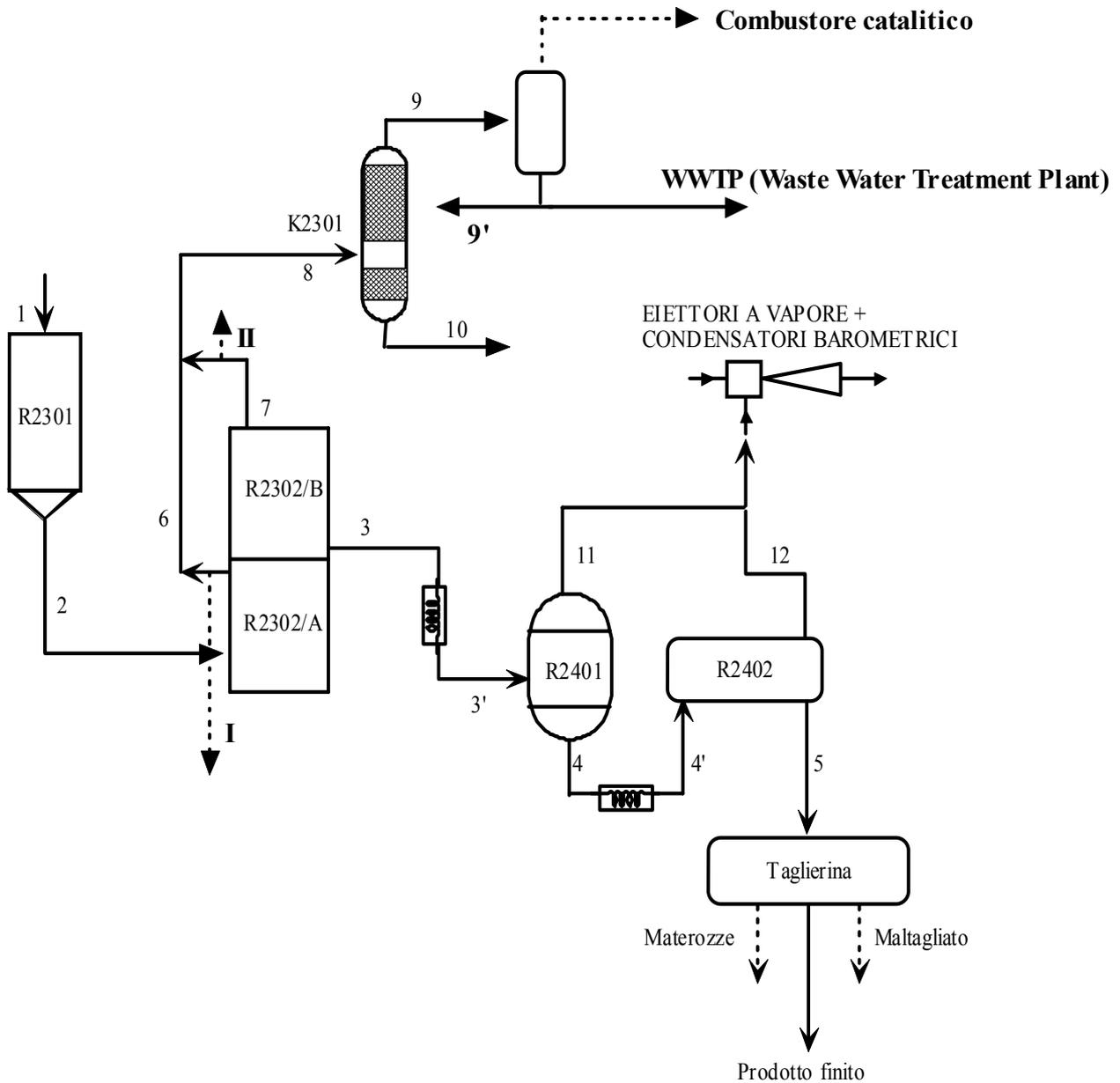
- a) Liquid State Policondensation 1 **di seguito denominata LSP PC1**
- b) Liquid State Policondensation 2 **di seguito denominata LSP PC2**
- c) Solid State Polimerization 4700 **di seguito denominata SSP 4700**
- d) Solid State Polimerization 6700 **di seguito denominata SSP 6700**
- e) Solid State Polimerization 700 **di seguito denominata SSP 700**
(linea di riserva attualmente non utilizzata)

Riportiamo di seguito gli schemi dell'intero impianto produttivo , li riprenderemo uno ad uno per il bilancio di materia alla sezione n. 2.1.2.3

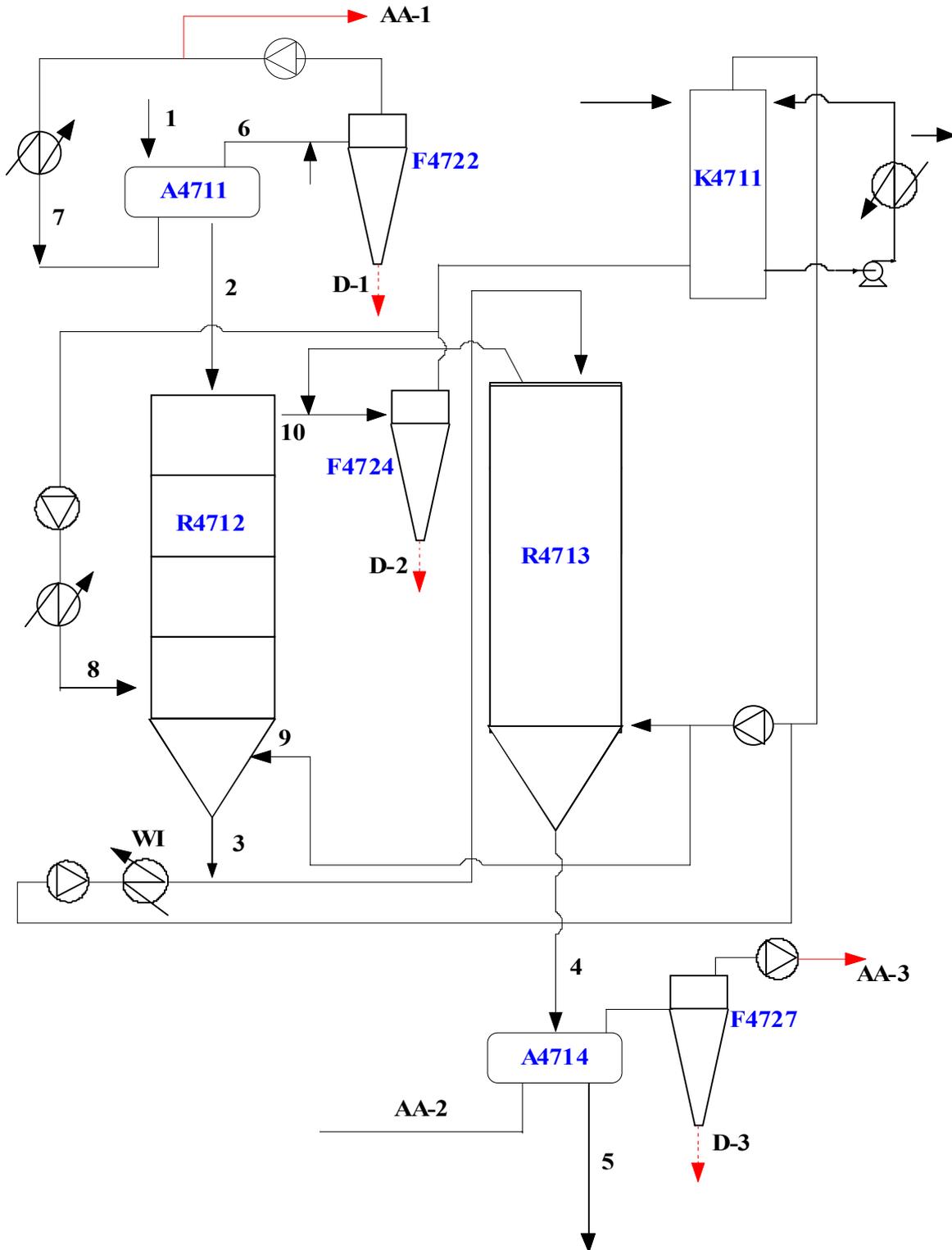
a) LSP PC1



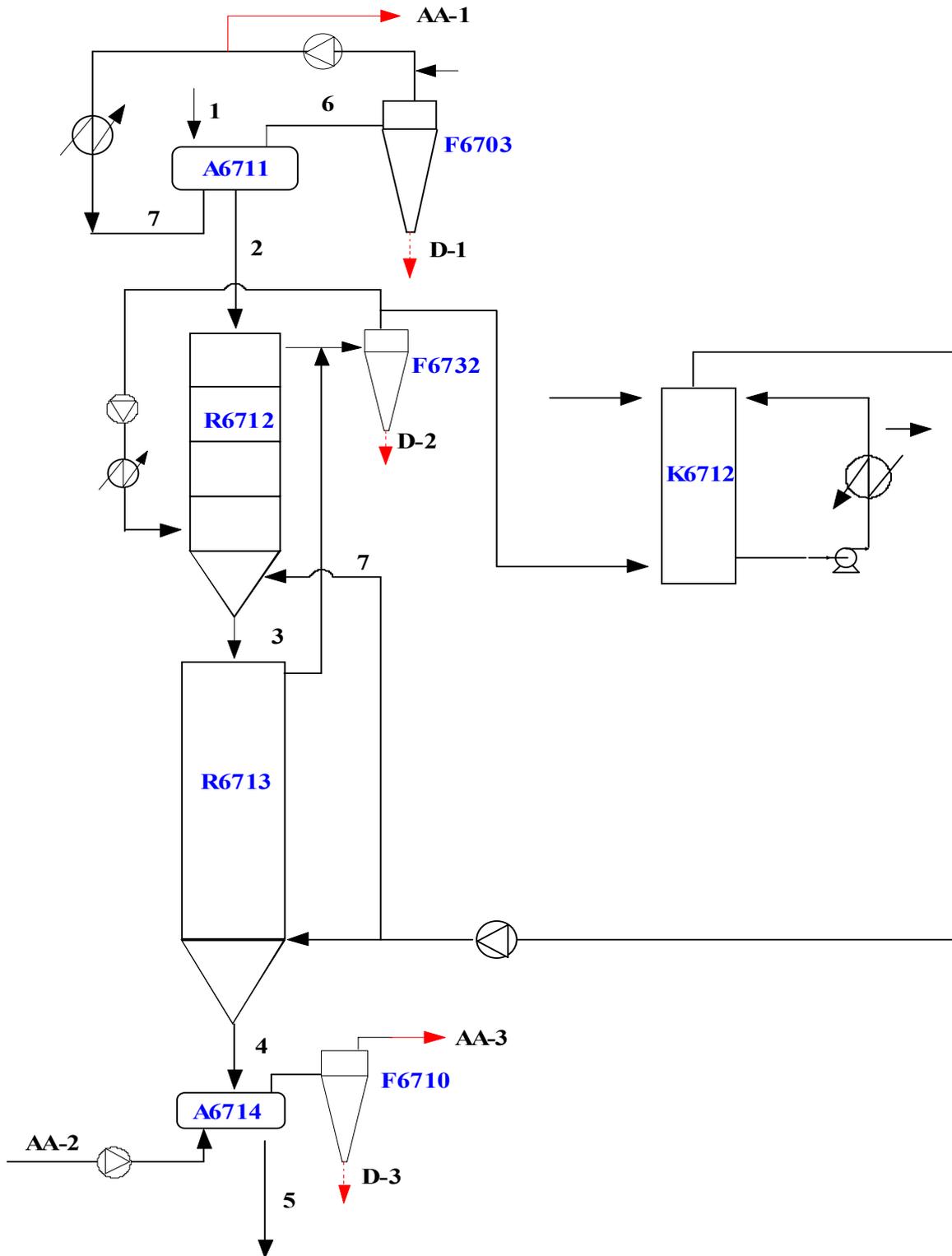
b) LSP PC2



c) SSP 4700



d) SSP 6700

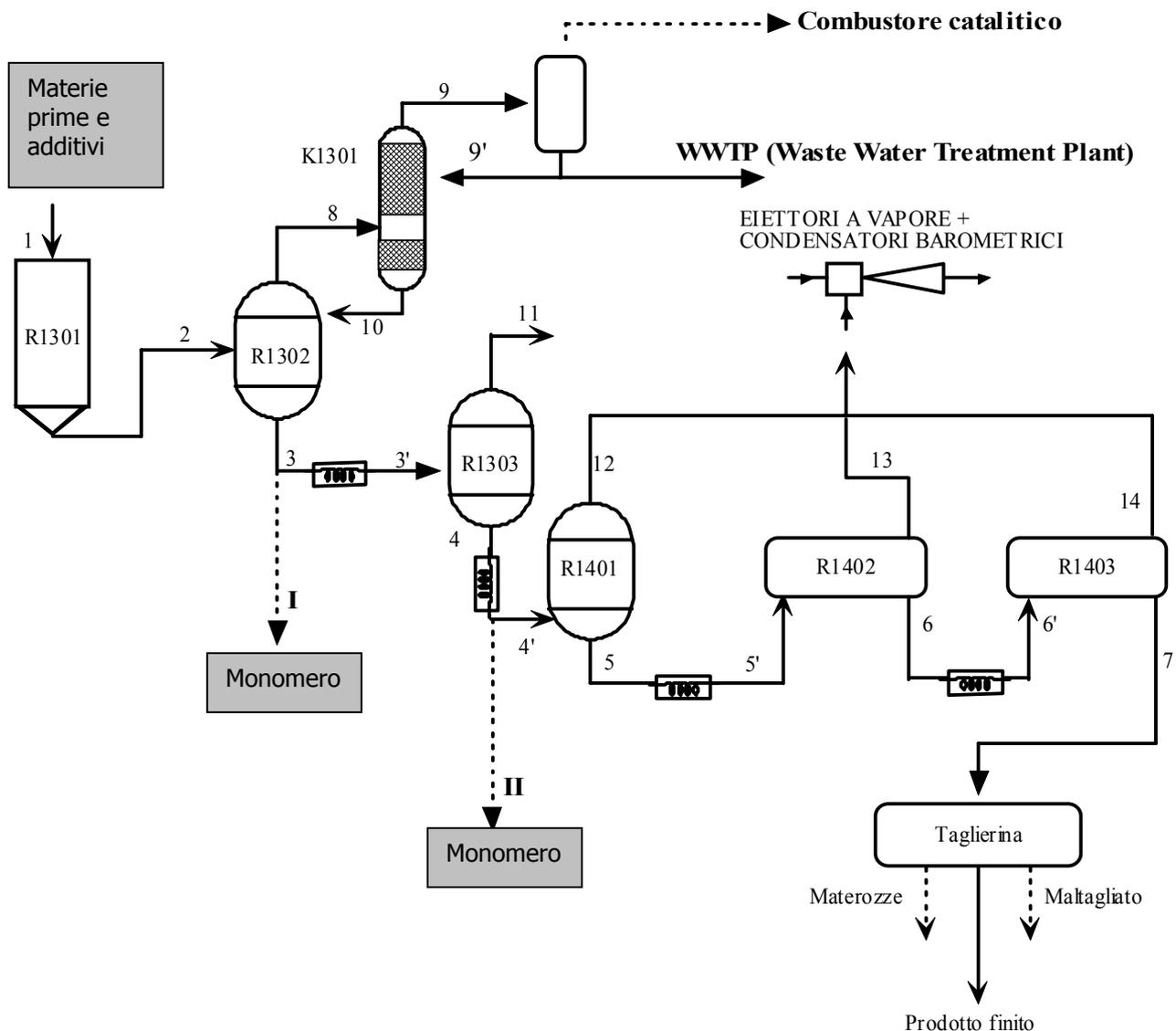


2.1.2.3 Dati relativi alle apparecchiature più significative e bilancio di materia ed energia (rif vs allegato 1 punti 2.2 – 2.3 – 2.4)

Si riporta di seguito i dati richiesti unificando quanto da voi richiesto nei punti citati in oggetto al fine di semplificarne la comprensione nel suo insieme.

Si specifica che i parametri operativi di esercizio e lo stato dei diversi sistemi di regolazione e controllo di seguito riepilogati vengono visualizzati in continuo sui monitor della sala controllo della Torre di produzione ove staziona per la maggior parte del tempo il personale incaricato della conduzione della produzione.

SCHEMA SEMPLIFICATO DI LSP PC1



	DESCRIZIONE
R1301	Paste Mixer o miscelatore della pasta
R1302	1° Esterificatore
R1303	2° Esterificatore
R1401	1° Polimerizzatore o Prepolimerizzatore (Prepoli)
R1402	2° Polimerizzatore o 1° Finisher
R1403	3° Polimerizzatore o 2° Finisher
K1301	Colonna di rettifica dei vapori degli esterificatori

Per quanto concerne paste mixer e taglierina si rimanda alla descrizione di carattere generale.

CALORE FORNITO (@140 t/g)

APPARECCHIATURA	CORRENTI	CALORE FORNITO (kJ/h)
R1302	3+8-10-2	8.904.089
K1301	10+9-8 -9'	2.754.625
Travaso	3'-3	80.617
R1303	11+4-3'	440.828
Travaso	4'-4	NA
R1401	5+12-4'	590.369
R1402	6+13-5'	135.344
R1403	7+14-6'	179.047

VAPORE	In aggiunta, per gli eiettori, sono consumati circa 1300 kg/h di vapore a 15 bar surriscaldato a 260 °C	3.500.000
VARIE	Dispersioni termiche + imprecisioni su parametri termofisci	800.000

TOTALE	kJ/h	17.384.919
---------------	-------------	-------------------

METANO (PCI 34500 kJ/Nm ³)	=	504 Nm ³ /h
EFFICIENZA CALDAIE	=	91 %
METANO	=	554 Nm ³ /h
SPECIFICO (@ 140 t/d)	=	95 Nm ³ CH ₄ / t _{PET}

CONSUMO E.E. (@140 t/g)

SPECIFICO = 170 kWh/t_{PET} (INCLUDE UTILITIES – NON SEPARABILI)

CONSUMO AZOTO (@140 t/g)

SPECIFICO = 27 Sm³/t_{PET}

R1302 - 1° Esterificatore

Il 1° Esterificatore è un reattore agitato di forma cilindrica verticale di circa 5000 kg di capacità, composto da 2 corpi di diametro diverso sovrapposti. La pasta proveniente dal Paste Mixer R1301 viene caricata dalla parte superiore e il monomero viene estratto dal fondo.

Il riscaldamento del monomero è garantito da due circuiti.

1. Scambiatore a fascio tubiero a vapori di difenile (difenile lato mantello).
2. Coil ad olio diatermico (olio in fase liquida lato tubi).

La circolazione di prodotto (monomero) è garantita da un agitatore posto sul fondo dell'apparecchiatura.

La pressione di lavoro del reattore è garantita attraverso una valvola modulante posta a valle della colonna di distillazione (K1301). Tale colonna (a riempimenti strutturati) serve a separare la miscela H₂O-MEG proveniente dal reattore.

<ul style="list-style-type: none"> • Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: 255-265°C - Pressione: 3.3 bar - Livello: 50-90% - Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> - Livello reattore <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: livello reattore o variabile controllata: portata pasta o controller: inverter frequenza motore pompa alimentazione - Temperatura monomero <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: temperatura monomero o variabile controllata: temperatura olio circuito secondario o controller: valvola di regolazione del reintegro di olio primario nel circuito secondario - Temperatura monomero <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: pressione del vapore di olio. o variabile controllata: temperatura olio circuito secondario o controller: valvola di regolazione del reintegro di olio primario nel circuito secondario - Pressione <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: pressione dei vapori o variabile controllata: pressione dei vapori (a valle di K1301) o controller: valvola di regolazione vapori in uscita

• Periodicità di funzionamento	– Funzionamento in continuo 350 die / anno
• Tempi di arresto	– 0,5 h (in emergenza) – 8 h (con lavaggi e raffreddamento)
• Vita residua	>10 anni
• Data di installazione	– 1992
• Frequenza e modalità di manutenzione	Manutenzione straordinaria biennale. Manutenzione ordinaria su condizione.
• Rifiuti prodotti	– Monomero da presa campione (I)
• Bilancio di materia e di energia	

- Bilancio di materia ed energia (@ 140 t/g)

STREAM	2	3	8	10
TIPO DI FLUIDO	PASTA	MONOMERO	VAPORE	MEG liquido
m [kg/h]	7.775	6.797	6.109	5.132
T [°C]	45	262	260	225
P [bar ass]	>3	3	3	3
% H₂O			16	2
% MEG	35%		84	98
% TPA	65%			
Contenuto termico [kJ/h]	383.338	3.184.350	8.603.369	2.500.292

APPARECCHIATURA	CORRENTI	CALORE FORNITO
R1302	3+8-10-2	8.904.089 kJ/h

K1301-Colonna di rettifica

Sulla testa del 1° Esterificatore é direttamente collegata una colonna di distillazione per la separazione del MEG dall'acqua di esterificazione. La colonna è del tipo a "riempimento strutturato".

Il MEG proveniente dal fondo della colonna lava in controcorrente i vapori in uscita dall'esterificatore in un "sifone" che agisce da sbarramento per eventuali trascinamenti, e poi rientra nel reattore.

L'acqua di esterificazione (testa colonna) viene raccolta, dopo la condensazione, in un serbatoio (B1305) e per troppo pieno va inviata all'impianto di trattamento biologico (vedi corrente WW).

La temperatura di fondo colonna è garantita da uno scambiatore (tipo coil) ad olio diatermico in fase liquida.

La pressione (condensazione) dell'acqua di testa è garantita da un condensatore a fascio tubiero ad H₂O di torre (acqua lato tubi).

La temperatura di testa colonna viene mantenuta variando la portata di riflusso, che viene preriscaldato recuperando il calore del vapore proveniente dalla colonna.

<ul style="list-style-type: none"> • Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura testa colonna: 137 - 139°C - Temperatura fondo colonna: 220 – 230 °C - Pressione: 3.2 bar - Temperatura del condensato: 40 - 60°C. - Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura testa colonna <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback – in manuale o variabile di processo: temperatura vapori testa colonna o variabile controllata: portata del riflusso o controller: valvola di regolazione portata riflusso - Temperatura fondo colonna <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: temperatura fondo colonna o variabile controllata: temperatura olio circuito secondario o controller: valvola di regolazione del reintegro di olio primario nel circuito secondario o olio primario nel circuito secondario - Pressione <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: pressione dei vapori o variabile controllata: pressione dei vapori o controller: valvola di regolazione vapori in uscita - Temperatura condensato <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback

	<ul style="list-style-type: none"> ○ variabile di processo: temperatura condensato ○ variabile controllata: portata H₂O al condensatore ○ controller: valvola di regolazione portata H₂O di torre al condensatore.
• Periodicità di funzionamento	Funzionamento in continuo 350 die / anno
• Tempi di arresto	<ul style="list-style-type: none"> – 0.5 h (in emergenza) – 1 h (con lavaggi e raffreddamento)
• Vita residua	> 10 anni
• Data di installazione	– 2000
• Frequenza e modalità di manutenzione	Manutenzione straordinaria biennale. Manutenzione ordinaria su condizione
• Rifiuti prodotti	H ₂ O di esterificazione – Incondensabili + VOC al combustore
• Bilancio di materia e di energia	

- Bilancio di materia ed energia (@ 140 t/g)

CORRENTE	8	9	9'	WW	10
TIPO DI FLUIDO	VAPORE	Vapore	H ₂ O	H ₂ O	MEG-Liq.
m [kg/h]	6.109	3.328	2.350	978	5.132
T [°C]	260	138	60	50	225
P [bar ass]	3	3	3	1	3
% H₂O	16	99,9	100	99,9 %	2
% MEG	84	0,1%		0,1 %	98
TPA					
Contenuto termico [kJ/h]	8.603.369	9.194.927	337.225	102.000	2.500.292

APPARECCHIATURA	CORRENTI	CALORE FORNITO
K1301	10+9-8 -9'	2.754.625 kJ/h

R1303 - 2° Esterificatore

Il 2° Esterificatore è un reattore agitato di forma cilindrica verticale di circa 3500 kg di capacità, composto da 2 corpi di diametro diverso sovrapposti.

Il corpo superiore è dotato di stramazzi che dividono la camera in vari anelli concentrici. Il prodotto proveniente dal 1° reattore entra nell'anello più esterno e percorre gli anelli fino ad arrivare al più interno. Il corpo inferiore è diviso a sua volta in camere cilindriche sovrapposte divise dallo stesso agitatore mediante dei dischi cechi. Il passaggio da una camera all'altra avviene per caduta. Il monomero esce dalla parte inferiore del reattore.

Il 2° esterificatore completa la conversione dei gruppi acidi portandola al 95% circa. La pressione del 2° esterificatore si mantiene più bassa nei confronti del 1° per favorire l'eliminazione dell'acqua.

La temperatura del prodotto è mantenuta mediante l'incamiciatura a vapori di difenile.

La pressione di lavoro è mantenuta attraverso una valvola modulante sui vapori. A valle della valvola è presente un condensatore a miscela (K1302) con relativo "hotwell" (B1303).

<ul style="list-style-type: none"> • Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: 270-280°C - Pressione: 1.6 bar - Livello: 50-90% - Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> - Livello reattore <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: livello reattore o variabile controllata: portata ingresso monomero o controller: valvola di regolazione portata monomero. - Temperatura monomero <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: temperatura monomero o variabile controllata: pressione vapore olio difenile. o controller: valvola di regolazione del reintegro di olio primario nel circuito secondario - Pressione <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: pressione dei vapori o variabile controllata: pressione dei vapori o controller: valvola di regolazione vapori in uscita
<ul style="list-style-type: none"> • Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Funzionamento in continuo 350 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> • Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> - 0.5 h (in emergenza) - 8 h (con lavaggi e raffreddamento)
<ul style="list-style-type: none"> • Vita residua 	<ul style="list-style-type: none"> > 10 anni

• Data di installazione	– 1992
• Frequenza e modalità di manutenzione	Manutenzione straordinaria biennale. Manutenzione ordinaria su condizione
• Rifiuti prodotti	– Monomero da presa campione (II)
• Bilancio di materia e di energia	

Bilancio di materia ed energia (@ 140 t/g)

CORRENTE	3'	4	11
TIPO DI FLUIDO	MONOMERO	MONOMERO	VAPORE
m [kg/h]	6.797	6.614	183
T [°C]	268	278	260
P [bar ass]	3	1,35	1,35
% H₂O			40
% MEG			60
Contenuto termico [kJ/h]	3.264.967	3.307.546	398.249

APPARECCHIATURA	CORRENTI	CALORE FORNITO
R1303	11+4-3'	440.828 kJ/h

R1401 – Prepolimerizzatore

Il Prepolimerizzatore (1° polimerizzatore o prepoli) è un serbatoio cilindrico con una capacità di circa 5000 kg di prodotto. Trattasi di una camera di "flash" unica, divisa da stramazzi concentrici. Il prodotto entra dalla camera esterna e si scarica da quella più interna. Il prodotto in uscita al reattore è denominato prepolimero.

Nel prepolimerizzatore R1401 avviene il salto tra una situazione di pressione al vuoto spinto (7 – 10) mbar, dove gran parte dell'eccesso molare di MEG viene evaporato.

La corretta temperatura di lavoro è garantita attraverso l'incamiciatura a vapori di difenile.

Il grado di vuoto è garantito da un condensatore a miscela (K1401) con relativo "hotwell" (B1402) posti a monte di una valvola modulante e di un gruppo da vuoto costituito da eiettori a vapore.

<ul style="list-style-type: none"> • Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperatura: 275-285°C – Pressione: 0.020 bar – Livello: 50-90% – Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> – Livello reattore <ul style="list-style-type: none"> ○ tipo di controllo: feedback ○ variabile di processo: livello reattore ○ variabile controllata: portata ingresso monomero ○ controller: valvola di regolazione portata monomero. – Temperatura polimero <ul style="list-style-type: none"> ○ tipo di controllo: feedback ○ variabile di processo: temperatura monomero ○ variabile controllata: pressione vapore olio difenile. ○ controller: valvola di regolazione del reintegro di olio primario nel circuito secondario – Pressione <ul style="list-style-type: none"> ○ tipo di controllo: feedback ○ variabile di processo: pressione dei vapori ○ variabile controllata: pressione dei vapori ○ controller: valvola di regolazione portata vapori in uscita
<ul style="list-style-type: none"> • Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> – Funzionamento in continuo 350 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> • Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> – 0.5 h (in emergenza) – 8 h (con lavaggi e raffreddamento)
<ul style="list-style-type: none"> • Vita residua 	<ul style="list-style-type: none"> > 10anni

• Data di installazione	– 1992
• Frequenza e modalità di manutenzione	Manutenzione straordinaria biennale. Manutenzione ordinaria su condizione
• Rifiuti prodotti	– Residui solidi con glicole da hotwell spray condenser R1401.
• Bilancio di materia e di energia	

- Bilancio di materia ed energia (@ 140 t/g)

CORRENTE	4'	5	12
TIPO DI FLUIDO	MONOMERO	PREPOLIMERO	VAPORE
m [kg/h]	6.614	6.026	588
T [°C]	278	280	280
P [bar ass]	1,35	0,008	0,008
% H₂O			3
% MEG			97
Contenuto termico [kJ/h]	3.307.546	3.037.955	859.960

APPARECCHIATURA	CORRENTI	CALORE FORNITO
R1401	5+12-4'	590.369 kJ/h

R1402 - 1° Finisher

L'R1402 (2° Polimerizzatore o 1° Finisher) è un reattore cilindrico agitato disposto orizzontalmente con una capacità di circa 3000 kg di prodotto. La particolarità del reattore risiede nell'agitatore, composto da una gabbia cilindrica che supporta una serie di dischi forati o pieni. Questi dischi consentono di creare una serie di passaggi obbligati al prodotto. Inoltre il "film" di polimero che si crea sui dischi permette una gran superficie per la liberazione del MEG di reazione, fondamentale per queste reazioni di equilibrio. Il grado di vuoto (1.5-2.0 mbar) è garantito da un condensatore a miscela (K1402) con relativo "hotwell" (B1406) posti a monte di una valvola modulante e di un gruppo da vuoto costituito da eiettori a vapore. La corretta temperatura di lavoro è garantita attraverso l'incamiciatura a vapori di difenile.

<ul style="list-style-type: none"> • Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: 275-285°C - Pressione: 0.005 bar - Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura polimero <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: temperatura monomero o variabile controllata: pressione vapore olio difenile. o controller: valvola di regolazione del reintegro di olio primario nel circuito secondario - Pressione <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: pressione dei vapori o variabile controllata: pressione dei vapori o controller: valvola di regolazione vapori in uscita
<ul style="list-style-type: none"> • Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Funzionamento in continuo 350 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> • Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> - 0,5 h (in emergenza) - 4 h (con lavaggi e raffreddamento)
<ul style="list-style-type: none"> • Vita residua 	<ul style="list-style-type: none"> >10 anni
<ul style="list-style-type: none"> • Data di installazione 	<ul style="list-style-type: none"> - 1992
<ul style="list-style-type: none"> • Frequenza e modalità di manutenzione 	Manutenzione straordinaria biennale. Manutenzione ordinaria su condizione
<ul style="list-style-type: none"> • Rifiuti prodotti 	<ul style="list-style-type: none"> - Residui solidi con glicole da hotwell spray condenser R1402.
<ul style="list-style-type: none"> • Bilancio di materia e di energia 	

Bilancio di materia ed energia (@ 140 t/g)

CORRENTE	5'	6	13
TIPO DI FLUIDO	PREPOLIMERO	PREPOLIMERO	VAPORE
m [kg/h]	6.026	5.885	141
T [°C]	280	280	290
P [bar ass]	0,008	0,004	0,004
% H₂O			3
% MEG			97
Contenuto termico [kJ/h]	3.037.955	2.967.008	206.291

APPARECCHIATURA	CORRENTI	CALORE FORNITO
R1402	6+13-5'	135.344 kJ/h

R1403- 2° Finisher

L'R1403 (3° Polimerizzatore o 2° Finisher) è un reattore cilindrico agitato disposto orizzontalmente con una capacità di circa 3000 kg di prodotto. Il dettaglio costruttivo ed il principio di funzionamento del R1403 sono analoghi a quelli del R1402. In questa fase il grado di vuoto aumenta da 1 - 0,5 mbar . Il grado di vuoto è garantito da due condensatori a miscela in serie (K1403-K1404) con relativo "hotwell" (B1406) posti a monte di una valvola modulante e di un gruppo da vuoto costituito da eiettori a vapore. La corretta temperatura di lavoro è garantita attraverso l'incamiciatura a vapori di difenile.

<ul style="list-style-type: none"> • Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: 275-285°C - Pressione: 0.001 bar - Livello: 90-100% - Amperaggio agitatore: 35 A - Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> - Livello reattore <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: livello reattore o variabile controllata: portata ingresso monomero o controller: valvola di regolazione portata polimero. - Temperatura monomero <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: temperatura monomero o variabile controllata: pressione vapore olio difenile. o controller: valvola di regolazione del reintegro di olio primario nel circuito secondario - Pressione <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: pressione dei vapori o variabile controllata: pressione dei vapori o controller: valvola di regolazione vapori in uscita - Amperaggio agitatore: no controllo ma monitoraggio continuo.
<ul style="list-style-type: none"> • Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Funzionamento in continuo 350 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> • Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> - 0.5 h (in emergenza) - 4 h (con lavaggi e raffreddamento)
<ul style="list-style-type: none"> • Vita residua 	Manutenzione straordinaria biennale. Manutenzione ordinaria su condizione
<ul style="list-style-type: none"> • Data di installazione 	<ul style="list-style-type: none"> - 1992

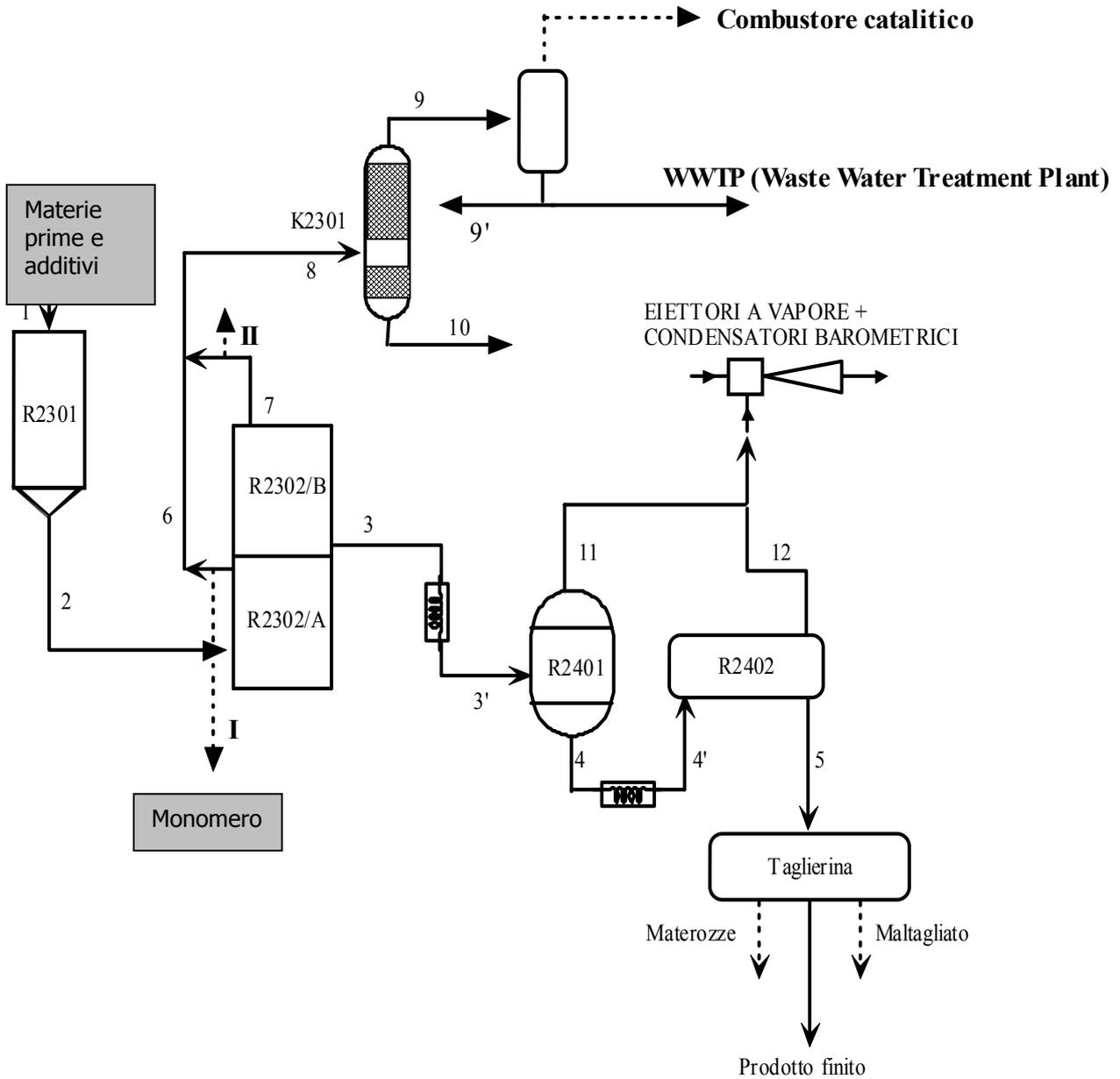
• Frequenza e modalità di manutenzione	>10 anni
• Rifiuti prodotti	<ul style="list-style-type: none"> – Residui solidi con glicole da hotwell spray condenser R1403. – Materozze sporche
• Bilancio di materia e di energia	

Bilancio di materia ed energia (@ 140 t/g)

CORRENTE	6'	7	14
TIPO DI FLUIDO	PREPOLIMERO	POLIMERO	VAPORE
m [kg/h]	5.885	5.831	54
T [°C]	280	280	290
P [bar ass]	0,004	0,001	0,001
% H₂O			3
% MEG			97
Contenuto termico [kJ/h]	2.967.008	3.066.775	79.300

APPARECCHIATURA	CORRENTI	CALORE FORNITO
R1403	7+14-6'	179.047 kJ/h

SCHEMA SEMPLIFICATO DI LSP PC2



	DESCRIZIONE
R2301	Paste Mixer o miscelatore della pasta
R2302/A	1° Esterificatore
R2302/B	2° Esterificatore
K2301	Colonna di rettifica dei vapori degli esterificatori.
R2401	1° Polimerizzatore o Prepolimerizzatore (Prepoli)
R2402	2° Polimerizzatore o Finisher

CALORE FORNITO (@163 t/g)

APPARECCHIATURA	CORRENTI	CALORE FORNITO (kJ/h)
R2302 A/B	3+6+7-2	8.412.350
K2301	9+10-9'-8	1.730.129
Travaso	3'-3	199.405
R2401	4+11-3'	974.524
Travaso	4-4'	133.123
R2402	6+13-5'	294.553

VAPORE	In aggiunta, per gli eiettori, sono consumati circa 1300 kg/h di vapore a 15 bar surriscaldato a 260 °C	3.500.000
VARIE	Dispersioni termiche + imprecisioni su parametri termofisci	1.000.000

TOTALE	kJ/h	16.244.084
---------------	-------------	-------------------

METANO (PCI 34500 kJ/Nm ³)	=	471 Nm ³ /h
EFFICIENZA CALDAIE	=	91 %
METANO	=	518 Nm ³ /h
SPECIFICO (@ 163 t/d)	=	76.5 Nm ³ CH ₄ / t _{PET}

CONSUMO E.E. (@163 t/g)

SPECIFICO = 170 kWh/t_{PET} (INCLUDE UTILITIES – NON SEPARABILI)

CONSUMO AZOTO (@163 t/g)

SPECIFICO = 27 Sm³/t_{PET}

R2302 A/B -1° e 2° Esterificatore + K2301

A prima vista la linea sembra dotata di un unico reattore per l'esterificazione, nella realtà il grande serbatoio che funge da esterificatore è diviso in 2 parti sovrapposte, con pressioni e temperature diverse. I 2 stadi di esterificazione lavorano a pressione diversa più alta nel primo stadio (R2302/A) dove è importante evitare l'evaporazione del MEG e più bassa nel 2° stadio (R2302/B) dove è importante favorire l'evaporazione dell'acqua. Anche le condizioni termiche saranno diverse per la quantità notevole di calore necessario al 1° stadio, che viene alimentato con un prodotto a temperatura ambiente e dove avviene il 90% circa della reazione di conversione del TPA in monomero (si considerano i gruppi acidi esterificati). L'acqua di reazione viene separata dal MEG mediante una colonna di rettifica (K2301) a riempimenti strutturati.

Il 2° esterificatore completa la conversione dei gruppi acidi portandola al 95% circa.

La pressione del 2° esterificatore si mantiene più bassa nei confronti del 1° per favorire l'eliminazione dell'acqua. Gli sgasi del 2° esterificatore vengono inviati nella colonna di rettifica per consentire la separazione del MEG dall'acqua.

I due reattori sono riscaldati mediante incamiciatura a vapori di difenile. Inoltre l'ulteriore apporto di calore è assicurato nel seguente modo:

- R2302/A: scambiatore a fascio tubiero con olio diatermico in fase liquida (lato mantello). Il flusso di monomero è garantito mediante pompa di tipo assiale posta sul fondo del reattore.
- R2302/B: scambiatore tipo coil con olio diatermico in fase liquida (lato tubi).

La pressione è mantenuta costante (per entrambi i reattori) attraverso valvole modulanti poste a monte della colonna di distillazione K2301 nella quale avviene la separazione della miscela H₂O-MEG proveniente dagli esterificatori. La colonna è del tipo "a riempimento strutturato". La temperatura di fondo è garantita da uno scambiatore a fascio tubiero (olio diatermico in fase liquida lato mantello). La temperatura di testa colonna viene regolata mediante la portata di riflusso (pre-riscaldato recuperando calore dai vapori uscenti dalla colonna).

La pressione (condensazione) è garantita attraverso scambiatori a fascio tubiero ad acqua di torre (lato tubi).

<ul style="list-style-type: none"> • Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura monomero R2302A: 255-265°C - Temperatura monomero R2302B: 255-265°C - Pressione R2302A: 2.3-2.5 bar - Pressione R2302B: 1.4-1.6 bar - Livello 2302A: 50-90% - Livello 2302B: 50-90% - Funzionamento continuo (R2302A e B)
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> - Livello reattore (R2302A/B) <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: livello reattore o variabile controllata: portata in alimentazione pasta (R2302A) / monomero (R2302B) o controller: inverter frequenza motore pompa alimentazione (R2302A) / Valvola di regolazione flusso monomero - Temperatura monomero (R2302A/B)

	<ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: temperatura monomero o variabile controllata: temperatura olio circuito secondario o controller: valvola di regolazione del reintegro di olio primario nel circuito secondario – Pressione (R2302 A/B) <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: pressione dei vapori o variabile controllata: pressione dei vapori o controller: valvola di regolazione portata vapori in uscita.
• Periodicità di funzionamento	– Funzionamento in continuo 350 die / anno
• Tempi di arresto	– 0.5 h (in emergenza) – 8 h (con lavaggi e raffreddamento)
• Vita residua	> 10 anni
• Data di installazione	– 1995
• Frequenza e modalità di manutenzione	Manutenzione straordinaria biennale. Manutenzione ordinaria su condizione
• Rifiuti prodotti	– Monomero da presa campione (I e II)
• Bilancio di materia e di energia	

Bilancio di materia ed energia (@ 163 t/g)

CORRENTE	2	3	6	7
TIPO DI FLUIDO	PASTA	MONOMERO	VAPORE	VAPORE
m [kg/h]	10.039	7.744	2.160	135
T [°C]	38	265	270	270
P [bar ass]	>3	1,35	3	1,35
% H₂O			52	52
% MEG			48	48
Contenuto termico [kJ/h]	142.447	3.687.077	4.581.440	286.280

APPARECCHIATURA	CORRENTI	CALORE FORNITO
R2302 A/B	3+6+7-2	8.412.350 kJ/h

K2301 - Colonna di rettifica

Gli sgasi in uscita sia dal 1° che dal 2° Esterificatore si uniscono subito dopo le rispettive regolatrici di pressione e vengono inviati ad un "demister" dove vengono separati i trascinamenti solidi e lavati con una pioggia di MEG proveniente dal fondo della successiva colonna di distillazione. I vapori di testa del demister vanno alla colonna di rettifica vera e propria.

L'acqua di esterificazione viene raccolta in un serbatoio (B2303) e per troppo pieno va inviata all'impianto di trattamento biologico, mentre il MEG ottenuto dal fondo della colonna viene riciclato per completare la sua reazione.

<ul style="list-style-type: none"> • Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura testa colonna: 105-108°C - Temperatura fondo colonna: 165-175°C - Temperatura del condensato: 40-60°C. - Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura testa colonna <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback – in manuale o variabile di processo: temperatura vapori testa colonna o variabile controllata: portata del riflusso o controller: valvola di regolazione portata riflusso - Temperatura fondo colonna <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: temperatura fondo colonna o variabile controllata: temperatura olio circuito secondario o controller: valvola di regolazione del reintegro di olio primario nel circuito secondario - Temperatura condensato <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: temperatura condensato o variabile controllata: portata H₂O al condensatore o controller: valvola di regolazione portata H₂O di torre al condensatore.
<ul style="list-style-type: none"> • Periodicità di funzionamento 	Funzionamento in continuo 350 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> • Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> - 0.5 h (in emergenza) - 1 h (con lavaggi e raffreddamento)
<ul style="list-style-type: none"> • Vita residua 	>10 anni
<ul style="list-style-type: none"> • Data di installazione 	- 1995

• Frequenza e modalità di manutenzione	Manutenzione straordinaria biennale. Manutenzione ordinaria su condizione
• Rifiuti prodotti	H ₂ O di esterificazione – Inconensabili + VOC al combustore
• Bilancio di materia e di energia	

Bilancio di materia ed energia (@ 163 t/g)

CORRENTE	8	9	9'	10	WW
TIPO DI FLUIDO	VAPORE	Vapore	H ₂ O	MEG	H ₂ O
m [kg/h]	2.295	2.393	1.100	1.099	1.193
T [°C]	270	107	70	175	45
P [bar ass]	Patm	Patm	Patm		Patm
% H₂O	52	99.9	99.9		
% MEG	48	0,1	0,1	1-2%	0,1%
Contenuto termico [kJ/h]	4.867.720	6.523.221	202.950	277.578	6.765

APPARECCHIATURA	CORRENTI	CALORE FORNITO
K2301	9+10-9'-8	1.730.129 kJ/h

R2401 – Prepolimerizzatore

Il Prepolimerizzatore è un serbatoio cilindrico agitato con una capacità di circa 5000 kg di prodotto, Trattasi di una camera di "flash" unica, divisa da stramazzi concentrici. Il prodotto entra dalla camera esterna e si scarica da quella più interna.

Nel prepolimerizzatore R2401 avviene il salto tra una situazione di pressione al vuoto spinto (3 – 10) mbar, dove gran parte dell'eccesso molare di MEG viene evaporato. Il calore fornito al prodotto deve perciò essere maggiore che negli altri polimerizzatori.

La corretta temperatura di lavoro è garantita attraverso l'incamiciatura a vapori di difenile.

Il grado di vuoto è garantito da un condensatore a miscela (K2401) con relativo "hotwell" (B2401) posti a monte di una valvola modulante e di un gruppo da vuoto costituito da eiettori a vapore.

<ul style="list-style-type: none"> • Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperatura: 275-285°C – Pressione: 0.020 bar – Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperatura polimero <ul style="list-style-type: none"> ○ tipo di controllo: feedback ○ variabile di processo: temperatura monomero ○ variabile controllata: pressione vapore olio difenile. ○ controller: valvola di regolazione del reintegro di olio primario nel circuito secondario – Pressione <ul style="list-style-type: none"> ○ tipo di controllo: feedback ○ variabile di processo: pressione dei vapori ○ variabile controllata: pressione dei vapori ○ controller: valvola di regolazione vapori in uscita
<ul style="list-style-type: none"> • Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> – Funzionamento in continuo 350 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> • Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> – 0.5 h (in emergenza) – 8 h (con lavaggi e raffreddamento)
<ul style="list-style-type: none"> • Vita residua 	<ul style="list-style-type: none"> >10 anni
<ul style="list-style-type: none"> • Data di installazione 	<ul style="list-style-type: none"> – 1995
<ul style="list-style-type: none"> • Frequenza e modalità di manutenzione 	Manutenzione straordinaria biennale. Manutenzione ordinaria su condizione
<ul style="list-style-type: none"> • Rifiuti prodotti 	Rifiuti solidi con glicole da spray condenser di R2401.
<ul style="list-style-type: none"> • Bilancio di materia e di energia 	

- Bilancio di materia ed energia (@ 163 t/g)

CORRENTE	3'	4	11
TIPO DI FLUIDO	MONOMERO	MONOMERO	VAPORE
m [kg/h]	7.744	6.948	946
T [°C]	275	278	290
P [bar ass]	0,020	0,020	0,020
% H₂O			<2%
% MEG			>98%
Contenuto termico [kJ/h]	3.886.482	3.437.204	1.423.802

APPARECCHIATURA	CORRENTI	CALORE FORNITO
R2401	4+11-3'	974.524 kJ/h

R2402 - Finisher

L'R2402 è un reattore cilindrico agitato disposto orizzontalmente con una capacità di circa 4000 kg di prodotto. La particolarità del reattore risiede nell'agitatore, composto da una gabbia cilindrica che supporta una serie di dischi forati o pieni. Questi dischi consentono di creare una serie di passaggi obbligati. Inoltre il "film" di polimero che si crea sui dischi permette una gran superficie per la liberazione del MEG di reazione, fondamentale per queste reazioni di equilibrio.

In questo stadio di polimerizzazione il grado di vuoto aumenta (0,5 – 1,5 mbar).

La corretta temperatura di lavoro è garantita attraverso l'incamiciatura a vapori di difenile.

Il grado di vuoto è garantito da due condensatori a miscela in serie (K2402 e K2403) con relativo "hotwell" (B2402) posti a monte di una valvola modulante e di un gruppo da vuoto costituito da eiettori a vapore.

<ul style="list-style-type: none"> • Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperatura: 275-285°C – Pressione: 0.001 bar – Livello: 90-100% – Amperaggio agitatore: 32 A – Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> – Livello reattore <ul style="list-style-type: none"> ○ tipo di controllo: feedback ○ variabile di processo: livello reattore ○ variabile controllata: portata ingresso polimero ○ controller: valvola di regolazione portata polimero. – Temperatura monomero <ul style="list-style-type: none"> ○ tipo di controllo: feedback ○ variabile di processo: temperatura polimero ○ variabile controllata: pressione vapore olio difenile. ○ controller: valvola di regolazione del reintegro di olio primario nel circuito secondario – Pressione <ul style="list-style-type: none"> ○ tipo di controllo: feedback ○ variabile di processo: pressione dei vapori ○ variabile controllata: pressione dei vapori ○ controller: valvola di regolazione vapori in uscita – Amperaggio agitatore: no controllo ma monitoraggio continuo.
<ul style="list-style-type: none"> • Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> – Funzionamento in continuo 350 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> • Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> – 0.5 h (in emergenza) – 4 h (con lavaggi e raffreddamento)

• Vita residua	> 10 anni
• Data di installazione	– 1995
• Frequenza e modalità di manutenzione	Manutenzione straordinaria biennale. Manutenzione ordinaria su condizione
• Rifiuti prodotti	– Residui solidi con glicole da hotwell spray condenser di R2402. – Materozze sporche
• Bilancio di materia e di energia	

- Bilancio di materia ed energia (@ 163 t/g)+

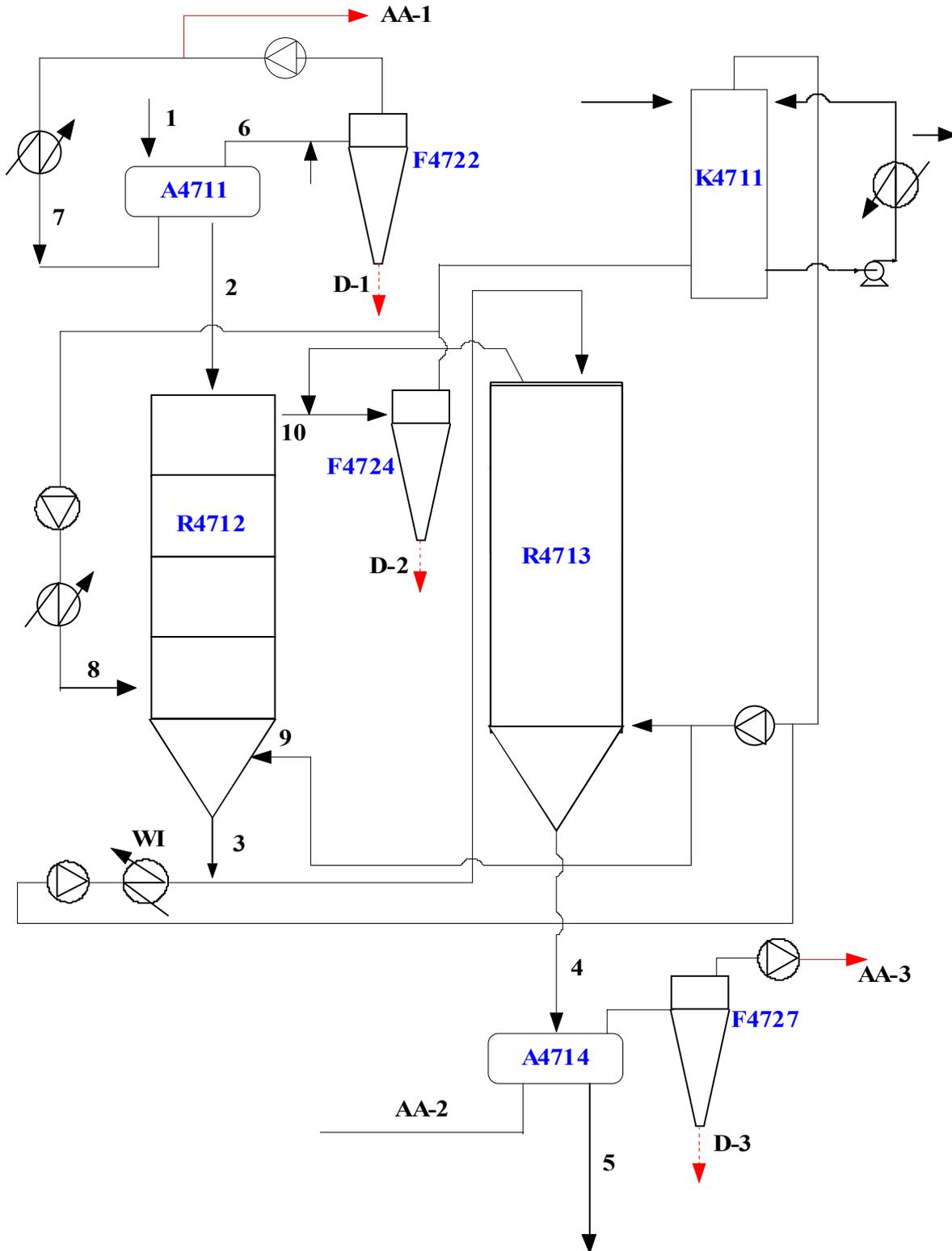
CORRENTE	4'	5	11
TIPO DI FLUIDO	MONOMERO	MONOMERO	VAPORE
m [kg/h]	6948	6797	151
T [°C]	278	288	290
P [bar ass]	0.001	0.001	0.001
% H₂O			<2%
% MEG			>98%
Contenuto termico [kJ/h]	3570327	3622640	242240

APPARECCHIATURA	CORRENTI	CALORE FORNITO
R2402	5+11 – 4'	294553 kJ/h

In aggiunta, per gli eiettori, sono consumati circa 1300 kg/h di vapore a 15 bar surriscaldato a 260 °C, ovvero 3500000 kJ/h.

c) SSP 4700

SCHEMA DI PROCESSO



	DESCRIZIONE
A4711	Cristallizzatore
F4722	Filtro ciclone circuito aria A4711
R4712	Preheater
R4713	Colonna
K4712	Scrubber 4700
A4714	Raffreddatore/Depolveratore
F4727	Filtro ciclone circuito aria A4714
F4724	Filtro a calze su azoto R4712 e R4713

ENERGIA TERMICA (@300 t/g)

TOTALE: 2.356.640 kJ/h (corrente 7-6 - Cristallizzatore)	= 3.406.684 kJ/h
+1.050.044 kJ/h(Preheater)	
METANO (PCI 34.500 kJ/Nm ³)	= 99 Nm ³ /h
EFFICIENZA CALDAIE	= 91 %
METANO	= 109 Nm ³ /h
SPECIFICO (@ 300 t/d)	= 8,7 Nm ³ CH ₄ / t _{PET}

ENERGIA ELETTRICA (@300 t/g)

SPECIFICO	= 74 kWh/t _{PET} (INCLUDE UTILITIES)
-----------	---

AZOTO (@300 t/g)

Totale	= 3.200 Nm ³ /h
Specifico	= 10,7 Nm ³ /t

A4711- CRISTALLIZZATORE

Il cristallizzatore è una macchina divisa in camere che lavora sul principio del letto fluido. I granuli di polimero sono quindi "fluidizzati" per mezzo di una corrente d'aria calda. La prima camera presenta un regime di fluidizzazione più elevato per prevenire fenomeni di "appiccicamento" dei granuli.

L'aria di processo è assicurata da un ventilatore centrifugo il cui motore è sotto inverter: in questo modo è possibile variare la portata.

L'aria di processo è riscaldata attraverso uno scambiatore a pacco alettato (aria lato mantello). E' presente un filtro a ciclone ad alta efficienza sul circuito (F4722).

Bilancio di materia ed energia(@300 t/g)

STREAM	1	2	6	7	AA-1
TIPO DI FLUIDO	Chips	Chips	Aria	Aria	Aria
m [kg/h]	12.540	12.500	70.400	70.400	2.500
T [°C]	10	165	147,5	180	148
P [bar ass]	1	1	1,03	1,09	1
Contenuto termico [kJ/h] ($T_{REF} = 25^{\circ}C$)	-318.750	2.968.625	8.882.720	11.239.360	-

$$\Delta Q \text{ Aria} = \text{Calore fornito} = 7 - 6 = 2.356.640 \text{ kJ/h}$$

$$\Delta Q \text{ Chips} = \text{Calore fornito} = 2 - 1 = 3.287.375 \text{ kJ/h}$$

$$H_2O \text{ Evaporata} = 85.000 \text{ kJ/h}$$

$$\text{Calore esotermico di reazione (recuperato)} = (3.287.375 + 85.000) - 2.355.534 = 1.015.735 \text{ kJ/h}$$

<ul style="list-style-type: none"> Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura prodotto: 143 (prima camera) – 165 (uscita prodotto) (per cristallinità voluta) Temperatura aria: 190 °C ca. $\Delta P T$: perdite di carico sull'apparecchiatura 55 mbar ca. Portata aria Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura aria <ul style="list-style-type: none"> tipo di controllo: feedback variabile di processo: temperatura aria in ingresso variabile controllata: temperatura olio circuito secondario controller: valvola di regolazione del reintegro di olio primario nel circuito secondario $\Delta P T$ <ul style="list-style-type: none"> Controllo/aggiustamento manuale delle valvole a farfalla sui diversi ingressi dell'apparecchiatura.

	<ul style="list-style-type: none"> - Portata aria <ul style="list-style-type: none"> o Variazione inverter ventilatore.
<ul style="list-style-type: none"> • Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Funzionamento in continuo 350 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> • Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> - 0,1 h (in emergenza) - 2 (con svuotamento e raffreddamento)
<ul style="list-style-type: none"> • Vita residua 	>10 anni
<ul style="list-style-type: none"> • Data di installazione 	<ul style="list-style-type: none"> - 2006
<ul style="list-style-type: none"> • Frequenza e modalità di manutenzione 	Manutenzione straordinaria annuale. Manutenzione ordinaria su condizione
<ul style="list-style-type: none"> • Rifiuti prodotti 	<ul style="list-style-type: none"> - No

R4712 - PREHEATER

Il preheater è la macchina in cui i granuli vengono alimentati per ridurne ulteriormente l'umidità residua. Inoltre, ancora più importante, la temperatura finale del prodotto in uscita dal preheater determina la caratteristica più importante del prodotto finale: la viscosità intrinseca.

Il granulo è riscaldato mediante corrente di azoto (a flusso incrociato ed in controcorrente). Il riscaldamento dell'azoto segue un profilo determinato da quattro scambiatori: tutti gli scambiatori sono del tipo ad "U" con olio diatermico in fase liquida lato-tubi. Un quinto scambiatore di calore (fascio tubiero, azoto lato tubi) è posto sul reintegro di azoto sul fondo dell'apparecchiatura e serve a controllare esattamente la temperatura del prodotto (Corrente 9).

L'azoto circola mediante un ventilatore centrifugo ed è filtrato attraverso un filtro a maniche (F4724).

Il prodotto è trasferito al reattore successivo mediante trasporto pneumatico in azoto.

Bilancio di materia ed energia(@300 t/g)

STREAM	2	3	8	9	10
TIPO DI FLUIDO	Chips	Chips	Azoto	Azoto	Azoto
m [kg/h]	12.500	12.500	10.125	750	10.875
T [°C]	165	212	218	120	175
P [bar ass]	1	0,995	1,09	1,09	1,05
Contenuto termico [kJ/h] (T_{RIF} = 25°C)	2.968.625	4.103.625	(*)	(*)	(*)

(*)ci sono diversi riscaldamenti intermedi, che per semplicità di rappresentazione sono stati omessi.

$$\Delta Q \text{ Chips} = 3 - 2 = 1.135.200 \text{ kJ/h}$$

$$\Delta Q \text{ Azoto} = \text{CALORE FORNITO. Vedi nota (*)} = 1.050.044 \text{ kJ/h}$$

$$\text{Calore esotermico di reazione (recuperato)} = 1.135.200 - 1.050.044 \text{ kJ/h} = 85.156 \text{ kJ/h}$$

- Il riscaldamento, indicato nel disegno come WI, è elettrico.

<ul style="list-style-type: none"> • Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura prodotto: (per cristallinità e temperatura di uscita prodotto desiderate). Ingresso 165°C; uscita 205-215°C ca. - Temperatura azoto: 5 scambiatori indipendenti!. 210-220°C ca (150°C ca. azoto di reintegro) - Portata N₂ (7200 Nm³/h + 700 di reintegro) - Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura azoto <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: temperatura azoto in ingresso o variabile controllata: portata olio allo scambiatore o controller: valvola di regolazione di portata di olio.

	<ul style="list-style-type: none"> - Portata azoto <ul style="list-style-type: none"> o Controllo/aggiustamento manuale di una valvola a farfalla + o Reintegro: valvola di regolazione.
• Periodicità di funzionamento	- Funzionamento in continuo 350 die / anno
• Tempi di arresto	<ul style="list-style-type: none"> - 0,1 h (in emergenza) - 5 (con svuotamento e raffreddamento)
• Vita residua	> 10 anni
• Data di installazione	- 2006
• Frequenza e modalità di manutenzione	Manutenzione straordinaria annuale. Manutenzione ordinaria su condizione
• Rifiuti prodotti	- No

R4713 - COLONNA

Nella colonna è assicurato il necessario tempo di permanenza per garantire l'avanzamento della reazione di policondensazione fino al grado voluto.

Il prodotto scende per gravità ed in controcorrente di azoto. L'azoto è necessario per asportare i prodotti di reazione permettendo quindi alla reazione, di equilibrio, di avanzare.

L'azoto viene purificato per mezzo di un filtro a maniche (F4724) e di uno scrubber (K4711) in cui l'azoto viene "lavato" in controcorrente con glicole (assorbimento). Tale lavaggio avviene in tre fasi con portata e temperature del glicole fissate.

<ul style="list-style-type: none"> • Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperatura prodotto: (per viscosità desiderata) 200-210°C – Portata N₂ 4.200-4.400 Nm³/h – Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperatura prodotto <ul style="list-style-type: none"> ○ La temperatura del prodotto è determinata dalla temperatura in uscita dal preheater e (in minima parte) dalla portata azoto – Portata azoto <ul style="list-style-type: none"> ○ tipo di controllo: feedback ○ variabile di processo: portata azoto in ingresso. ○ variabile controllata: velocità del motore del ventilatore. ○ controller: inverter.
<ul style="list-style-type: none"> • Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> – Funzionamento in continuo 350 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> • Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> – 0,1 h (in emergenza) – 12 (con svuotamento e raffreddamento)
<ul style="list-style-type: none"> • Vita residua 	<ul style="list-style-type: none"> > 10 anni
<ul style="list-style-type: none"> • Data di installazione 	<ul style="list-style-type: none"> – 2006
<ul style="list-style-type: none"> • Frequenza e modalità di manutenzione 	Manutenzione straordinaria annuale. Manutenzione ordinaria su condizione
<ul style="list-style-type: none"> • Rifiuti prodotti 	<ul style="list-style-type: none"> – No

A4714 - RAFFREDDATORE

Il raffreddatore è una macchina che lavora sul principio del letto fluido. Il polimero proveniente dal reattore viene raffreddato per poter poi essere maneggiato (ovvero insaccato o spedito) in condizioni di sicurezza. L'aria utilizzata subisce un processo di filtrazione (Ciclone ad alta efficienza F4727) prima di essere immessa in atmosfera.

Bilancio di materia ed energia(@300 t/g)

STREAM	4	5	AA-2	AA-3
TIPO DI FLUIDO	Chips	Chips	Aria	Aria
m [kg/h]	12.500	12.500	38.500	38.500
T [°C]	210	50	30	100

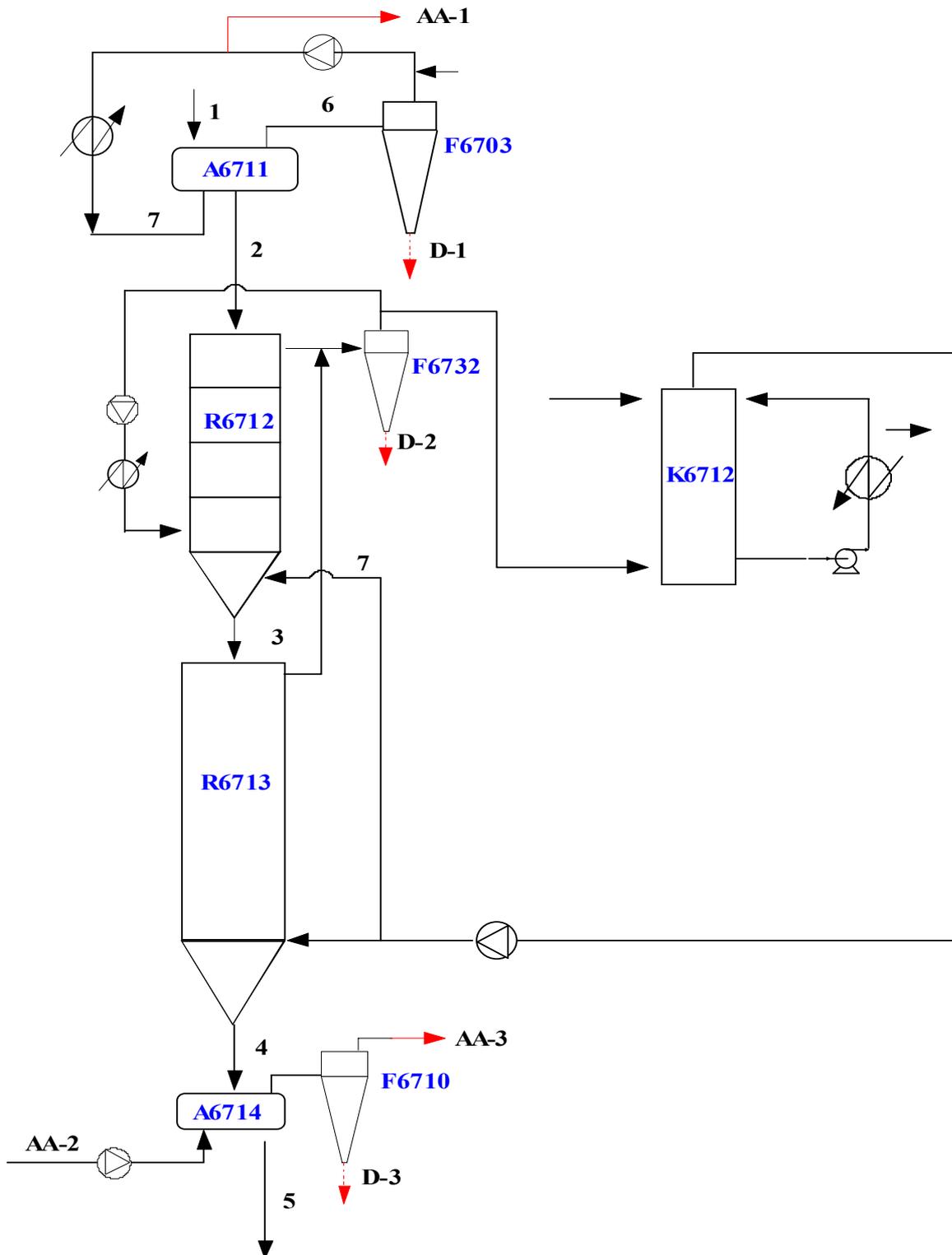
$$\Delta Q \text{ Chips} = \Delta Q \text{ Aria} = 2.730.000 \text{ kJ/h}$$

<ul style="list-style-type: none"> Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura prodotto in uscita: 50° ca. Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura prodotto <ul style="list-style-type: none"> tipo di controllo: feedback variabile di processo: temperatura prodotto in uscita. variabile controllata: velocità dei motori dei ventilatori (due in parallelo) controller: inverter.
<ul style="list-style-type: none"> Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> Funzionamento in continuo 350 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> 0,1 h (in emergenza) 1 (con svuotamento e raffreddamento)
<ul style="list-style-type: none"> Vita residua 	<ul style="list-style-type: none"> >10 anni
<ul style="list-style-type: none"> Data di installazione 	<ul style="list-style-type: none"> 2006
<ul style="list-style-type: none"> Frequenza e modalità di manutenzione 	<ul style="list-style-type: none"> Manutenzione straordinaria annuale. Manutenzione ordinaria su condizione
<ul style="list-style-type: none"> Rifiuti prodotti 	<ul style="list-style-type: none"> No

STREAM	D-1	D-2	D-3
TIPO DI FLUIDO	Polvere	Polvere	Polvere
m [kg/h]	1,9	0,5	0,1

d)SSP 6700

SCHEMA DI PROCESSO



	DESCRIZIONE
A6711	Cristallizzatore
R6712	Preheater
R6713	Colonna
K6711	Scrubber 6700
R6714	Raffreddatore/Depolveratore
F6703	Filtro a calze su A6711
F6710	Filtro a calze su R6703
F6732	Filtro a calze su azoto R6712 e R6713

ENERGIA TERMICA (@230 t/g)

TOTALE: 1.988.930 kJ/h (corrente 7-6 - Cristallizzatore)	= 2978930 kJ/h
+690.000 kJ/ (scambiatori preheater)	
METANO (PCI 34.500 kJ/Nm ³)	= 86,3 Nm ³ /h
EFFICIENZA CALDAIE	= 91 %
METANO	= 94.8 Nm ³ /h
SPECIFICO (@ 230 t/d)	= 9,8 Nm ³ CH ₄ / t _{PET}

ENERGIA ELETTRICA (@230 t/g)

SPECIFICO	= 74 kWh/t _{PET} (INCLUDE UTILITIES – NON SEPARABILI)
-----------	--

AZOTO (@230 t/g)

Totale	= 2.800 Nm ³ N ₂ /g
Specifico	= 12,1 Nm ³ N ₂ /t _{PET}

A6711 - CRISTALLIZZATORE

Il cristallizzatore è una macchina divisa in camere che lavora sul principio del letto fluido. I granuli di polimero sono quindi "fluidizzati" per mezzo di una corrente d'aria calda. La prima camera presenta un regime di fluidizzazione più elevato per prevenire fenomeni di "appiccicamento" dei granuli.

L'aria di processo è assicurata da un ventilatore centrifugo il cui motore è sotto inverter: in questo modo è possibile variare la portata. E' presente un filtro (ciclone+maniche) sul circuito (F6703).

L'aria di processo è riscaldata attraverso due scambiatori a pacco alettato (aria lato mantello) posti in parallelo

Bilancio di materia ed energia(@230 t/g)

STREAM	1	2	6	7	AA-1
TIPO DI FLUIDO	Chips	Chips	Aria	Aria	Aria
m [kg/h]	9.620	9.590	48.275	48.275	1.400
T [°C]	10	163	140	180	140
P [bar ass]	1	1	1.01	1.07	1
Contenuto termico [kJ/h] ($T_{REF} = 25^{\circ}C$)	-252.991	2.356.191	5.718.173	7.707.103	-

$$\begin{aligned} \Delta Q \text{ Aria} &= \text{Calore fornito} = 7 - 6 &= 1.988.930 \text{ kJ/h} \\ \Delta Q \text{ Chips} &= 2 - 1 &= 2.609.182 \text{ kJ/h} \\ H_2O \text{ Evaporata} &&= 65000 \text{ kJ/h} \\ \text{Calore esotermico di reazione (recuperato)} &&= (2.609.182 + 65000) - 1.988.930 = 685252 \text{ kJ/h} \end{aligned}$$

<ul style="list-style-type: none"> Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura prodotto: 143 (prima camera) – 165 (uscita prodotto - per cristallinità voluta) Temperatura aria: 190 °C ca. $\Delta P T$: perdite di carico sull'apparecchiatura 55 mbar ca. Portata d'aria Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura aria <ul style="list-style-type: none"> tipo di controllo: feedback variabile di processo: temperatura aria in ingresso variabile controllata: temperatura olio circuito secondario controller: valvola di regolazione del reintegro di olio primario nel circuito secondario $\Delta P T$ <ul style="list-style-type: none"> Controllo/aggiustamento manuale delle valvole a farfalla sui diversi ingressi dell'apparecchiatura.

	<ul style="list-style-type: none"> - Portata d'aria <ul style="list-style-type: none"> o Regolazione velocità motore ventilatore mediante inverter.
• Periodicità di funzionamento	- Funzionamento in continuo 350 die / anno
• Tempi di arresto	<ul style="list-style-type: none"> - 0,1 h (in emergenza) - 2 (con svuotamento e raffreddamento)
• Vita residua	>10 anni
• Data di installazione	- 2006
• Frequenza e modalità di manutenzione	<p>Manutenzione straordinaria annuale.</p> <p>Manutenzione ordinaria su condizione</p>
• Rifiuti prodotti	- No

R6712– PREHEATER

Il preheater è la macchina in cui i granuli vengono alimentati per ridurne ulteriormente l'umidità residua. Inoltre, ancora più importante, la temperatura finale del prodotto in uscita dal preheater determina la caratteristica più importante del prodotto finale: la viscosità intrinseca.

Il granulo è riscaldato mediante corrente di azoto (a flusso incrociato ed in controcorrente). Il riscaldamento dell'azoto segue un profilo determinato da tre scambiatori: tutti gli scambiatori sono del tipo ad "U" con olio diatermico in fase liquida lato-tubi. Un quarto scambiatore di calore (fascio tubiero, azoto lato tubi) è posto sul reintegro di azoto sul fondo dell'apparecchiatura e serve a controllare esattamente la temperatura del prodotto (Corrente 7).

L'azoto circola mediante un ventilatore centrifugo ed è filtrato attraverso un filtro a maniche (F6732).

Il prodotto è trasferito al reattore successivo per gravità.

Bilancio di materia ed energia(@230 t/g)

STREAM	2	3	8	9	10
TIPO DI FLUIDO	Chips	Chips	Azoto	Azoto	Azoto
m [kg/h]	9.590	9.590	9.750	750	10.500
T [°C]	163	206	215	120	173
P [bar ass]	1	1	1,1	1,1	1,07
Contenuto termico [kJ/h] (T_{RIF} = 25°C)	2.356.191	3.330.284	(*)	(*)	(*)

(*)ci sono diversi riscaldamenti intermedi, che per semplicità di rappresentazione sono stati omessi.

ΔQ Chips (corrente 3-2) = 974.093 kJ/h

ΔQ Azoto = CALORE FORNITO. Vedi nota (*) = 690.000 kJ/h

Calore esotermico di reazione (recuperato) = 974.093-690.000 kJ/h = 284.093 kJ/h

<ul style="list-style-type: none"> Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperatura prodotto: (per cristallinità e temperatura di uscita prodotto desiderate) 165 ingresso – 200-210°C uscita – Temperatura azoto: 4 scambiatori indipendenti! 210-220°C ca (150°C ca. azoto di reintegro) – Portata N_2 (7200 Nm³/h + 700 di reintegro) – Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperatura azoto <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: temperatura azoto in ingresso o variabile controllata: portata olio allo scambiatore o controller: valvola di regolazione di portata di olio. – Portata azoto

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Controllo/aggiustamento manuale di una valvola a farfalla + ○ Reintegro: controllo portata con valvola di regolazione.
• Periodicità di funzionamento	– Funzionamento in continuo 350 die / anno
• Tempi di arresto	<ul style="list-style-type: none"> – 0,1 h (in emergenza) – 5 (con svuotamento e raffreddamento)
• Vita residua	>10 anni
• Data di installazione	– 2006
• Frequenza e modalità di manutenzione	Manutenzione straordinaria annuale. Manutenzione ordinaria su condizione
• Rifiuti prodotti	– No

R6713 - COLONNA

Nella colonna è assicurato il necessario tempo di permanenza per garantire l'avanzamento della reazione di policondensazione fino al grado voluto.

Il prodotto scende per gravità ed in controcorrente di azoto. L'azoto è necessario per asportare i prodotti di reazione permettendo quindi alla reazione, di equilibrio, di avanzare.

L'azoto viene purificato per mezzo di un filtro(ciclone+maniche, F6732) e di uno scrubber (K6712) in cui l'azoto viene "lavato" in controcorrente con glicole (assorbimento). Tale lavaggio avviene in tre fasi con portata e temperature del glicole fissate.

<ul style="list-style-type: none"> • Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura prodotto: (per viscosità desiderata) 200-210 °C - Portata N₂ 3600 - 3800 Nm³/h - Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura prodotto <ul style="list-style-type: none"> o La temperatura del prodotto è determinata dalla temperatura in uscita dal preheater e (in minima parte) dalla portata azoto - Portata azoto <ul style="list-style-type: none"> o Controllo/aggiustamento manuale velocità del motore del ventilatore tramite inverter.
<ul style="list-style-type: none"> • Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Funzionamento in continuo 350 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> • Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> - 0,1 h (in emergenza) - 12 (con svuotamento e raffreddamento)
<ul style="list-style-type: none"> • Vita residua 	<ul style="list-style-type: none"> > 10 anni
<ul style="list-style-type: none"> • Data di installazione 	<ul style="list-style-type: none"> - 2006
<ul style="list-style-type: none"> • Frequenza e modalità di manutenzione 	Manutenzione straordinaria annuale. Manutenzione ordinaria su condizione
<ul style="list-style-type: none"> • Rifiuti prodotti 	<ul style="list-style-type: none"> - No

A6714 - RAFFREDDATORE

Il raffreddatore è una macchina che lavora sul principio del letto fluido. Il polimero proveniente dal reattore viene raffreddato per poter poi essere maneggiato (ovvero insaccato o spedito) in condizioni di sicurezza. L'aria utilizzata subisce un processo di filtrazione (Ciclone+maniche, F6703) prima di essere immessa in atmosfera.

Bilancio di materia ed energia(@230 t/g)

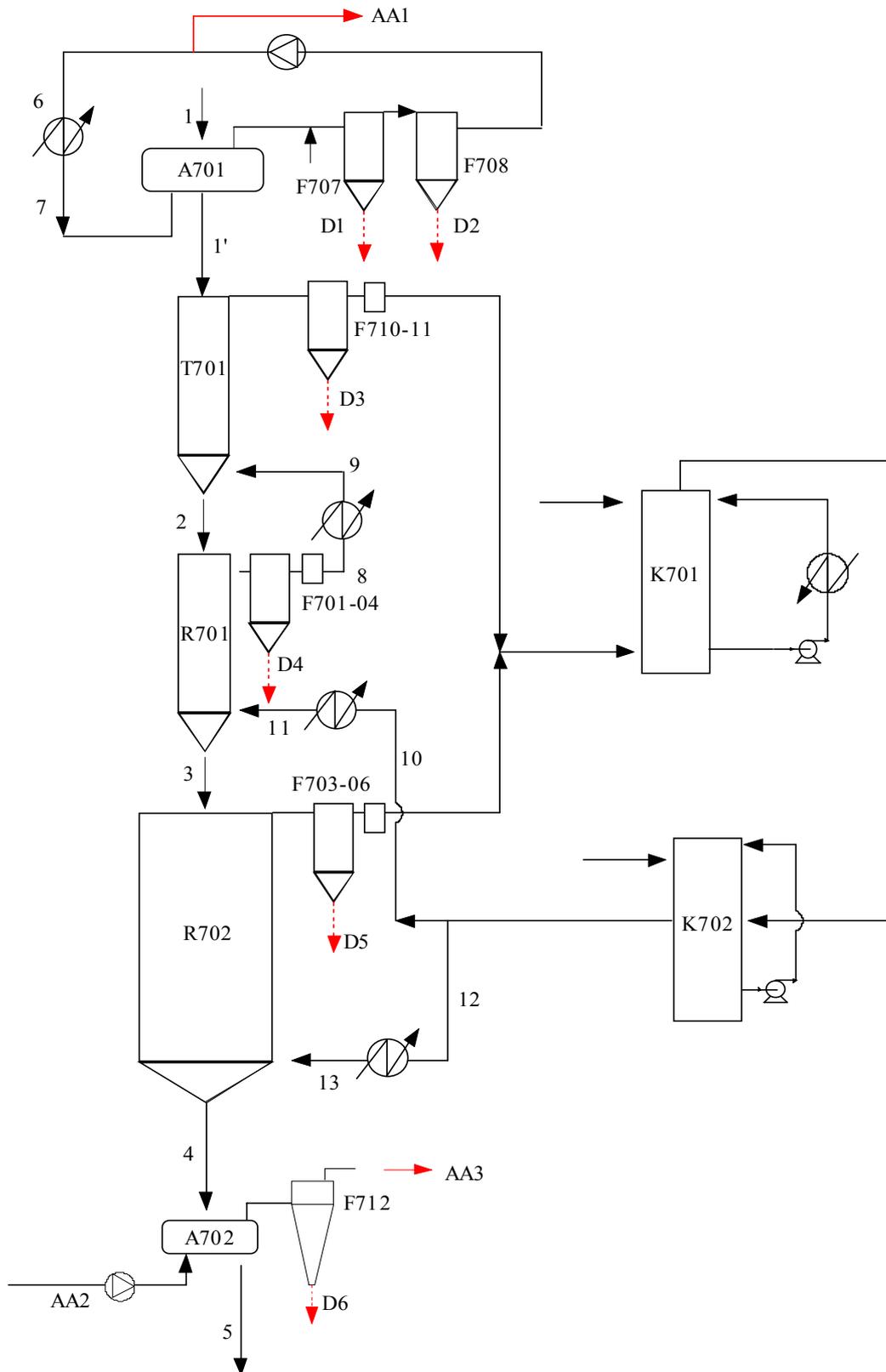
STREAM	4	5	AA-2	AA-3
TIPO DI FLUIDO	Chips	Chips	Aria	Aria
m [kg/h]	9590	9590	30000	30000
T [°C]	205	50	35	104

<ul style="list-style-type: none"> • Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura prodotto in uscita: 50° ca. - Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura prodotto <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: temperatura prodotto in uscita. o variabile controllata: velocità del motore del ventilatore o controller: inverter.
<ul style="list-style-type: none"> • Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Funzionamento in continuo 350 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> • Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> - 0,1 h (in emergenza) - 1 (con svuotamento e raffreddamento)
<ul style="list-style-type: none"> • Vita residua 	<ul style="list-style-type: none"> > 10 anni
<ul style="list-style-type: none"> • Data di installazione 	<ul style="list-style-type: none"> - 2006
<ul style="list-style-type: none"> • Frequenza e modalità di manutenzione 	Manutenzione straordinaria annuale. Manutenzione ordinaria su condizione
<ul style="list-style-type: none"> • Rifiuti prodotti 	<ul style="list-style-type: none"> - No

$$\Delta Q \text{ Chips} = \Delta Q \text{ Aria} = 2.097.000 \text{ kJ/h}$$

STREAM	D-1	D-2	D-3
TIPO DI FLUIDO	Polvere	Polvere	Polvere
m [kg/h]	1.4	0.4	0.1

e) SSP 700



	DESCRIZIONE
A701	Cristallizzatore a letto fluido
A702	Raffreddatore-depolveratore chips rigradati
A703	Vibrotaglio circolare chips rigradati
R701	Finisher
R702	Colonna postpolicondensazione
T701	Essiccatore
F701	Filtro a calze su azoto uscita finischer
F702	Filtro a calze su circuito del raffreddatore
F703	Filtro a calze su azoto uscita colonna
F708A	Filtro a calze su aria cristallizzatore
F708B	Filtro a calze su aria cristallizzatore
F709	Filtro a calze su aria cristallizzatore
F710	Filtro a calze su azoto uscita essiccatore

ENERGIA TERMICA (@88 t/g)

TOTALE: 793190 (7-6)	=	1587971 kJ/h
+83.342 (9-8)		
+608.398 (11-10)		
+103.041 (13-12)		
METANO (PCI 34500 kJ/Nm ³)	=	46 Nm ³ /h
EFFICIENZA CALDAIE	=	91 %
METANO	=	50 Nm ³ /h
SPECIFICO (@ 88 t/d)	=	13,7 Nm ³ CH ₄ / t _{PET}

ENERGIA ELETTRICA (@88 t/g)

SPECIFICO	=	260 kWh/t _{PET} (INCLUDE UTILITIES)
-----------	---	---

AZOTO (@88 t/g)

Totale	=	3.400 Nm ³ /h
Specifico	=	38.6 Nm ³ /t

A701 – CRISTALLIZZATORE

Il cristallizzatore è una macchina che lavora sul principio del letto fluido. I granuli di polimero sono quindi "fluidizzati" per mezzo di una corrente d'aria calda. La prima zona dell'apparecchiatura presenta un regime di fluidizzazione più elevato per prevenire fenomeni di "appiccicamento" dei granuli.

L'aria di processo è assicurata da un ventilatore centrifugo. La portata può essere variata agente su opportune valvole a farfallata. Sono presenti nel circuito due filtri: F707 (ciclone) ed F708 (maniche)
L'aria di processo è riscaldata attraverso uno scambiatore a pacco alettato (aria lato mantello).

Bilancio di materia ed energia(@88 t/g)

STREAM	1	1'	6	7	AA-1
TIPO DI FLUIDO	Chips	Chips	Aria	Aria	Aria
m [kg/h]	3.680	3.650	40900	40900	1.500
T [°C]	10	178	171	190	160
P [bar ass]	1	1	1,04	1,09	1
Contenuto termico [kJ/h] (T_{RIF} = 25°C)	-93840	930750	6090828	6884018	-

$$\begin{aligned} \Delta Q \text{ Aria} &= \text{Calore fornito} = 7 - 6 &= 793190 \text{ kJ/h} \\ \Delta Q \text{ Chips: } 2 - 1 &&= 1024590 \text{ kJ/h} \\ \text{H}_2\text{O Evaporata} &&= 24250 \text{ kJ/h} \\ \text{Calore esotermico di reazione (recuperato)} &&= (1024590 + 24250) - 793190 = 255650 \text{ kJ/h} \end{aligned}$$

<ul style="list-style-type: none"> Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura prodotto in uscita : 178-180°C (per cristallinità voluta) Temperatura aria: 190 °C ca. $\Delta P T$: perdite di carico sull'apparecchiatura 50 mbar ca. Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura aria <ul style="list-style-type: none"> tipo di controllo: feedback variabile di processo: temperatura aria in ingresso variabile controllata: temperatura olio circuito secondario controller: valvola di regolazione del reintegro di olio primario nel circuito secondario $\Delta P T$ <ul style="list-style-type: none"> Controllo/aggiustamento manuale delle valvole a farfalla sull'aria.
<ul style="list-style-type: none"> Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> Funzionamento in continuo 0 die / anno

• Tempi di arresto	– 0,1 h (in emergenza) – 2 (con raffreddamento)
• Vita residua	> 10 anni
• Data di installazione	– 1992
• Frequenza e modalità di manutenzione	Manutenzione straordinaria annuale. Manutenzione ordinaria su condizione.
• Rifiuti prodotti	– No

T701 – ESSICCATORE

L'essiccatore, viene alimentato in sequenza dopo il cristallizzatore, riceve dunque il prodotto cristallizzato. Il suo comportamento dipende dalla corretta cristallizzazione effettuata. L'essiccatore è anche la prima delle macchine in azoto, tutto il trattamento successivo viene sempre fatto in azoto con tenori di ossigeno ridotti e controllati. L'essiccatore completa il trattamento di cristallizzazione portando la cristallinità a valori superiori al 50% e come tale deve essere progettato per evitare la formazione di grumi e smaltire l'esotermie prodotte.

Il riscaldamento dell'azoto è garantito da uno scambiatore a fascio tubiero (azoto lato tubi).

In uscita all'apparecchiatura sono installati due filtri: F710 (maniche) ed F711 (cartucce).

Bilancio di materia ed energia(@88 t/g)

STREAM	1'	2	8	9
TIPO DI FLUIDO	Chips	Chips	Azoto	Azoto
m [kg/h]	3.650	3.650	7.920	7.920
T [°C]	170	185	195	205
P [bar ass]	1,01	1,01	1,05	1,01
Contenuto termico [kJ/h] ($T_{RIF} = 25^{\circ}C$)			1.416.817	1.500.159

$$\Delta Q \text{ Azoto} = \text{Calore fornito} = 9 - 8 = 83.342 \text{ kJ/h}$$

<ul style="list-style-type: none"> Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperatura prodotto in uscita : 185°C ca. (per cristallinità voluta) – Temperatura azoto: 190 °C ca. – Portata azoto – Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperatura azoto <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: temperatura azoto in ingresso o variabile controllata: portata olio allo scambiatore o controller: valvola di regolazione della portata di olio. – Portata N₂ <ul style="list-style-type: none"> o Controllo/aggiustamento manuale delle valvole a farfalla sull'azoto.
<ul style="list-style-type: none"> Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> – Funzionamento in continuo 0 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> – 0,1 h (in emergenza) – 6 (con svuotamento e raffreddamento)
<ul style="list-style-type: none"> Vita residua 	<ul style="list-style-type: none"> >10 anni
<ul style="list-style-type: none"> Data di installazione 	<ul style="list-style-type: none"> – 1992
<ul style="list-style-type: none"> Frequenza e modalità di manutenzione 	<ul style="list-style-type: none"> Manutenzione straordinaria annuale. Manutenzione ordinaria su condizione.
<ul style="list-style-type: none"> Rifiuti prodotti 	<ul style="list-style-type: none"> – No

FINISHER – R701

Reattore agitato in flusso di azoto riscaldato, con lo scopo di completare la cristallizzazione e portare il chips alla temperatura di trattamento in colonna.

Il riscaldamento dell'azoto è garantito da uno scambiatore a fascio tubiero (azoto lato tubi).

In uscita all'apparecchiatura sono installati due filtri: F701 (maniche) ed F704 (cartucce).

Bilancio di materia ed energia(@88 t/g)

STREAM	2	3	10	11
TIPO DI FLUIDO	Chips	Chips	Azoto	Azoto
m [kg/h]	3650	3650	7920	7920
T [°C]	185	196	135	208
P [bar ass]	1.05	1.05	1.1	1.05
Contenuto termico [kJ/h] ($T_{RIF} = 25^{\circ}C$)			916764	1525162

$$\Delta Q \text{ Azoto} = \text{Calore fornito} = 11 - 10 = 608.398 \text{ kJ/h}$$

<ul style="list-style-type: none"> Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperatura prodotto in uscita : 195°C ca. (per cristallinità voluta) – Temperatura azoto: 210 °C ca. – Portata azoto – Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperatura azoto <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: temperatura azoto in ingresso o variabile controllata: portata olio allo scambiatore o controller: valvola di regolazione della portata di olio. – Portata N₂ <ul style="list-style-type: none"> o Controllo/aggiustamento manuale delle valvole a farfalla sull'azoto.
<ul style="list-style-type: none"> Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> – Funzionamento in continuo 0 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> – 0,1 h (in emergenza) – 6 (con svuotamento e raffreddamento)
<ul style="list-style-type: none"> Vita residua 	<ul style="list-style-type: none"> > 10 anni
<ul style="list-style-type: none"> Data di installazione 	<ul style="list-style-type: none"> – 1992
<ul style="list-style-type: none"> Frequenza e modalità di manutenzione 	Manutenzione straordinaria annuale. Manutenzione ordinaria su condizione.
<ul style="list-style-type: none"> Rifiuti prodotti 	<ul style="list-style-type: none"> – No

R702 – Colonna

La Colonna di Rigradazione (Item R 702), in flusso di azoto riscaldato, fornisce il volume necessario a garantire il tempo di residenza occorrente all'accrescimento della I.V. del PET fino ai valori desiderati.

Il prodotto scende per gravità ed in controcorrente di azoto. L'azoto è necessario per asportare i prodotti di reazione permettendo quindi alla reazione, di equilibrio, di avanzare.

L'azoto viene purificato per mezzo di due filtri, F703 (a maniche) ed F706 (a cartucce), e di due scrubber (K701 e K702) in serie in cui l'azoto viene "lavato" in controcorrente con glicole (assorbimento).

Bilancio di materia ed energia(@88 t/g)

STREAM	3	4	12	13
TIPO DI FLUIDO	Chips	Chips	Azoto	Azoto
m [kg/h]	3.650	3.650	1.620	1.620
T [°C]	196	210	155	215
P [bar ass]	1,1	1,1	1,2	1,1
Contenuto termico [kJ/h] ($T_{RIF} = 25^{\circ}C$)			223.256	326.297

$$\Delta Q \text{ Azoto} = \text{Calore fornito} = 13 - 12 = 103.041 \text{ kJ/h}$$

<ul style="list-style-type: none"> Parametri operativi di esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperatura azoto: 190 °C ca. (per viscosità voluta) – Portata azoto – Funzionamento continuo
<ul style="list-style-type: none"> Sistemi di regolazione e controllo 	<ul style="list-style-type: none"> – Temperatura azoto <ul style="list-style-type: none"> o tipo di controllo: feedback o variabile di processo: temperatura azoto in ingresso o variabile controllata: portata olio allo scambiatore o controller: valvola di regolazione della portata di olio. – Portata N₂ <ul style="list-style-type: none"> o Controllo/aggiustamento manuale delle valvole a farfalla sull'azoto.
<ul style="list-style-type: none"> Periodicità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> – Funzionamento in continuo 0 die / anno
<ul style="list-style-type: none"> Tempi di arresto 	<ul style="list-style-type: none"> – 0,1 h (in emergenza) – 12 (con svuotamento raffreddamento)
<ul style="list-style-type: none"> Vita residua 	<ul style="list-style-type: none"> > 10 anni
<ul style="list-style-type: none"> Data di installazione 	<ul style="list-style-type: none"> – 1992
<ul style="list-style-type: none"> Frequenza e modalità di manutenzione 	<ul style="list-style-type: none"> Manutenzione straordinaria annuale. Manutenzione ordinaria su condizione.
<ul style="list-style-type: none"> Rifiuti prodotti 	<ul style="list-style-type: none"> – No

RAFFREDDATORE A702

Il raffreddatore è una macchina che lavora sul principio del letto fluido. Il polimero proveniente dal reattore viene raffreddato per poter poi essere maneggiato (ovvero insaccato o spedito) in condizioni di sicurezza. L'aria utilizzata subisce un processo di filtrazione (filtro maniche) prima di essere immessa in atmosfera.

Bilancio di materia ed energia(@88 t/g)

STREAM	4	5	AA-2	AA-3
TIPO DI FLUIDO	Chips	Chips	Aria	Aria
m [kg/h]	3650	3650	14000	14000
T [°C]	210	50	30	90

• Parametri operativi di esercizio	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura prodotto in uscita : 50°C - Funzionamento continuo
• Sistemi di regolazione e controllo	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura prodotto in uscita <ul style="list-style-type: none"> o Controllo/aggiustamento manuale delle valvole a farfalla sull'aria.
• Periodicità di funzionamento	- Funzionamento in continuo 0 die / anno
• Tempi di arresto	<ul style="list-style-type: none"> - 0,1 h (in emergenza) - 1 (con raffreddamento)
• Vita residua	> 10 anni
• Data di installazione	- 1992
• Frequenza e modalità di manutenzione	Manutenzione straordinaria annuale. Manutenzione ordinaria su condizione.
• Rifiuti prodotti	- No

$$\Delta Q \text{ Chips} = \Delta Q \text{ Aria} = 840.960 \text{ kJ/h}$$

STREAM	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6
TIPO DI FLUIDO	Polvere	Polvere	Polvere	Polvere	Polvere	Polvere
m [kg/h]	0.6	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1

2.1.5 Tipologia e quantità di rifiuti prodotti in ogni fase produttiva

Fase produttiva	apparecchiatura	Descrizione rifiuto	Codice C.E.R.	Quantità prodotta (kg/h)
Preparazione pasta	R 1301 (paste mixer linea PC1)	Residui con glicole fangosi	07 02 08*	0,2
Preparazione pasta	R 2301 (paste mixer linea PC2)	Residui con glicole fangosi	07 02 08*	
Polimerizzazione	R 1401 (Prepoli linea PC1)	Residui con glicole solidi	07 02 08*	1
Polimerizzazione	R 1402 (1° Finisher linea PC1)	Residui con glicole solidi	07 02 08*	
Polimerizzazione	R 1403 (2° Finisher linea PC1)	Residui con glicole solidi	07 02 08*	
Polimerizzazione	R 2401 (Prepoli linea PC2)	Residui con glicole solidi	07 02 08*	
Polimerizzazione	R 2402 (linea Finisher PC2)	Residui con glicole solidi	07 02 08*	
Preparazione pasta	R 1301 (paste mixer linea PC1)	Miscela di TPA e IPA sporco	07 02 99	1(*)
Preparazione pasta	R 2301 (paste mixer linea PC2)	Miscela di TPA e IPA sporco	07 02 99	
Preparazione catalizzatore	R 1301 (paste mixer linea PC1)	Contenitori vuoti inquinati	15 01 10*	0,1
Preparazione catalizzatore	R 2301 (paste mixer linea PC2)	Contenitori vuoti inquinati	15 01 10*	
Esterificazione	R 1302/3 (1° e 2° esterificatore PC1) R2302 A/B (1° e 2° esterificatore PC2)	Monomero	07 02 99	0,8
Polimerizzazione	R1403 (2° finisher PC1) R2402 (finisher PC2)	Materozze sporche	15 01 02	4,3

(*) dato stimato. (l'azienda ha a disposizione esclusivamente il dato complessivo di rifiuto prodotto, lo stesso può essere originato da fasi accessorie- vedi pulizie- alle produzioni il cui peso non è mai stato monitorato direttamente.

2.1.5 Logistica di approvvigionamento delle materie prime

Le materie prime vengono acquistate da fornitori con cui vengono stipulati contratti a scadenza annuale o pluriennale, che fissano delle condizioni di base e pervengono allo stabilimento secondo le modalità riportate in tabella.

PRODOTTO	ACCESSO IN STABILIMENTO	N° ACCESSI 2006
TPA	Container su autotreni	3.147
IPA	big bag autotreno	72
MEG/DEG	Autocisterna	1.028
PET AMORFO	Autocisterna	1.525
ADITTIVI	autotreno o autocarro cassonato	100
IMBALLAGGI		
MATERIALE PER LABORATORIO		

Mensilmente viene emesso un 'ordine di acquisto che viene firmato e trasmesso al fornitore . In esso viene stabilita sia la quantità totale di prodotto necessario durante il mese per far fronte alle richieste produttive, che il programma giornaliero delle consegne.

Gli ordini di acquisto mensili vengono perciò definiti dal responsabile della logistica dopo verifica delle previsioni di consumo delle materie prime. Questa verifica viene fatta a seguito della definizione dei programmi di produzione, strettamente legati alle richieste di mercato, e ad eventuali fermate degli impianti per manutenzione.

Giornalmente viene fatta dalla logistica la verifica che tutti i fornitori rispettino i programmi di consegna delle materie prime.

Settimanalmente viene inviata a tutte le funzioni interessate una comunicazione (e-mail) che riassume giornalmente gli orari di arrivo in stabilimento dei contenitori di TPA SFUSO allo scopo di assicurare il ricevimento e lo scarico di tutti i carichi previsti nella giornata ottimizzando l'impiego delle rampe di scarico e del personale addetto, tenendo conto anche degli eventuali interventi di manutenzione.

Possono intervenire delle modifiche ai programmi giornalieri di consegna delle materie prime: su richiesta del fornitore, del trasportatore o di qualche funzione interna allo stabilimento.

Gli addetti allo scarico effettuano i primi controlli sul mezzo e sulla qualità del prodotto e procedono allo scarico. Firmano il DDT (documento di trasporto) o CMR (lettera di vettura internazionale) e riconsegnano il tutto all'autista che riporta il mezzo in pesa per completare il peso e riconsegnare tutta la documentazione alla logistica.

Per quanto concerne ordini di additivi o prodotti utilizzati dal laboratorio o dall'impianto (es. biologico) viene compilata dai responsabili di reparto una RDA (Richiesta Di Approvvigionamento) che riporta quantità, tipo di prodotto, termini di consegna e fornitori consigliati.

AL TRI APPROVVIGIONAMENTI

Per quanto riguarda gli acquisti di imballi la procedura che viene adottata è la stessa descritta al punto precedente. In alcuni casi, ad esempio per l'acquisto degli imballi, la richiesta di approvvigionamento è generalmente comunicata verbalmente dal magazzino controllo.

DOCUMENTAZIONE TECNICA MATERIE PRIME

LOG aggiorna l'archivio (cartaceo ed elettronico) delle SCHEDE TECNICHE, SCHEDE DI SICUREZZA, PROTOCOLLI DI ANALISI e DICHIARAZIONI BSE che pervengono dai vari fornitori di materie prime ed additivi. Ne fa richiesta in caso di forniture o prodotti nuovi

Per quanto concerne invece la spedizione del prodotto finito la logistica programma le spedizioni su base mensile integrando se del caso il giornaliero.

Il prodotto può essere spedito sia in autocisterna che in big bag caricati poi su autotreno

Gli automezzi vengono pesati in entrata al carico e in uscita.

PRODOTTO	USCITA DALLO STABILIMENTO		N° SPEDIZIONI 2006
	SU STRADA big bag su autotreno Autocisterna	VIA NAVE VIA FERROVIA	
PET			5.830

3 ENERGIA

3.1 Produzione di energia

L'azienda utilizza l'energia fornita dalla rete nazionale sul mercato libero.

Esistono in stabilimento 4 gruppi elettrogeni di emergenza codificati presso l'Ufficio Tecnico di Finanza di Udine con i seguenti identificativi

Tipologia impianto: officina di produzione energia elettrica uso proprio;
Codice ditta: UDE00158I;

L'officina elettrica é costituita dai seguenti quattro gruppi elettrogeni:

- due, utilizzati in mancanza di fornitura da parte dell'ente preposto, della potenza ciascuno di Kw.1440, così caratterizzati: GRUPPO 1 (matricola n° 3616089) la cui energia elettrica prodotta viene integrata da due contatori trifase collegati in Aron aventi matricola 305421 e 305422 e K=600 ; GRUPPO 2 (matricola n° 3616092) la cui energia elettrica prodotta viene integrata da due contatori trifase collegati in Aron aventi matricola 304759 e 304760 e K=600;
- due, impiegati in caso di mancata fornitura da parte dell'ente preposto, della potenza ciascuno di Kw.890, identificati rispettivamente GRUPPO DI CONTINUITA'1 (matricola n° 8812264/2-04) la cui energia elettrica prodotta viene integrata da un contatore trifase avente matricola 92-019465 e K=400 ; GRUPPO DI CONTINUITA'2 (matricola n° 8812264/2-03) la cui energia elettrica prodotta viene integrata da un contatore trifase avente matricola 93-007279 e K=400 ;

L'energia termica viene prodotta attraverso l'utilizzo del metano all'interno di tre caldaie, , tutte di tipologia simile, che sono alimentate a metano ed hanno le seguenti potenze termiche:

- D5501 A (Caldaia A) = 8.000.000 kcal/h
- D5501 B (Caldaia B) = 6.000.000 kcal/h
- D5501 C (Caldaia C) = 10.000.000 kcal/h

L'aria di combustione è alimentata per mezzo di un ventilatore centrifugo. La portata d'aria è regolata per mezzo di opportuno apparecchio di modulazione che interviene su una serranda. La modulazione, contemporaneamente, agisce anche sulla portata di combustibile.

Tutta la modulazione è automatica ed agisce per mantenere la temperatura in uscita del fluido termovettore costante ad un set impostato e mantenere sempre un optimum di CO₂ al camino.

La caldaia presenta una serie di sicurezze che intervengono automaticamente. Tali sicurezze, ad esempio, sono:

- Termostato di blocco per alta temperatura uscita olio (fluido termovettore).
- Cellula fotoelettrica di rilevamento presenza fiamma. In assenza di fiamma, la valvola elettromagnetica del combustibile viene immediatamente chiusa.
- Pressostato differenziale. Garantisce sempre il passaggio di una quantità d'olio necessaria a non far riscaldare eccessivamente i tubi dell'interno della caldaia.

Il fluido termovettore che trasporta il calore alle diverse utenze dello stabilimento è un olio diatermico costituito da una miscela di terfenili parzialmente idrogenati

La circolazione del fluido è garantito da pompe centrifughe installate a monte delle caldaie. In aspirazione alle pompe è presente un vaso di espansione dell'olio pressurizzato in atmosfera inerte (N₂) a circa 2.2 barg.

3.2. Consumo di energia

Prima di fornire i dati da Voi richiesti vorremmo sottoporre alla vostra attenzione l'andamento degli ultimi due anni di produzione al fine di evidenziare quali grossi vantaggi, in campo energetico, abbiamo apportato gli investimenti attuati nel periodo compreso fra il 2005 ed il 2007.

ANNO	PROD. AMORFO (TON)	PROD. RIGRADATO (TON)	PROD. TOTALE (TON)	ENERGIA ELETTRICA (kWh)	METANO (Smc)	AZOTO (Smc)
2005	96.951	147.850	244.801	56.907.330	12.081.283	10.744.766
2006	98.410	145.142	243.552	36.550.852	10.793.685	5.740.965

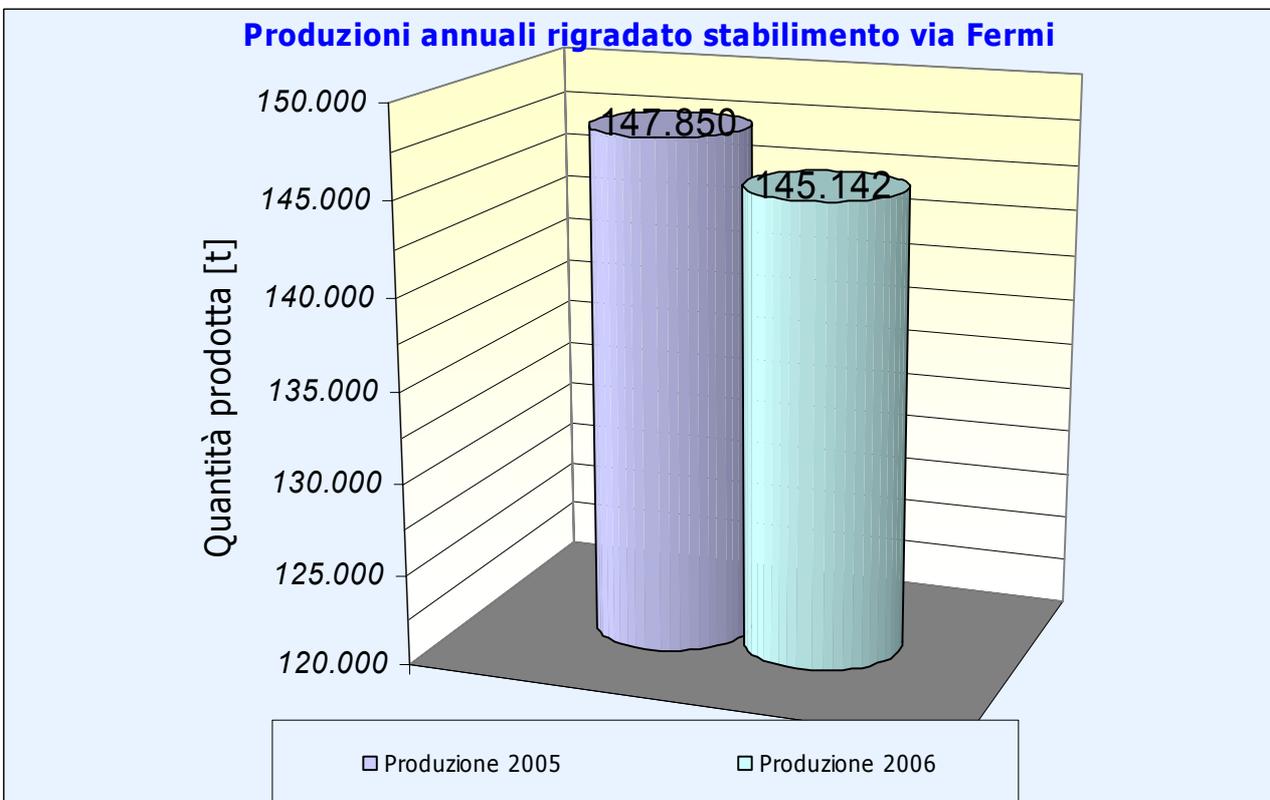
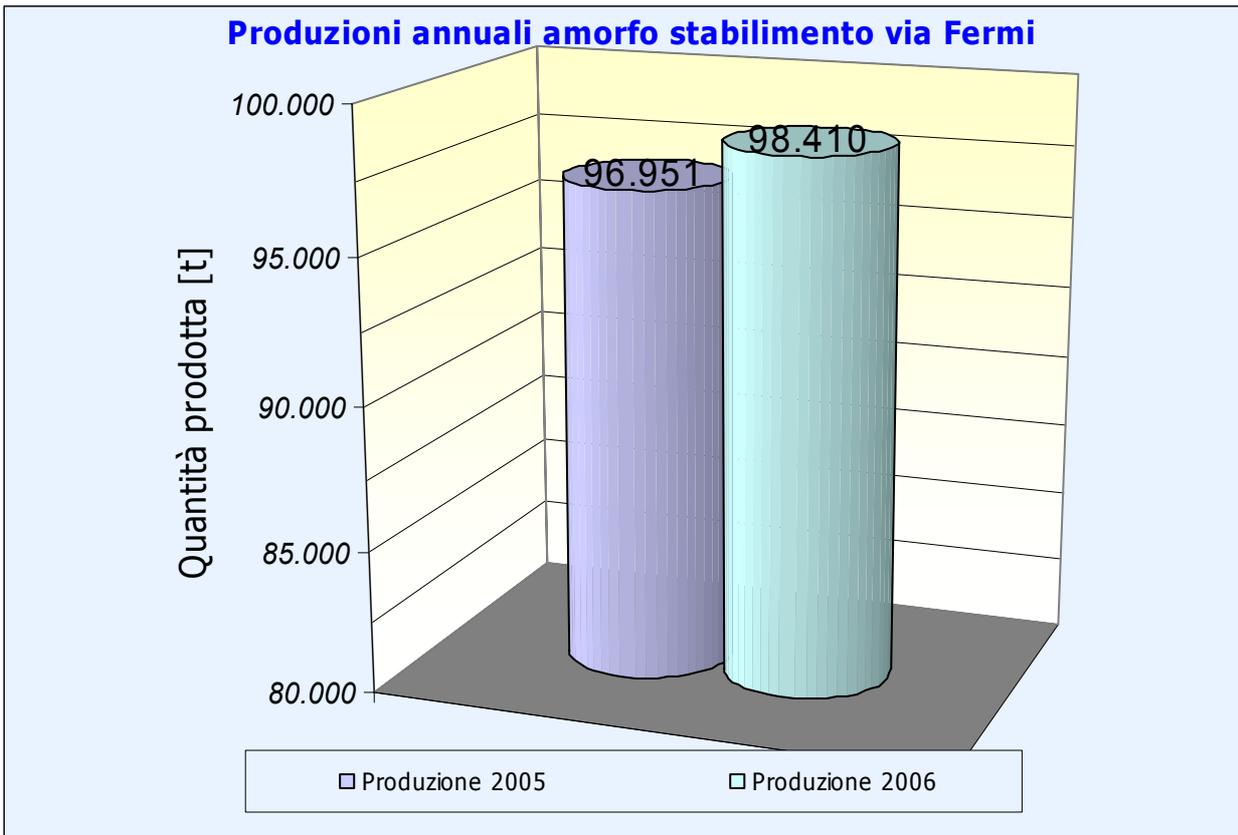
Dai dati sopra esposti è immediatamente visibile la netta riduzione del consumo di:

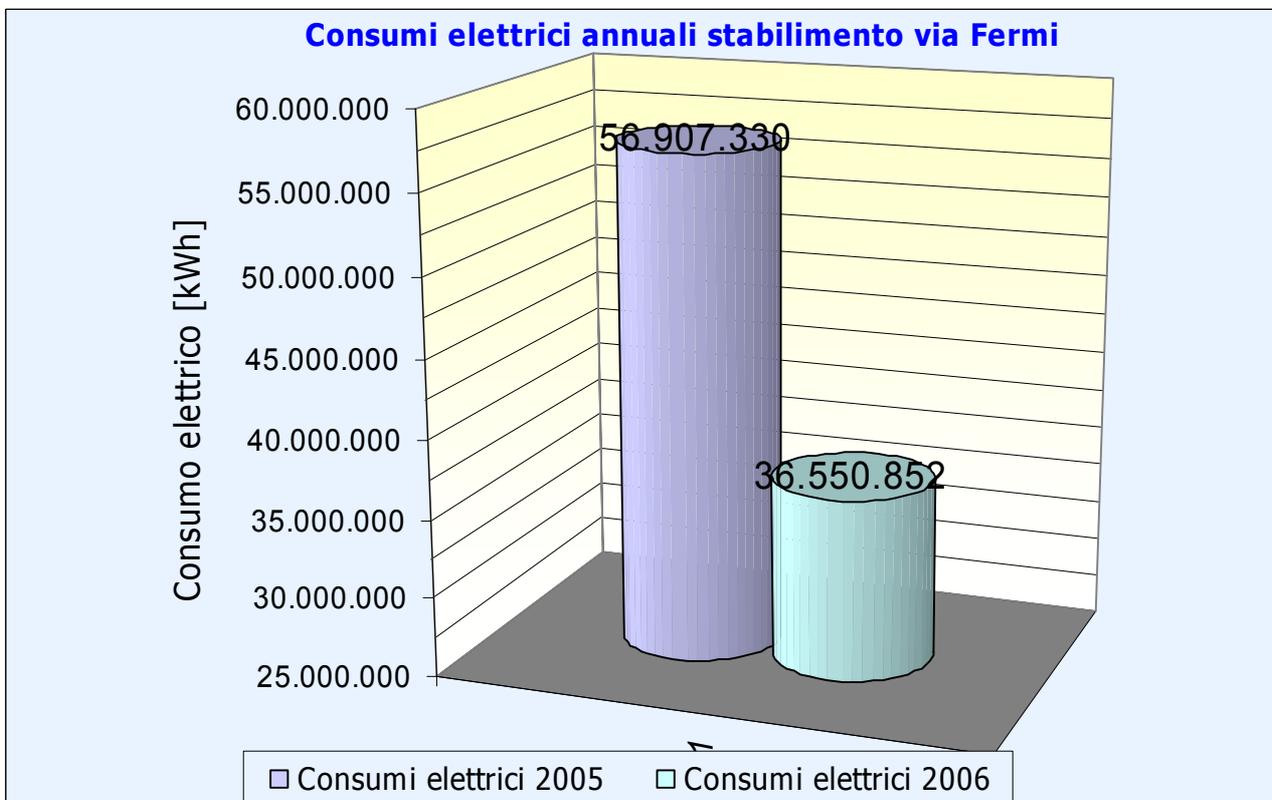
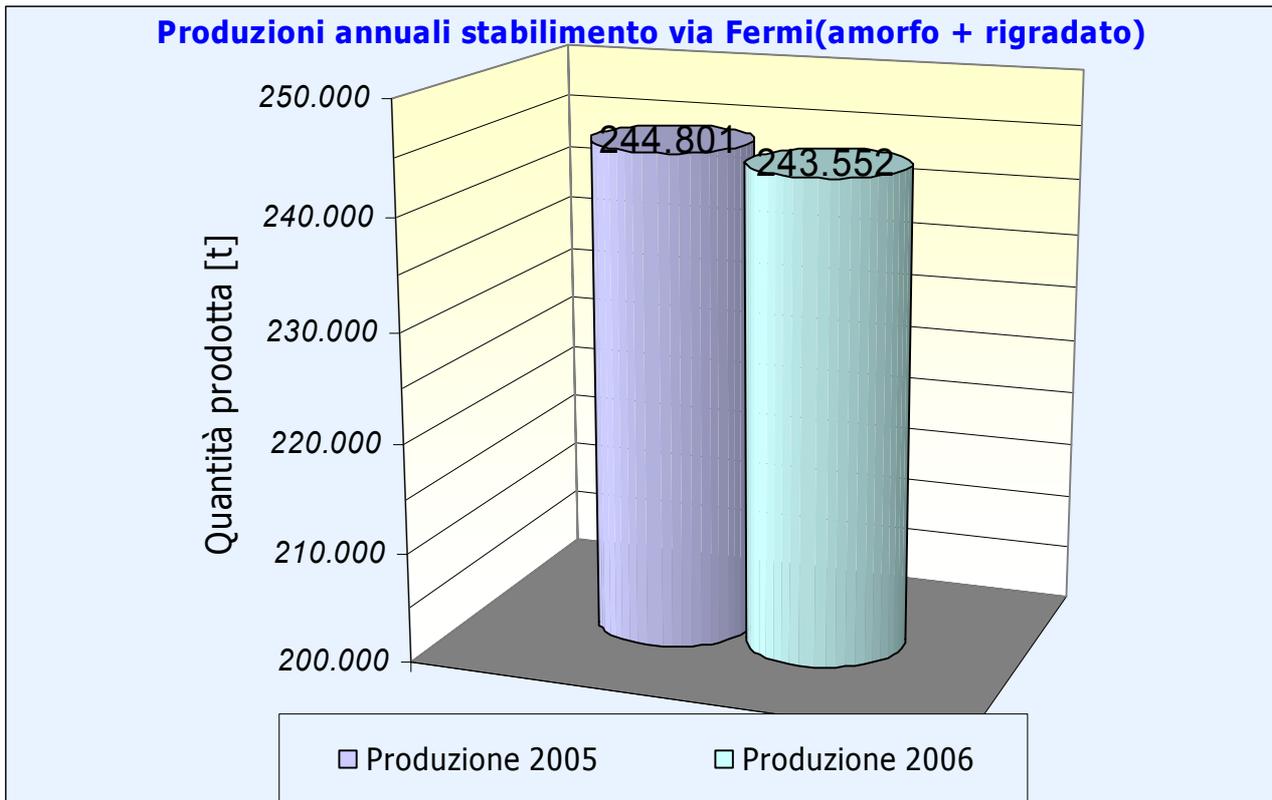
- Energia elettrica
- Metano
- Azoto

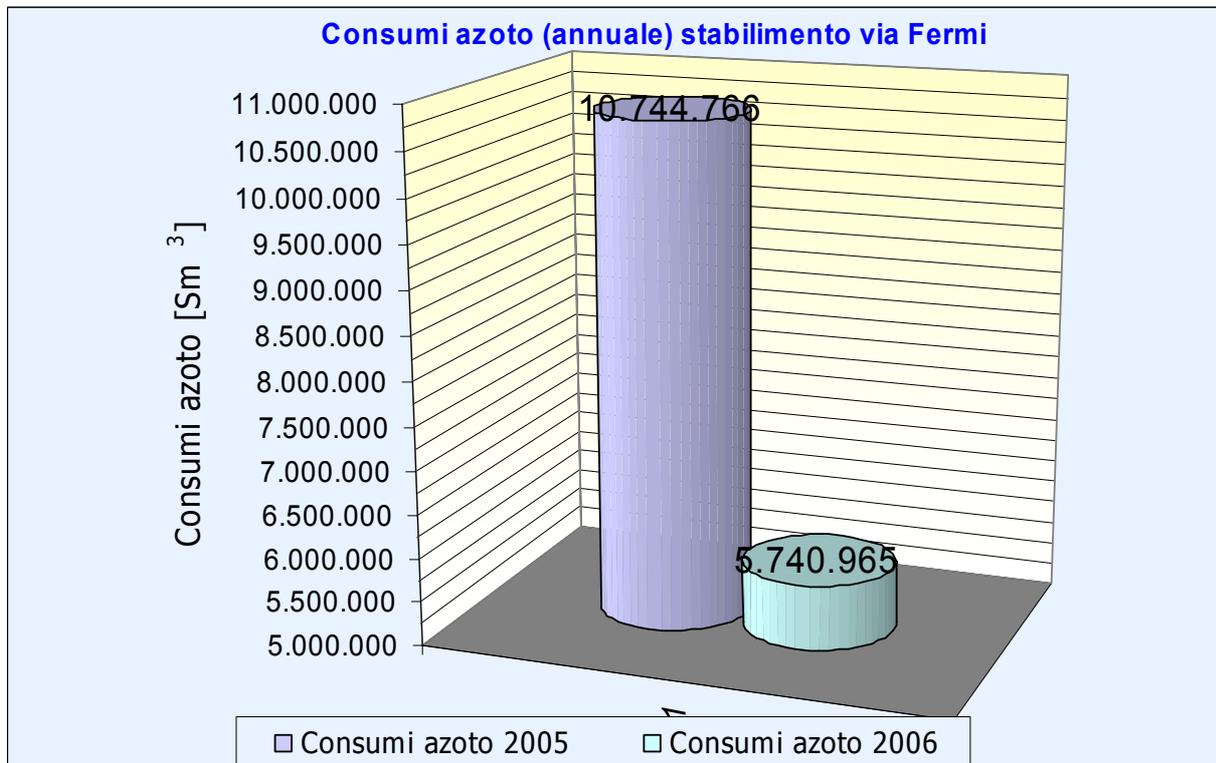
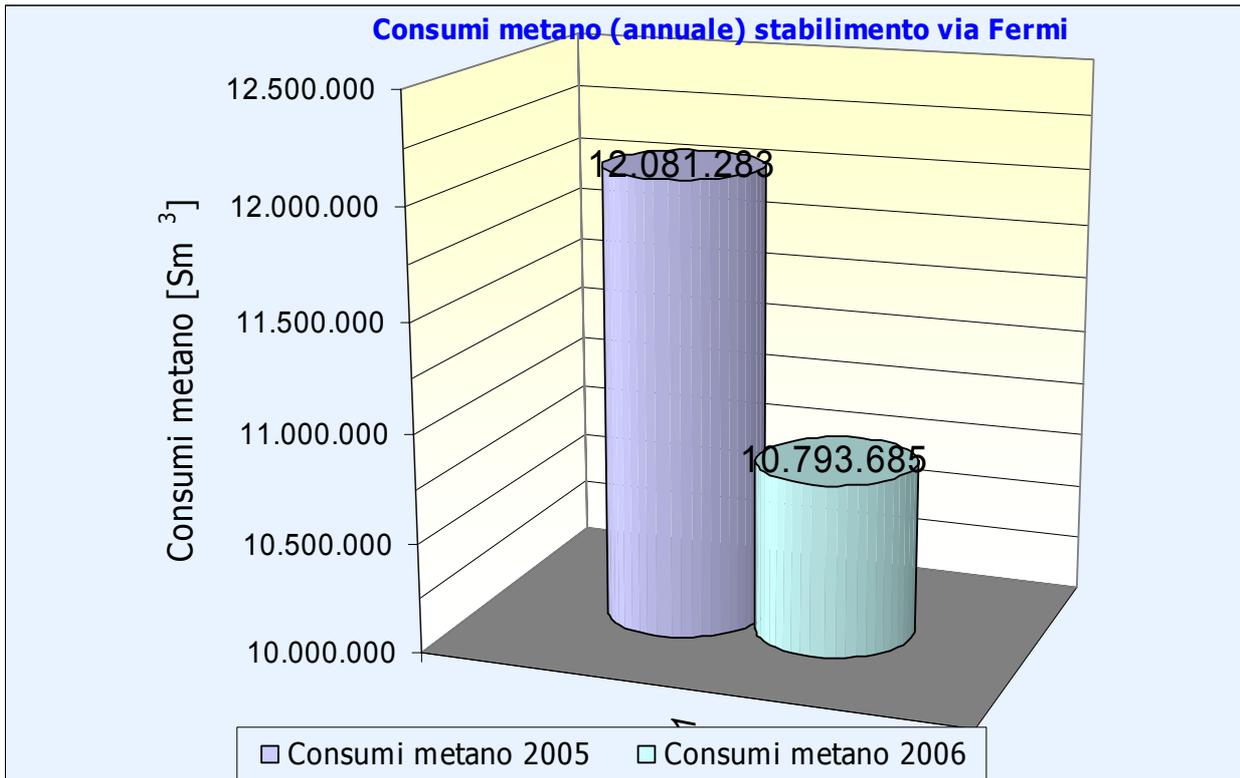
all'interno dello stabilimento conseguita in seguito al rifacimento delle due linee di rigradazione denominate SSP 6700 e SSP 4700.

ANNO 2005	PROD. AMORFO (TON)	PROD. RIGRADATO (TON)	PROD. TOTALE (TON)	ENERGIA ELETTRICA (kWh)	METANO (Smc)	AZOTO (Smc)
gennaio	7.880	11.830	19.710	4.827.013	1.045.360	863.957
febbraio	7.380	12.400	19.780	4.676.405	999.012	968.262
marzo	8.406	12.640	21.046	4.994.256	1.067.150	956.493
aprile	6.320	12.400	18.720	4.745.780	867.520	987.081
maggio	5.760	10.240	16.000	4.248.680	791.157	824.639
giugno	7.745	12.070	19.815	4.706.087	956.718	854.645
luglio	8.800	14.400	23.200	5.180.371	1.043.498	1.022.053
agosto	8.720	14.150	22.870	5.028.933	1.028.077	935.462
settembre	8.640	13.270	21.910	4.981.319	1.013.128	944.300
ottobre	9.100	12.690	21.790	4.967.521	1.084.961	964.057
novembre	9.250	11.260	20.510	4.327.620	1.084.694	714.825
dicembre	8.950	10.500	19.450	4.223.345	1.100.008	708.992

ANNO 2006	PROD. AMORFO (TON)	PROD. RIGRADATO (TON)	PROD. TOTALE (TON)	ENERGIA ELETTRICA (kWh)	METANO (Smc)	AZOTO (Smc)
gennaio	9.100	11.740	20.840	4.393.300	1.113.600	733.326
febbraio	8.320	13.930	22.250	4.159.724	1.020.073	733.651
marzo	9.250	11.850	21.100	3.707.539	1.064.812	758.645
aprile	8.970	10.950	19.920	3.201.815	990.094	567.759
maggio	9.340	12.880	22.220	3.020.412	1.005.964	426.506
giugno	9.060	15.900	24.960	3.330.573	981.289	462.387
luglio	8.950	14.292	23.242	3.233.047	939.028	460.201
agosto	5.030	9.450	14.480	1.969.334	487.010	284.552
settembre	4.850	9.060	13.910	1.946.323	495.998	242.099
ottobre	9.070	10.670	19.740	2.524.260	948.223	315.830
novembre	9.050	12.420	21.470	2.622.133	950.024	388.789
dicembre	7.420	12.000	19.420	2.442.392	797.570	367.220







Pari a:

Energia elettrica in kWh/t	:	252
Metano Sm ³ /t	:	74
Azoto Sm ³ /t	:	40

4. EMISSIONI

4.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

4.1.1 Descrizione

La **ARTENIUS ITALIA S.p.A.** ha presentato in data 11 dicembre 2006 alla regione Friuli Venezia Giulia domanda ai sensi dell'art. **269 comma 8 del D.Lgs. 152/06**, per l'ottenimento dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera provenienti dall'attività produttiva sita in **Via Fermi,46 a S. Giorgio di Nogaro**, per il revamping delle linee produttive e l'inserimento nel ciclo produttivo di una nuova serie di sili per lo stoccaggio del prodotto finito a completamento di quelli esistenti. L'avvio del procedimento amministrativo è stato segnalato alla scrivente in data 29 dicembre 2006 dalla Regione Friuli Venezia Giulia con protocollo ALP.10 - 42469 – UD/INAT/2-5.

A tale situazione faremo perciò riferimento in questa sezione.

La ditta in oggetto è stata in precedenza autorizzata con i seguenti decreti:

- ❖ ***n°501 del 01 febbraio 1990 (superato);***
- ❖ ***n°2509 del 15 giugno 1994;***
- ❖ ***n° 3614 del 26 luglio 1995***
- ❖ ***1550 del 17 maggio 2001***

La domanda di autorizzazione è stata presentata in seguito a:

- ⇒ **dismissione di due linee di produzione (rigradazione linea 1700 e 2700) e riorganizzazione di una linea di produzione (rigradazione linea 700) e revamping di due linee di produzione (rigradazione linea 4700 e 6700);**
- ⇒ **installazione di due nuovi sili di stoccaggio prodotto finito;**
- ⇒ **convogliamento di un flusso gassoso dalla linea di produzione del Polietilen tereftalato al combustore (camino n°9);**
- ⇒ **sostituzione di una caldaia**

TABELLA DI CONFRONTO TRA VECCHIE E NUOVE EMISSIONI

Camino	Fluido emesso	Frequenza emissione	Temperatura °C	Portata Nm³/h	Autorizzazione	Note	Modifica da attuarsi
(corrente n°8)	sgasi prodotti nell'area di polimerizzazione continua e discontinua	Continua	200	3.500	Autorizzati con delibera 1550 del 17 maggio 2001	In funzione	
(corrente n°8a)	sgasi prodotti nell'area di polimerizzazione continua e discontinua	Una settimana ogni 5 anni			Autorizzati con delibera 1550 del 17 maggio 2001		Il flusso gassoso verrà trattato nella colonna di lavaggio per il tempo necessario alla rigenerazione del catalizzatore in caso di emergenza al camino 8. NON SI E' MAI VERIFICATA UN'EMERGENZA PER CUI IL CAMINO NON E' MAI STATO UTILIZZATO
(corrente n°9)	Aria proveniente dalla zona di preparazione additivi (Sb2O3)	Discontinua	ambiente	280	Autorizzati con delibera 1550 del 17 maggio 2001	da convogliare combustore	
(corrente n°11)	Aria trasporto pneumatico granuli di PET ai silos di stoccaggio	Continua	30	media 3.500 max 6.500	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	In funzione	

Camino	Fluido emesso	Frequenza emissione	Temperatura °C	Portata Nm³/h	Autorizzazione	Note	Modifica da attuarsi
(corrente n°11b)	Aria trasporto pneumatico granuli di PET ai silos di stoccaggio (B621/622 B623/624 B626/27)	Continua	30	media 3.500 max 7.000	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	In funzione	Installazione di due nuovi silos di stoccaggio prodotto finito
(corrente n°13 a)	Fumi bruciatori caldaia a metano	Continua	250	9.000	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995		Sostituzione della caldaia
(corrente n°13 b)	Fumi bruciatori caldaia a metano	Continua	250	9.000	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	In funzione	
(corrente n°13 c)	Fumi bruciatori caldaia a metano	Continua	250	13.000	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	In funzione	
(corrente n°14)	sgasi estratti dal sistema di generazione vuoto impianto di rettifica MEG	Continua	50	media 5 kg/h max 8 kg/h	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	Impianto non più utilizzato	

Camino	Fluido emesso	Frequenza emissione	Temperatura °C	Portata Nm³/h	Autorizzazione	Note	Modifica da attuarsi
(corrente n° 15)	aria trasporto granulo PET (arrivo chips 700)	Continua	50	500	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	Impianto utilizzato sporadicamente	Questa linea di produzione, in futuro e adifferenza di quanto precedentemente dichiarato, sarà utilizzata dall'azienda sporadicamente.
(corrente n°16)	aria umida di essiccamento granulo PET (spurgo crist. 700)	Continua	150	1.500	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	Impianto utilizzato sporadicamente	Questa linea di produzione, in futuro e a differenza di quanto precedentemente dichiarato, sarà utilizzata dall'azienda sporadicamente.
(corrente n°17)	aria di raffreddamento granuli PET (raffred.700)	Continua	80	30.000	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	Impianto utilizzato sporadicamente	Questa linea di produzione, in futuro e a differenza di quanto precedentemente dichiarato, sarà utilizzata dall'azienda sporadicamente.
(corrente n°19)	aria trasporto granulo PET (arrivo chips 1700)	Continua	50	300	Autorizzati con delibera 2509 del 15/06/94	Sarà dismesso	
(corrente n°20)	aria trasporto granulo PET (arrivo chips 2700)	Continua	50	300	Autorizzati con delibera 2509 del 15/06/94	Sarà dismesso	
(corrente n°21)	Filtro tampone TPA	Continua	ambiente	21.000	Autorizzati con delibera 1550 del 17 maggio 2001	In funzione	
(corrente n°22)	aria umida di essiccamento granulo PET (spurgo crist. 1700)	Continua	50	1.500	Autorizzati con delibera 2509 del 15/06/94	Sarà dismesso	

Camino	Fluido emesso	Frequenza emissione	Temperatura °C	Portata Nm³/h	Autorizzazione	Note	Modifica da attuarsi
(corrente n°23)	aria umida di essiccamento granulo PET (spurgo crist. 2700)	Continua	50	1.500	Autorizzati con delibera 2509 del 15/06/94	Sarà dismesso	
(corrente n°24)	Filtro tampone TPA	Continua	ambiente	12.000	Autorizzati con delibera 1550 del 17 maggio 2001	In funzione	
(corrente n°25)	aria di raffreddamento granuli PET (raffred.1700)	Discontinua	80	50.000	Autorizzati con delibera 2509 del 15/06/94	Sarà dismesso	
(corrente n°26)	aria di raffreddamento granuli PET (raffred.2700)	Discontinua	80	50.000	Autorizzati con delibera 2509 del 15/06/94	Sarà dismesso	
(corrente n°27)	aria di trasporto granuli PET (silo di rilancio SPP 700)	Continua	80	500	Autorizzati con delibera 1550 del 17 maggio 2001	Impianto utilizzato sporadicamente	Questa linea di produzione, in futuro e a differenza di quanto precedentemente dichiarato, sarà utilizzata dall'azienda sporadicamente.
(corrente n° 33)	aria trasporto granulo PET (arrivo chips 4700)	Continua	50	1.500	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	In funzione	modifica

Camino	Fluido emesso	Frequenza emissione	Temperatura °C	Portata Nm³/h	Autorizzazione	Note	Modifica da attuarsi
(corrente n° 34)	aria trasporto granulo PET (arrivo chips 6700)	Continua	50	1.500	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	In funzione	modifica
(corrente n°36)	aria umida di essiccamento granulo PET (spurgo crist.4700)	Continua	160	2.500	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	In funzione	Modifica
(corrente n°37)	aria umida di essiccamento granulo PET (spurgo crist. 6700)	Continua	160	1.500	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	In funzione	Modifica
(corrente n°39)	aria di raffreddamento granuli PET (raffred.4700)	Continua	110	50.000	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	In funzione	Modifica
(corrente n°40)	aria di trasporto granuli PET (silo di rilancio SSP4700)	Discontinua	100	2500	Autorizzati con delibera 1550 del 17 maggio 2001	Sarà dismesso	

Camino	Fluido emesso	Frequenza emissione	Temperatura °C	Portata Nm³/h	Autorizzazione	Note	Modifica da attuarsi
(corrente n°41)	aria di raffreddamento granuli PET (6700)	Continua	110	38.000	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	In funzione	Modifica
(corrente n°42)	aria trasporto pneumatico granuli PET ai silos di insacco nel magazzino	Continua	30	media: 1.000 max: 2.000	Autorizzati con delibera 3614 del 26 luglio 1995	In funzione	Il sistema di insacco del PET utilizza macchine di lancio ad aria del tipo a bassa velocità. Tale aria sfoga all'aperto dai sili dove il prodotto viene insaccato passando attraverso un filtro per contenere le polveri emesse.

Nota: I numeri delle emissioni fanno riferimento alla planimetria allegata

Si procederà ora alla descrizione delle emissioni trascurando quelle che, ancorché autorizzate, non sono mai state utilizzate e/o si possono considerare dismesse.

CAMINO 8	Impianto di ossidazione catalitica (COMBUSTORE)
FLUIDO EMESSO	<p>Sgasi prodotti nell'area di polimerizzazione continua, nello specifico: M62 e M87: gruppi meccanici PC1/PC2 M63, M64, M85, M86: Eiettori PC1 / PC2- 5° effetto - M44: Preparatore catalizzatore M70, M71, M92, M93: Filtro polimero PC1 e PC2 Prese campioni: 1. M76:Testa colonna PC2; 2. M49: Fondo colonna PC1; 3. M50 :Testa colonna PC1, 4. M48: MEG Spray condenser.</p>
FREQUENZA EMISSIONE	continuo
TEMPERATURA (°C)	200
PORTATA (Nm ³ /h)	3.500
DIAMETRO CAMINO (mm)	350
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	27
UBICAZIONE	Tetto fabbricato produzione lato Sud della torre di polimerizzazione
<p>L'aria proveniente dagli sgasi delle aree di polimerizzazione viene aspirata dal ventilatore centrifugo posizionato a monte dell'unità filtrante, viene preriscaldato attraverso il recuperatore di calore fino ad una temperatura di 180-200°C e quindi ulteriormente riscaldato dal bruciatore in vena d'aria fino a circa 330°C (temperatura richiesta dalla reazione di ossidazione catalitica). A questo punto il flusso gassoso entra in contatto con il catalizzatore sul quale avviene la reazione di ossidazione: le S.O.V. in presenza di catalizzatori (Pt e Pd) si trasformano in CO₂ e H₂O liberando una quantità di energia sotto forma di calore che si evidenzia in un aumento di temperatura.</p>	
LIMITI (mg/Nm ³)	C.O.T. 20 mg/Nm ³ ; NOx : 50 mg/Nm ³ ; Polveri : 20 mg/Nm ³ ; Acetaldeide 10 mg/Nm ³ ; CO 50 mg/Nm ³
ESTREMI AUTORIZZATIVA	DELIBERA Delibera 1550 del 17 maggio 2001

CAMINO 8a	Torre di lavaggio
FLUIDO EMESSO	<p>Sgasi prodotti nell'area di polimerizzazione continua, nello specifico: M62 e M87: gruppi meccanici PC1/PC2 M63, M64, M85, M86: Eiettori PC1 / PC2- 5° effetto - M44: Preparatore catalizzatore M70, M71, M92, M93: Filtro polimero PC1 e PC2</p> <p>Prese campioni:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M76:Testa colonna PC2; 2. M49: Fondo colonna PC1; 3. M50 :Testa colonna PC1, 4. M48: MEG Spray condenser.
FREQUENZA EMISSIONE	UTILIZZATO IN CASO DI EMERGENZA O DI MANUTENZIONE DEL COMBUSTORE CATALITICO
TEMPERATURA (°C)	50
PORTATA (Nm ³ /h)	2000
DIAMETRO CAMINO (mm)	200
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	27
UBICAZIONE	Tetto fabbricato produzione
<p>L'aria proveniente dalle aree di polimerizzazione viene inviata in una torre di lavaggio dove viene utilizzata acqua per l'abbattimento. La colonna di abbattimento è del tipo a riempimento (Anelli Pall 5/8").</p> <p>Il sistema è dotato di reintegro continuo e automatico dell'acqua di lavaggio e relativo spurgo inviato all'impianto interno di trattamento acque.</p>	
LIMITI (mg/Nm ³)	Glicole etilenico 10 mg/Nm ³ ; Polveri : 50 mg/Nm ³ ; Acetaldeide 10 mg/Nm ³ ;
ESTREMI AUTORIZZATIVA	DELIBERA Delibera 1550 del 17 maggio 2001

CAMINO 11	Aria trasporto pneumatico granuli di PET ai silos di stoccaggio adiacenti al magazzino
FLUIDO EMESSO	Aria trasporto pneumatico granuli di PET proveniente dai sili di stoccaggio PET M10, M11, M12, M13, M14, M17, M18, M19, M20, M21, M22, M23, M24, M25
FREQUENZA EMISSIONE	Continua
TEMPERATURA (°C)	30
PORTATA (Nm ³ /h)	Media 3500 Nm ³ /h Max 6500 Nm ³ /h
DIAMETRO CAMINO (mm)	600
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	27
UBICAZIONE	Tetto sili di stoccaggio PET
Il sistema di trasporto del PET, dai reparti di produzione utilizza macchine di lancio ad aria del tipo a bassa velocità. Tale aria sfoga all'aperto dai sili dove il prodotto viene inviato per mezzo di valvola di respirazione che, tra l'altro, ha lo scopo di contenere eventuali polveri di PET emesse.	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Il silo funge da ciclone
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 50 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 3614 del 26 luglio 1995

CAMINO 11b	Aria trasporto pneumatico granuli di PET ai silos di stoccaggio (B621/622 B623/624 B626/27)
FLUIDO EMESSO	Aria trasporto pneumatico granuli di PET proveniente dai sili di stoccaggio PET: M26, M27, M28, M29, M30, M31
FREQUENZA EMISSIONE	Continua
TEMPERATURA (°C)	30
PORTATA (Nm ³ /h)	Media 3500 Nm ³ /h Max 7000 Nm ³ /h
DIAMETRO CAMINO (mm)	600
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	35
UBICAZIONE	Tetto sili di stoccaggio PET
Il sistema di trasporto del PET, dai reparti di produzione utilizza macchine di lancio ad aria del tipo a bassa velocità. Tale aria sfoga all'aperto dai sili dove il prodotto viene inviato per mezzo di valvola di respirazione che, tra l'altro, ha lo scopo di contenere eventuali polveri di PET emesse.	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Il silo funge da ciclone
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 50 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 3614 del 26 luglio 1995

CAMINO 13 a, b, c	
FLUIDO EMESSO	Fumi bruciatori caldaie a metano M120, M121; M122
FREQUENZA EMISSIONE	Continua
TEMPERATURA (°C)	A:250°C;B:250°C;C:250°C
PORTATA (Nm ³ /h)	A: 9000 Nm ³ /h; B: 9000 Nm ³ /h; C: 13000 Nm ³ /h;
DIAMETRO CAMINO (mm)	A: 700mm; B:650mm; C:850mm
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	15
UBICAZIONE	Tetto sala caldaie
<p>Il combustibile alimentato ai bruciatori è gas metano della rete SNAM.</p> <p>I bruciatori delle due caldaie sono regolati da un apposito sistema elettronico di monitoraggio della qualità dei fumi.</p>	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Sistema di modulazione della potenza con controllo dell'eccesso d'aria.
LIMITI (mg/Nm ³)	Ossidi di Azoto: 350 mg/Nm ³ riferito ad un tenore di Ossigeno: 3%
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 3614 del 26 luglio 1995

CAMINO 15	Aria trasporto granulo PET (arrivo chips SSP700)
FLUIDO EMESSO	Aria trasporto granulo PET proveniente da: M 32d Silo di carico PET rigradato SSP 700
FREQUENZA EMISSIONE	Sporadico
TEMPERATURA (°C)	50
PORTATA (Nm ³ /h)	500
DIAMETRO CAMINO (mm)	450
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	43,20
UBICAZIONE	Struttura metallica sul tetto fabbricato produzione
<p>Emissione proveniente dal siletto di carico amorfo (B701). Nel siletto viene caricato il prodotto amorfo da lavorare. L'arrivo del prodotto è garantito da un trasporto pneumatico in aria. L'aria di trasporto fuoriesce da un apposito camino presente sul tetto del siletto stesso.</p>	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Il silo funge da ciclone, comunque il tenore di polvere che si forma durante il trasporto di polimero amorfo non è significativa.
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 50 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 3614 del 26 luglio 1995

CAMINO 16	Aria umida di essiccamento granulo PET (spurgo cristallizzatore SSP 700)
FLUIDO EMESSO	Aria umida di essiccamento granulo PET proveniente da: M32a: Cristallizzatore SSP 700
FREQUENZA EMISSIONE	Sporadico
TEMPERATURA (°C)	150
PORTATA (Nm ³ /h)	1.500
DIAMETRO CAMINO (mm)	125
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	32,75
UBICAZIONE	Struttura metallica sul tetto fabbricato produzione
<p>Emissione proveniente dal cristallizzatore (A701): è un'apparecchiatura a letto fluido in aria nella quale avviene sia la transizione vetrosa che parte della cristallizzazione. Il granulo di PET viene riscaldato per mezzo di aria con temperatura di circa 190°C. L'elevata velocità dell'aria e l'agitazione meccanica, ottenuta con l'impiego di masse vibranti, previene lo sticking e favorisce lo scambio termico. Il circuito dell'aria è chiuso ed è previsto uno spurgo continuo (E 16), e relativo reintegro, per non saturare l'aria di processo di umidità.</p>	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Filtri a ciclone + filtro a maniche
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 50 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 3614 del 26 luglio 1995

CAMINO 17	Aria di raffreddamento granuli PET (raffred. SSP 700)
FLUIDO EMESSO	Aria di raffreddamento granuli PET proveniente da: M32c: Depolveratore / raffreddatore chips SSP 700
FREQUENZA EMISSIONE	Sporadica
TEMPERATURA (°C)	80
PORTATA (Nm ³ /h)	30.000
DIAMETRO CAMINO (mm)	700 mm
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	10
UBICAZIONE	Struttura metallica sul tetto, lato nord fabbricato produzione
<p>Emissione proveniente dal Raffreddatore/Depolveratore (A702): è una apparecchiatura nella quale avviene la rimozione della polvere generatasi durante il processo (per attrito interno e con le pareti) ed il raffreddamento del materiale (a temperatura inferiore a 50°C). Tale raffreddamento è necessario per arrestare la reazione di policondensazione e permettere le operazioni a valle (insacco e carico in autosilo). Questa apparecchiatura, al pari del cristallizzatore, sfrutta la tecnologia del letto fluido. Il granulo di PET viene raffreddato per mezzo di aria ambiente. L'elevata velocità dell'aria favorisce lo scambio termico e la rimozione delle frazioni leggere (polvere). Il circuito dell'aria è aperto. L'aria, a valle del depolveratore, è filtrata attraverso un filtro a maniche e scaricata in atmosfera alla temperatura di circa 90°C.</p>	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Filtro a maniche
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 50 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 3614 del 26 luglio 1995

CAMINO 21	Filtro tampone TPA
FLUIDO EMESSO	Aria proveniente dall'area di dosaggio TPA e IPA: M46: Area preparazione pasta PC1
FREQUENZA EMISSIONE	Continua
TEMPERATURA (°C)	Ambiente
PORTATA (Nm ³ /h)	21.000
DIAMETRO CAMINO (mm)	500 mm
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	27
UBICAZIONE	Tetto fabbricato produzione
<p>Emissioni (opportunamente filtrate prima dell'emissione in atmosfera) provenienti dalle cappe aspiranti localizzate nell'area di preparazione pasta di PC1.</p>	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Filtro a maniche
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 20 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 1550 del 17 maggio 2001

CAMINO 24	Filtro tampone TPA
FLUIDO EMESSO	Aria proveniente dall'area di dosaggio TPA e IPA M72: Area preparazione pasta PC2
FREQUENZA EMISSIONE	Continua
TEMPERATURA (°C)	Ambiente
PORTATA (Nm ³ /h)	12.000
DIAMETRO CAMINO (mm)	500 mm
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	27
UBICAZIONE	Tetto fabbricato produzione
Emissioni (opportunamente filtrate prima dell'emissione in atmosfera) provenienti dalle cappe aspiranti localizzate nell'area di preparazione pasta di PC2.	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Filtro a maniche
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 20 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 1550 del 17 maggio 2001

CAMINO 27	Aria trasporto granuli (silo di rilancio SPP 700)
FLUIDO EMESSO	Aria trasporto granuli proveniente da: M 32b: Silo di rilancio SSP700
FREQUENZA EMISSIONE	Sporadico
TEMPERATURA (°C)	80
PORTATA (Nm ³ /h)	500
DIAMETRO CAMINO (mm)	500 mm
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	42,3
UBICAZIONE	Tetto fabbricato produzione
Emissione proveniente dal riempimento dei barilotti di ricevimento granulo di PET cristallizzato che arriva con trasporto pneumatico in aria agli impianti di post trattamento.	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Il silo funge da ciclone
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 20 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 1550 del 17 maggio 2001

CAMINO 33	Aria trasporto granulo PET (arrivo chips SSP4700)
FLUIDO EMESSO	Aria trasporto granuli PET proveniente da: M94a: Silo di carico PET rigradato SSP 4700
FREQUENZA EMISSIONE	Continua
TEMPERATURA (°C)	50
PORTATA (Nm ³ /h)	1.500
DIAMETRO CAMINO (mm)	500
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	44 m
UBICAZIONE	Struttura metallica sul tetto fabbricato produzione
Emissione proveniente dal siletto di carico amorfo (B4711). Nel siletto viene caricato il prodotto amorfo da lavorare. L'arrivo del prodotto è garantito da un trasporto pneumatico in aria. L'aria di trasporto fuoriesce da un apposito camino presente sul tetto del siletto stesso.	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Non previsti in quanto il tenore di polvere che si forma durante il trasporto di polimero amorfo non è significativa. Il silo funge da ciclone.
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 50 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 3614 del 26 luglio 1995

CAMINO 34	Aria trasporto granulo PET (arrivo chips SSP6700)
FLUIDO EMESSO	Aria trasporto granuli PET proveniente da: M126a: Silo di carico PET rigradato SSP 6700
FREQUENZA EMISSIONE	Continua
TEMPERATURA (°C)	50
PORTATA (Nm ³ /h)	1.500
DIAMETRO CAMINO (mm)	750
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	74
UBICAZIONE	Struttura metallica sul tetto fabbricato produzione
Emissione proveniente dal siletto di carico amorfo (B6711). Nel siletto viene caricato il prodotto amorfo da lavorare. L'arrivo del prodotto è garantito da un trasporto pneumatico in aria. L'aria di trasporto fuoriesce da un apposito camino presente sul tetto del siletto stesso.	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Non previsti in quanto il tenore di polvere che si forma durante il trasporto di polimero amorfo non è significativa. Il silo funge da ciclone.
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 50 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 3614 del 26 luglio 1995

CAMINO 36	Aria umida di essiccamento granulo PET (spurgo cristallizzatore SSP 4700)
FLUIDO EMESSO	Aria umida di essiccamento granulo PET proveniente da: M94: Cristallizzatore SSP 4700
FREQUENZA EMISSIONE	Continua
TEMPERATURA (°C)	160
PORTATA (Nm ³ /h)	2.500
DIAMETRO CAMINO (mm)	250
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	29
UBICAZIONE	Struttura metallica sul tetto fabbricato produzione
Emissione proveniente dal cristallizzatore (R4711): è un'apparecchiatura a letto fluido in aria nella quale avviene sia la transizione vetrosa che parte della cristallizzazione. Il granulo di PET viene riscaldato per mezzo di aria con temperatura di circa 190°C. L'elevata velocità dell'aria previene lo sticking e favorisce lo scambio termico. Il circuito dell'aria è chiuso ed è previsto uno spurgo continuo (E 36), e relativo reintegro, per non saturare l'aria di processo di umidità.	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Filtro ciclone ad alta efficienza.
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 50 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 3614 del 26 luglio 1995

CAMINO 37	Aria umida di essiccamento granulo PET (spurgo cristallizzatore SSP 6700)
FLUIDO EMESSO	Aria umida di essiccamento granulo PET proveniente da: M126: Cristallizzatore SSP 6700
FREQUENZA EMISSIONE	Continua
TEMPERATURA (°C)	160
PORTATA (Nm ³ /h)	1.500
DIAMETRO CAMINO (mm)	250
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	40
UBICAZIONE	Struttura metallica sul tetto fabbricato produzione
Emissione proveniente dal cristallizzatore (R6711): è un'apparecchiatura a letto fluido in aria nella quale avviene sia la transizione vetrosa che parte della cristallizzazione. Il granulo di PET viene riscaldato per mezzo di aria con temperatura di circa 190°C. L'elevata velocità dell'aria previene lo sticking e favorisce lo scambio termico. Il circuito dell'aria è chiuso ed è previsto uno spurgo continuo (E 37), e relativo reintegro, per non saturare l'aria di processo di umidità.	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	L'aria che fuoriesce dal camino 37 è inviata in atmosfera, dopo essere stata filtrata in un filtro a doppio effetto (ciclone e filtro a manica), ad una temperatura di circa 140°C.
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 50 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 3614 del 26 luglio 1995

CAMINO 39	Aria di raffreddamento granuli PET (raffred.SSP4700)
FLUIDO EMESSO	Aria di raffreddamento granuli PET proveniente da: M99: Depolveratore / raffreddatore chips SSP 4700
FREQUENZA EMISSIONE	Continua
TEMPERATURA (°C)	110
PORTATA (Nm ³ /h)	50.000
DIAMETRO CAMINO (mm)	800
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	4
UBICAZIONE	Lato nord fabbricato produzione
<p>Emissione proveniente dal Raffreddatore/Depolveratore (A4714): è una apparecchiatura nella quale avviene la rimozione della polvere generatasi durante il processo (per attrito interno e con le pareti) ed il raffreddamento del materiale (a temperatura inferiore a 50°C). Tale raffreddamento è necessario per arrestare la reazione di policondensazione e permettere le operazioni a valle (insacco e carico in autosilo). Questa apparecchiatura, al pari del cristallizzatore, sfrutta la tecnologia del letto fluido. Il granulo di PET viene raffreddato per mezzo di aria ambiente. L'elevata velocità dell'aria favorisce lo scambio termico e la rimozione delle frazioni leggere (polvere). Il circuito dell'aria è aperto. L'aria, a valle del depolveratore, è filtrata attraverso un ciclone ad alta efficienza e scaricata in atmosfera alla temperatura di circa 100°C</p>	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Filtro ciclone ad alta efficienza.
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 50 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 3614 del 26 luglio 1995

CAMINO 42	Aria trasporto pneumatico granuli PET ai silos di insacco nel magazzino
FLUIDO EMESSO	Aria di trasporto pneumatico granuli PET proveniente da: M15, M16: Insacco magazzino
FREQUENZA EMISSIONE	Discontinua
TEMPERATURA (°C)	30
PORTATA (Nm ³ /h)	Media 1.000 Nm ³ /h - Max 2.000 Nm ³ /h
DIAMETRO CAMINO (mm)	600
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	10
UBICAZIONE	Tetto sili insacco
<p>Il sistema di insacco del PET utilizza macchine di lancio ad aria del tipo a bassa velocità. Tale aria sfoga all'aperto dai sili dove il prodotto viene insaccato passando attraverso un filtro per contenere le polveri emesse.</p>	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Non presente
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 50 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 3614 del 26 luglio 1995

CAMINO 41	Aria di raffreddamento granuli PET (raffred.SSP6700)
FLUIDO EMESSO	Aria di raffreddamento granuli PET proveniente da: M130: Depolveratore / raffreddatore chips SSP 6700
FREQUENZA EMISSIONE	Continua
TEMPERATURA (°C)	110
PORTATA (Nm ³ /h)	38.000
DIAMETRO CAMINO (mm)	1100
ALTEZZA DAL SUOLO (m)	15
UBICAZIONE	Struttura metallica sul tetto fabbricato produzione
Emissione proveniente dal Raffreddatore/Depolveratore (A6714): è una apparecchiatura nella quale avviene la rimozione della polvere generatasi durante il processo (per attrito interno e con le pareti) ed il raffreddamento del materiale (a temperatura inferiore a 50°C). Tale raffreddamento è necessario per arrestare la reazione di policondensazione e permettere le operazioni a valle (insacco e carico in autosilo). Questa apparecchiatura, al pari del cristallizzatore, sfrutta la tecnologia del letto fluido. Il granulo di PET viene raffreddato per mezzo di aria ambiente. L'elevata velocità dell'aria favorisce lo scambio termico e la rimozione delle frazioni leggere (polvere). Il circuito dell'aria è aperto. L'aria in uscita dal depolveratore è inviata in atmosfera, dopo essere stata filtrata in un filtro a doppio effetto (ciclone e filtro a manica), ad una temperatura di circa 100°C	
SISTEMA DI ABBATTIMENTO PRESENTE	Filtro a doppio effetto (ciclone e filtro a manica)
LIMITI (mg/Nm ³)	Polveri: 50 mg/Nm ³
ESTREMI DELIBERA AUTORIZZATIVA	Delibera 3614 del 26 luglio 1995

4.1.2 Sistema di monitoraggio delle emissioni;

Le emissioni vengono monitorate annualmente come previsto dalle delibere autorizzative in nostro possesso, esclusivamente attraverso l'affidamento a terzi qualificati del controllo analitico dell'effluente al camino.

Ad eccezione di quanto sopra esiste, è presente un sistema di rilevazione e trasmissione in sala controllo in continuo dello stato di funzionamento (allarmi) del combustore: stato di funzionamento, stato di blocco, run del ventilatore, alta temperatura ingresso letto catalitico ed alta temperatura uscita fumi.

4.1.3 Emissioni fuggitive:

Non si riscontra la presenza di emissioni fuggitive.

4.1.4 Certificati di analisi:

Si unisce all'interno degli allegati gli ultimi rapporti di prova eseguiti presso lo stabilimento Gesteco Spa e Leochimica Spa.

4.2 SCARICHI IDRICI

4.2.1 Descrizione

PROVENIENZA E TIPOLOGIA DELLE ACQUE SCARICATE

L'acqua utilizzata in stabilimento viene prelevata da un pozzo artesiano, regolarmente autorizzato dalla Regione, della profondità di 150 m, che può emungere fino a 25 litri /secondo, per un prelievo annuo di max 650.000 mc.

L'acqua derivata viene utilizzata per la produzione di granuli di poliestere, precisamente per alimentare e raffreddare gli impianti produttivi, per il reintegro del circuito di raffreddamento a torri evaporative, per uso potabile e antincendio.

La rete fognaria interna può essere così sinteticamente descritta:

TIPOLOGIA	:	MANUFATTI RETE	DESTINAZIONE FINALE
acque reflue industriali(provenienti dal processo stesso o dal lavaggio occasionale dei pavimenti interni dei fabbricati di produzione o dalle vasche di contenimento dello stoccaggio della materia prima glicole etilenico (MEG))	:	rete interrata dedicata ad un pozzetto di guardia da cui sono inviate, tramite pompa	all'impianto biologico di trattamento effluenti e quindi alla rete fognaria del Consorzio Depurazione Laguna SpA di San Giorgio di Nogaro
acque nere di stabilimento provenienti dai servizi igienici	:	rete interrata dedicata sedimentazione in IMHOFF	
acque bianche meteoriche da strade piazzali e tetti dei fabbricati uffici, magazzino e servizi	:	pozzetti e collettori di scarico (parte dei pozzetti è dotata di cestello filtrante in inox)	collettore comunale a cielo aperto

A) SCARICO ACQUE IN RETE FOGNARIA**Autorizzazione**

Lo scarico è stato autorizzato con Autorizzazione Prot. 2484 del 17 maggio 2005 da parte del Consorzio Depurazione Laguna attuale gestore della rete fognaria.

Descrizione qualitativa del refluo

Le acque reflue di stabilimento vengono trattate in appositi impianti di depurazione, descritti al capitolo 5, prima di essere inviate all'impianto consortile. Lo stabilimento prevede due impianti di trattamento distinti in base al contenuto organico (COD) presente nelle acque reflue.

Più precisamente le acque con alta concentrazione di COD sono destinate all'impianto di trattamento anaerobico e, dopo l'abbattimento del COD, sono convogliate all'impianto di trattamento aerobico. Le acque con bassa concentrazione di COD subiscono solamente il trattamento aerobico. Di seguito vengono elencati i diversi reflui trattati dall'impianto di trattamento:

- **refluo ad alto carico di COD:** è costituito fundamentalmente dai seguenti flussi:
 1. acque di esterificazione provenienti dalle teste delle colonne dei reparti PC1, PC2. La reazione chimica per la formazione della molecola di PET genera acqua. (19.000 mc ca., 187.5 kg/tPET da stechiometria)
 2. platea di lavaggio delle candele filtranti e degli scambiatori di calore (10.000 mc ca., 2006)Presenta prevalentemente inquinanti di natura organica per un carico di COD pari a 10.000 mg/l

- **refluo a basso carico di COD:** è costituito fundamentalmente dai seguenti flussi: (75000 mc ca., 2006)
 1. acque dei pozzetti presenti nella torre di polimerizzazione
 2. acque dal tetto della torre di polimerizzazione
 3. acque raccolte da platee varie
 4. acque provenienti dalla vasca di contenimento dei serbatoi generali MEG.
 5. acque di produzione da laboratorio controllo qualità: eccesso di campione di glicole e intermedi di lavorazione prelevati dalla produzione, acque di raffreddamento e lavaggio vetreria;
 6. acqua da raffreddamento proveniente da lavaggio resine addolcitori e scarico d'emergenza in caso di rotture accidentali che causassero contatto con sostanze di reazione, acque manutenzione rete di raffreddamento;
 7. Impianto acqua demineralizzata: rigenerazione resine
 8. Torri evaporative provenienti dalla torre di produzione (q 27)
 9. Spurgo evaporatori caldaie
 10. Raffreddamento tenute agitatori R1402-3 ed R2402.Presenta prevalentemente inquinanti di natura organica per un carico di COD normalmente inferiore a 2.000 mg/l

- **refluo civile:** è il refluo proveniente dall'area spogliatoi, dalla palazzina uffici e dal locale autisti. (20.000 mc / anno ca.)

- **acque meteoriche di dilavamento piazzale merci in arrivo:** in funzione delle precipitazioni.

In data 19 maggio 2006 è stata presentata domanda di modifica sostanziale dell'autorizzazione in essere per avviare al basso carico anche le acque meteoriche di dilavamento del piazzale su cui si

realizzano le seguenti attività:

Ricevimento materie prime:

- MEG/DEG (liquido) conferimento attraverso autocisterna e scarico in silos di stoccaggio dotati di bacino di contenimento, circa 3 mezzi giorno
- TPA (solido polverulento) conferimento attraverso autocisterna e scarico in atmosfera di azoto in silos di stoccaggio, circa 12 mezzi giorno
- passaggio obbligato di tutti i mezzi in accesso all'area di produzione.

Nel presente paragrafo si darà indicazione unicamente del ragionamento eseguito per determinare, in caso di evento meteorico, la quantità d'acqua che dalle zone impermeabili (coperture) viene riversata nell'asta a basso carico .

Il contributo idraulico dovuto dallo scarico a basso carico è stato determinato in sede di progettazione dello stesso e monitorato negli anni ed è pari a:

$$Q_{\text{impianto}} = 1,94 \text{ l/sec. Pari a circa } 7 \text{ m cubi ora.}$$

L'area impermeabile dell'insediamento oggetto della presente domanda è pari a mq. 1.550 circa.

Si è quindi considerato che:

$$Q_{\text{meteoriche}} = \frac{T_{R5}}{3600} \times \Sigma \text{ sup. pertinenti scarico } 01$$

1550

DATI DI CALCOLO

Oltre alle valutazioni preliminari sopra esposte si sono assunti, a base di calcolo, i seguenti dati:

Si assume una pioggia con tempo di ritorno TR5, nello specifico per la zona in oggetto:

$$T_{R5} = \text{h. max } 49,77 \text{ mm.}$$

Si è utilizzata la curva di possibilità pluviometrica già elaborata dalla Provincia di Udine per diverse località (tra cui San Giorgio di Nogaro)

Si è assunto per pioggia intensa = durata ≤ 1 ora

E' stata considerata una risposta del Bacino (piazzale e coperture) immediata (tanta acqua cade tanta se ne va), quindi 1 mm di pioggia su 1 mq. = 1 litro/ora

Tabella riassuntiva:

Recapito	Scarico n.	Tipologia acque reflue	Bacino di riferimento in mq.	T _R		Q scarico l/sec.
				T _R	h. max (1 h) mm.	
Depuratore	01	Acque meteoriche piazzale	1550,00	5	49,77	21,4

CONCLUSIONI.

Come verificabile dalla tabella riassuntiva sopra riportata si prevede che la portata complessiva derivante dallo tratta in oggetto sia pari a:

$$Q_{\text{totale}} = Q_{\text{tratta max}} + Q_{\text{meteoriche}}$$

$$Q_{\text{totale}} = 2,94 \text{ l/sec.} + 21,4 \text{ l/sec.} = 24,34 \text{ l/sec.}$$

L'asta fognaria ricevente presenta allo stato attuale le seguenti caratteristiche tecniche:

- materiale: plastico
- diametro circa 400 mm
- portata attualmente convogliata 7 mc h pari a 1,94 litri secondo
- portata massima da produzione 10,6 mc/h pari a 2,94 litri secondo

Si precisa altresì che a valle della condotta vi sono due pompe di sollevamento della capacità complessiva di: 90 m³ ora.

Descrizione quantitativa del refluo

Nel 2006 sono stati scaricati complessivamente 125.452 mc.

SCARICO ACQUE METEORICHE IN CORSO D'ACQUA
Autorizzazione

SCARICO	PROVENIENZA	AUTORIZZAZIONE
N.2	1. Acque da dilavamento piazzale e coperture zona servizi e palazzina uffici 2. Troppo pieno torri evaporative, in funzione solo in casi eccezionali (ad oggi mai entrato in funzione)	Det. 1819 del 07/03/06 -
N.4	3. Acque da dilavamento piazzale e coperture zona adiacente ai sili del meg 4. Torri evaporative tetto.	
N.5	5. Acque da dilavamento piazzale e coperture zona scarico tpa (acido tereftalico), piazzale deposito prodotto finito, locale demineralizzazione acque 6. Acqua da condizionatore laboratorio	
N.3	Troppo pieno pozzo, in funzione solo in casi eccezionali (ad oggi mai entrato in funzione)	rilascio idrico non soggetto ad autorizzazione
N.6	Meteoriche di dilavamento piazzali e coperture magazzini e deposito	Acque esclusivamente meteoriche, non necessitano di autorizzazione
N.7	Meteoriche di dilavamento piazzali parcheggio e viabilità interna (zona adiacente a Radici Film SpA)	Acque esclusivamente meteoriche, non necessitano di autorizzazione
N.8	Meteoriche di dilavamento piazzali parcheggio mezzi esterni.	Acque esclusivamente meteoriche, non necessitano di autorizzazione
N.9	Meteoriche di dilavamento sottostazione elettrica	Acque esclusivamente meteoriche, non necessitano di autorizzazione

Descrizione qualitativa del refluo

Il parametro di maggior rilievo qualitativo nella caratterizzazione di questi reflui è quello dei Solidi sospesi a causa della possibile presenza di PET in granuli (prodotto finito). La sua presenza può influenzare anche i valori del COD.

Acque di dilavamento piazzale

Sui piazzali si realizza un deposito e stoccaggio di prodotto finito pronto per la spedizione e si effettuano le normali operazioni di carico e scarico dello stesso con l'ausilio di carrelli elevatori sui mezzi di trasporto autocarri.

Acque di raffreddamento

All'interno dello stabilimento è in funzione un sistema di raffreddamento che preleva acqua direttamente dal pozzo e, previo addolcimento, la utilizza in un circuito chiuso all'interno della Torre di Produzione. L'acqua passa attraverso le Torri evaporative e viene riavviata in circolo.

L'acqua proveniente dagli scambiatori di calore utilizzati per il processo produttivo e dal troppo pieno delle pompe di prelievo viene inviata al basso carico e quindi alla rete fognaria.

Per una parte del circuito ove non è consigliabile utilizzare acqua addolcita si utilizza un circuito di raffreddamento a perdere. L'acqua viene inviata in continuo e scaricata immediatamente in canale. Stesso destino è quello delle acque utilizzate nei condizionatori per il raffrescamento del laboratorio di analisi.

Descrizione quantitativa del refluo

Allo stato attuale è possibile determinare solo il volume dell'acqua di raffreddamento di cui allo scarico n° 4 che presenta un flusso di 68 mc al giorno per circa a 25.000 mc/anno e quello dell'impianto di condizionamento di cui allo scarico n° 5 autorizzato per 132.000 mc ma che nel 2006 si è attestato su circa 50.000 mc anno.

4.2.2 Sistema di monitoraggio degli scarichi;

Le emissioni vengono monitorate annualmente come previsto dalle delibere autorizzative in nostro possesso, esclusivamente attraverso l'affidamento a terzi qualificati del controllo analitico dell'acqua allo scarico. Vengono tuttavia effettuati alcuni ulteriori controlli.

Nella presente tabella si riepiloga quanto effettuato per singolo scarico:

Controlli analitici effettuati sullo scarico in rete fognaria consortile S1
<ul style="list-style-type: none"> • Analisi giornaliera: controllo con test rapido COD • Analisi periodica (eseguita da laboratorio esterno): pH, COD, BOD5, materiali in sospensione, materiali sedimentabili, azoto ammoniacale (come NH4), azoto nitrico (come N), azoto nitroso (come N), fosforo totale (come P) e Aldeidi. • Analisi annuale (eseguita da laboratorio esterno) da inviare al Consorzio Depurazione Laguna: pH, COD, solidi sospesi totali, tensioattivi totali.
Stazione di controllo in continuo della portata di proprietà del Consorzio Depurazione Laguna

Controlli effettuati sugli scarichi in corso d'acqua S2, S4,S5	
SCARICO	Controlli effettuati sullo scarico
N.2	Misurazione settimanale del COD dell'acqua di torre (con Kit) Analisi trimestrale dello scarico: pH, solidi sospesi totali, C.O.D. tensioattivi totali, idrocarburi totali. SE LO SCARICO E' IN FUNZIONE
N.3	Si effettua un controllo visivo giornaliero per verificare lo stato dello scarico.
N.4	Analisi trimestrale dello scarico: pH, solidi sospesi totali, C.O.D. tensioattivi totali, idrocarburi totali.
N.5	Analisi trimestrale dello scarico: pH, solidi sospesi totali, C.O.D. tensioattivi totali, idrocarburi totali.

4.2.3 Certificati di analisi ;

Si unisce all'interno degli allegati gli ultimi rapporti di prova eseguiti presso lo stabilimento da Consulenze Ambientali S.r.l. (autocontrollo) e Friulab S.r.l. (controllo da parte Ente autorizzato).

4.3 EMISSIONI SONORE

Non avendo, il comune di San Giorgio di Nogaro, provveduto alla zonizzazione acustica del territorio prevista dall'art. 6 comma 1 lettere a) della Legge n. 447 del 26 ottobre 1995, al momento attuale si applicano soltanto i limiti di accettabilità previsti dall'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 1 marzo 1991 così come indicato nell'art. 8 del D.P.C.M. 14 novembre 1997.

Limiti di ammissibilità assoluti

Zonizzazione	Limite diurno dB (A)	Limite notturno dB (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D. Ministeriale n. 1444/68)*	65	55
Zona B (D. Ministeriale n. 1444/68)*	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

*zone di cui all'art. 2 del D.M. del 2 aprile 1968 n. 1444.

Ai sensi del Piano Regolatore Generale, la zona ove si inserisce lo stabilimento è un'area esclusivamente industriale e pertanto i limiti cui fare riferimento sono **70 dB(A)** Leq sia nella fascia diurna (06.00-22.00) che notturna (22.00-06.00).

Per valutare l'entità dell'impatto acustico dello stabilimento nel maggio 2003 è stata condotta una campagna di rilievi fonometrici eseguiti in diversi punti lungo il perimetro aziendale.

Tale rilevazioni eseguite da tecnici competenti hanno evidenziato il rispetto dei limiti imposti dal citato DPCM.

N	Punto di misura	Leq dB (A) Diurno	Leq dB (A) Notturno
1	Sulla strada davanti all'ingresso dei camion e a 1 metro dal confine con la ditta Radici Film	61,0	57,0
2	Sulla strada bianca che costeggia lo stabilimento all'altezza della sottostazione elettrica a circa 4 metri dalla rete di confine	60,0	62,0
3	Tra lo stoccaggio dell'azoto liquido e la ditta confinante igradazi a circa 6 metri dalla rete di confine all'interno dell'insediamento produttivo.	58,0	63,0
4	Lato ovest area biologico all'interno dell'insediamento produttivo	60,0	62,5
5	A circa 5 metri dalla tettoia deposito sacconi PET all'interno dell'insediamento produttivo	58,0	57,0
6	Sulla strada bianca che costeggia lo stabilimento all'altezza della curva a gomito	59,0	57,0
7	In prossimità dell'incrocio tra la strada bianca e quella asfaltata	61,0	58,0
8	Sulla strada asfaltata di fronte ad un nucleo abitativo	64,0	58,5

4.4 RIFIUTI

4.4.1. Descrizione della gestione e tipologia di rifiuto prodotto.

In termini generali la gestione dei rifiuti si suddivide nella gestione operativa (produzione del rifiuto, sua raccolta interna e successivo stoccaggio temporaneo, conferimento) e in quella amministrativa (aggiornamento del registro di carico e scarico, compilazione dei formulari, tenuta e aggiornamento delle autorizzazioni dei trasportatori / destinatari, redazione e trasmissione del MUD).

Al fine di una corretta gestione dei rifiuti prodotti, la ditta ha inoltre provveduto a definire aree opportune di deposito che favoriscano la separazione degli stessi e quindi la raccolta differenziata.

Gli stessi vengono conferiti a ditte terze autorizzate che provvedono a ritirali con automezzi autorizzati di proprietà secondo le modalità disposte dal D.Lgs. 152/06.

Non vi sono attività di recupero o autosmaltimento.

I rifiuti prodotti nello stabilimento sono quelli elencati nella scheda G e qui di seguito descritti:

- **Residui con glicole solidi o fangosi (C.E.R. 07 02 08*)**

Residui solidi o fangosi derivanti da pulizia serbatoi, tubazioni ecc. costituiti da oligomeri impregnati di glicole.

Esempio: residui da pulizia tuboni autoclavi, pulizia filtri scarico MEG di eccesso 2° terzetto, pulizia filtri pompe blow down glicole ecc.

Vengono raccolti in fusti metallici e temporaneamente stoccati all'interno della platea cementata per poi essere avviati al recupero.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

- **Residui con glicole liquidi (C.E.R. 07 02 08*)**

Residui liquidi derivanti da drenaggio di serbatoi, tubazioni ecc. che hanno come componente principale glicole.

Esempio: residui di glicole inquinato non più utilizzabili, derivanti dal drenaggio tubazioni e serbatoi.

Vengono raccolti in fusti metallici e temporaneamente stoccati all'interno della platea cementata per poi essere avviati al recupero.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

- **Fanghi di depurazione (C.E.R. 07 02 12)**

Fanghi derivanti dal trattamento delle acque di processo.

Vengono raccolti nell'apposito contenitore posto sotto l'ispessitore fanghi del depuratore in attesa di essere avviati a smaltimento.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

- **Fanghi da pulizia rete fognaria (C.E.R. 07 02 12)**

Fanghi derivanti dalla pulizia della rete fognaria interna.

Vengono raccolti in fusti metallici e temporaneamente stoccati all'interno della platea cementata per poi essere avviati allo smaltimento.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

- **Miscela di acido tereftalico e acido isoftalico sporco (CER 07 02 15)**

Miscela di acido tereftalico e acido isoftalico non più utilizzabili ai fini produttivi.

Dal punto di produzione vengono trasferiti e stoccati all'interno della platea cementata per poi essere avviati allo smaltimento.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

- **Monomero (CER 07 02 99)**

Residui solidi di monomero derivanti dalle linee di esterificazione.

Esempio: spurgo prese campioni monomero, residui monomero pulizia C01, piatti C02, stoccaggi monomero. Vengono raccolti in fusti metallici. Dal punto di produzione vengono periodicamente prelevate per essere avviate direttamente allo smaltimento.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

- **Grasso esaurito (CER 12 01 12)**

Grasso esausto derivante dagli scarti di lubrificazione delle macchine.

Vengono raccolti in fusti metallici e temporaneamente stoccati all'interno della platea cementata per poi essere avviati allo smaltimento.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

- **Olio lubrificante esausto (CER13 02 05*)**

Olio esausto di lubrificazione macchine (motori pompe, agitatori, ecc.)

Vengono raccolti in apposito contenitore in PE posizionato nel box deposito oli per poi essere avviati a recupero.

- **Olio diatermico (CER 13 03 08*)**

Olio derivante da dreno linee olio diatermico.

Conservato in fusti ben chiusi temporaneamente stoccati all'interno della platea cementata per poi essere avviati allo smaltimento.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

- **Rifiuti Oleosi (CER 13 08 02*)**

Olio in fusti o contenuto in serbatoi in cui è entrata acqua, bassobollenti difenile e santhoterm

Vengono raccolti in fusti metallici e temporaneamente stoccati all'interno della platea cementata per poi essere avviati allo smaltimento.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

- **Sgrassante (CER 14 06 03*)**

Solvente utilizzato per la pulizia di pezzi o apparecchiature meccaniche.

Raccolto nel fusto in corrispondenza del punto di impiego: periodicamente viene sostituito e avviato al recupero.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

- **Carta e cartone (CER 15 01 01)**

Sono dislocati nei vari reparti appostiti contenitori per la raccolta differenziata i quali vengono svuotati nel cassone di raccolta il cui contenuto verrà avviato al recupero.

- **Plastica (CER 15 01 02)**

Big- Bag (involucro +liner), cappucci in PE

Viene raccolta in cassoni avviati a recupero.

- **Materozze sporche (CER 15 01 02)**

Prodotto fuori specifica; spurgo autoclave prima del taglio.

Vengono raccolte in cassoni che vengono avviati a recupero.

- **Legno (CER 15 01 02)**

Imballaggi in legno non riutilizzabili (bancali rotti, bobine cavi elettrici)

Viene raccolto in cassone che viene avviato a recupero.

- **Imballaggi in metallo (C.E.R.15 01 04)**

Fusti in metallo.

- **Assimilabili (CER 15 01 06)**

Imballaggi, materiale di lavorazione, rifiuti uffici.

Vengono raccolti in appositi contenitori dislocati in vari punti dello stabilimento; una volta pieni gli stessi vengono svuotati nel cassone il cui rifiuto è destinato poi al recupero.

- **Contenitori vuoti inquinati (CER 15 01 10*)**

Fustini in plastica o metallo che hanno contenuto acidi di laboratorio o additivi utilizzati in impianto.

I contenitori in plastica vengono raccolti in una cassone il quale viene avviato allo smaltimento.

I contenitori in metallo vengono stoccati all'interno della platea cementata per poi essere avviati allo smaltimento.

- **Materiale assorbente specifico (CER 15 02 02*)**

Materiale assorbente utilizzato in impianto per assorbire piccoli spandimenti di liquido.

Vengono raccolti in fusti metallici e temporaneamente stoccati all'interno della platea cementata per poi essere avviati allo smaltimento.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

- **Stracci e filtri sporchi d'olio (CER 15 02 02*)**

Stracci sporchi e filtri esauriti di motori, macchine ecc., candele impregnate di glicole

Vengono raccolti in fusti metallici e temporaneamente stoccati all'interno della platea cementata per poi essere avviati allo smaltimento.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

- **Materiali filtranti ed indumenti protettivi (CER 15 02 03)**

Indumenti protettivi dimessi e filtri a calze provenienti dal circuito dell'azoto e aria delle igradazioni e dal circuito azoto dello scarico TPA. I filtri vengono periodicamente sostituiti, raccolti in big-bag e avviati allo smaltimento contenuti in un cassone.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

- **Monitor (CER 16 02 13*), pc, stampanti e apparecchiature fuori uso (CER 16 02 14)**

Apparecchiature inutilizzate avviate direttamente allo smaltimento o al recupero

- **Reagenti esausti di laboratorio (CER 16 05 06*)**

Reagenti esausti non più utilizzabili per analisi di laboratorio.

Stoccati in cisternatta da 1000 litri avviata allo smaltimento quando piena.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

- **Batterie alcaline (C.E.R. 16 06 04) Batterie al piombo (C.E.R.16 06 01*)**

Prodotte occasionalmente e ritirate dall'apposito Consorzio.

- **Rifiuti contenenti oli (CER 16 07 08)**

Rifiuto proveniente dalla pulizia dei blow down olio diatermico, aspirati e direttamente avviati allo smaltimento.

- **Rame, bronzo, ottone (CER 17 04 01), Alluminio (CER 17 04 02), Ferro (CER 17 04 05), Acciaio (CER 17 04 05), Cavi elettrici in rame gommati (CER 17 04 11)**

Materiale proveniente da interventi di manutenzione Lavori di manutenzione

Tubazioni in rame per collegamento pneumatico, Copertura coibentazione, lamiere in alluminio, Tronchetti di tubazioni, valvole rotte, pezzi di ferro e acciaio, Cavi in rame sostituiti logorati ecc.

Vengono raccolti in un cassone, il cui contenuto viene avviato al recupero.

- **Materiali isolanti (CER 17 06 04)**

Imbottiture, isolanti termici costituiti da sostanze naturali e sintetiche, quali lane di vetro e di roccia, fibra ceramica, espansi plastici e minerali simili. Raccolte in big bag stoccati in un cassone il cui contenuto viene avviato al recupero.

- **Resine a scambio ionico(CER 19 09 05)**

Resine a scambio ionico provenienti dal trattamento di addolcimento delle acque.

Vengono raccolti in fusti metallici e temporaneamente stoccati all'interno della platea cementata per poi essere avviati allo smaltimento.

Periodicamente viene effettuata l'analisi chimica di identificazione del rifiuto.

Nel caso di rifiuti o residui non classificati, il responsabile del reparto interessato, coinvolge l'Ufficio Sicurezza e Ambiente affinché venga valutata la natura del rifiuto o residuo, venga effettuata la sua classificazione, vengano definite le modalità di stoccaggio all'interno dello stabilimento e l'avvio allo smaltimento o al recupero.

L'ufficio Sicurezza e Ambiente ha l'incarico di mantenere aggiornato settimanalmente il registro di carico e scarico dei rifiuti, verificando anche la corretta compilazione dei formulari che viene effettuata dall'ufficio ricevimento e spedizioni. Annualmente, entro il 30 aprile, redige e trasmette il MUD per la dichiarazione annua.

4.4.2. Siti di stoccaggio

La tipologia del sito è descritta in calce ad ogni codice CER citato al punto 4.4.2. mentre la dislocazione si evince dall'allegata planimetria.

Codice CER	Descrizione del rifiuto	Area di stoccaggio	Modalità di stoccaggio
07 02 08*	Residui fangosi con glicole	1	Fusti
07 02 08*	Residui solidi con glicole	1	Fusti
07 02 12	Fanghi nastropressati	4	Cassone
07 02 12	Fanghi da pulizia rete fognaria	1	Fusti
07 02 15	Miscela di TPA e IPA	1	Big-bags
07 02 99	Monomero	1	Fusti
12 01 12	Grasso esaurito	1	Fusti
13 02 05*	Olio lubrificante esausto	11	Cisternetta
13 03 08*	Olio diatermico esausto	1	Fusti

Codice CER	Descrizione del rifiuto	Area di stoccaggio	Modalità di stoccaggio
13 08 02*	Rifiuti oleosi	1	Fusti
15 01 01	Carta e cartone	5	Sfusi
15 01 02	Materozze sporche	6	Sfusi
15 01 02	Imballaggi in plastica	7	Sfusi
15 01 03	Legno recuperabile	7	Sfusi
15 01 04	Imballaggi in metallo	1	Sfusi
15 01 06	Assimilabili	3	Sfusi
15 01 10*	Contenitori vuoti inquinati	1	Sfusi
15 02 02 *	Materiale assorbente specifico	1	Fusti
15 02 02 *	Stracci e filtri imbevuti in olio	1	Fusti
15 02 03	Materiali filtranti ed indumenti protettivi	1	Big-bags, scatoloni
16 02 13*	Apparecchiature elettroniche	9	Sfusi
16 05 06*	Reagenti esausti di laboratorio	1	Tanichetta 1000l
16 06 01*	Batterie al piombo	10	Secchi
16 06 04	Batterie alcaline	10	Secchi
16 07 08*	Rifiuti contenenti oli	1	Fusti
17 04 02	Alluminio	2	Sfusi
17 04 05	Ferro	2	Sfusi
17 04 05	Acciaio	2	Sfusi
17 04 11	Cavi elettrici in rame gommati	2	Sfusi
17 06 04	Materiali isolanti	2	Big-bags
19 09 05	Resine a scambio ionico	1	Fusti

4.4.3. MUD

Si unisce in allegato l'ultimo MUD relativo al 2005. Si precisa che i dati inseriti in scheda G si riferiscono invece al 2006.

4.4.4. Planimetria

Planimetria unita in allegato.

5. SISTEMI DI ABBATTIMENTO/CONTENIMENTO

5.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

5.1 .1 Attività soggetta a contenimento emissioni

Emissione	Apparecchiature sorgenti di emissione	Tipo di contenimento
E 8	M62 e M87: gruppi meccanici PC1/PC2 - M63, M64, M85, M86: Eiettori PC1 / PC2- 5° effetto - M44: Preparatore catalizzatore – M70, M71, M92, M93: Filtro polimero PC1 e PC2 Prese campioni: 1. M76: Testa colonna PC2; 2. M49: Fondo colonna PC1; 3. M50 :Testa colonna PC1, 4. M48: MEG Spray condenser.	04
E8A	M62 e M87: gruppi meccanici PC1/PC2 - M63, M64, M85, M86: Eiettori PC1 / PC2- 5° effetto - M44: Preparatore catalizzatore – M70, M71, M92, M93: Filtro polimero PC1 e PC2 Prese campioni: 1. M76: Testa colonna PC2; 2. M49: Fondo colonna PC1; 3. M50 :Testa colonna PC1, 4. M48: MEG Spray condenser.	01
E11	M10, M11, M12, M13, M14, M17, M18, M19, M20, M21, M22, M23, M24, M25, Sili si stoccaggio PET	A
E11B	M26, M27, M28, M28a, M31, M31a: Sili si stoccaggio PET	A
13A	M120: Caldaia a	B
13B	M121: Caldaia b	B
13C	M122: Caldaia c	B
E15	M 32d Silo di carico PET rigradato SSP 700	A + *
E16	M32a: Cristallizzatore SSP 700	13
E17	M32c: Depolveratore / raffreddatore chips SSP 700	8
E21	M46: Area preparazione pasta PC1	8
E24	M72: Area preparazione pasta PC2	8
E27	M 32b: Silo di rilancio SSP700	A
E33	M94a: Silo di carico PET rigradato SSP 4700	A +*
E34	M126a: Silo di carico PET rigradato SSP 6700	A +*
E36	M94: Cristallizzatore SSP 4700	5
E37	M126: Cristallizzatore SSP 6700	13
E39	M99: Depolveratore / raffreddatore chips SSP 4700	5
E41	M130: Depolveratore / raffreddatore chips SSP 6700	13
E42	M15, M16: Insacco magazzino	

SIGLA	DESCRIZIONE SISTEMI DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI
01	Sistemi di assorbimento (Torre di lavaggio)
04	Sistemi per la conversione catalitica (Combustore)
05	Sistemi meccanici centrifughi (Filtro ciclone ad alta efficienza)
08	Sistemi filtranti a tessuto (Filtro a maniche)
13	Sistemi meccanici centrifughi + sistemi filtranti a tessuto (Filtro a ciclone + filtro a maniche e Filtro ciclone a maniche)
A	Il silo funge da ciclone
B	Sistema di modulazione della potenza con controllo dell'eccesso d'aria
*	Non previsti in quanto il tenore di polvere che si forma durante il trasporto di polimero amorfo non è significativa

5.1 .2 Tipologia, descrizione del principio di funzionamento e schema dei sistemi di riduzione/abbattimento utilizzate in stabilimento

I sistemi di abbattimento adottati in stabilimento per abbattere le concentrazioni delle sostanze immesse in atmosfera, sono:

1. Combustore - Impianto di ossidazione catalitica (camino 8)
2. Torre di lavaggio - utilizzata solo in caso di emergenza (camino 8a)
3. Filtro a maniche (camini 17, 21 e 24)
4. Filtro a ciclone seguito da un filtro a maniche (camino 16)
5. Filtro ciclone a maniche (camini 41 e 37)
6. Sistema di modulazione della (camini 13a, b e c)
7. Ciclone ad alta efficienza (camini 36 e 39)

COMBUSTORE

Combustore: Gli sgasi provenienti dalle aree di esterificazione e di polimerizzazione e dai serbatoi di preparazione, stoccaggio e dosaggio additivi vengono inviati al combustore (**camino 8**):

L'impianto di ossidazione catalitica è composto da una unità di combustione e recupero calore, da un ventilatore centrifugo e da una unità filtrante.

L'unità di combustione e recupero calore è costituita da un unico involucro contenente un recuperatore di calore, un bruciatore ed un letto catalitico.

Per contenere la dispersione di calore verso l'esterno tale unità è rivestita da materiale isolante, in modo da limitare i consumi e mantenere la temperatura superficiale delle pareti esterne a circa 55°C.

Il recuperatore di calore è costituito da uno scambiatore a fascio tubero e tre ranghi: l'aria trattata viene inviata lato mantello, mentre l'aria calda depurata attraversa lo scambiatore lato tubi prima di lasciare l'unità di combustione recupero calore.

Il bruciatore installato nell'unità di combustione è del tipo in vena d'aria ed utilizza metano come combustibile.

Tale bruciatore è equipaggiato con una rampa di metano a norme EN 746-2 in grado di alimentare e dosare la quantità di combustibile da immettersi nel bruciatore per il mantenimento della temperatura ottimale di funzionamento del catalizzatore.

La regolazione del combustibile è ottenuta per mezzo di una valvola modulante comandata da un sensore di temperatura posto a monte del letto catalitico.

Il catalizzatore è del tipo in pellets avente platino e palladio come componenti catalitici attivi. Il platino e palladio sono supportati su allumina.

Questo tipo di catalizzatore è difficilmente avvelenabile e può sopportare temperature fino a 680°C.

Il ventilatore centrifugo, con una prevalenza di circa 500 mm ha il compito di convogliare il gas da trattare nell'unità di combustione. A protezione del catalizzatore viene inoltre installata, a monte del ventilatore un'unità filtrante costituita da prefiltra e filtro.

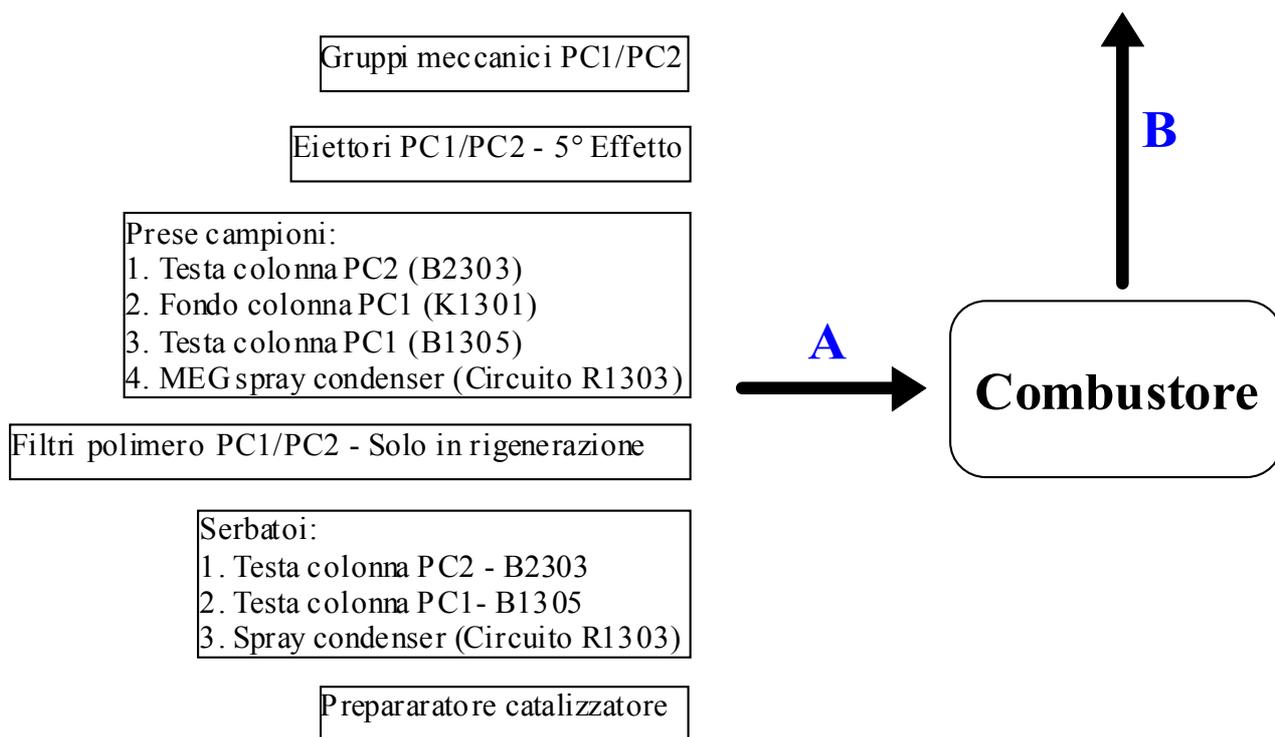
Principio di funzionamento

L'aria inquinata proveniente dai reparti produttivi viene aspirata dal ventilatore centrifugo posto a monte dell'unità di combustione e recupero calore, dopo a aver attraversato l'unità filtrante.

L'aria da trattare attraversa il recuperatore di calore lato mantello preriscaldandosi fino a una temperatura di 180-200°C, quindi viene ulteriormente riscaldata dal bruciatore in vena d'aria fino a 330°C, temperatura richiesta affinché avvenga la reazione di ossidazione catalitica. Raggiunta questa temperatura l'aria inquinata viene a contatto con il catalizzatore sul quale avviene la reazione di ossidazione: le S.O.V. in presenza di catalizzatori (Pt e Pd) si trasformano in CO₂ e H₂O fornendo una quantità di energia sotto forma di calore che si evidenzia in un aumento di temperatura proporzionale alla concentrazione degli idrocarburi stessi.

Una volta avvenuta la reazione di combustione l'aria che fuoriesce depurata dall'unità di catalisi, viene inviata al recuperatore di calore dove si raffredda preriscaldando i gas in ingresso.

È evidente che questo recupero termico ha sostanzialmente il fine di limitare il più possibile il consumo di metano in fase di non autosostentamento.


CORRENTE B (3000 Nm³/h @ 150°C)

Analisi	Valori limite [mg/Nm ³]	2006	2005	2004	2003
C.O.T.	20	0,8	0,1	12	8
NOx	50	45	47	32	20
Polveri	20	0,3	1	3,2	5,6
Acetaldeide	10	6,13	8,6	0,1	8
CO	50	31	30	20	10

CORRENTE A(3000 Nm³/h @ 45°C)

Sostanze ricercate	Valori rilevati [mg/Nm ³]
COT (metanici e non metanici)	450
Ossidi di azoto (espressi come N ₂)	101
Azoto totale (espresso come N)	33.7
Acetaldeide	291
Formaldeide	<1
Monoetilenglicole	<1

DATI DI PROGETTO DEL COMBUSTORE

CARATTERISTICA	VALORE
Portata d'aria in condizioni normali [Nm ³ /h]	3000
Temperatura [°C]	50 ca.
Contenuto di umidità della corrente	Satura
Inquinanti presenti	Acetaldeide - Diossolano
Conc. max S.O.V. in ingresso [g/Nm ³]	6
Carico max S.O.V. in ingresso [kg/h]	18

CONDIZIONI GARANTITE IN USCITA DAL COSTRUTTORE

CARATTERISTICA	VALORE
Portata [Nm ³ /h]	3000 ca.
Temperatura [°C]	100 ca. (*)
Conc. max C.O.T. [mg/Nm ³]	20
Conc. max NO _x [mg/Nm ³]	50
Carico max CO [mg/Nm ³]	50

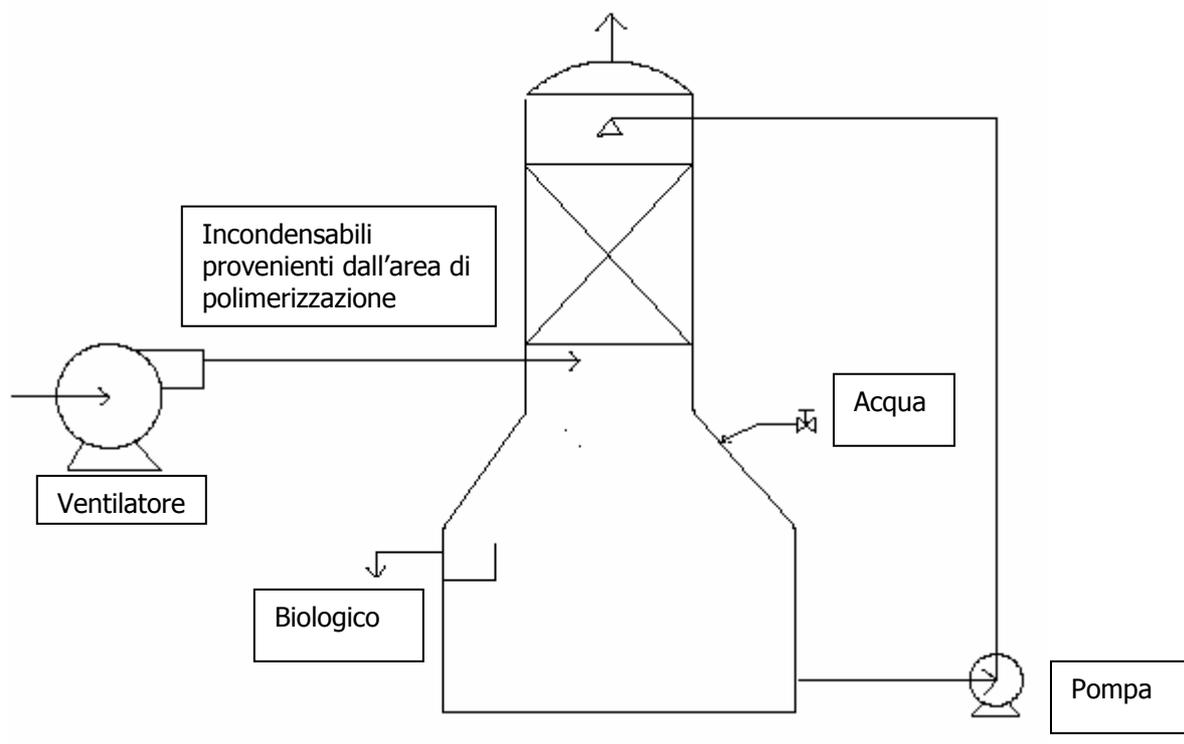
(*): inizialmente previsto un recupero di calore, oltre al preriscaldamento dell'aria in ingresso, poi dimesso perché energeticamente non conveniente.

Torre di lavaggio (utilizzata solo in caso di emergenza)

Il flusso gassoso verrà trattato nella colonna di lavaggio per il tempo necessario alla rigenerazione del catalizzatore del combustore (camino 8).

Nel **camino 8a** si ha l'uscita di gas in condensabili provenienti dall'area di polimerizzazione dopo essere passati attraverso una torre di lavaggio dove si usa acqua per l'abbattimento e distruzione degli inquinanti del gas con reintegro continuo automatico e relativo spurgo inviato all'impianto interno di trattamento reflui acquosi.

La torre è del tipo riempimento (Anelli Pall 5/8").



Filtro a maniche: le emissioni costituite da aria di raffreddamento granulo PET provenienti dalla linea di rigradazione SSP700 (**camino 17**), e dal dosaggio del acido tereftalico (TPA) e acido isoftalico (IPA) per la preparazione della pasta (**camini 21 e 24**) prima di essere immesse in atmosfera vengono filtrate da un filtro a maniche:

Il funzionamento dell'unità si basa sui principi meccanici della filtrazione a secco. Il filtro è dotato di un sistema di pulizia pneumatica a getto d'aria compressa/azoto in controcorrente. L'aria carica di polveri entra nella camera del filtro, le particelle più pesanti cadono direttamente verso il basso, le più leggere vengono trattenute sulla superficie esterna delle maniche filtranti, che sono mantenute nella loro forma da una gabbietta metallica posta all'interno.

Il mezzo filtrante viene selezionato in funzione delle specifiche condizioni operative, con l'obiettivo di rendere massima la durata di esercizio. Un sistema di pulizia ad impulsi di aria compressa/azoto realizzato con valvole a membrana di grande apertura "quick-reponse" e tubi venturi a duplice azione, pulisce le maniche in modo veloce ed efficiente.

Attraverso i tubi venturi di forma dedotta da prove sperimentali, il getto d'aria/azoto compressa richiama nella manica una quantità d'aria secondaria pari a circa 5 volte il suo volume. Questa duplice azione produce un'onda di pressione che percorre l'interno della manica staccando le particelle di polvere e facendole cadere verso il basso. Il ciclo di pulizia è regolato da un timer elettronico che eccita in sequenza programmate le elettrovalvole. Il timer può essere facilmente regolato per adattare il ciclo di pulizia alle necessità operative delle varie applicazioni od al variare delle condizioni di processo di una stessa applicazione. Le polveri vengono infine raccolte in un bidone carrellato, o su richiesta, attraverso un opportuno scaricatore direttamente all'interno di sacchi.

Filtro a ciclone seguito da un filtro a maniche: le emissioni generate dallo spurgo dei cristallizzatore della linea di rigradazione SSP 700 (**camino 16**) prima di essere immesse in atmosfera vengono filtrate da un filtro ciclone e da un filtro a maniche:

Filtro a ciclone: all'interno del filtro a ciclone avviene la separazione per forza centrifuga della maggior parte del materiale. Il filtro inferiormente è dotato di un cono che convoglia tutto il materiale al sistema di estrazione del prodotto, il quale deve consentire uno scarico continuo del materiale onde evitare la possibilità di formazione di pericolosi "ponti".

L'aria polverosa separata dal materiale grossolano, passa poi al filtro a maniche.

Filtro a maniche: Il funzionamento dell'unità si basa sui principi meccanici della filtrazione a secco. Il filtro è dotato di un sistema di pulizia pneumatica a getto d'aria compressa in controcorrente. L'aria carica di polveri entra nella camera del filtro, le particelle più pesanti cadono direttamente verso il basso, le più leggere vengono trattenute sulla superficie esterna delle maniche filtranti, che sono mantenute nella loro forma da una gabbietta metallica posta all'interno.

Il mezzo filtrante viene selezionato in funzione delle specifiche condizioni operative, con l'obiettivo di rendere massima la durata di esercizio. Un sistema di pulizia ad impulsi di aria compressa realizzato con valvole a membrana di grande apertura "quick-reponse" e tubi venturi a duplice azione, pulisce le maniche in modo veloce ed efficiente.

Attraverso i tubi venturi di forma dedotta da prove sperimentali, il getto d'aria compressa richiama nella manica una quantità d'aria secondaria pari a circa 5 volte il suo volume. Questa duplice azione produce un'onda di pressione che percorre l'interno della manica staccando le particelle di polvere e facendole cadere verso il basso. Il ciclo di pulizia è regolato da un timer elettronico che eccita in sequenza programmate le elettrovalvole. Il timer può essere facilmente regolato per adattare il ciclo di pulizia alle necessità operative delle varie applicazioni od al variare delle condizioni di processo di una stessa applicazione. Le polveri vengono infine raccolte in un bidone carrellato, o su richiesta, attraverso un opportuno scaricatore direttamente all'interno di sacchi.

Filtro ciclone a maniche: le emissioni generate dallo spurgo dei cristallizzatore della linea di rigradazione SSP 6700 (**camino 37**), prima di essere immesse in atmosfera vengono filtrate da un filtro ciclone a maniche.

Il sistema filtrante è suddiviso nelle seguenti zone:

- zona ciclone
- zona filtro a maniche
- zona camino

Zona ciclone: il ciclone è posto nella parte inferiore della macchina, la sua funzione è quella di separare per forza centrifuga la maggior parte del materiale. Inferiormente è dotato di un cono che convoglia tutto il materiale al sistema di estrazione del prodotto, il quale deve consentire uno scarico continuo del materiale onde evitare la possibilità di formazione di pericolosi "ponti". L'aria polverosa separata dal materiale grossolano, passa al filtro a maniche.

Zona filtro a maniche: Il filtro a maniche è posto sopra il ciclone e grazie alle maniche filtranti, separa le polveri dall'aria. Le maniche filtranti trattengono la polvere. Il filtro è composto da 112 maniche (**per il camino 41**) e da 256 maniche (**per il camino 37**) (di diametro 200 mm e lunghezza 6100 mm): il fissaggio delle maniche avviene tramite molle nella parte superiore e nella parte inferiore tramite SNAP-RING. Inferiormente è posizionato il sistema di lavaggio che ha lo scopo di mantenere pulite le maniche filtranti. Tale sistema è dotato di moto rotatorio: ogni manica viene pulita ogni 3 minuti circa: il sistema di lavaggio è mosso da un motoriduttore interno, collegato al rotore di lavaggio tramite un albero di trasmissione.

Sistema di modulazione della potenza del bruciatore, utilizzato per controllare le emissioni delle caldaie (**camino 13a, b e c**), assicura una combustione modulante al variare del carico garantendo il corretto rapporto combustibile/comburente mantenendo sempre un optimum di CO₂ al camino.

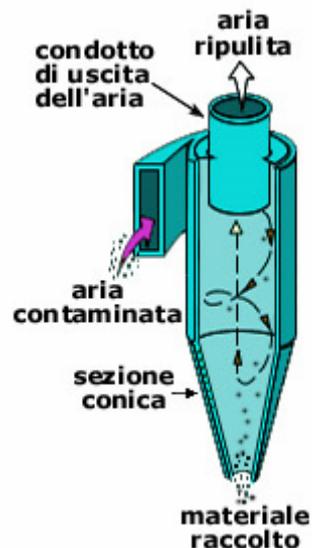
È costituita da:

- valvola di regolazione combustibile accoppiata direttamente a un servocomando
- serranda di regolazione dell'aria corrente comandata dal relativo servocomando.

Il sistema modula il carico del bruciatore in funzione del valore della variabile di progetto da regolare. Non appena la variabile tende a diminuire sotto il valore di taratura, il servocomando dell'aria ruota nel senso di aumentare la quantità di combustibile (sistema antifumo). Quando la variabile di progetto tende ad aumentare, i servocomandi ruotano in senso inverso, prima diminuendo il combustibile e poi l'aria portando il bruciatore fino alla minima potenza.

Ciclone ad alta efficienza utilizzato sullo **spurgo** cristallizzatore SSP 4700 (**camino 36**) e presso il raffreddamento SSP 4700 (**camino 39**), è un sistema di abbattimento di forma vagamente cilindrica che permette di raccogliere le particelle aerodisperse sfruttando la loro forza di inerzia. In questo dispositivo il flusso contaminato viene fatto entrare dall'alto e tangenzialmente in modo da assumere un moto a spirale direzionato verso il basso. Per effetto della forza centrifuga, il particolato di dimensioni maggiori fuoriesce dal flusso e, per inerzia, va a contatto con le pareti interne del ciclone; per la gravità scivola poi sul fondo del dispositivo dove viene raccolto in un'apposita tramoggia che viene periodicamente svuotata.

La parte inferiore del ciclone è di forma conica ed in questa zona il flusso d'aria inverte il senso del suo moto a causa della differenza di pressione esistente fra l'apertura di entrata e quella di uscita, posta sulla sommità. Così il flusso d'aria risale in una stretta spirale verso l'alto e fuoriesce dal tubo di scarico che ha l'asse coincidente con quello del ciclone. All'uscita la corrente si presenta depurata dal materiale più grossolano, ma permane contaminata dal particolato di dimensioni minori che non riesce a sfuggire alla forza di trascinamento dell'aria.



5.1.3 frequenza e tipo di manutenzione effettuata e descrizione dei sistemi di monitoraggio dei sistemi di riduzione/abbattimento utilizzate in stabilimento

Punto emissione	Sistema di abbattimento	Parti soggette a manutenzione (periodicità)	Punti di controllo del corretto funzionamento	Modalità di controllo (frequenza)
E8	Combustore	VENTILATORE (60 gg Analisi vibrazioni)	- Temperatura - Presenza fiamma - Valvola metano Analisi annuale emissioni	Strumentale (Continua - Allarmi trasmessi in sala controllo)
E8a	Torre di lavaggio	Ventilatore e pompa H ₂ O (A condizione)		VISIVO
E 13 a, b, c (*)	Sistema di modulazione della potenza con controllo dell'eccesso d'aria.	Pompe olio (Lubrificazione 60 gg; Analisi vibrazioni 30 gg)	Camini emissione	Strumentale da parte di terzi (3 volte anno)
E 16	Filtri a ciclone + filtro a maniche	Ventilatore pulizia calze (45 gg analisi vibrazione) Ispezione annuale a macchina ferma	Camini emissione	Strumentale da parte di terzi (1 volta anno)
E 17	Filtro a maniche	Ispezione annuale a macchina ferma	Camini emissione	Strumentale da parte di terzi (1 volta anno)
E 21	Filtro a maniche	Ispezione annuale a macchina ferma	Camini emissione	Strumentale da parte di terzi (1 volta anno)
E 24	Filtro a maniche	Ispezione annuale a macchina ferma	Camini emissione	Strumentale da parte di terzi (1 volta anno)
E 36	Filtro ciclone ad alta efficienza.		Camini emissione	Strumentale da parte di terzi (1 volta anno)
E 37	Filtro ciclone a maniche	Ispezione annuale a macchina ferma	Camini emissione	Strumentale da parte di terzi (1 volta anno)

Punto emissione	Sistema di abbattimento	Parti soggette a manutenzione (periodicità)	Punti di controllo del corretto funzionamento	Modalità di controllo (frequenza)
E 39	Filtro ciclone ad alta efficienza.		Camini emissione	Strumentale da parte di terzi (1 volta anno)
E 41	Filtro ciclone a maniche	Ventilatore pulizia calze (45 gg analisi vibrazione) Ispezione annuale a macchina ferma	Camini emissione	Strumentale da parte di terzi (1 volta anno)

(*): in realtà è un sistema di ottimizzazione della combustione.

5.1.4 Rendimento dei sistemi di monitoraggio dei sistemi di riduzione/abbattimento utilizzate in stabilimento

I rendimenti garantiti dal costruttore a nostra disposizione sono stati riportati nella scheda riepilogativa F. I restanti sono stati da noi stimati sulla base dei bilanci di materia.

Tutti gli impianti hanno comunque consentito sino ad oggi il rispetto dei parametri di legge e/o autorizzati.

5.1.5 Utilities:

Combustore: Energia elettrica, Metano

Torre di lavaggio: Energia elettrica, Acqua

Filtro a ciclone : nessuna

Filtro a maniche: Aria o Azoto

Filtrociclone+ maniche: Aria Energia elettrica

5.2 ACQUE

5.1 .1 Attività soggetta a contenimento scarichi

Tipologia	:	Provenienza	Sistemi di contenimento	destinazione finale
Acque reflue industriali	:	Processo <ul style="list-style-type: none"> ➤ Acque di esterificazione ➤ Platee di lavaggio filtri 	Impianto biologico a fanghi attivi sezione aerobica + anaerobica (alto carico)	Rete fognaria del Consorzio Depurazione Laguna Spa di San Giorgio di Nogaro
		Processo <ul style="list-style-type: none"> ➤ Eiettori PC1 e PC2 ➤ Spurgo Torri Evaporative ➤ Lavaggio pulizia aree ➤ Platee di contenimenti varie all'interno dell'impianto ➤ Raffreddamento tenute finisher PC1-2. ➤ Vasca contenimento serbatoi MEG ➤ Piazzale materie prime 	Impianto biologico a fanghi attivi sezione aerobica (basso carico)	
Acque nere di stabilimento	:	Servizi igienici	Imhoff + impianto biologico a fanghi attivi sezione aerobica	
Acque bianche meteoriche da strade piazzali e tetti del fabbricati uffici, magazzino e servizi	:	Dilavamento piazzale	Pozzetti e collettori di scarico (parte dei pozzetti è dotata di cestello filtrante in inox)	Collettore comunale a cielo aperto

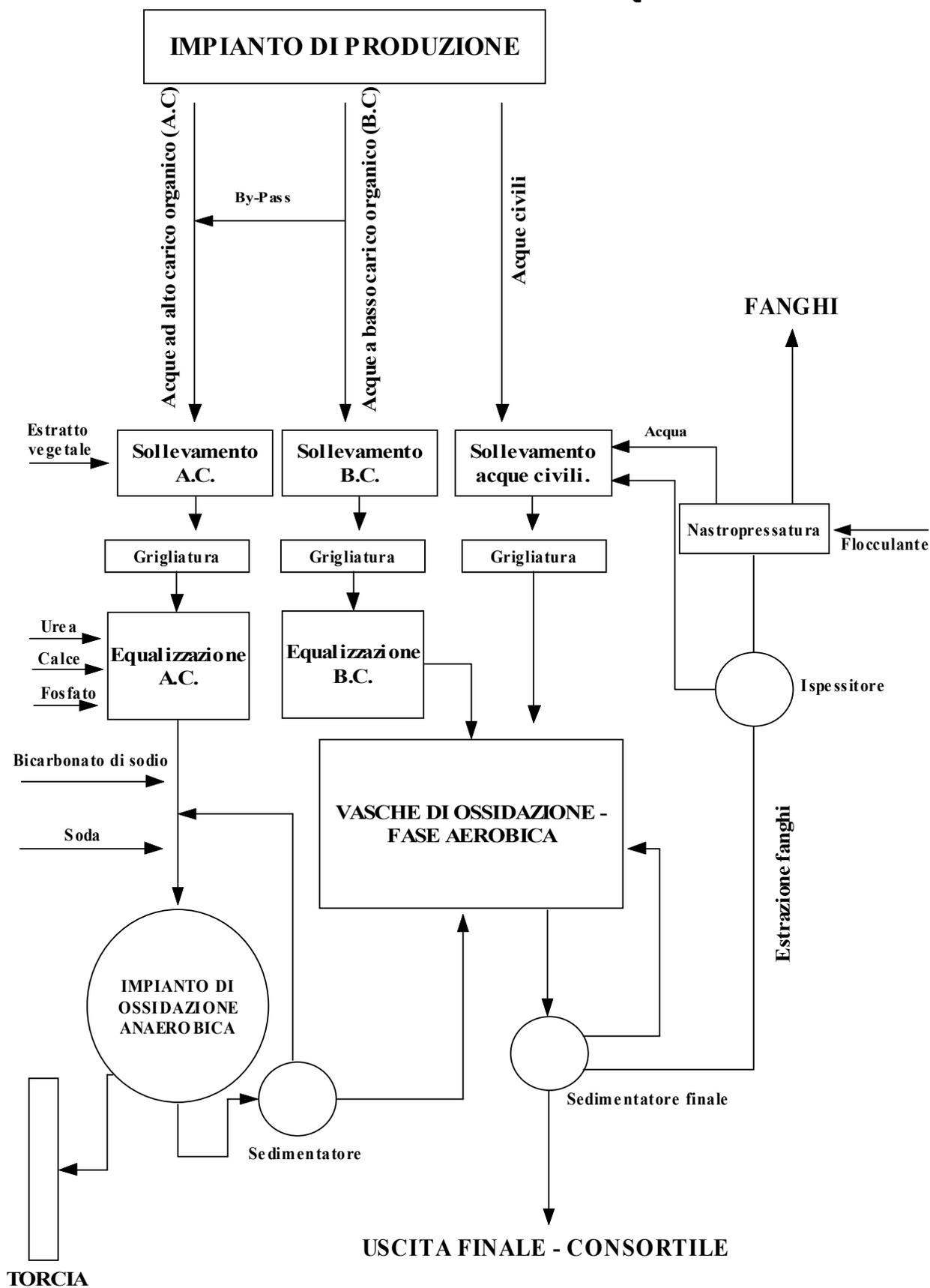
5.1 .2 Tipologia, descrizione del principio di funzionamento e schema dei sistemi di riduzione/abbattimento utilizzate in stabilimento**IMPIANTO DI DEPURAZIONE ACQUE**EFFLUENTI LIQUIDI DI STABILIMENTO

Le acque nere di stabilimento provenienti dai servizi igienici, previa sedimentazione in opportune fosse IMHOFF vengono convogliate all'impianto biologico di trattamento delle acque di stabilimento con collettore apposito.

Le acque reflue industriali di stabilimento, provenienti dal processo stesso o dal lavaggio occasionale dei pavimenti interni dei fabbricati di produzione o dalle vasche di contenimento dello stoccaggio della materia prima gIicole etilenico (MEG), vengono convogliate tramite rete interrata dedicata ad un pozzetto di guardia da cui sono inviate, tramite pompa, all'impianto biologico di trattamento effluenti interno allo stabilimento.

Tale travaso è realizzato regolando il livello del pozzetto in modo da evitare eventuali sversamenti accidentali.

La funzione della vasca di equalizzazione è quella di consentire l'omogenizzazione del refluo in ingresso alla sezione di trattamento vero e proprio salvaguardando così il funzionamento dell'impianto biologico, regolando la portata ed il carico in ingresso..

IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE


FUNZIONAMENTO IMPIANTO DEPURAZIONE ACQUE

Le acque inquinate provenienti dall'impianto sono separate prima dell'ingresso negli impianti di trattamento dei reflui in base alla concentrazione di COD (Chemical Oxygen Demand). Più precisamente le acque con alta concentrazione di COD sono destinate all'impianto di trattamento anaerobico e, dopo l'abbattimento del COD, sono convogliate all'impianto di trattamento aerobico. Le acque con bassa concentrazione di COD subiscono solamente il trattamento aerobico. Di seguito vengono elencati i diversi reflui trattati dall'impianto di trattamento:

- **refluo ad alto carico di COD:** è costituito fundamentalmente dai seguenti flussi:
 1. acque di esterificazione provenienti dalle teste delle colonne dei reparti PC1, PC2,
 2. platea di lavaggio delle candele filtranti e degli scambiatori di calore

Prima di essere alimentate all'impianto di trattamento anaerobico, il refluo è inviato ad una vasca di equalizzazione, in modo da attenuare gli effetti di eventuali punte di carico. Tale vasca è a cielo aperto.

Il processo di digestione anaerobica avviene in due fasi: nella prima fase le molecole organiche più lunghe sono ridotte ad acidi leggeri (soprattutto acido acetico). Nella seconda fase, gli acidi sono ulteriormente ridotti a metano. Il biogas prodotto viene bruciato in torcia.

Nella vasca di equalizzazione, l'operatore deve inoltre dosare alcune sostanze al fine di garantire un corretto rapporto carbonio/azoto/fosforo (rapporto C:N:P). Di seguito vengono riportate le sostanze dosate per garantire un buon funzionamento dell'impianto anaerobico:

- UREA - Dosata 1 volta /giorno
- ESTRATTO VEGETALE - Dosato 1 volta /giorno
- $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ (fosfato biammonico) - Dosato 1 volta /giorno
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$: come disinfettante contro la crescita di microrganismi indesiderati - Dosato 1 volta /giorno

Il reattore deve essere mantenuto a temperatura di 37°C ed a un pH circa neutro per rendere possibili le due reazioni. Il corretto pH è garantito da un pH-metro che regola il dosaggio di soda e bicarbonato di sodio.

Il refluo dall'impianto anaerobico è inviato all'impianto di trattamento aerobico.

- **refluo a basso carico di COD:** è costituito fundamentalmente dai seguenti flussi:
 1. Eiettori PC1-2
 2. Spurgo torri evaporative
 3. acque dalla torre di polimerizzazione (pulizie, platee adibite, etc.)
 4. acque provenienti dalla vasca di contenimento dei serbatoi generali MEG.
 5. Raffreddamento tenute agitatori.

Prima di essere alimentate all'impianto di trattamento aerobico, costituito da tre vasche (dette vasche di ossidazione) agitate mediante soffiaggio d'aria, il refluo è inviato ad una vasca di equalizzazione, in modo da attenuare gli effetti di eventuali punte di carico. Tale vasca è a cielo aperto.

Nel caso delle acque a basso carico di COD, non è necessario aggiungere alcuna sostanza per garantire un rapporto C:N:P ideale per una buona efficienza depurativa. Questo perché alle vasche di ossidazione confluiscono direttamente le acque civili che stabilizzano il suddetto rapporto.

Alcune soffianti, come già accennato, mantengono in agitazione il liquame presente nelle vasche fornendo allo stesso tempo l'ossigeno necessario per le reazioni biochimiche di degradazione.

La biomassa che si forma è mantenuta in concentrazione costante attraverso uno spurgo e una successiva nastropressatura.

Per favorire una corretta disidratazione in fase di nastropressatura è addizionato un polielettrolita (Reinflock TF 44.93) che funge da flocculante.

Il refluo dall'impianto di trattamento aerobico è inviato all'impianto consortile di trattamento acque dopo un'opportuna sedimentazione.

- **refluo civile:** è il refluo proveniente dall'area spogliatoi, dalla palazzina uffici e dal laboratorio analisi ed è alimentato direttamente alle vasche di ossidazione.

SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

ANAEROBICO

Il reattore deve essere mantenuto alla temperatura di 37°C ed a un pH circa neutro (7.0) per lavorare nelle condizioni migliori.

Temperatura: la temperatura del reattore è monitorata ed allarmata in continuo in sala controllo. E' possibile regolarla variando la temperatura dell'acqua di alto carico.

pH: il pH del reattore è monitorato ed allarmato in continuo in sala controllo. Per prevenire eventuali starature di tipo strumentale, il pH è eseguito OGNI 12h in laboratorio dal capoturno. Un pH-metro in linea controlla il dosaggio della soda caustica.

COD: viene monitorato con test rapidi OGNI GIORNO il carico organico (COD) entrante ed uscente dall'impianto. VALORI MEDI ANNUALI (Analisi con frequenza almeno settimanale)

COD – INGRESSO [mg/l] = 12019

COD – USCITA [mg/l] = 6266

EFFICIENZA (MEDIA ANNO 2005)

$$\eta = (1 - (\text{kgCOD}_{\text{OUT}} / \text{kgCOD}_{\text{IN}})) * 100 = 1 - ((174458 \text{ kgCOD}) / (328444 \text{ kgCOD})) * 100 = 46.9 \%$$

EFFICIENZA DI PROGETTO = 85 %

ANALISI CONSULENZE AMBIENTALI (mensile)

TORCIA

Lo spegnimento della torcia viene segnalato con allarme presso la sala controllo. Il sistema comunque prevede una riaccensione automatica al mancare della fiamma.

AEROBICO

Ogni 3-4 gg (lunedì e venerdì):

1. E' misurato il valore in, mg/l, dell'ossigeno disciolto nelle vasche (così da monitorare l'attività batterica)
2. Attraverso i coni Imhoff viene valutata la qualità e l'età del fango e, di conseguenza, ne viene decisa l'estrazione.
3. E' misurato il COD del sollevamento del basso carico

Ogni giorno:

1. E' misurato il valore della percentuale in peso di glicole nella corrente di BC. Questo perché è un'analisi veloce per valutare il COD (1% glicole in peso = 12000 mg/l COD). Se la percentuale di glicole è alta (normalmente tale valore è pari a 0.1-0.2%), il BC va in AC (un COD troppo alto può danneggiare la flora batterica delle vasche aerobiche)
2. E' misurato il COD dell'uscita finale (CONSORTILE) ogni giorno ad esclusione del sabato e della domenica.

VALORI MEDI ANNUALI (Analisi con frequenza almeno settimanale)

COD – INGRESSO [mg/l]

In ingresso ho 3 correnti:

1. Uscita anaerobico = 6266 mg/l
2. Acqua a basso carico organico (B.C.) = 1618 mg/l
3. Acque civili: 250 mg/l

COD – USCITA [mg/l] = COD USCITA FINALE = **310 mg/l**

EFFICIENZA (MEDIA ANNO 2005)

$$\begin{aligned} \text{COD}_{\text{IN}} [\text{kg}] &= \text{COD}_{\text{CIVILI}} + \text{COD}_{\text{B.C.}} + \text{COD}_{\text{USCITA ANAEROBICO}} \\ &= 5019 + 77463 + 174458 \\ &= 256940 \text{ kgCOD} \end{aligned}$$

 $\text{COD}_{\text{OUT}} [\text{kg}] = 31478$

$$\eta = (1 - (\text{kgCOD}_{\text{OUT}} / \text{kgCOD}_{\text{IN}})) * 100 = 1 - ((31478 \text{ kgCOD}) / (256940 \text{ kgCOD})) * 100 = 87.7 \%$$

EFFICIENZA DI PROGETTO = 85 %

ANALISI CONSULENZE AMBIENTALI (mensile)

SEDIMENTATORE FINALE

Viene verificato visivamente giornalmente per valutare la capacità di separazione del fango.

DIMENSIONAMENTO DELL' IMPIANTO***Impianto di digestione anaerobica***Dati di dimensionamentoQ = 180 m³/gg

COD = 25000 mg/l

η = 85 %

Impianto di digestione anaerobicaDati di dimensionamentoQ = 320 m³/g

COD = 1000 kg/g

η = 84 %

Grigliatura acque civili, alto carico e basso carico

Grigliatura fine automatica: rotostacciatore posto a valle del sollevamento, per trattenere tutte le particelle solide superiori ad 1 mm, avente le seguenti caratteristiche:

- | | | |
|---------------------|----------|-----|
| - luce filtrazione | mm | 1,0 |
| - portata idraulica | max mc/h | 20 |

Equalizzazione basso carico

Vasca in C.A. con le seguenti dimensioni:

- | | | |
|--------------------|----|-----|
| - lunghezza | m | 8,0 |
| - larghezza | m | 6,0 |
| - profondità utile | m | 4,0 |
| - volume utile | mc | 192 |

Il liquame viene aerato mediante diffusori con lo scopo di effettuare un trattamento di omogeneizzazione.

Per questa fase sono previsti n. 120 diffusori del tipo a disco antintasanti.

L'aerazione è garantita da n. 1 compressore (dotato di riserva) a servizio anche dell'adiacente vasca di ossidazione, dalle seguenti caratteristiche:

- | | | |
|--------------|------|-----|
| - portata | mc/h | 500 |
| - prevalenza | m | 4,5 |

Disidratazione meccanica

L'esigenza dell'impianto è di disidratare ca.13 mc/g, per 7 gg/settimana, ovvero 90 mc/settimana. Pertanto l'installazione di un apparato che consenta le seguenti prestazioni:

- portata oraria mc/h 2
- resa in sostanza secca % 22

A servizio della filtropressa viene posto nella zona di scarico un nastrotrasportatore inclinato per l'invio dei fanghi disidratati al contenitore.

CESTELLI FILTRANTI SU LINEA METEORICHE

Le acque meteoriche che precipitano sulle superfici scoperte poste sul lato est e centrale dell'insediamento vengono raccolte attraverso le linee di caditoie indicate nell'elaborato grafico ed inviate agli scarichi 4 e 5.

Ogni caditoia è dotata di un cestello filtrante atto a trattenere eventuali granuli di PET dilavati dalle acque meteoriche. Tali cestelli presentano le seguenti caratteristiche:

altezza utile	:	10 cm
diametro di filtrazione	:	1,5 mm
orientamento dei fori	:	a 60°
passo triangolare	:	3,5 mm
materiale utilizzato	:	inox

5.2.3 frequenza e tipo di manutenzione effettuata e descrizione dei sistemi di monitoraggio dei sistemi di riduzione/abbattimento utilizzate in stabilimento

Punto emission e	Sistema di trattamento (stadio di trattamento)	Elementi caratteristici di ciascuno stadio	Dispositivi di controllo	Punti di controllo del corretto funzionamento	Modalità di controllo (frequenza)
S1	Impianto di digestione anaerobica	1. Vasca equalizzazione 2. Reattore 3. Filtro	1. pH-metro reattore per regolazione dosaggio soda 2. Regolazione portata di ricircolo	1. Vasca di equalizzazione 2. Ricircolo reattore	1. Analisi COD ingresso ed uscita giornaliera (test rapidi) 2. pH: in continuo + analisi in laboratorio 3. Temperatura: in continuo
	Impianto di digestione aerobica.	1. Vasca equalizzazione (basso carico) 2. Vasche ossidazione 3. Sedimentatore	1. Stato di run delle pompe	1. Vasca equalizzazione basso carico 2. Sedimentatore 3. Scarico finale 4. Vasca accumulo scarichi impianto ("Fogna chimica") 5. Vasca di sollevamento basso carico	1. Controllo COD vasca eq. 1 volta/giorno 2. Sedimentatore: controllo visivo 1 volta/giorno 3. Controllo COD finale 1 volta/giorno. 4. % MEG su fogna chimica 1 volta/giorno. 5. Analisi COD su vasca di sollevamento basso carico lunedì e venerdì.
				scarico finale	Strumentale da parte di terzi (periodica)
				scarico finale	Strumentale da parte di terzi (1 volta anno)
S4 e S5	cestello filtrante	griglia caditoia		in corrispondenza griglia	1 volta mese pulizia dei pozzetti e ogni 3 mesi verifica dell'efficienza dei sistemi di filtrazione

5.2.4 Rendimento dei sistemi di monitoraggio dei sistemi di riduzione/abbattimento utilizzate in stabilimento

All'epoca era stato garantito il rispetto della tabella C della Legge Merli. L'impianto rispetta i limiti previsti dall'allegato 5 tabella 3.

5.2.6 Utilities

Energia elettrica,
Olio diatermico

5.3 Emissioni sonore

Per quanto riguarda il contenimento delle emissioni sonore dello stabilimento, non vi sono sistemi di abbattimento in uso in quanto non è mai emersa la necessità di tali installazioni

5.4 Emissioni al suolo (rifiuti)

I rifiuti prodotti dal processo di lavorazione vengono unicamente stoccati in apposite are dello stabilimento, e non vengono sottoposti a nessuna operazione di riduzione

6. BONIFICHE AMBIENTALI

L'area in cui è costruito lo stabilimento Artenius Italia S.p.A. è inserita nella perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale della Laguna di Grado e Marano, di cui al D.M n. 83 del 24/02/2003. Non è stata al momento avviata la procedura del Piano di caratterizzazione.

7. STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

L'azienda non è soggetta agli adempimenti di cui al d. lgs. 334/1999 – Seveso bis (attuazione della Direttiva 96/82 CE) e successive modifiche (D. Lgs. 238/05 – Seveso ter), pertanto non sono previste prescrizioni ai fini della sicurezza e della prevenzione dei rischi di incidente rilevante (ovvero per stabilimenti ricadenti negli obblighi di cui agli art. 6 o 8 del D. Lgs. N. 334/1999 e succ. e mod.)

8. VALUTAZIONE COMPLESSIVA DELL'INQUINAMENTO AMBIENTALE PROVOCATO DALL'IMPIANTO.

8.1. QUADRO RIASSUNTIVO DEI FATTORI DI EMISSIONE

Si riportano i quadri riassuntivi della qualità e quantità delle emissioni degli inquinanti più significativi.

8.1.1 QUADRO RIASSUNTIVO DEI FATTORI DI EMISSIONE IN ATMOSFERA

Dati puntuali ottenuti dai controlli annuali alle emissioni. Si è considerato lo stabilimento in funzione per 24 ore al giorno per 365 anno.

Per le sole emissioni si è tenuto in considerazione il dato ai camini relativo al 2005 anno in cui la linea 700 era produttiva.

Nel 2005 sono state prodotte 147.850 tonnellate di PET rigradato.

Inquinante	Flusso di massa/anno (t /a)	Flusso di massa/anno (kg /a)	FEV/2005 emesso g/t prodotto
Ossidi di azoto (NOx)	59,10	59.100	399,7
Composti organici volatili	0,003	3	0,02
Monossido di carbonio	0,81	810	5,5
Polveri	2,56	2.560	17,3

FEV: fattore di emissione medio a valle dell'impianto di depurazione, espresso in g/t di prodotto finito

Nel 2006 sono state prodotte 145.142 tonnellate di PET rigradato.

Inquinante	Flusso di massa/anno (t /a)	Flusso di massa/anno (kg /a)	FEV/2006 emesso g/t prodotto
Ossidi di azoto (NOx)	20,1	20.140	138,8
Composti organici volatili	0,022	22,17	0,15
Monossido di carbonio	1,4	1.439	9,9
Polveri	2,6	2.639	18,2

FEV: fattore di emissione medio a valle dell'impianto di depurazione, espresso in g/t di prodotto finito

8.1.2 QUADRO RIASSUNTIVO DEI FATTORI DI EMISSIONE IN ACQUA

8.1.2.1 Quadro riassuntivo dei fattori di emissione in fognatura consortile

Nella tabella sottostante si riporta un bilancio dell'emissione possibile di inquinanti all'interno della fognatura consortile da parte dello stabilimento.

Per poter effettuare tale valutazione sono stati presi a riferimento gli autocontrolli ed i controlli effettuati dall'ente autorizzante effettuati allo scarico del reflujo industriale.

Il fattore di emissione medio a valle dell'impianto di depurazione, espresso in g/t di prodotto finito.

SCARICO 1	Unità di misura	Limiti allo scarico	CONTROLLO DA PARTE CONSORZIO	DATO MEDIO CONTROLLI INTERNI 2006	DATO MEDIO 2006	Totale allo scarico	FEV/2006 scaricato
			rapporto di prova N° 20060545-01	mg/l	mg/l	Kg/anno	g/anno / t prodotto
pH		5,5-9,5	8,01	8,04	8,025		
Materiali sospesi	mg/l	200	/	72,8	72,8	9133	62,92
COD	mg/l	500	420	420	420	52690	363,02
BOD5	mg/l	250	30	122	76	12420	85,57
Azoto ammoniacale	mg/l	30	<1	<1	<1	125	<0,86
Azoto Nitroso	mg/l	0,6	<0,02	<0,02	<0,02	3	<0,02
Azoto Nitrico	mg/l	30	<1	<1	<1	125	<0,86
Tensioattivi totali	mg/l	4	<0,4	<0,4	<0,4	50	<0,35
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l		0,2	/	0,2	25	0,17
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l		<0,2	/		25	<0,17

8.1.2 .2 Quadro riassuntivo dei fattori di emissione nel Canale (scarico 4 e scarico 5)

Nella tabella sottostante si riporta un bilancio dell'emissione possibile di inquinanti in acqua superficiale da parte dello stabilimento.

Per poter effettuare tale valutazione sono stati presi a riferimento gli autocontrolli effettuati allo scarico.

Scarico in Canale Consortile

SCARICO 4 E SCARICO 5	Unità di misura	dato medio scarico 4	4	dato medio scarico 5	5	TOTALE 4+5	FEV 2006 SCARICATO
			kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	g/anno / t prodotto
pH		8,79	N.A.	7,44	N.A.		
Materiali sospesi	mg/l	29,33	719,41	3,00	129,60	849,01	5,85
COD	mg/l	51	1250,93	<5	<216	1250,93	8,62
Tensioattivi totali	mg/l	0,3	7,36	<0,5	<21,6	7,36	0,05
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,3	7,36	<0,1	<4,32	7,36	0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	<0,5	<12,264	<0,5	<21,6		
Idrocarburi totali	mg/l	<0,5	<12,264	1,4	60,48	60,48	0,42

Si inserisce anche il dato parziale agli scarichi:

SCARICO N° 4	Unità di misura	Limiti allo scarico	controlli interni			Valori allo scarico 2006	
			Cons.Amb. 2449 mg/l	Cons. Amb. 5139 mg/l	Cons. Amb. 7771 mg/l	MEDIA g/mc	g/anno / t prodotto
pH		5,5-9,5	9,07	9,17	8,13	8,79	n.a.
Materiali sospesi	mg/l	80	3	5	80	29,33	4,96
COD	mg/l	160	24	86	43	51	8,62
Tensioattivi totali	mg/l	4	<0,5	<0,5	0,3	0,3	0,05
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,1	<0,1	<0,1	0,3	0,3	0,05
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,08
Idrocarburi totali	mg/l		<1	<1	<0,5	<0,5	<0,08

SCARICO N° 5	Unità di misura	Limiti allo scarico	controlli interni			Valori allo scarico 2006	
			Cons.Amb. 6744mg/l	Cons.Amb. 2451mg/l	Cons.Amb. 4678mg/l	MEDIA g/mc	g/anno / t prodotto
pH		5,5-9,5	7,36	7,5	7,48	7,44	n.a.
Materiali sospesi	mg/l	80	3	<2	<1	3	0,89
COD	mg/l	160	<5	<5	<5	<5	<1,49
Tensioattivi totali	mg/l	4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,15
Tensioattivi anionici (MBAS)	mg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,03
Tensioattivi non ionici (TAS)	mg/l	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,15
Idrocarburi totali	mg/l		1,4	<1	<1	1,4	0,42

8.1.3 QUADRO RIASSUNTIVO RIFIUTI PRODOTTI /RICEVUTI

La valutazione relativa alla quantità di rifiuto prodotto è stata effettuata prendendo in considerazione la produzione del rifiuto nel 2006.

CODICE C.E.R.	NOME DEL RIFIUTO (C.E.R.)	QUANTITA' PRODOTTA kg	DESTINO
07 02 08*	Residui fangosi con glicole	2.060	R13
07 02 08*	Residui solidi con glicole	8.203	R13
07 02 12	Fanghi nastropressati	263.030	D09
07 02 12	Fanghi da pulizia rete fognaria	12.400	D15
07 02 15	Miscela di TPA e IPA	50.860	D09
07 02 99	Monomero	6.900	D09
12 01 12	Grasso esaurito	160	D15
13 02 05*	Olio lubrificante esausto	1.630	R13
13 03 08*	Olio diatermico esausto	4.640	D15, R13
13 08 02*	Rifiuti oleosi	2.780	D15, R13
15 01 01	Carta e cartone	2.720	R13
15 01 02	Materozze sporche	38.060	R13
15 01 02	Imballaggi in plastica	20.210	R13
15 01 03	Legno recuperabile	24.360	R13
15 01 04	Imballaggi in metallo	3.470	R13
15 01 06	Assimilabili	122.320	R13
15 01 10*	Contenitori vuoti inquinati	2.530	D15-R13
15 02 02 *	Materiale assorbente specifico	1.920	D15
15 02 02 *	Stracci e filtri imbevuti in olio	770	D15
15 02 03	Materiali filtranti ed indumenti protettivi	6.940	D15
16 02 13*	Apparecchiature elettroniche	183	R13
16 05 06*	Reagenti esausti di laboratorio	2.430	D15,D14
16 06 01*	Batterie al piombo	35	R13
16 06 04	Batterie alcaline	36	D15
16 07 08*	Rifiuti contenenti oli	65.020	D15
17 04 05	Ferro	243.110	R13
17 04 05	Acciaio	142.610	R13
17 04 02	Alluminio	10.670	R13
17 04 11	Cavi elettrici in rame gommati	14.840	R13
17 06 04	Materiali isolanti	32.140	R13
19 09 05	Resine a scambio ionico	1.210	D14-D15

Riferendoci perciò al 2006:

totale in kg rifiuti prodotti	1.088.247
pari a kg/t prodotto finito	7,5

8.2. VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEI CONSUMI ENERGETICI

Energia utilizzata nel 2006:

Energia termica:	98.112 MWh
Energia elettrica:	36.550 MWh

La distribuzione dell'energia nelle fasi principali dell'impianto è la seguente:

N.B.

E' importante notare che i dati seguenti sono stati calcolati con le seguenti assunzioni:

1. Tutti i numeri riportati sono riferiti alla potenzialità giornaliera, riportata tra parentesi, in condizione di marcia regolare.
2. Le potenze elettriche, calcolate per linea di produzione, sono comprensive delle utilities collegate. In stabilimento è rilevato solo il consumo totale.
3. Il consumo di metano diviso per linea è frutto di calcolo (bilancio di materia ed energia). In stabilimento è rilevato solo il consumo totale.
4. Il consumo di metano è calcolato con un'efficienza delle caldaie del 91% (valore che emerge dai controlli svolti ogni quattro mesi dalla ditta esterna).
5. Il P.C.I. (Potere Calorifico Inferiore) del metano assunto per i calcoli è pari a 34500 kJ/Nm³.

LSP PC1 (@ 140 t/g)

	ITEM	Potenza elettrica [kW]	Energia termica [Nm ³ CH ₄ /h]
LSP PC1	R1301	990	/
	R1302		283,6
	K1301		87,7
	R1303		14,0
	R1401		18,8
	R1402		4,3
	R1403		5,7
	Eiettori + Dispersioni		137,0
	Taglierina		/

LSP PC2 (@ 163 t/g)

	ITEM	Potenza elettrica [kW]	Energia termica [Nm ³ CH ₄ /h]
LSP PC2	R2301	1150	/
	R2302A/B		268,0
	K2301		55,1
	R2401		31,0
	R2402		9,4
	Eiettori + Dispersioni		143,3
	Taglierina		/

SSP 700 (@ 88 t/g)

	ITEM	Potenza elettrica [kW]	Energia termica [Nm ³ CH ₄ /h]
SSP 700	A701	600	25,3
	T701		2,7
	R701		19,4
	R702		3,3
	K701 / 702		/
	F7 – 01/02/03/8A/8B/09/10		/

SSP 4700 (@ 300 t/g)

	ITEM	Potenza elettrica [kW]	Energia termica [Nm ³ CH ₄ /h]
SSP 4700	A4711	925	75,1
	R4712		33,4
	R4713		/
	A4714		/
	K4712		/
	F 47-22/24/27		/

SSP 6700 (@230 t/g)

	ITEM	Potenza elettrica [kW]	Energia termica [Nm ³ CH ₄ /h]
SSP 6700	A6711	710	63,4
	R6712		22,0
	R6713		/
	A6714		/
	K6711		/
	F 67 – 03/10/32		/

8.3. TECNICHE GIÀ ADOTTATE PER PREVENIRE L'INQUINAMENTO

RIDUZIONE H₂O

Nel 2005 sono state apportate alcune modifiche ai circuiti di raffreddamento degli agitatori dei diversi reattori della linea PC1 – PC2.

Di seguito saranno presentate le modifiche effettuate in forma di tabella.

PC1

ITEM	Situazione iniziale		Situazione modificata	
	Tipo di H ₂ O	Scarico	H ₂ O	Scarico
Agitatore R1303	Acqua di pozzo	Fogna bianca	Acqua di torre	Circuito chiuso
Agitatore R1402 - Supporto	Acqua di pozzo	Fogna bianca	Acqua di torre	Circuito chiuso
Agitatore R1402 - Tenute	Acqua di torre	Fogna chimica	INVARIATO	
Agitatore R1403- Supporto	Acqua di pozzo	Fogna bianca	Acqua di torre	Circuito chiuso
Agitatore R1403 - Tenute	Acqua di torre	Fogna chimica	INVARIATO	

PC2

ITEM	Situazione iniziale		Situazione modificata	
	Tipo di H ₂ O	Scarico	H ₂ O	Scarico
Agitatore R2302B	Acqua di pozzo	Fogna bianca	Acqua di torre	Circuito chiuso
Agitatore R2401 - Supporto	Acqua di pozzo	Fogna bianca	Acqua di torre	Circuito chiuso
Agitatore R2401- Tenute	Acqua di torre	Fogna bianca	Acqua di torre	Circuito chiuso
Agitatore R2402 - Supporto	Acqua di pozzo	Fogna bianca	Acqua di torre	Circuito chiuso
Agitatore R1403 - Tenute	Acqua di torre	Fogna chimica	INVARIATO	

Orientativamente i benefici sui consumi di acqua sono stati i seguenti:

INDICATORE	Situazione iniziale	Situazione modificata
Consumo di acqua medio orario [m ³ /h]	5.1	1.5 (*)
Consumo di acqua medio annuale [m ³ /anno]	44600	13140 (*)

(*) - E' stato ritenuto trascurabile l'aumento di evaporato alle torri evaporative

RIDUZIONE CONSUMO ENERGETICO

Nel 2006, sono state apportate modifiche importanti a due linee di rigradazione (SSP4700 e SSP6700).

In particolare la tecnologia Noy-Vallesina è stata sostituita con la tecnologia Buhler, leader mondiale nella progettazione degli impianti di polimerizzazione allo stato solido del PET.

Vengono di seguito riportati i consumi specifici delle SSP, riportati alle tonnellate di PET, in termini di energia elettrica, termica e di azoto.

INDICATORE	Situazione iniziale	Situazione modificata
E. Elettrica [kWh / t _{PET}]	260	74
Consumo di metano [Sm ³ / t _{PET}]	16.7	9.2
Consumo di azoto [Sm ³ / t _{PET}]	38.6	11.3

Fare riferimento al punto 3.1 per i consumi annuali. Come si può notare, a parità di produzione, i consumi energetici sono decisamente ridotti.

a) le eventuali certificazioni ambientali riconosciute;
Allo stato attuale non vi sono certificazioni ambientali.

**8.3. MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI CHE IL GESTORE ADOTTA O INTENDE
ADOTTARE PER PREVENIRE L'INQUINAMENTO AMBIENTALE.**

Le BAT seguenti, in parte, sono descritte e riprese dal BREF “ Polymers” (October 2006).

Riduzione emissioni fuggitive	Utilizzo di valvole a doppia tenuta	In corso sostituzione su tutto il circuito dell'olio (Valvole Phonix Armaturen)
	Utilizzo di dischi di rottura accoppiati alle valvole di sicurezza (con manometro tra i due)	Presente su tutte le valvole di sicurezza di PC1 e PC2.
	Utilizzo di agitatori con motori a trascinamento magnetico	Non previsto
	Utilizzo di pompe con motori a trascinamento magnetico	Previsto (2008) per pompe circolazione olio delle caldaie
	Utilizzo di compressori/ventilatori con motori a trascinamento magnetico	Non previsto
	Minimizzazione numero di flange	Ottimizzato il più possibile
	Guarnizioni efficienti	Presente
	Campionamenti in sistemi chiusi	Presente – Inviati al combustore
	Drenaggio di effluenti inquinati in sistemi chiusi	Sistema attuale sostanzialmente chiuso
	Raccolta sgasi	Presente – vedi combustore
Programma di analisi di emissioni fuggitive e riparazione macchinari (LDAR) con analizzatore	Non presente.	
Riduzione emissioni di polvere	Utilizzo di trasporto pneumatico in fase densa.	Presente
	Riduzione velocità di trasporto in fase diluita.	Velocità minima possibile in funzione della potenzialità delle linee
	Riduzione della generazione di polvere mediante trattamento superficiale tubazioni e appropriato allineamento delle tubazioni	Presente La tubazioni sono normali tubazioni elettroonite saldate a TIG – Materiale AISI304 N.B.: il tenore di polvere nel prodotto è un requisito del cliente
	Utilizzo di cicloni o filtri nell'aria proveniente da processi di depolverazione	Presenti
	Utilizzo di scrubber ad umido	Non presenti

Gestione impianti produttivi	Riduzione avviamenti e fermate	Presente. Fermate ottimizzate.
	Applicazione sistema di gestione della sicurezza	Presente ma non codificato
	Sistema di gestione ambientale	Presente ma non codificato
	Certificazione ambientale	Previsto nel 2008
	Riutilizzo nel processo di rifiuti (monomero, solventi, polimero)	Non presente

Trattamento sgasi	Utilizzo di ossidatori catalitici	Presente
	Utilizzo di ossidatori termici	Non presente
	Utilizzo di sistemi a fiamma	Non presente (solo biogas dell'impianto di trattamento acque).

Riduzione consumo energetico	Utilizzo di impianto di cogenerazione per produzione di corrente elettrica ed energia termica	In fase di studio
	Riutilizzo del calore esotermico per generazione di vapore a bassa pressione	Non prevista
	Utilizzo di processi, processi e materie prime meno impattanti sull'ambiente.	Presente (solo processi) - Vedi Allegato 1.8.C
	Provvedere al recupero del calore	In studio chiller ad assorbimento In corso test recupero glicole caldo da fondo colonna PC2 a paste mixer

Gestione acque di processo ed impianto di trattamento acque	Tubazioni costituite da materiale resistente alla corrosione	Presente – Nel 2006 fogne e pozzetti rivestiti (Sistema Phoenix) con materiale anticorrosione (Trattamento accettato in aziende certificate ISO 14001)
	Installare tubazioni sopra terra	Non previsto
	Tubazioni installate in posizione ideale per accesso e riparazione	Non presente
	Provvedere alla separazione delle diverse correnti di acqua (inquinate, potenzialmente inquinate e non inquinate) in funzione del loro carico organico.	Presente.
	Riutilizzo acqua	Non presente.
	Installare un sistema di gestione degli scarichi in cui siano compresi: <ul style="list-style-type: none"> - Registrazione dati - Identificazione e riduzione correnti più inquinanti - Segnalare le utenze ad alto consumo d'acqua e possibilmente ridurlo. - Effettuare analisi di impatto ambientale prima di avviare nuove attività - Trattare le acque inquinate (vedi BAT PET) prima di inviarle nell'insieme delle acque da trattare 	Parziale
	Utilizzare vasche di equalizzazione o "buffer silos"	Presente (vasche)
	Installare buon sistema di controllo per una corretta e veloce informazioni di malfunzionamento	Previsto - Revamping supervisione servizi previsto per il 2007.
	Implementare un programma di monitoraggio per rilievo irregolarità	Presente (giro Capiturno, programmi di lubrificazione, analisi chimiche giornaliere)
	Utilizzo acqua in circuiti chiusi	Presente (vedi Allegato 1.8.C)
	Installazione di coperture dove necessario per prevenire che le acque meteoriche dilavino i piazzali	Non presente e non previsto. Cestelli filtranti su piazzale Dilavamento aree scarico materie prime a trattamento biologico.