

IS Fermi Mantova
Progetto Scuola 21
Fase2

***L'area industriale di
Mantova***

Studio di casi:
Polimeri Europa

les Italiana Energia e
Servizi

*a cura di Matteo, Simone,
Joussef, Daniele e Gaetano
Classe 4ACH*

Attività interdisciplinare: analisi
chimiche, chimica fisica, chimica
organica, tecnologie chimiche
industriali, diritto

o **Introduzione**

Alle porte della città di Mantova si estende l'area di sviluppo industriale. Arpa Lombardia riconosce tra le realtà produttive presenti le tre a maggior rischio di impatto ambientale, con insediamenti sulle rive dei laghi IES, Polimeri Europa e Cartiera Burgo.

o **Obiettivo del lavoro:** conoscenza delle realtà presenti sul territorio. Ai ragazzi viene richiesto di reperire e organizzare informazioni inerenti gli impianti di raffinazione e petrolchimici di IES e Polimeri Europa, evidenziando la collocazione, le unità presenti, le infrastrutture, le attività, i prodotti, le criticità ambientali, le misure attuate per limitare l'impatto ambientale in un'ottica di sostenibilità. Evidenziare inoltre quali controlli vengono effettuati e ove siano disponibili i dati inerenti le emissioni.

(a cura dei docenti)

L'area di sviluppo industriale di Mantova

Gli insediamenti produttivi più importanti dell'area industriale di Mantova sono:

- settore petrolchimico: **Polimeri Europa**
- settore energia: **EniPower Mantova**
- settore gas tecnici: **SOL e Sapio**
- settore raffinazione: **IES Italiana ed energia**
- settore metalmeccanico: **Belleli Energy e Sogefi Filtration**
- settore tessile: **Corneliani**

○ Dal sito http://www.emantova.it/polimerieuropa/2006/3_1.htm

- Localizzazione dei principali impianti produttivi nell'area di sviluppo industriale di Mantova

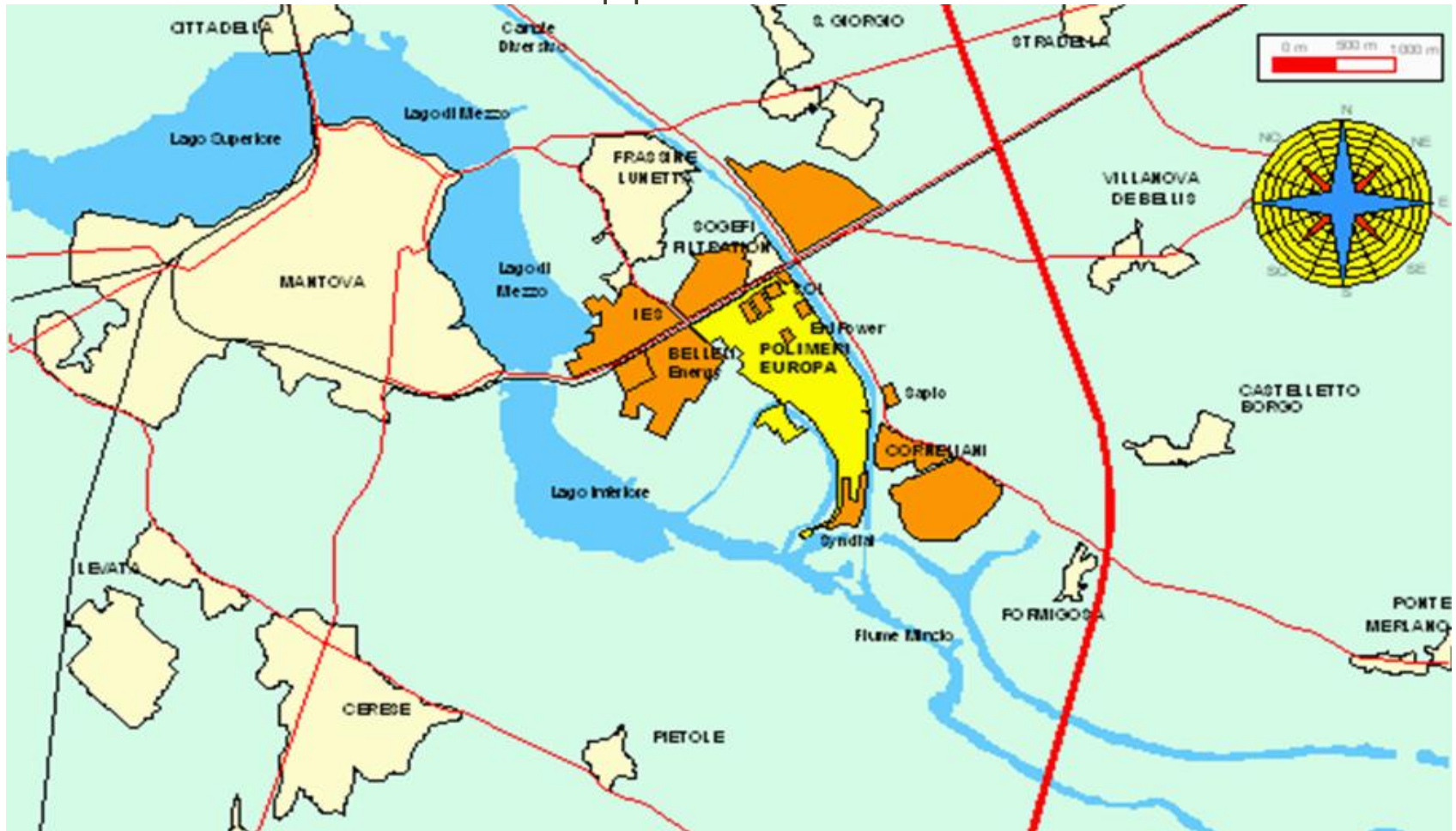


Immagine tratta da :http://www.emantova.it/polimerieuropa/2006/3_1.htm

Fonti

- Dichiarazione ambientale 2006

Reperibile sul sito

http://www.emantova.it/polimerieuropa/2006/3_1.htm

- Dichiarazione ambientale 2010

reperibile sul sito:

http://www.eni.com/it_IT/azienda/attivita-strategie/petrolchimica/polimeri-europa/polimeri-europa.shtml

Polimeri Europa, stabilimento di Mantova

Introduzione e dati tecnici

- **Collocazione:** lo stabilimento è situato sulla riva sinistra del fiume Mincio, a circa 3 km dalla città di Mantova
- **Superficie:** 125 ettari di cui 110 circa occupati da installazioni
- **Rete di collegamenti :** strade, ferrovia, fiume navigabile, pipeline, attraverso la quale vengono movimentate ogni anno circa 2 milioni di tonnellate di materie prime e prodotti finiti
- **Infrastrutture**
 - strade asfaltate interne 15,0 km
 - ferrovia interna 11,5 km
 - pipe-line 1 per gas, 1 per liquidi, 1 fuori esercizio (ex Propilene)
 - pontile in grado di ricevere/caricare chiatte
- **Mezzi di trasporto e movimentazione:**
 - autocarri e autobotti 150-250/giorno
 - carri ferroviari 15-30/giorno
 - chiatte fluviali (media) 1/giorno

Prodotti e Cicli produttivi

- **Struttura produttiva**

si articola su tre cicli produttivi

- produzione di stirene;
- produzione di polimeri;
- produzione di fenolo e derivati: fenolo, acetone e idrogenati del fenolo (cicloesanone e cicloesanolo)

- Le lavorazioni sono finalizzate alla produzione di stirene e polimeri a base stirenica, fenolo, acetone, cicloesanone, cicloesanolo.

- All'interno dell'area dello stabilimento sono inoltre presenti una centrale termoelettrica (Enipower) e un impianto del gruppo SOL

Materie prime e stoccaggio

- Le principali materie prime utilizzate per tali produzioni sono:
benzene, etilbenzene, stirene, acrilonitrile, pentano, gomme polibutadieniche, cumene, nonene, idrogeno.
- Gli impianti di produzione sono collegati ad un **parco stoccaggio** con una capacità nominale di ca. 170.000 m³.

I Cicli produttivi:

- **Produzione di Stirene:** utilizza come materie prime l'etilene e il benzene e li trasforma prima in etilbenzene e poi, per deidrogenazione dello stesso, in stirene monomero, utilizzato come materia prima per gli impianti del ciclo produttivo Polistirene. Dalla deidrogenazione dell'etilbenzene si produce un gas ricco di idrogeno che è utilizzato come materia prima per l'idrogenazione del fenolo.
- **Produzione di fenolo e derivati:** utilizza come materie prime cumene, olefine e idrogeno e li trasforma in fenolo, acetone, *o*-metilstirene, acetofenone, cumene idroperossido, cicloesanolo, cicloesanone. I settori di impiego di questi prodotti sono per lo più legati alle produzioni di: nylon, detergenti, plastificanti, stabilizzanti, resine e farmaci.
- **Produzione di Polimeri:** attua la polimerizzazione dello stirene monomero e la sua copolimerizzazione con acrilonitrile e/o gomma per la produzione di Polistiroli di diversa tipologia (polistirolo cristallo, antiurto, espandibile, copolimero SAN, terpolimero ABS). Questi materiali sono destinati principalmente ai settori automobilistico, elettrodomestico e dell'imballaggio.

Materie Prime

Le principali materie prime che entrano nello Stabilimento di Mantova per alimentare gli impianti produttivi sono:

Materie prime principali	Classificazione di pericolosità (D.Lgs. 52/97) ⁽¹⁾	Quantità introdotte nel 2010 (tonnellate)
Etilene	F+	128.959
Etilbenzene	F, Xn, Xi	75.857
Benzene (sostanza R45)	F, T, Xn, Xi	356.141
Cumene	Xi, N, Xn	324.467
Acrilonitrile (sostanza H350)	F, T, N, Xi	14.434
Pentano	F+, Xn, N	2.285
Gomma polibutadienica	----	12.518

Tabella1-Dichirazione Ambientale 2010

Prodotti

I prodotti principali che escono dallo Stabilimento di Mantova al netto delle quantità prodotte e autoconsumate all'interno dello stabilimento sono:

Prodotti principali	Classificazione di pericolosità (D.Lgs. 52/97) ⁽¹⁾	Quantità Spedite ⁽²⁾ nel 2010 (tonnellate)
Stirene	Xn	281.466
Polistirolo	---	276.619
Fenolo	T, C,Xn	47.805
Acetone	F, Xi	149.320
Acetofenone	Xn,Xi	3.127
Alfametilstirene	Xi, N	4.975
Cumene idroperossido	O, T, N, C,Xn	352
Idrogenati del fenolo	Xn,Xi	197.640

Tabella tratta dalla Dichirazione Ambientale 2010

Autoconsumi

- Alcuni prodotti (etilbenzene, fenolo, idrogeno e stirene), sono totalmente o in parte consumati in impianti dello stabilimento Polimeri Europa diversi da quelli di loro produzione.

Volumi e percentuali di autoconsumo del 2010:

Etilbenzene	481.089 t	100 %
Fenolo	192.208 t	80 %; il resto a vendita
Idrogeno	9.134 t	86 %; il resto come combustibile
Stirene	240.465 t	46 %; il resto a vendita

Fonte: Dichirazione Ambientale 2010

Classificazione di infiammabilità dei prodotti

- Tutti i prodotti chimici e petroliferi sono classificati, a seconda del punto di infiammabilità, nelle seguenti tre categorie in armonia con le norme legislative vigenti:

Categoria A (p.inf.<21°C):	Acetone	etilbenzene
	Acrilonitrile	miscela deidrogenata *
	Benzene	nonene
	benzina semilavorata	pentano
* Miscela composta da stirene (64 %) , etilbenzene (33 %), toluene (2 %), benzene (0,5 %), altri (0,5 %)		
Categoria B (21°<p.inf.<65°C):	olone **	cumene
	cicloesanone	stirene
** Miscela composta da cicloesanolo e cicloesanone		
Categoria C (65°<p.inf.<125°C):	nonilfenolo	fenolo
	miscele alchilfenoli	acetofenone
	cumene idroperossido	

Tabella tratta dalla Dichirazione Ambientale 2006

- Le acque (fenoliche e oleose) e il cicloesanolo non sono classificati come infiammabili.

Ulteriori attività, unità, servizi...

- impianti di produzione e distribuzione acque (demineralizzata, industriale, pozzi, a circuito chiuso);
- servizio antincendio;
- impianti di trattamento acque e rifiuti liquidi (biologico e inceneritore);
- centro ricerche (con impianti pilota) e laboratorio di controllo;
- servizio sanitario;
- servizio protezione ambientale e sicurezza;
- centro formazione;
- servizi di supporto alla produzione (logistica, programmazione, manutenzione, materiali e appalti, investimenti);
- servizi amministrativi (personale, amministrazione, organizzazione, servizi informatici)

Unità di Ricerca e Controllo

- **Centro Ricerche:** attività di sviluppo di nuovi prodotti/processi e di assistenza alla produzione e alla clientela. Dispone di laboratori chimici (analitici e di sintesi), di impianti pilota e di un rilevante parco di attrezzature per la caratterizzazione e lo studio del comportamento alla trasformazione dei materiali plastici e del polietilene.
- **Laboratori di controllo qualità**
Include attrezzature per lo studio del comportamento tecnologico dei materiali plastici prodotti. È inoltre affidata l'attuazione del piano analitico di controllo delle emissioni in atmosfera e degli ambienti di lavoro per la valutazione dei valori di esposizione del personale operativo (registro dati ambientali).

Distribuzione acque e utilities

I Servizi ausiliari comprendono la distribuzione di acqua e delle utilities (vapore, gas tecnici e metano) agli impianti

ACQUE: Il ciclo è costituito da un sistema di clorazione, chiarificazione e addolcimento per la produzione dei vari tipi di acqua richiesta dagli impianti.

MATERIE PRIME

Acqua da fiume Mincio
Acqua di pozzo

PRODOTTI E LORO UTILIZZO

L'acqua di raffreddamento è utilizzata presso gli impianti produttivi per il raffreddamento dei fluidi di processo.

L'acqua antincendio viene immessa nella rete di stabilimento a salvaguardia della sicurezza degli impianti.

L'acqua demineralizzata è usata principalmente nelle centrali termoelettriche EniPower Mantova per la produzione di vapore (oltre 80%); la quota rimanente è destinata agli impianti produttivi.

L'acqua distribuita per uso sanitario proviene dai pozzi.

Depurazione acque e Termodistruzione rifiuti

Impianti: Reattore Biologico e Forno Inceneritore

- Il ciclo di trattamento acque di scarico è costituito dalle seguenti sezioni:
 - trattamento delle acque di processo organiche (stripping e depurazione biologica)
 - trattamento delle acque di processo non neutre (neutralizzazione).

L'impianto biologico depura le acque reflue dell'intero insediamento sfruttando un processo aerobico a fanghi attivi.

- Il ciclo di trattamento dei rifiuti liquidi (*inceneritore*) è costituito dalle seguenti sezioni:
 - serbatoi di accumulo;
 - forno di incenerimento
 - trattamento fumi.

Le caratteristiche dei fumi sono controllate e registrate in continuo. In particolare vengono monitorati in continuo i seguenti parametri: NO_x, O₂, CO, SO_x, Polveri, HF, HCl, CO₂, COT. Il sistema di monitoraggio in continuo (SME) viene controllato da ARPA e, a valle di opportune verifiche di conformità, il CNR rilascia annualmente un certificato di accreditamento.

Gestione fognature e scarichi

Le **acque di scarico** provenienti dagli impianti e dai servizi di stabilimento sono convogliate, secondo le caratteristiche dei reflui, in quattro reti fognarie dedicate alle acque di processo acide, acque di processo oleose, e acque di raffreddamento (due reti).

Le **acque di processo acide**, previa neutralizzazione in una vasca appositamente dedicata, insieme alle **acque di processo oleose**, preventivamente trattate presso l'impianto biologico di stabilimento, confluiscono, insieme ad una delle due reti **acque di raffreddamento** in un unico punto di scarico.

In un altro punto vengono invece scaricate le acque di raffreddamento della principale rete di raffreddamento.

I quattro flussi che compongono gli **scarichi** sono **controllati**, sia singolarmente, sia al punto di conferimento all'esterno dello Stabilimento, da strumentazione dedicata che funziona in continuo.

Lo scarico delle quattro reti fognarie dà origine ad un **canale** denominato "**ex Sisma**" che dopo un percorso di circa un chilometro sfocia nel fiume Mincio due chilometri a valle del lago inferiore.

Direttive ambientali

- Polimeri Europa di Mantova rientra nel campo di applicazione della Direttiva IPPC relativa alla “Prevenzione e riduzione integrata dell’inquinamento” per le attività “impianti chimici per la fabbricazione di prodotti chimici organici di base” e “impianti per la eliminazione o il recupero di rifiuti pericolosi” e pertanto comunica annualmente i dati delle proprie prestazioni ambientali.
- Lo stabilimento rientra anche nel campo di applicazione del D.Lgs. 334/99.

Emissioni in atmosfera dello stabilimento

- **Emissioni puntuali** da sorgenti localizzate, sostanzialmente associate a camini censiti e dichiarati alla Regione Lombardia ai sensi D.P.R. 203/88 (ora DLgs 152/06);
- **Emissioni fuggitive**, associate a organi di tenuta (valvole, pompe, accoppiamenti flangiati ecc.) nelle linee di impianto in cui passa un fluido di processo volatile. Tali emissioni sono calcolate utilizzando il metodo elaborato dell'EPA, Agenzia statunitense per la protezione ambientale (Environmental Protection Agency), basato su fattori di emissione statistici (US-EPA, 1989);
- **Emissioni diffuse**, emissioni all'atmosfera non convogliate, quali ad esempio quelle derivanti dai serbatoi a tetto galleggiante. Tali emissioni vengono calcolate mediante il metodo TANKS 4 emesso dall'EPA e ammontano a circa 990 kg/a.

Emissioni puntuali

Ossidi di Azoto

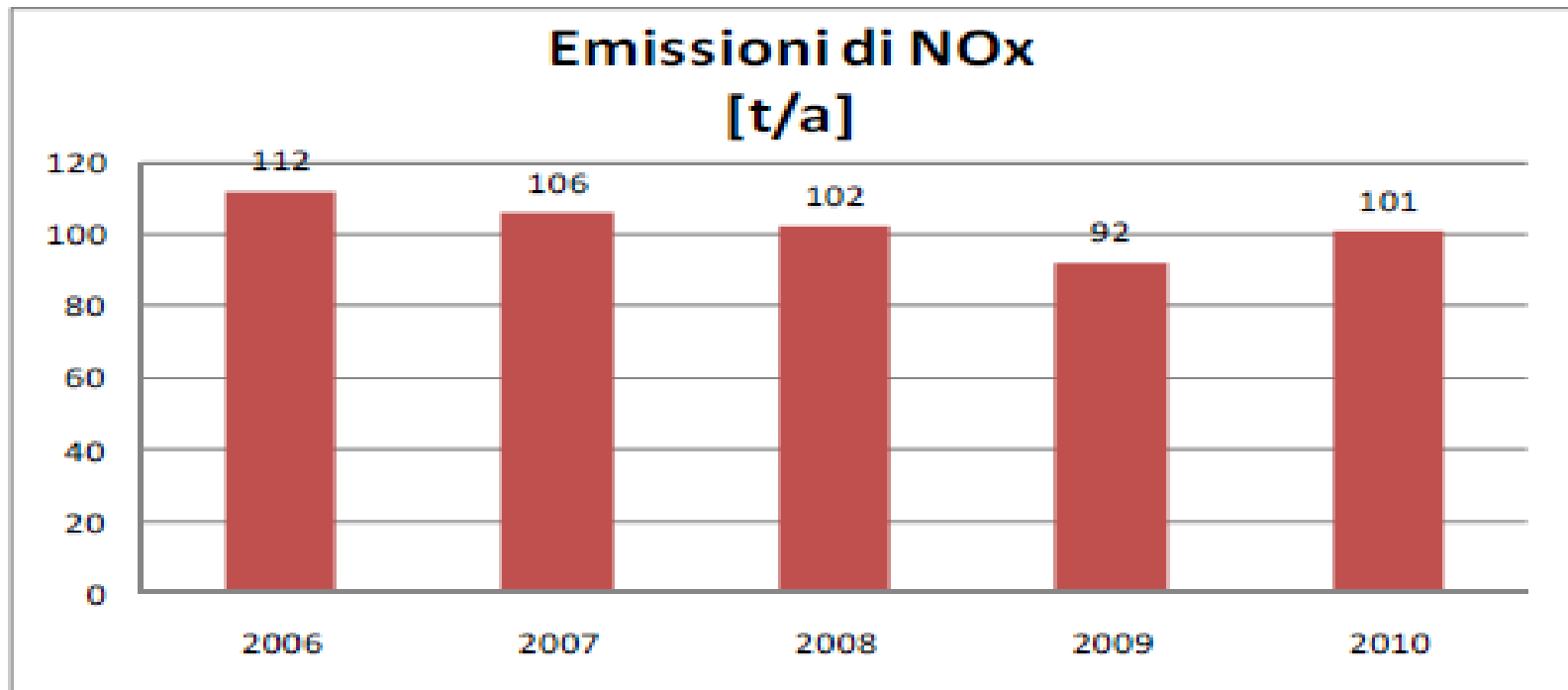


Grafico tratto dalla Dichiarazione Ambientale 2010

- In figura sono riportate le quantità di ossidi di azoto (NOx) emesse dagli impianti di Polimeri Europa negli ultimi 5 anni, in tonnellate/anno. Dall'esame del grafico, si evince che le emissioni sono rimaste mediamente costanti su valori pari a circa il 30% del valore limite che è 450 t/a, calcolato come somma dei limiti di tutte le emissioni puntuali.

Emissioni puntuali

Benzene-Stirene- Acrilonitrile

Acrilonitrile

Per l'acrilonitrile, tutti i controlli eseguiti dal 2000 in poi mostrano valori inferiori al limite di sensibilità analitica, che è 0,05 mg/Nm³ a fronte di un limite di legge di 5 mg/Nm³.

Benzene – Stirene

L'emissione totale è in continua diminuzione e negli ultimi anni si è attestata su valori prossimi alla sensibilità del metodo di controllo analitico. In termini di massa l'emissione è inferiore a 200 kg per il benzene e per lo stirene (vedi tabella) a fronte di limiti di legge calcolati: rispettivamente 10.000 kg per il Benzene e 30.000 kg per lo Stirene.

Emissioni Puntuali in Atmosfera

	Stirene kg/a	Benzene kg/a	Acrilonitrile kg/a
2006	164	139	< 1
2007	244	141	<1
2008	184	142	<1
2009	205	140	<1
2010	273	167	<1

Fonte: Dichirazione Ambientale 2010

Fonti:
Informazioni tratte dal sito
www.iesitaliana.com



ies - Italiana
Energia e servizi,
stabilimento di
Mantova

Raffineria Ies

- ◉ **Collocazione:** zona industriale di Frassinò, periferia sud-est della città di Mantova
- ◉ **superficie occupata:** 525.000 mq.
- ◉ **capacità di lavorazione:** 2.600.000 ton/anno di petrolio grezzo
- ◉ **Provenienza del petrolio grezzo:**
Siria, Egitto, Russia, Iran, Iraq.
- ◉ **Arrivo del grezzo in raffineria:**
 - via nave fino a Porto Marghera ;
 - il grezzo viene poi trasferito a Mantova tramite un oleodotto di proprietà della IES (120 Km).

Prodotti

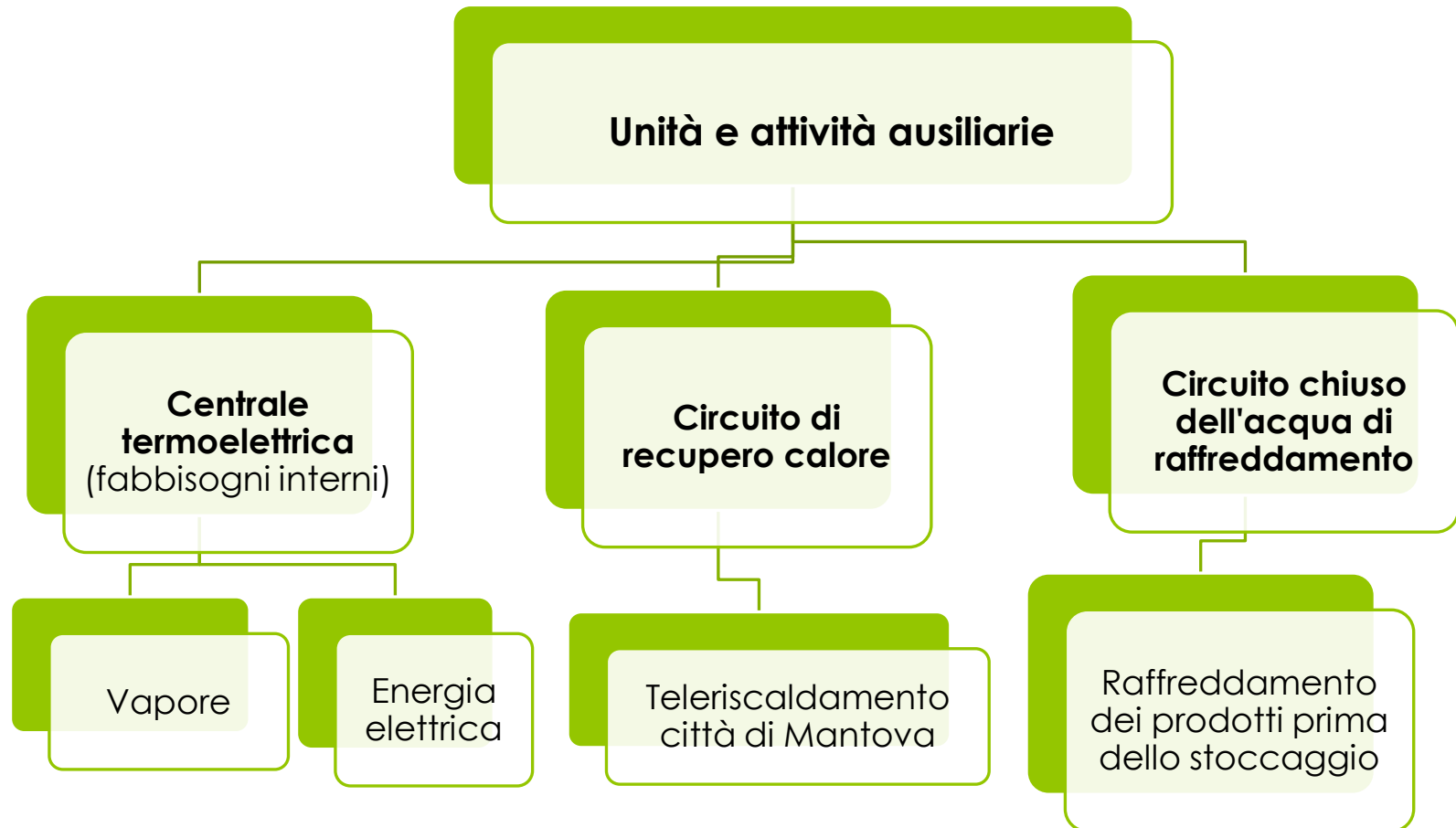
Gli impianti della raffineria sono destinati principalmente alla **distillazione** del petrolio grezzo con la **produzione** di:

- metano e gpl
- carburanti per autotrazione tradizionali e speciali (benzine senza piombo a 95 e 98 ottani, gasolio auto standard, artico, ad elevato numero di cetano, agevolati per uso agricolo)
- carburanti per riscaldamento (kero e gasolio)
- lubrificanti
- bitume di diversi gradi (applicazioni stradali e applicazioni industriali)

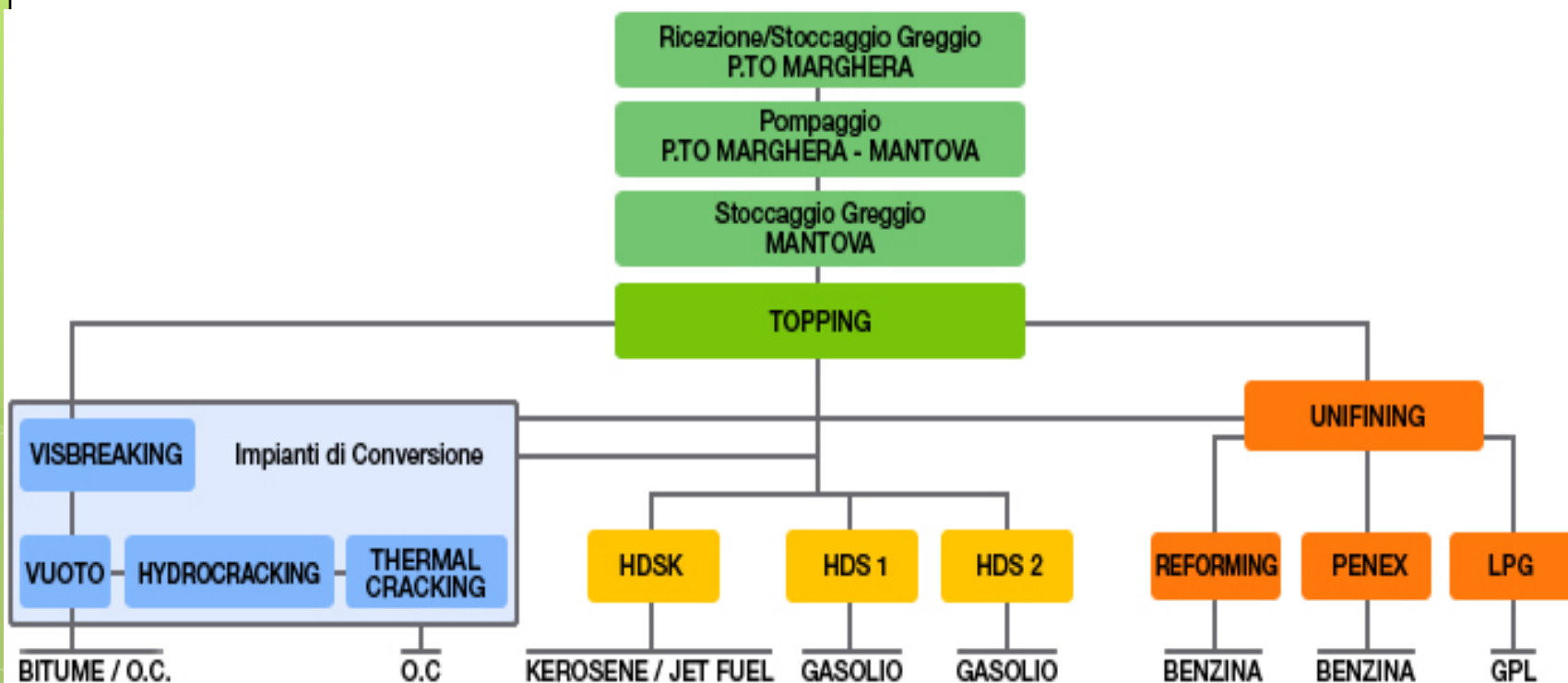
Gestione prodotti finiti e materie prime

- **Parco serbatoi:** la capacità di stoccaggio prodotti è di circa 660.000 metri cubi, di cui 196.000 dedicati al greggio.
- **Deposito:** adiacente alla raffineria, riceve i prodotti finiti tramite otto oleodotti. La potenzialità di carico del deposito ammonta a circa 8.000 ton al giorno di prodotti finiti
- **Sistema di spedizione:** consente di caricare, nella sua globalità, fino a 500 autobotti e chilolitriche pari a 13.000 ton, 20 ferrocisterne per 1.100 ton, 2 bettoline pari a 2.500 ton
- **Laboratori di controllo:** materie prime, intermedi, prodotti finiti, emissioni, reflui, ecc.

... e inoltre nel sito produttivo



Ciclo produttivo



TOPPING

Distillazione primaria: impianto di distillazione atmosferica che fraziona il petrolio greggio in prodotti leggeri, medi e pesanti con una capacità di lavorazione di 2.600.000 ton/anno.

UNIFINING - REFORMING CATALITICO - ISOMERIZZAZIONE

Processi di trattamento dei distillati leggeri: impianti che consentono di produrre benzine con caratteristiche rispondenti alle esigenze del mercato.

HDSKERO - HDS1 - HDS2

Processi di trattamento dei distillati medi: impianti di desolforazione che consentono di ridurre il tenore di zolfo e di produrre kerosene e gasoli trapiantati le specifiche di mercato. Dal dicembre 2004 il gasolio autotrazione viene prodotto con tenore di zolfo di 50 ppm (50 grammi a tonnellata).

VISBREAKING - VACUUM - HYDROCRACKING - THERMAL CRACKING

Conversione dei prodotti pesanti: impianti che consentono di aumentare la resa in termini di prodotti leggeri e medi, con più elevato valore aggiunto, attraverso la trasformazione e la riduzione dei prodotti pesanti di minor valore economico.

Impianti di purificazione del gas di raffineria: il gruppo di impianti più importante dal punto di vista ecologico. Tutti i gas della raffineria, che sono utilizzati nei forni, vengono lavati con speciali soluzioni amminiche e tutto l'idrogeno solforato rimosso viene convertito in zolfo liquido nei due impianti di recupero zolfo.

Copyright © 2010-2012 IES - Italiana Energia e Servizi Spa

Immagine dal sito: <http://www.iesitaliana.com/it/ciclo.aspx>

Estratto dall'elenco delle sostanze e intermedi prodotti
(classificazione e registrazione secondo il regolamento REACH)

Il documento completo e le relative schede di sicurezza sono disponibili sul sito dell'azienda all'indirizzo:
http://www.iesitaliana.com/it/reach_01.aspx

Nome	Tipo di registrazione
Asphalt	Sostanza
Residues (petroleum), thermal cracked vacuum	Sostanza
Gas oils (petroleum), straight-run	Intermedio isolato in sito e trasportato
Distillates (petroleum), heavy straight-run	Intermedio isolato in sito
Gas oils (petroleum), light vacuum	Intermedio isolato in sito
Fuels, diesel	Sostanza
Distillates (petroleum), hydrodesulfurized middle	Intermedio isolato in sito
Residues (petroleum), atm. tower	Intermedio isolato in sito
Gas oils (petroleum), heavy vacuum	Intermedio isolato in sito
Residues (petroleum), thermal cracked	Sostanza, intermedio isolato in sito e trasportato
Gas oils (petroleum), hydrodesulfurized heavy vacuum	Intermedio isolato in sito
Fuel oil, residual	Sostanza
Kerosine (petroleum)	Intermedio isolato in sito
Kerosine (petroleum), hydrodesulfurized	Sostanza e intermedio isolato in sito
Naphtha (petroleum), light catalytic reformed	Intermedio isolato in sito
Naphtha (petroleum), isomerization	Intermedio isolato in sito
Naphtha (petroleum), hydrotreated heavy	Intermedio isolato in sito
Naphtha (petroleum), hydrotreated light	Sostanza e intermedio trasportato
Gasoline	Sostanza
Sulfur	Sostanza e intermedio trasportato
Hydrocarbons, C3-4	Sostanza e intermedio isolato in sito

The image shows a presentation slide. The background is a light green color with a pattern of faint, overlapping hexagons. On the right side, there is a white rectangular box with a thin green border. Inside this box, the word "Fine" is written in a green, sans-serif font. Above the word "Fine", there is a solid dark grey rectangular area. At the bottom of the white box, there is a thick green horizontal line.

Fine