

RELAZIONE SU MODIFICHE IMPIANTISTICHE REALIZZATE IN DIFFORMITÀ AL DPCM 377/88 E SMI.

Nella seguente relazione vengono riportati i progetti più importanti realizzati da Raffineria di Roma nel periodo 1988-2007. Per ogni progetto viene effettuato, per i parametri più significativi influenzati dalla realizzazione dell'opera, il confronto tra la situazione ante e post operam.

1) Rimozione limiti idraulici imp. HDS – Data Aut. 14/02/2002 – Reg. Lazio

La modifica dell'impianto HDS ha riguardato la sostituzione dei tubi del forno esistente con altri di maggior diametro, l'installazione un sistema di purificazione a membrana del gas ricco in idrogeno e l'installazione di alcune linee e valvole al fine di portare la capacità dell'impianto da 3500 ton/g a 3800 ton/g.

La modifica è stata autorizzata ai sensi del D.P.R. 18 aprile 1994, n 420 e del punto 1 del DM 16109 del 26.07.1996.

Il confronto tra le condizioni ante e post operam è riportato nella tabella seguente.

	Ante Operam	Post Operam
Consumi acqua (ton/h)	1.06	1.38
Perdita torri evaporative		
Rifiuti	Nessuna variazione sostanziale	
Emissione Fumi		
Duty bruciato (MMkcal/h)	7.100	6.750
PCI F.G. (kcal/kg)	11.695	11.695
Portata F.G. (kg/h)	607,1	577,2
Fattore emiss. Nm ³ /kg (2006)	12.596	12.596
Portata fumi Nm ³ /h	7647	7270

La realizzazione della modifica ha permesso una riduzione della portata di fuel gas al forno, con la conseguente diminuzione dei fumi emessi in atmosfera, grazie alla ottimizzazione dello scambio termico nelle sezioni convettiva e radiante del forno.

2) Riutilizzo forno esistente PLT – Data Aut. 14/02/2002 – Reg. Lazio

La modifica dell'impianto di reforming catalitico (PLT) ha riguardato il riutilizzo di un forno esistente come quarto forno per l'unità PLT, in modo tale da distribuire il calore di reazione su quattro forni e non solo su tre, aumentando le temperature medie di reazione ed, in definitiva, migliorando la qualità della produzione. Il forno esistente è stato rammodernato, equipaggiandolo con bruciatori nuovi low NOx ed una nuova configurazione dei tubi della zona radiante, ottenendo un incremento significativo dell'efficienza termica.

L'introduzione del forno non ha comportato l'aumento di capacità dell'unità, rimasta a 1500 BPSD (1780 ton/g).

La modifica è stata autorizzata ai sensi del D.P.R. 18 aprile 1994, n 420 e del punto 1 del DM 16109 del 26.07.1996.

Il confronto tra le condizioni ante e post operam è riportato nella tabella seguente.

	Ante Operam	Post Operam
Consumi acqua (ton/h) Perdita torri evaporative	Nessuna variazione – la portata di acqua in circolazione è rimasta invariata	
Rifiuti	Nessuna variazione sostanziale	
Emissione Fumi		
Duty H2301A (MMkcal/h)	10,409	10,877
Duty H2351 – ex. H2202 (MMkcal/h)	0	8,804
Duty H2303 (MMkcal/h)	10,118	3,412
Duty H2301B (MMkcal/h)	4,561	1,637
Duty totale (MMkcal/h)	25,088	24,730
PCI F.G. (kcal/kg)	11695	11695
Portata F.G. (kg/h)	2145,2	2114,6
Fattore emiss. (Nm ³ /kg) 2006	12,596	12,596
Portata fumi (Nm ³ /h)	27021	26635

La modifica ha comportato la redistribuzione del duty di processo su 4 forni invece che su 3. Il quarto forno installato, avente efficienza (92%) maggiore di quelli esistenti (85%), ha comportato un minore consumo di fuel gas e la conseguente diminuzione dei fumi emessi in atmosfera.

3) Inserimento nuovo taglio laterale Preflash a TOP – Data Aut. 11/02/2002 – Reg. Lazio

L'intervento sull'impianto di distillazione primaria (topping) ha comportato delle modifiche all'interno delle colonne T2751 e T2701 con l'aggiunta di una estrazione laterale alla colonna T2751 e l'installazione di due nuove pompe con il relativo circuito per detto taglio, la sostituzione di due pompe di estrazione del kerosene dalla colonna T2701, la sostituzione dei refrigeranti ad aria e ad acqua del kerosene e alcune modifiche marginali ad alcuni scambiatori nonché la sostituzione di alcune linee e valvole.

Gli interventi previsti non hanno comportato alcun aumento della capacità di lavorazione rimasta invariata al livello autorizzato di 4.316.000 ton/anno.

La modifica è stata autorizzata ai sensi del D.P.R. 18 aprile 1994, n 420 e del punto 1 del DM 16109 del 26.07.1996.

Il confronto tra le condizioni ante e post operam è riportato nella tabella seguente.

	Ante Operam	Post Operam
Consumi acqua (ton/h) Perdita torri evaporative	1.40	2.49
Totale energia elettrica consumata (kW)	2730.0	2743.0
Vapore strippaggio (ton/h) l'acqua viene inviata al desalter per il lavaggio del grezzo	13.30	14.30
Rifiuti	Nessuna variazione sostanziale	

Emissione Fumi		
Duty bruciato (MMkcal/h)	47.291	47.291
PCI F.G. (kcal/kg)	11695	11695
Portata F.G. (kg/h)	4326.6	4326.6
Fattore emiss. (Nm ³ /kg) (2006)	12.596	12.596
Portata fumi (Nm ³ /h)	54498	54498

Gli interventi hanno permesso di:

- Aumentare la flessibilità dell'impianto nella produzione di distillati leggeri, medi e pesanti (benzina, kerosene e gasolio);
- Migliorare la qualità dei gasoli ai fini del rispetto delle specifiche contenute nelle Direttive CE;
- Ridurre la quantità di olio combustibile pesante prodotto da ciclo di raffinazione e conseguente miglioramento in termine di produzione di distillati a parità di grezzo lavorato.

La modifica non ha coinvolto il forno esistente, che è rimasto invariato.

4) Rimozione limiti idraulici imp. HDS – Data Aut. 29/09/1999 – M.I.C.A.

L'intervento ha riguardato:

- L'introduzione di una nuova pompa di carica e di un nuovo compressore,
- Il potenziamento e la modifica parziale di altre apparecchiature per renderle compatibili con le nuove condizioni di marcia (aggiunta di due nuovi scambiatori al treno di scambio carica/uscita reattore esistente, modifica pompe di fondo stripper con aumento della girante, sostituzione dei piatti nella colonna, sostituzione di due scambiatori ad acqua).

La modifica ha permesso l'aumento della capacità dell'impianto da 3.000 a 3.500 ton/g.

La modifica è stata autorizzata ai sensi dell'art.6 del D.P.R. 18 aprile 1994, n 420. Il confronto tra le condizioni ante e post operam è riportato nella tabella seguente.

	Ante Operam	Post Operam
Consumi acqua (ton/h) Perdita torri evaporative	0,52	0,75
Totale energia elettrica consumata (kW)	1.101	1.514
Vapore strippaggio (ton/h) l'acqua, attraverso il SWS, viene inviata al desalter per il lavaggio del grezzo	2,20	1,88
Rifiuti	Nessuna variazione sostanziale	
Emissione Fumi		

Duty bruciato (MMkcal/h)	7,567	7,100
PCI F.G. (kcal/kg)	11.695	11.695
Portata F.G. (kg/h)	647,0	607,1
Fattore emiss. (Nm ³ /kg) (2006)	12,596	12,596
Portata fumi (Nm ³ /h)	8.150	7.647

Nel complesso gli interventi sull'impianto HDS hanno avuto come conseguenza la riduzione dei fumi emessi in atmosfera e la contestuale diminuzione dell'acqua di stripping, a fronte però di un aumento nei consumi elettrici.

5) Installazione impianto miscelazione polimero bitumi – Data Aut. 23/02/1998 – M.I.C.A.

L'intervento ha riguardato l'installazione di un impianto per l'additivazione di polimeri e la produzione di bitume modificato.

La modifica non ha comportato aumento di capacità di produzione bitumi ma ha soltanto permesso di variare la qualità del prodotto finale.

La modifica è stata autorizzata ai sensi dell'art.6 del D.P.R. 18 aprile 1994, n 420 e del punto 7 del DM 16109 del 26 luglio 1996..

Il confronto tra le condizioni ante e post operam è riportato nella tabella seguente.

	Ante Operam	Post Operam
Consumi acqua (ton/h)	Trascurabile	
Totale energia elettrica consumata (kW)	0	101,5
Rifiuti	I big bag per l'imballaggio del polimero vengono riutilizzati all'interno della RdR per l'imballaggio di altre categorie di rifiuti (es. lana di roccia).	

Nell'impianto installato il riscaldamento del polimero e del bitume avviene attraverso uno scambiatore di calore alimentato con hot oil, prelevato da un circuito esistente. A detto circuito, non essendo variata la quantità totale di bitume prodotto da riscaldare, non è richiesta nessun'ulteriore potenzialità. Il sistema non utilizza forni per il riscaldamento dei flussi di processo. L'impianto di additivazione non viene esercito in continuo, ma secondo una programmazione settimanale. L'additivazione non riguarda, infatti, tutta la produzione di bitume della Raffineria, ma solo alcune specifiche produzioni.

6) Modifiche TIP – Data Aut. 04/08/2004 – Reg. Lazio

L'intervento ha riguardato il potenziamento dell'impianto di isomerizzazione (TIP) e l'aumento della sua capacità fino a 9500 BPSD (pari a 940 ton/g) attraverso la sostituzione di quattro pompe e delle giranti di altre due, l'installazione di un compressore centrifugo al posto di quelli alternativi, l'inserimento di quattro nuovi scambiatori con l'ottimizzazione del treno di scambio carica/effluente reattore e lo

smantellamento di due esistenti, la sostituzione di un air fin, l'intervento sui gruppi motore/ventilatore di altri due air fin e sulla unità di raffreddamento, nonché la modifica di linee e valvole.

La modifica è stata autorizzata ai sensi dell'art.6 del D.P.R. 18 aprile 1994, n 420.

Il confronto tra le condizioni ante e post operam è riportato nella tabella seguente.

	Ante Operam	Post Operam
Consumi acqua (ton/h) Perdita torri evaporative	0,51	2,25
Totale energia elettrica consumata (kW)	910	1.659
Rifiuti	Nessuna variazione sostanziale	
Emissione Fumi		
Duty bruciato (MMkcal/h)	11,006	8,839
PCI F.G. (kcal/kg)	11.695	11.695
Portata F.G. (kg/h)	941,1	755,8
Fattore emiss. (Nm ³ /kg) (2006)	12,596	12,596
Portata fumi (Nm ³ /h)	11.854	9.520

L'ottimizzazione del treno di scambio ha permesso la riduzione sostanziale della portata dei fumi emessi in atmosfera. Si nota inoltre un aumento dell'energia elettrica consumata.

7) Installazione Bensat – Data Aut. 11/12/1995 – M.I.C.A.

L'intervento ha riguardato l'installazione di due accumulatori, due reattori e alcune pompe e scambiatori per l'idrogenazione delle benzine provenienti dall'impianto di reforming catalitico, al fine di abbatterne il contenuto in benzene.

L'intervento non ha richiesto l'installazione di forni in quanto la reazione di idrogenazione è esotermica e fornisce essa stessa il calore necessario per il riscaldamento della carica. L'ottenimento della temperatura finale di reazione avviene attraverso il passaggio della carica in uno scambiatore di calore alimentato con hot oil, prelevato da un circuito esistente. L'aumento di carico del forno hot oil, dal quale è prelevato il calore necessario, genera un aumento dei fumi emessi ritenuto poco significativo rispetto al totale emesso (775,5 Nm³/h verso una media dei fumi emessi nel '95 pari a 205755 Nm³/h corrispondente allo 0.4% in più).

La modifica è stata autorizzata ai sensi dell'art.6 del D.P.R. 18 aprile 1994, n 420.

Il confronto tra le condizioni ante e post operam è riportato nella tabella seguente.

	Ante Operam	Post Operam
Consumi acqua (ton/h) Perdita torri evaporative	0	0,11

Totale energia elettrica consumata (kW)	0	71,1
Rifiuti – catalizzatore reazione (ton/anno)	0	0,31
Emissione Fumi da forno Hot Oil		
Calore scambiato circuito hot oil (MMkcal/h)	0	0,720
PCI F.G. (kcal/kg)	-	11.695
Portata F.G. (kg/h)	0	61,6
Fattore emiss. (Nm ³ /kg) (2006)	-	12,596
Portata fumi (Nm ³ /h)	0	775,5

I catalizzatori inizialmente installati nell'impianto non sono stati ancora sostituiti. Per stimare il loro consumo si è ipotizzato una loro sostituzione durante la prossima fermata generale (2010), quindi, per 14 anni di funzionamento, il consumo sarebbe pari a 0.31 ton/anno.

8) Modifica sistema trattamento acque.

L'intervento ha riguardato:

- L'installazione di 10 pacchi lamellari per la riduzione dei residui oleosi
- L'installazione di una vasca di flottazione
- L'installazione di una vasca di ispessimento dei fanghi rimossi

L'installazione di una vasca di flottazione ha permesso di esercire le vasche API dell'impianto in parallelo piuttosto che in serie, portando la portata massima gestibile dell'impianto da 300 a 500 m³/h.

In condizioni normali di esercizio, essendo la portata all'impianto suddivisa in due vasche API, il tempo di permanenza all'interno delle vasche risulta raddoppiato.

Inoltre, con l'installazione dei pacchi lamellari a monte delle vasche si procede ad una separazione iniziale della fase oleosa, riducendo l'emissione di idrocarburi volatili nelle successive sezioni.

L'installazione della unità di flottazione e dell'unità di ispessimento permettono infine una ottimale gestione dei recupero fanghi.

9) Installazione quarto reattore PLT.

L'intervento ha riguardato la sostituzione del reattore R2312 (10 m³ di capacità – 7 ton di CTZ) con un'apparecchiatura composta da due reattori R2312A/B montati uno sopra l'altro (13 m³ di capacità totale – 9.1 ton di CTZ), posti in serie senza alcun forno intermedio.

La modifica è stata autorizzata ai sensi dell'art.6 del D.P.R. 18 aprile 1994, n 420 e ai sensi del punto 3 dell'allegato A del DM 16109 del 26 luglio 1996.

Il confronto tra le condizioni ante e post operam è riportato nella tabella seguente.

	Ante Operam	Post Operam
Rifiuti – catalizzatore reazione (ton/anno)	0,33	0,43

La capacità dell'impianto PLT non è cambiata, così come non sono cambiati i duty dei tre forni utilizzati.

Il catalizzatore inizialmente installato nell'impianto non è stato ancora sostituito ma è stato sottoposto a cicli annuali di rigenerazione. Verrà sostituito per la prima volta nella fermata generale del 2007. Tenendo conto che il catalizzatore è stato installato nel 1986, l'aumento di consumo di questo materiale è stimabile in 0.1 ton/anno.

10) Installazione VRU – Data aut. 1/05/93 – M.I.C.A.

L'intervento ha riguardato l'installazione di un sistema per il recupero dei vapori dalle baie di caricazione della benzina presente nell'area di carico riservata alle autobotti. Il sistema è costituito da un primo assorbimento con carboni attivi seguito da un assorbimento con benzina.

Da un punto di vista strategico l'intervento ha permesso la riduzione delle emissioni in atmosfera di vapori di benzina, con un conseguente recupero energetico.

La modifica è stata autorizzata ai sensi del R.D.L. 2 novembre 1933, n. 1471. Il confronto tra le condizioni ante e post operam è riportato nella tabella seguente.

	Ante Operam	Post Operam
Consumi acqua (ton/h) Perdita torri evaporative	trascurabili	
Totale energia elettrica consumata (kW)	0	115
Rifiuti – carbone attivo (ton/anno)	0	1.58
Vapori di benzina emessi in atmosfera (m³/anno)	474	24

A fronte di un aumento nella produzione di rifiuti e di energia elettrica, l'intervento ha permesso il recupero di una importante quantità di vapori di benzina precedentemente emessi in atmosfera, con un conseguente recupero di energia (dovuto alla non utilizzazione degli impianti per la produzione della quota parte di benzina persa e al contenuto energetico della benzina stessa)

11) Modifiche al circuito olio diatermico – Data Aut. 31/10/95 - M.I.C.A. n. 800495

La modifica del circuito olio diatermico (Hot Oil) ha riguardato la sostituzione di un forno, di un accumulatore e di due pompe esistenti.

La sostituzione del forno è stata attuata per rinnovare l'installazione preesistente ormai vetusta. Benché il dimensionamento massimo teorico di tale apparecchiatura sia stato aumentato, come mostrato dalle tabelle relative alla dichiarazione ai sensi del DPR 203/89 allegate, tale forno è stato esercito alla stessa potenzialità dell'installazione precedente, stante la non varianza delle utenze termiche ad esso connesse.

Si fa inoltre presente che il nuovo forno è stato equipaggiato con bruciatori low NOx ed è stato concepito con una efficienza termica più elevata di quello precedente (90 % contro 87.5 %).

La modifica è stata autorizzata ai sensi del D.P.R. 18 aprile 1994, n 420.

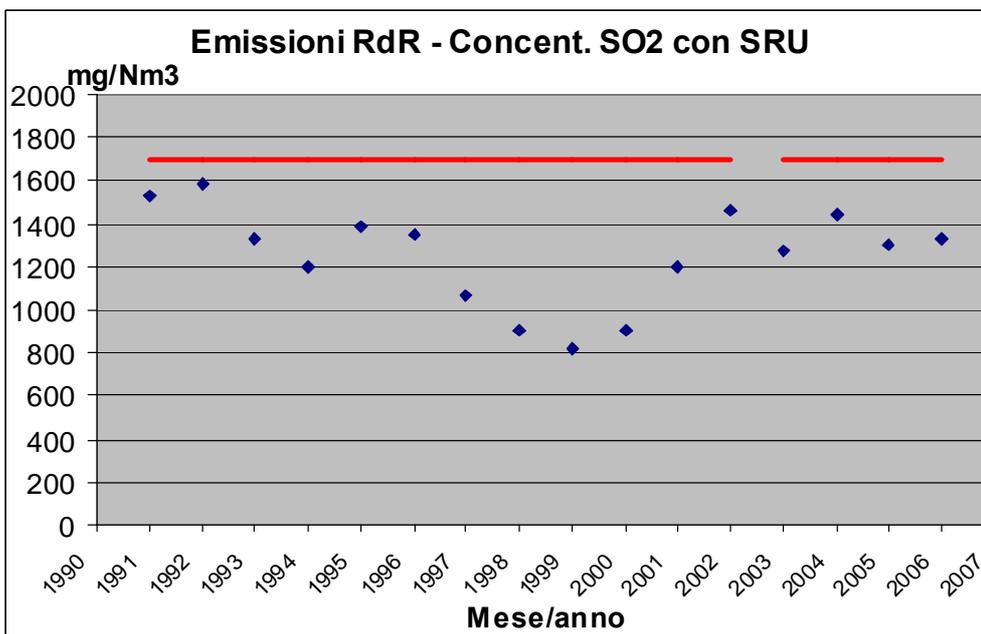
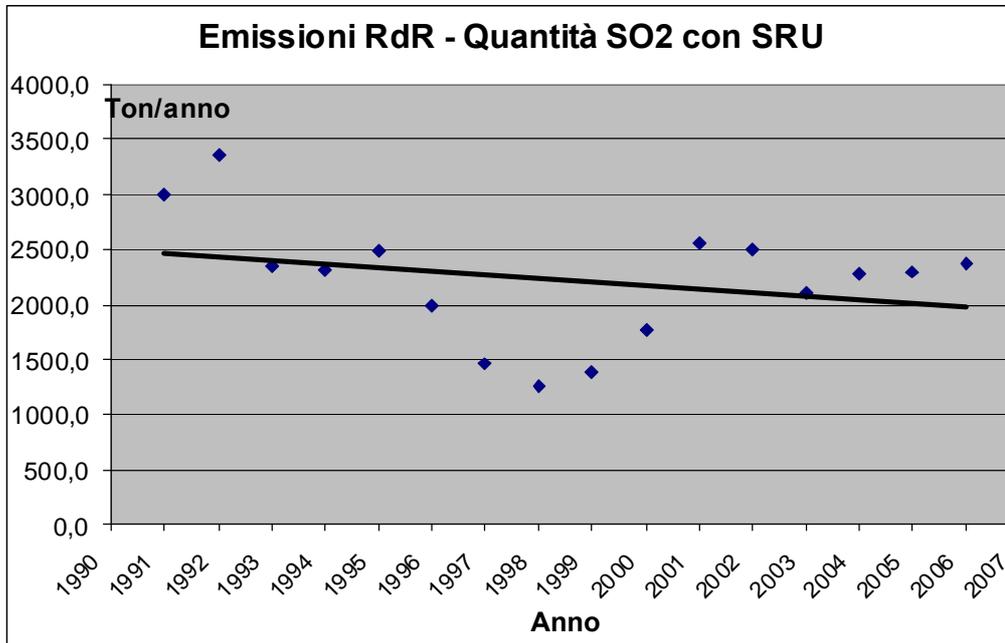
La tabella seguente riassume lo stato emissivo, ante e post operam, di tutti i progetti citati.

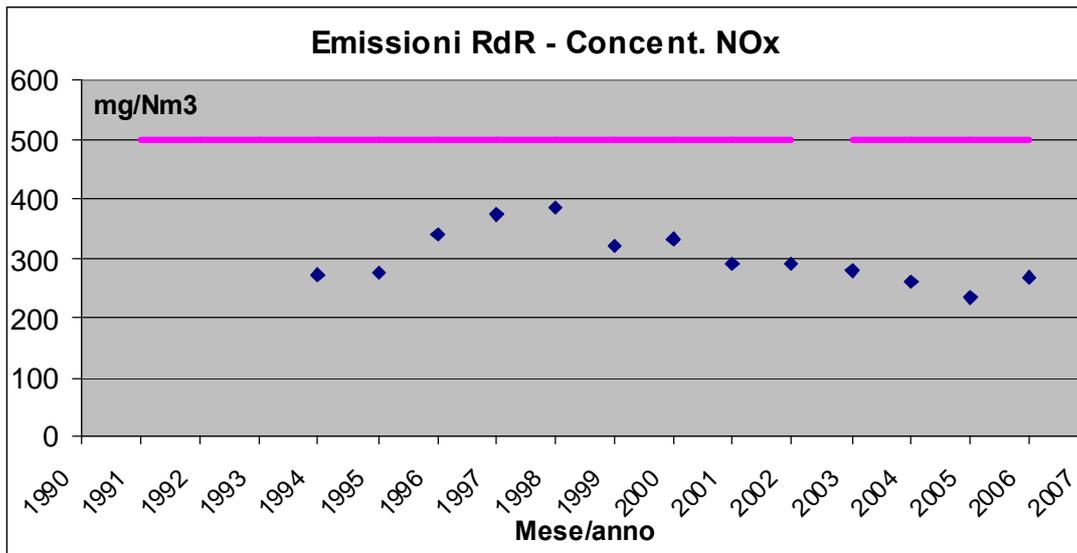
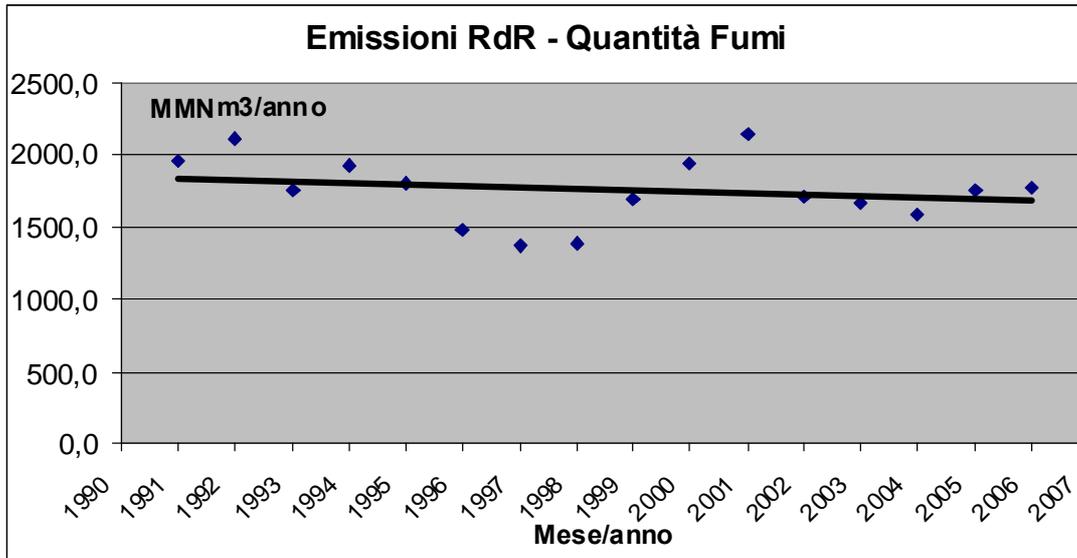
N.	Progetto	Anno	Fumi	Fumi	E.E.	E.E.	Vapore	Vapore	Acqua	Acqua	Rifiuti	Rifiuti
			Ante	Post	Ante	Post	Ante	Post	R. Ante	R. Post	Ante	Post
			Nm ³ /h	Nm ³ /h	kWh	kWh	ton/h	ton/h	ton/h	ton/h	ton/a	ton/a
10	Impianto recupero vapori VRU	1993	474*	24*							0,00	1,58
7	Piccole modifiche impianto TIP/BENSAT	1995	0	775,5	0,0	71,1			0,00	0,11	0,00	0,31
8	Modifiche impianto trattamento acque reflue	1995										
11	Modifiche al circuito olio diatermico	1995										
9	Sostituzione reattore impianto reforming catalitico	1998									0,33	0,43
5	Piccole modifiche impianto per sistema di miscelazione bitume modificato	1998			0,0	101,5						
4	Piccole modifiche impianto HdS	1999	8.150	7.647	1.101	1.514	2,20**	1,88**	0,52	0,75		
1	Piccole modifiche impianto HDS - adeguamento impianto idrodesolforazione del gasolio HDS	2002	7.647	7.270					1,06	1,38		
2	Piccole modifiche impianto Reforming Catalitico - riutilizzo di un forno	2002	27.021	26.635								
3	Piccole modifiche impianto Topping - miglie di dell'impianto di distillazione atmosferica	2002	54.498	54.498	2.730	2.743	13,30**	14,30**	1,40	2,49		
6	Piccole modifiche impianto TIP	2004	11.854	9.520	910	1.659			0,51	2,25		

*Vapori d'idrocarburi in m3/anno

**Vapori di strippaggio

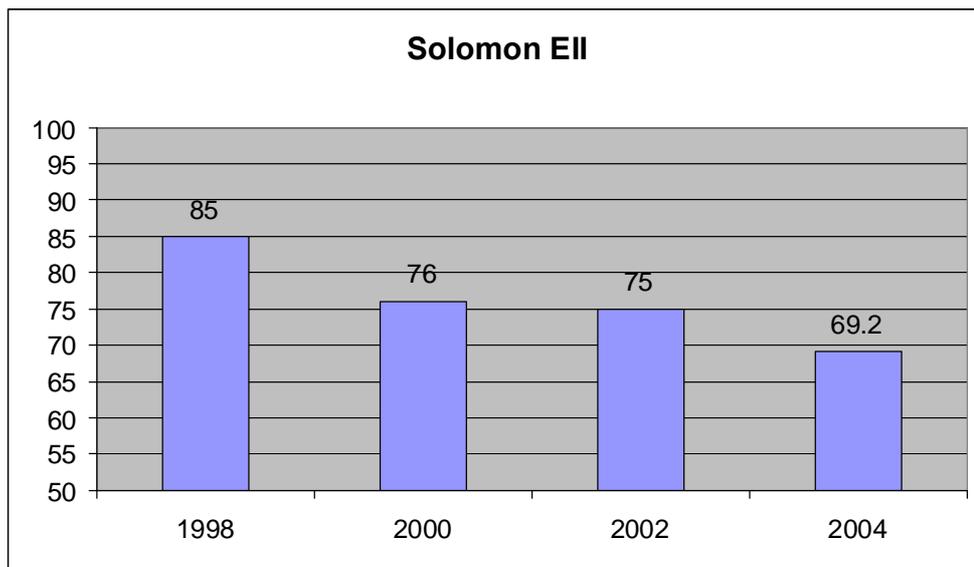
I grafici seguenti mostrano invece l'andamento delle emissioni della Raffineria nel medesimo periodo.





L'efficienza energetica della Raffineria viene infine valutata attraverso l'indicatore "Energy Intensity Index" che confronta i consumi reali di Raffineria (combustibili ed energia elettrica) con i consumi standard degli impianti di Raffineria calcolati secondo il riferimento "Solomon", riportato di seguito.

Si riportano nella figura seguente i valori del "Solomon Energy Intensity Index" nel periodo 1998÷2004 da cui risulta evidente il trend di riduzione dei consumi realizzato in RdR:



CALCOLO INDICE SOLOMON EII

Per controllare e verificare gli sforzi dell'efficienza energetica, la raffineria utilizza il Solomon EII indicator. (Energy Intensity Index - EII)

Quest'indicatore permette di comparare il consumo energetico reale con lo standard teorico della raffineria, e con i consumi energetici di altre raffinerie.

L'indice viene calcolato attraverso la seguente formula:

$$EII = \frac{\text{Total Actual Refinery Energy Consumed} / \text{Days in study year} \times 100}{\sum [(\text{Unit Utilized Capacity} * \text{Unit energy Standard}) + \text{Sensible Heat} + \text{Offsites Energy}]}$$

Dove:

- *Total Actual Refinery Energy Consumed* è il consumo energetico reale (in MBTU/giorno) della Raffineria di Roma, pari alla somma dei seguenti parametri:

1. Consumo termico totale della raffineria : FG, FO, Metano
2. Elettricità comprata e consumata sul sito

- *Unit Utilized Capacity* è pari alla capacità produttiva media dell'impianto;
- *Unit Energy Standard* è pari al consumo energetico standard dell'impianto. Il consumo standard è variabile oppure fisso in funzione degli impianti;
- *Sensible heat* corrisponde all'energia standard per aumentare la temperatura ingresso degli impianti fino a 105°C;
- *Offsites energy* corrisponde all'energia consumata per la produzione delle utilities (vapore, aria compressa, etc..) e per la movimentazione dei prodotti.