



TAMOIL RAFFINAZIONE S.p.A.

RAFFINERIA DI CREMONA

**Integrazione allo
Studio di Impatto Ambientale
Progetto AUTOIL 2**

Emis.N.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
01	Aprile 2008	Emissione finale	MG	GP	Il Direttore Generale Ing. Alfredo Romano
Commessa: 70385			File: 70385-Relazione Integrazioni Autoil 2-04.doc		

T R R S.r.l. – Tecnologia Ricerca Rischi – Via Saore, 25 – 24046 Osio Sotto (BG)





INDICE

Premessa	8
1. QUESTIONI GENERALI	8
1.1. Sintesi non tecnica riassuntivamente complessiva ed omnicomprensiva delle integrazioni presentate a più riprese, compresa l'integrazione di cui alla presente richiesta	8
1.2. Applicabilità delle BAT/MTD relative alla Raffineria.....	8
1.3. Trend dei consumi	14
1.4. Contenuto di zolfo nell'olio combustibile a consumo interno.....	17
1.5. Realizzazione del sistema di monitoraggio delle emissioni in continuo previsto nell'AIA	18
1.6. Avanzamento del progetto LDAR	19
1.7. Aggiornamento normativa di riferimento e strumenti di programmazione e pianificazione territoriale del SIA del progetto AUTOIL 2 redatto in data 6 marzo 2007.....	20
1.8. Valutazione dell'impatto acustico	25
1.9. Impatto del progetto AUTOIL sul suolo e il sottosuolo.....	37
1.10. Valutazione dell'efficienza energetica e dei consumi idrici della Raffineria	38
1.11. Schema a blocchi quantificati delle fasi della Raffineria	39
1.12. Trend materie prime e prodotti di Raffineria.....	43
1.13. Interventi per la riduzione delle emissioni di zolfo	51
1.14. Bruciatori Low-NOx.....	52
2. Emissioni in atmosfera	53
2.1. Precisazione del confronto emissivo per gli inquinanti primari, compresi i microinquinanti, tra la situazione ante-operam e la situazione post-operam; il confronto deve essere effettuato sia in termini di flusso di massa annuale (complessivo e per singoli camini) sia in termini di concentrazione (mg/Nm^3) come media giornaliera (o mensile) per i singoli camini; per la situazione attuale evidenziare i 7 degli 11 camini afferenti ad impianti di combustione di olio e confrontarli con la situazione post-operam	53
2.1.1. Relazione relativa alle situazioni ante 1990, ante operam e post operam delle ricadute al suolo dei macroinquinanti.....	60
2.2. Per gli inquinanti (NOx, polveri, CO) ed i camini monitorati in continuo fornire 2 mesi di rilevazioni di medie orarie recenti e tipici di situazioni differenti (ad esempio un mese invernale ed uno estivo) ed evidenziare per ciascun inquinante e ciascun camino il massimo valore istantaneo assunto per ciascun mese dell'anno 2007	104
2.3. Per gli altri camini e per gli altri inquinanti produrre i dati delle due ultime rilevazioni semestrali disponibili.....	108





2.4.	Produrre i decreti regionali autorizzativi delle emissioni (ed ogni altra autorizzazione eventualmente ottenuta) con le relative prescrizioni e fornire una dettagliata relazione in merito al rispetto delle prescrizioni medesime	109
2.5.	Dettagli in merito al sistema di controllo e monitoraggio delle emissioni in situazioni critiche in via di predisposizione	111
2.6.	Cronoprogramma degli interventi del progetto AUTOIL evidenziando la situazione emissiva per ogni punto di emissione interessato dal progetto in ogni step temporale	114
2.7.	Confronto emissivo ante e post-operam per la CO ₂ e dettagli sulle quote di emissione assegnate	117
3.	Bonifiche	119
3.1.	Maggiori dettagli in merito alle attività di bonifica dell'area di circa 6.000 m2 ove è prevista sorgere una centrale di cogenerazione: produrre il piano di caratterizzazione e specificare l'iter dello stesso	119
4.	Energia.....	120
4.1.	Produrre le autorizzazioni ottenute per l'installazione di una centrale di cogenerazione di potenza inferiore a 50 MW in sostituzione dell'attuale; fornire notizie in merito alla tempistica prevista per la sua installazione; dettagli in merito al teleriscaldamento che verrà attivato tramite la centrale medesima ed ai relativi accordi intercorsi o in itinere con gli enti locali	120
4.2.	Informazioni in merito ai punti, alle linee e-o alle superfici di sfiato degli impianti ove il vapore viene recuperato e a quelli invece ove lo stesso viene trascurato; fornire le relative motivazioni	124
5.	Manutenzioni e condizioni generali impianto	127
5.1.	Informazioni in merito alle ispezioni ed alle indagini recentemente svolte e-o in corso sullo stato dei serbatoi	127
5.2.	Informazioni in merito allo stato delle doppie tenute dei serbatoi di benzina	132
5.3.	Dettagli in merito al funzionamento delle valvole di sicurezza degli impianti ed alla destinazione dei relativi sfiati	132
5.4.	Informazioni in merito allo stato dei depositi GPL inattivi ma utilizzabili in caso di emergenza; dettagli in merito ai monitoraggi più recentemente effettuati ed alle procedure di eventuale utilizzo.....	133
5.5.	Dettagliato piano di manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti	134
5.6.	Detagliate informazioni in merito alle condizioni attuali dei reattori che non vengono sostituiti attraverso il progetto AUTOIL (8R1, 5R1, R601, 5R201); confronto tra la situazione ante-operam e la situazione post-operam	135
5.7.	Dettagli in merito ai piani ed alle procedure di sicurezza, antincendio, in situazioni di emergenza, in caso di incidente rilevante	137





5.8.	Informazioni in merito alla effettiva messa in funzione (nonché alle condizioni di funzionamento ed agli eventuali monitoraggi effettuati) nell'anno 2007 della vecchia torcia e analogamente per la nuova torcia per il suo funzionamento in condizioni diverse da quelle standard; descrizione delle condizioni di funzionamento standard della nuova torcia con i relativi monitoraggi più recentemente effettuati.....	138
6.	Acque	141
6.1.	Produrre una sezione geologica del terreno comprendente i valori del coefficiente di permeabilità e lo schema dei deflussi sotterranei	141
6.2.	Fornire dettagli in merito ai livelli ed alle condizioni della falda intermedia da cui attingono i pozzi della raffineria	142
6.3.	Fornire informazioni in merito alle condizioni della prima falda, alle autodenunce presentate in merito, ai monitoraggi più recentemente effettuati, alle prescrizioni fornite a qualsiasi titolo dalle autorità di controllo con la relativa relazione di ottemperanza.....	143
6.4.	Maggiori dettagli in merito al progetto (ed al suo stato di avanzamento) per la realizzazione della barriera idraulica: motivazioni, obiettivi, tempi, descrizione del progetto	147
6.5.	Maggiori informazioni in merito all'ipotesi di riutilizzo delle acque di prima falda	148
6.6.	Informazioni in merito alla stratigrafia del terreno: in particolare specificare nel dettaglio il grado di permeabilità e lo spessore dello strato di terreno presente tra la prima falda e la falda intermedia.....	151
6.7.	Descrizione dettagliata del sistema di recupero e trattamento delle acque reflue (bianche; oleose; acide) e delle acque di prima falda; soffermarsi in particolare sul sistema di recupero delle fognie oleose e sul sistema di trattamento delle acque acide a monte e a valle; descrivere il funzionamento degli impianti, il piano di manutenzione -evidenziando le eventuali attività di revamping che si rendono periodicamente necessarie-, gli esiti dei più recenti controlli sul loro funzionamento, il piano di funzionamento in condizioni critiche e/o di emergenza nonché durante l'attuazione del piano di manutenzione dei singoli impianti	152
6.8.	Fornire gli esiti dei controlli trisettimanali sulle condizioni delle acque reflue per l'anno 2007 evidenziando eventuali situazioni critiche; in tal caso precisarne le motivazioni e gli accorgimenti adottati; fornire gli esiti dei più recenti controlli effettuati dalla provincia, se disponibili.....	165
6.9.	Confronto tra le condizioni delle acque scaricate a Po e le condizioni medie delle acque del fiume Po medesimo; confronto con i limiti di legge e le eventuali ulteriori prescrizioni delle autorità competenti sul fiume Po	166





7.	Rifiuti	185
7.1.	Informazioni in merito al sistema di smaltimento residui dell'impianto di trattamento delle acque reflue e di prima falda; confronto tra la situazione ante-operam e la situazione post-operam....	185
7.2.	Dettagli sul sistema di smaltimento/trattamento dei rifiuti prodotti in incremento tra la situazione ante-operam e la situazione post-operam	186





ALLEGATI

- Allegato 1.7 Relazione riguardante l'aggiornamento degli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale
- Allegato 1.8 Rapporti delle misurazioni effettuate, piano di zonizzazione acustica e planimetria punti di rilevazione relativi alla valutazione di impatto acustico
- Allegato 1.9 Planimetria con indicata l'ubicazione delle unità oggetto di modifiche
- Allegato 1.11 Schemi a blocchi quantificati delle fasi della Raffineria
- Allegato 2.1.1 Mappe relative alle situazioni ante 1990, ante operam e post operam delle ricadute al suolo dei macroinquinanti
- Allegato 2.1.2 Valori relativi all'anno 2007 del monitoraggio in continuo delle concentrazioni di Biossido di zolfo
- Allegato 2.3 Relazioni tecniche riguardanti le emissioni in atmosfera
- Allegato 2.4.1 Decreti Regionali autorizzativi delle emissioni
- Allegato 2.4.2 Relazione puntuale in merito al rispetto delle prescrizioni
- Allegato 2.4.3 Autorizzazioni degli impianti realizzati
- Allegato 2.4.4 Decreto n. 14643 del 20/10/1988 e la lettera della Regione Lombardia del 25/10/2004 Prot. T1.2004.0022995.
- Allegato 3.1.1 Investigazione iniziale (D.M. 471/99) "in stralcio" per l'area della nuova centrale "Raffineria di Cremona" – febbraio 2006
- Allegato 3.1.2 Integrazione al piano di caratterizzazione "stralcio" delle aree destinate alla nuova centrale GTCC della Raffineria di Cremona – febbraio 2007
- Allegato 3.1.3 Integrazione all'investigazione iniziale (D. Lgs. 152/06) "in stralcio" per le aree della nuova centrale GTCC Raffineria di Cremona – marzo 2007
- Allegato 4.1.1 Autorizzazioni ottenute per l'installazione di una nuova centrale di cogenerazione
- Allegato 4.1.2 P&ID relativo al sistema di teleriscaldamento
- Allegato 4.1.3 Specifica di processo degli scambiatori 9-E-2001A/B
- Allegato 4.1.4 Rete del teleriscaldamento urbano della città di Cremona – Stato attuale e sviluppi futuri
- Allegato 4.1.5 Elenco carichi di AEM
- Allegato 5.2 Rapporti sullo stato delle doppie tenute serbatoi
- Allegato 5.5 Linee guida Manutenzione





- Allegato 5.6 Schemi di processo semplificati con evidenza delle modifiche impiantistiche
- Allegato 5.7 Piani di emergenza specifici
- Allegato 6.1 Stralcio caratterizzazione idrogeologica Raffineria di Cremona – giugno 2006
- Allegato 6.2 Analisi acque di pozzo
- Allegato 6.4 Planimetria del sito con evidenziata l'ubicazione della barriera idraulica
- Allegato 6.7 Schema circuiti idrici e impianti di depurazione
- Allegato 6.8.1 Analisi trimestrali inviate agli Enti
- Allegato 6.8.2 Analisi interne settimanali
- Allegato 6.8.3 Verbale di ispezioni ARPA e Provincia di Cremona
- Allegato 6.8.4 Certificati analisi semestrali





Premessa

Obiettivo della presente relazione è dare risposta alle richieste espresse dal Ministero dell'Ambiente – Direzione Salvaguardia Ambientale in merito allo Studio per la Valutazione di Impatto Ambientale relativo al progetto denominato “Autoil 2” della Raffineria di Cremona di Tamoil Raffinazione S.p.A.

1. QUESTIONI GENERALI

1.1. Sintesi non tecnica riassuntivamente complessiva ed omnicomprensiva delle integrazioni presentate a più riprese, compresa l'integrazione di cui alla presente richiesta

Vedere Sintesi non tecnica introduttiva al presente documento.

1.2. Applicabilità delle BAT/MTD relative alla Raffineria

Di seguito si riportano le migliori tecnologie disponibili applicate agli impianti della Raffineria; si riportano inoltre i capitoli di riferimento del BREF Europeo (Best Available Techniques Reference Document) Ed. 2003.

TOPPING 2 e CRUDE UNIT

Cap.9 BREF

- riutilizzo, nel desalter, di acqua reflua proveniente da altre unità di raffineria al posto di fresh water
- utilizzo di agenti chimici disemulsionanti
- trasferimento delle acque reflue dal desalter in serbatoi di sedimentazione per migliorare la separazione olio-acqua
- adozione di adatta strumentazione per il controllo di livello di interfaccia tra olio ed acqua (il controllo di livello dell'interfaccia è applicato con galleggiante)
- utilizzo di dispositivi che minimizzano la rottura delle emulsioni oleose durante la fase di miscelazione
- introduzione di acqua a bassa pressione per impedire condizioni di turbolenza (La miscelazione tra acqua di lavaggio e greggio in entrata al desalter è regolata da una valvola di miscelazione manuale. La regolazione della valvola in modo da avere un ΔP di 0.35 – 0.4, consente una miscelazione ottimale ed evita turbolenza nel vessel)





Cap.12 BREF

- riduzione delle emissioni fuggitive (inserimento di pompe a doppia tenuta)

Cap.19 BREF

- gestione ottimale della combustione ed utilizzo di combustibili a ridotto impatto ambientale
- miglioramento dell'efficienza energetica

UF2

Cap.6 BREF

- gestione ottimale della combustione
- miglioramento dell'efficienza energetica
- ottimizzazione dei consumi dei promotori clorurati durante la fase di rigenerazione

Cap.13 BREF

- recupero di calore da processi ad alta temperatura per il recupero di energia e acqua calda nelle unità di alta pressione
- convogliamento dei gas in uscita contenenti H₂S ai sistemi di trattamento con ammina e recupero Zolfo
- convogliamento delle acque acide contenenti H₂S e composti azotati a sistemi dedicati di trattamento acque
- rigenerazione catalizzatori

CCR

Cap.6 BREF

- gestione ottimale della combustione
- miglioramento dell'efficienza energetica
- invio dei gas provenienti dalla rigenerazione ad uno scrubber
- invio dell'acqua reflua al sistema di trattamento acque reflue
- ottimizzazione dei consumi dei promotori clorurati durante la fase di rigenerazione
- quantificazione delle emissioni di PCDD/PCDF provenienti dalla rigenerazione





Cap.13 BREF

- recupero di calore da processi ad alta temperatura per il recupero di energia e acqua calda nelle unità di alta pressione
- convogliamento dei gas in uscita contenenti H₂S ai sistemi di trattamento con ammina e recupero Zolfo
- convogliamento delle acque acide contenenti H₂S e composti azotati a sistemi dedicati di trattamento acque
- rigenerazione catalizzatori

DEWAXING, HDS, DOUF e DSU

Cap.13 BREF

- convogliamento dei gas in uscita contenenti H₂S ai sistemi di trattamento con ammina e recupero Zolfo
- convogliamento delle acque acide contenenti H₂S e composti azotati a sistemi dedicati di trattamento acque
- rigenerazione catalizzatori

VSBREAKER

Cap.6 BREF

- Gestione ottimale della combustione
- Miglioramento dell'efficienza energetica
- Invio dei gas prodotti al trattamento
- Trattamento del gas e delle acque di processo
- Controllo del contenuto di sodio nell'alimentazione

TIP

Cap.13 BREF

- convogliamento dei gas in uscita contenenti H₂S ai sistemi di trattamento con ammina e recupero Zolfo
- convogliamento delle acque acide contenenti H₂S e composti azotati a sistemi dedicati di -trattamento acque
- rigenerazione catalizzatori





Cap.6 BREF

- gestione ottimale della combustione
- miglioramento dell'efficienza energetica

Cap.16 BREF

- ottimizzazione dei consumi dei promotori clorurati durante la fase di rigenerazione
- ottimizzazione del consumo di composti organici clorurati utilizzati per il mantenimento dell'attività catalizzatore nel processo

STOCCAGGI E PENSILINE DI CARICO-SCARICO

Cap.21 BREF

- utilizzo di serbatoi a tetto galleggiante per lo stoccaggio di prodotti e materiali volatili
- utilizzo di pochi serbatoi di dimensioni elevate in alternativa a tanti di dimensioni più ridotte
- applicazione del sistema di recupero vapori per le operazioni di carico-scarico alle pensiline di carico-scarico
- gestione operativa corretta dello stoccaggio, della movimentazione dei prodotti e di altri materiali utilizzati in raffineria per ridurre la possibilità di sversamenti, rifiuti, emissioni in aria e in acqua
- inserimento di sistemi di blocco per prevenire danneggiamento alle apparecchiature a fronte di un immediato spostamento del mezzo
- procedure che evitano di iniziare le operazioni di carico prima di aver inserito interamente il braccio di carico
- applicazione di procedure per evitare eventi di sovrariempimento (allarmi di altissimo livello)
- utilizzo di verniciatura a tinta chiara delle pareti dei serbatoi
- installazione di guarnizioni doppie/secondarie sul tetto galleggiante
- evitare l'appoggio del tetto galleggiante sul fondo del serbatoio, per evitare la formazione di vapori/emissioni oltre che a problemi di sicurezza
- prevenzione delle perdite attraverso opportune procedure di ispezione dei serbatoi per verificarne l'integrità (ogni 10 anni)





TRATTAMENTO DEI GAS DI PROCESSO (AMMINA, RECUPERO ZOLFO E TORCIA)

Cap.23 BREF

- utilizzo dei sistemi di rigenerazione ammina
- riutilizzo delle soluzioni di ammina laddove possibile
- riduzione della concentrazione di H₂S nel gas di Raffineria a livelli compresi tra 20 -150 mg/Nm³
- mantenimento di un rapporto ottimale H₂S/SO₂ mediante un sistema di monitoraggio di processo
- abbastanza capacità di recupero zolfo per permettere le attività programmate di manutenzione
- massimizzazione del fattore di utilizzo dell'impianto al 95/96% incluso il periodo di fermata per manutenzione programmata
- utilizzo di un sistema di analisi del gas di coda collegato con il sistema di controllo del processo
- utilizzo solo come dispositivo di sicurezza (avviamento, fermata ed emergenza impianti)
- garanzia che l'operatività della torcia senza formazione di pennacchio, indice di elevato contenuto di particolato, mediante l'immissione di vapore
- bilanciamento del sistema gas di raffineria (produzione-consumo)
- applicazione di procedure e buone pratiche di controllo delle unità di processo tali da evitare invio di gas alla torcia
- misurazione della portata di gas inviato alla torcia

TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PROCESSO

Cap.5.1 BREF

- determinazione del consumo di acqua specifico
- studio di ottimizzazione dell'acqua
- segregazione delle acque acide rispetto alle altre (oleose e bianche)
- monitoraggio e verifica della riduzione di perdite negli anni
- procedure di good housekeeping per l'esercizio e la manutenzione dell'impianto di trattamento acque
- impianto a tre step di trattamento: separazione per gravità, separazione fisica e separazione biologica
- possibilità di deviare grandi flussi o per alti inquinamento in serbatoi dedicati





TRATTAMENTO DEI RIFIUTI

Cap.5.1 BREF

- implementazione di un sistema di gestione dei rifiuti
- reporting annuale delle quantità di rifiuti prodotti
- programma di recupero/riciclo fino a fine vita per i catalizzatori
- protezione dei fondi con ricopertura tramite vernici epossidiche; programma di manutenzione e ispezione

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI IN ARIA

Cap.5.1 BREF

- utilizzo di tutto il RFG (Refinery Fuel Gas) a disposizione
- quantificazione delle VOC (campagna di leak-detection)
- acquisto di valvole e pompe ad alta tenuta
- minimizzazione delle flangie
- convogliamento delle valvole di sicurezza alla torcia
- convogliamento degli sfiati dei compressori più recentemente acquistati contenenti alte quantità di VOC alla torcia
- convogliamento del sistema di prelievo campioni al fine di ridurre l'emissione di VOC.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE

Le criticità presenti negli impianti di Raffineria relativamente alle emissioni odorigene sono:

- prodotti con alta pressione vapore e/o contenenti composti olfattivamente percettibili;
- emissioni da tenute compressori gas;
- emissioni dagli impianti a letti percolatori per il trattamento acque di falda.

I relativi interventi di prevenzione e riduzione sono rispettivamente:

- Utilizzo di serbatoi a tetto galleggiante con tenuta secondaria;
- Flussaggio delle tenute con azoto;
- Recupero vapori emessi su carboni attivi.





Inoltre sono state applicate le BAT per gli interventi previsti per la riduzione delle emissioni del progetto AUTOIL, tra cui:

- 1) Convogliamento del gas dall'impianto di trattamento delle acque acide (SWS) verso il sistema di recupero zolfo.
- 2) Installazione di Low-NO_x Burner sul forno dell'impianto Visbreaking.
- 3) Riduzione della quantità di fuel oil inviato ai forni di Raffineria compensato con combustibile fuel gas (fuel swap),

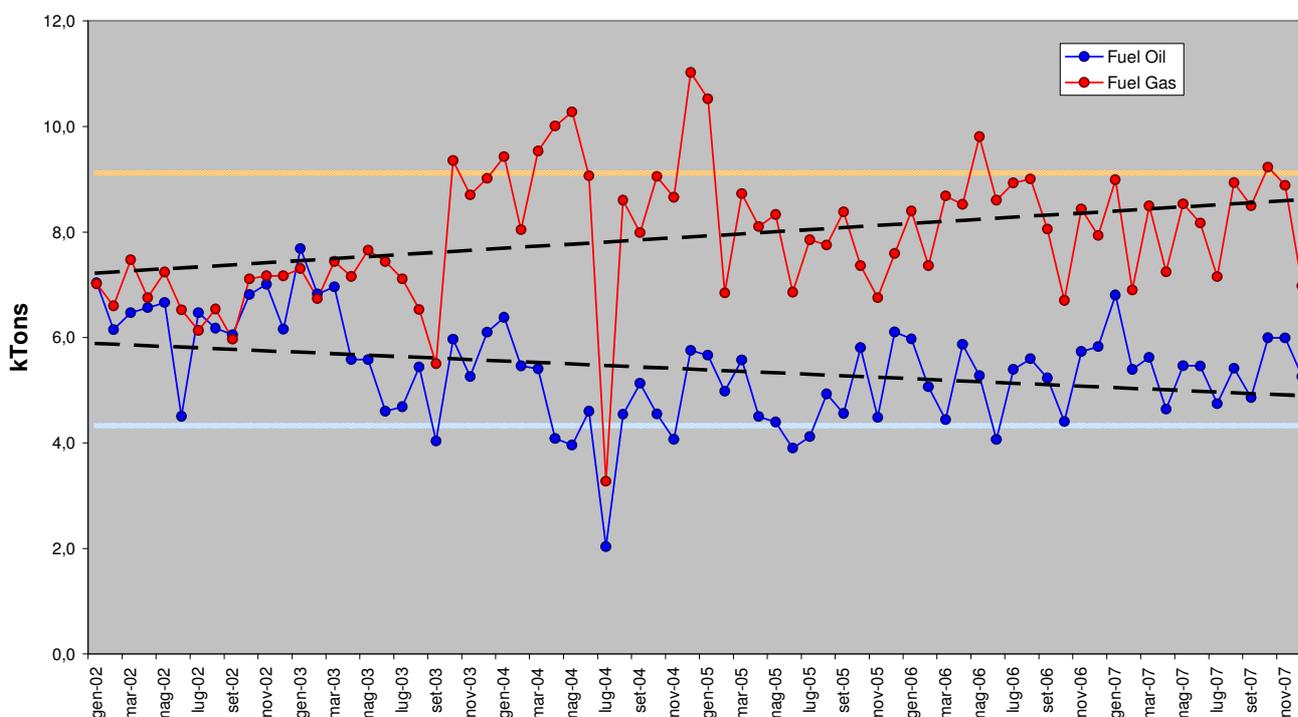
risultano essere interventi in accordo con le migliori tecnologie disponibili, incluse nel medesimo BREF di riferimento (rif. capitolo 5.1).

1.3. Trend dei consumi

Si riportano di seguito in forma grafica i trend di consumo di fuel oil e gas incondensabili (fuel gas + metano + GPL) in termini di massa e di contributo energetico negli ultimi anni.

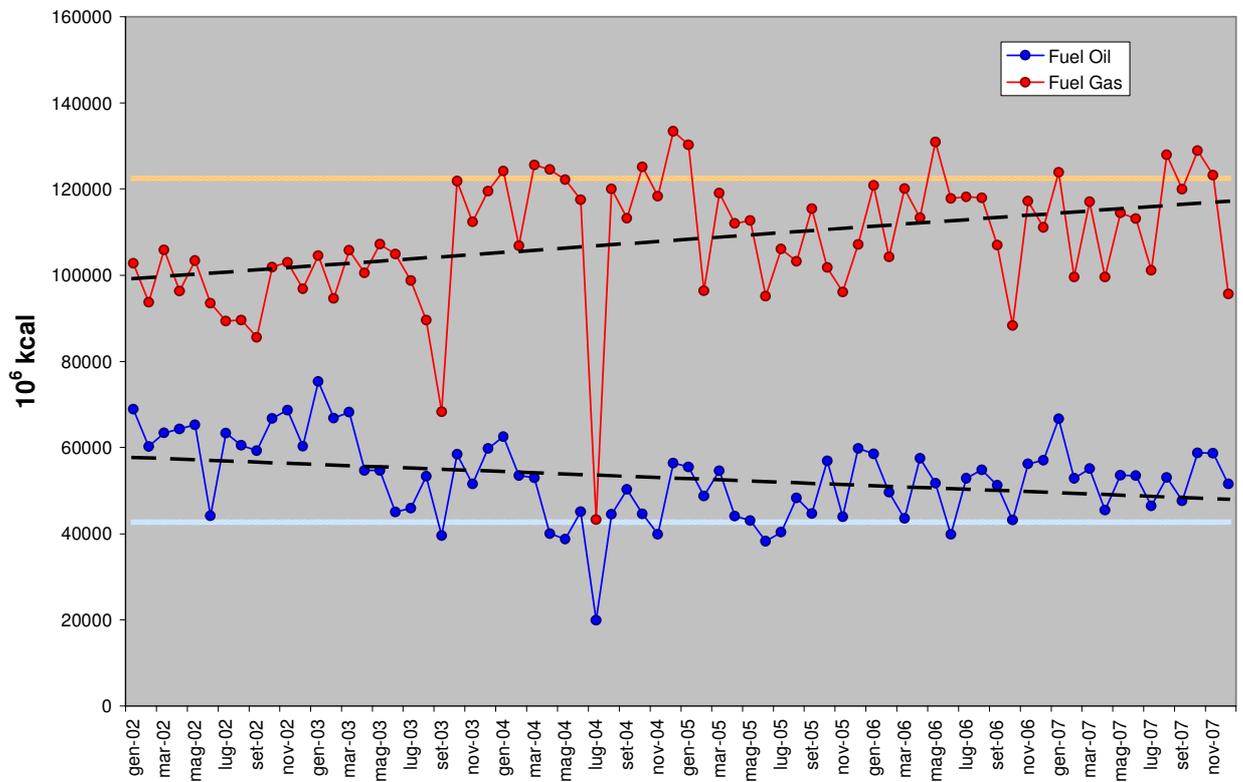
Si precisa che nei primi due grafici le barre orizzontali rappresentano i livelli attesi di consumo nella situazione post operam.

Consumo massivo di fuel oil e gas incondensabili (fuel gas + metano + GPL)

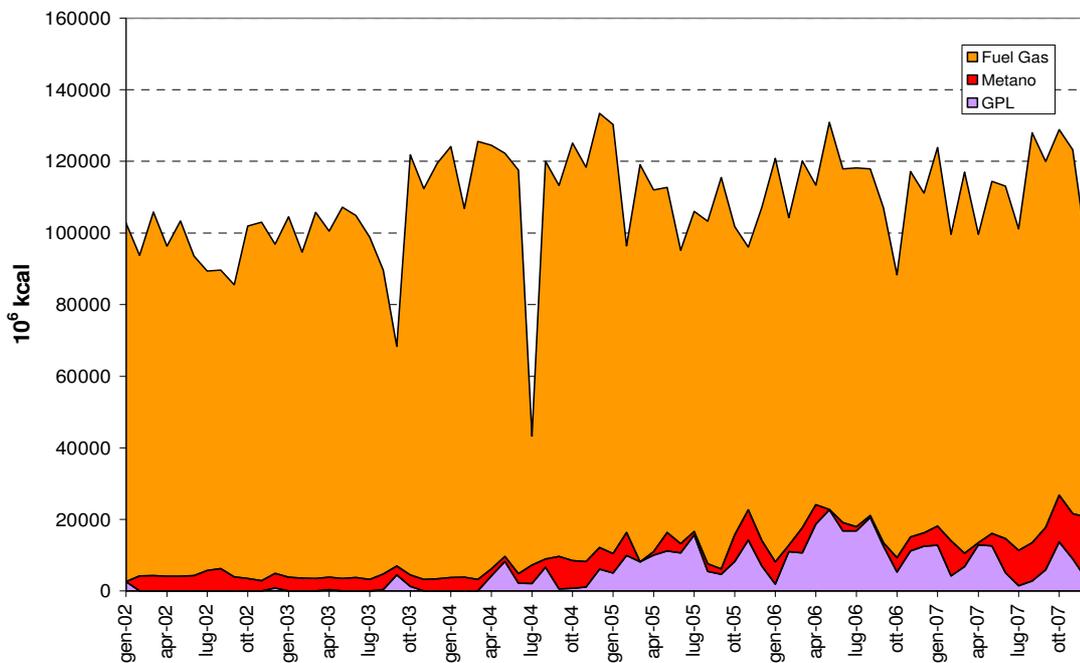




Consumo energetico di fuel oil e gas incondensabili (fuel gas + metano + GPL)



Ripartizione energetica dei gas incondensabili (Fuel gas + Metano + GPL)





Il confronto tra ante e post operam si ricollega al fuel swap (riduzione della quantità di fuel oil inviato ai forni di Raffineria compensato con combustibile fuel gas) che impatterà ulteriormente nel senso di una riduzione dei consumi di olio combustibile.

Gli effetti del fuel swap possono essere quantificati come segue:

- -4.000 t/anno di fuel oil,
- +3.000 t/anno di fuel gas (come gas naturale),

che corrispondono a circa 42.000 MMkcal anno prodotte mediante fuel oil che vengono rimpiazzate dalla combustione di gas.

L'assetto in termini energetici segue quindi il seguente schema:

	ANTE OPERAM [MMkcal/anno]	POST OPERAM [MMkcal/anno]
Fuel gas	1.427.199	1.469.286
Fuel oil	554.010	511.923

In merito ai consumi di combustibili, i cui trend sono riportati nelle figure precedenti, si precisa che in periodi invernali a scarsa piovosità si può verificare il superamento delle concentrazioni limite per le polveri per quanto concerne l'inquinamento cittadino.

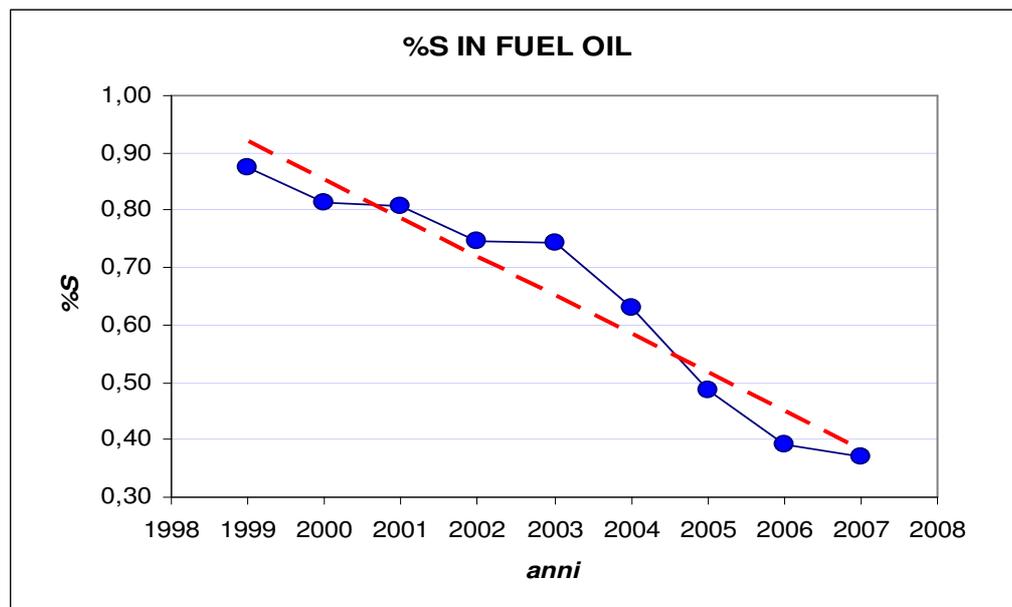
Al verificarsi di tali eventi la Raffineria, su richieste del comune, dà il proprio contributo riducendo nel periodo dell'emergenza ambientale i consumi di olio combustibile mediante l'utilizzo di GPL, combustibile con le stesse caratteristiche di impatto ambientale del gas naturale.





1.4. Contenuto di zolfo nell'olio combustibile a consumo interno

Si riporta nel seguente grafico il trend aggiornato del contenuto medio di zolfo nell'olio combustibile.



Per la situazione post operam non si prevedono sostanziali variazioni di zolfo nell'olio combustibile a consumo interno rispetto al trend degli ultimi anni.





1.5. Realizzazione del sistema di monitoraggio delle emissioni in continuo previsto nell'AIA

Il progetto SME è attualmente in fase di assegnazione per la realizzazione, si prevede pertanto il suo avvio entro il 2008. Sarà data priorità alla sostituzione degli analizzatori dell'unità CCR che avverrà durante la prossima fermata impianto prevista entro il mese di settembre 2008.

Il Sistema Monitoraggio Emissioni (SME) prevede il monitoraggio di tutte le emissioni a camino di Raffineria. In particolare è previsto il prelievo, condizionamento, trattamento e convogliamento dei fumi da analizzare in uscita dai camini Crude Unit 1, Ultraformer 2, CCR, Visbreaker e CTE, che rappresentano più dell'80% della potenza termica di Raffineria. Sui restanti camini è previsto il monitoraggio delle emissioni a partire dalle condizioni operative del processo.

Ogni sistema SME sarà installato in una cabina analisi, posizionata in prossimità della base del camino e in tale cabina verrà posizionato il Concentratore Remoto (CR) che sarà predisposto di un'interfaccia locale per la visualizzazione dei valori istantanei provenienti dagli strumenti, per le operazioni di calibrazione in manuale e per le manutenzioni. E' previsto un Elaboratore centrale (EC) installato in sala controllo o comunque in zona idonea, interconnesso con protocollo di rete con i CR. L'Elaboratore Centrale sarà collegato al Sistema di Controllo DCS tramite standard di comunicazione Modbus RTU. EC sarà inoltre collegato alla rete aziendale TAMOIL affinché sia possibile l'interazione con il sistema da client autorizzati (reportistica, visualizzazione ed elaborazione dati, ecc.).

L'impianto sarà realizzato in modo da consentire agli organi di controllo competenti la rilevazione periodica delle emissioni.

Le grandezze monitorate in continuo sui fumi saranno: NO_x, CO, O₂, polveri, temperatura, pressione e umidità. Per la SO₂, laddove non verrà installato un analizzatore, si provvederà al calcolo stechiometrico delle emissioni a partire dalla qualità dei combustibili e dai dati di processo.

La sezione di misurazione sarà realizzata in conformità con la norma UNI 10169 e si prevede la seguente strumentazione principale: sonde, trasmettitori, sistemi di campionamento, accessori per il condizionamento del campione, analizzatori, sistemi di calibrazione, sistema di rilevazione ed allarme di CO, HC, O₂ e H₂S in cabina, alimentatori, convertitore di NO_x, cabina di analisi.





1.6. Avanzamento del progetto LDAR

Il progetto LDAR, avviato nel 2006, è un processo continuo e ciclico di monitoraggio e interventi su tutte le unità di Raffineria.

La metodologia è stata ad oggi implementata sui seguenti impianti di processo:

- Isomerizzazione 1
- Isomerizzazione 2
- Crude Unit
- CCR
- Ipsorb
- Diesel oil ultrafiner

Le attività svolte hanno previsto il censimento e il monitoraggio dei possibili punti di emissione nonché gli interventi di riparazione laddove tecnicamente eseguibili ad impianti in marcia. Gli ulteriori interventi possibili solo ad impianto fermo sono stati effettuati sull'unità Isomerizzazione 1 e sono già programmati nel 2008 nelle fasi di fermata per i rimanenti impianti.

Inoltre entro luglio 2008 verrà completata l'attività di censimento e monitoraggio degli impianti Visbreaker e Topping 2.





1.7. Aggiornamento normativa di riferimento e strumenti di programmazione e pianificazione territoriale del SIA del progetto AUTOIL 2 redatto in data 6 marzo 2007

Normativa di riferimento

Per semplicità viene riportato nella tabella seguente un riassunto dei principali riferimenti normativi, la definizione delle tematiche di pertinenza e i relativi aggiornamenti.

Tematiche	Settori normativi	Principali normative di riferimento	Aggiornamenti
Tutela qualità delle acque	Normativa sulla tutela delle acque dall'inquinamento	<ul style="list-style-type: none"> • D.Lgs. n. 152 del 11/05/1999 • D.Lgs. n. 258 del 18/08/2000 	<p>Il D.Lgs. n. 152 del 11/05/1999 è stato abrogato dall'art. 175 del D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006:</p> <p>“A decorrere dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto sono o restano abrogate le norme contrarie o incompatibili con il medesimo, ed in particolare: il decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, così come modificato dal decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258.”</p>
Scarico emissioni in atmosfera	Normativa sulle emissioni	<ul style="list-style-type: none"> • D.P.R. n. 203 del 24/05/1988 	<p>Il D.P.R. n. 203 del 24/05/1988 è stato abrogato dall'art. 280 del D.lgs. n. 152 del 03/04/2006, salvo quanto previsto nel comma 1 dello stesso articolo:</p> <p>“Sono abrogati, escluse le disposizioni di cui il presente decreto preveda l'ulteriore vigenza e fermo restando quanto stabilito dall'art. 14 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351: il decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203.”</p> <p>Inoltre “<i>le disposizioni relative al biossido di zolfo, al biossido di azoto, alle particelle sospese e al PM₁₀, al piombo, al monossido di carbonio e al benzene</i>” contenute negli articoli 20, 21, 22 e 23 e negli allegati I, II, III, e IV del D.P.R. n. 203 del 24/05/1988, sono abrogate, secondo quanto disposto dall'art. 40 del D.M. 2 aprile 2002, n. 60.</p>
	Normativa sulla qualità dell'aria	<ul style="list-style-type: none"> • D.P.C.M. 28/03/1983 	<p>- “<i>le disposizioni relative al biossido di zolfo, al biossido di azoto, alle particelle sospese e al PM₁₀, al piombo, al monossido di carbonio e al benzene</i>” contenute nel presente decreto, sono abrogate, secondo quanto disposto dall'art. 40 del D.M. 2 aprile 2002, n. 60.</p> <p>- le disposizioni concernenti l'ozono contenute nel presente decreto, sono abrogate, secondo quanto disposto dall'art. 10 del D.Lgs. 21 maggio 2004, n. 183.</p>





Tematiche	Settori normativi	Principali normative di riferimento	Aggiornamenti
		<ul style="list-style-type: none"> • D.P.R. n. 203 del 24/05/1988 	<p>Il D.P.R. n. 203 del 24/05/1988 è stato abrogato dall'art. 280 del D.lgs. n. 152 del 03/04/2006, salvo quanto previsto nel comma 1 dello stesso articolo: “Sono abrogati, escluse le disposizioni di cui il presente decreto preveda l'ulteriore vigenza e fermo restando quanto stabilito dall'art. 14 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351: il decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, <u>n. 203</u>.” Inoltre “<i>le disposizioni relative al biossido di zolfo, al biossido di azoto, alle particelle sospese e al PM₁₀, al piombo, al monossido di carbonio e al benzene</i>” contenute negli articoli 20, 21, 22 e 23 e negli allegati I, II, III, e IV del D.P.R. n. 203 del 24/05/1988, sono abrogate, secondo quanto disposto dall'art. 40 del D.M. 2 aprile 2002, n. 60.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • D.M. 15/04/1994 	<p>- “<i>le disposizioni relative al biossido di zolfo, al biossido di azoto, alle particelle sospese e al PM₁₀, al piombo, al monossido di carbonio e al benzene</i>” contenute nel presente decreto, sono abrogate, secondo quanto disposto dall'art. 40 del D.M. 2 aprile 2002, n. 60.</p> <p>- le disposizioni concernenti l'ozono contenute nel presente decreto, sono abrogate, secondo quanto disposto dall'art. 10 del D.Lgs. 21 maggio 2004, n. 183.</p> <p>- “<i>le disposizioni relative agli inquinanti</i>”, sono abrogate, secondo quanto disposto dall'art. 10 del D.Lgs. 3 agosto 2007, n. 152.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • D.L. n. 351 del 4/08/1999 	Ancora valido
		<ul style="list-style-type: none"> • D.M. n. 261 del 1/10/2002 	Ancora valido
		<ul style="list-style-type: none"> • Deliberazione Cipe del 19 dicembre 2002, n. 123 	Si veda la Deliberazione 11 dicembre 2007, n. 135 “Aggiornamento della delibera CIPE n. 123/2002 recante “revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni di gas-serra”.
Smaltimento residui solidi e liquidi (non destinati alla fognatura)	Normativa sui rifiuti	<ul style="list-style-type: none"> • D.Lgs n. 22 del 5/02/1997 (decreto Ronchi) 	Il presente decreto legislativo è stato abrogato dall'art. 264 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152
		<ul style="list-style-type: none"> • Legge n. 426 del 9/12/1998 	Il testo della presente legge è stato ripubblicato nel supplemento ordinario alla Gazz. Uff. n. 11 del 15 gennaio 1999.
		<ul style="list-style-type: none"> • D.P.C.M. 31/3/1999 	Il modello di dichiarazione allegato al D.P.C.M. 31/3/1999, con le relative istruzioni, è stato sostituito dal modello e dalle relative istruzioni allegato al <u>D.P.C.M. 24 dicembre 2002</u> .
		<ul style="list-style-type: none"> • D.M. del 12 giugno 2002, n. 161 	Allegato 1, punto 6.5: soppresso dall'art. 9 del D.M. 17 novembre 2005, n. 269. Allegato 1, punto 6.6: aggiunto dall'art. 9 del D.M. 17 novembre 2005, n. 269. Allegato 2: le indicazioni della tabella relative al punto 6.5 sono state sopresse dall'art. 9 del D.M. 17 novembre 2005, n. 269.





Tematiche	Settori normativi	Principali normative di riferimento	Aggiornamenti
		<ul style="list-style-type: none"> • D. Lgs. n. 36 del 13 gennaio 2003 	<p>Allegato 2: la riga relativa a recupero rifiuti portuali è stata aggiunta dall'art. 9 del D.M. 17 novembre 2005, n. 269.</p> <p>Art. 6, comma 1, lett. p): il termine in esso previsto è stato prorogato dall'art. 6, comma 3 del D.L. 28 dicembre 2006, n. 300.</p> <p>Art. 10, commi 1 e 4: abrogati dall'art. 19 del D.Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59.</p> <p>Art. 17, commi 1, 2 e 6, lettera a): così modificati dall'art. 11 del D.L. 30 giugno 2005, n. 115. Si veda anche il comma 1-bis dello stesso articolo. Da ultimo sono stati modificati dall'art. 1, comma 184 della legge 27 dicembre 2006, n. 296.</p>
Compatibilità ambientale	Normativa sulla Valutazione di Impatto Ambientale	<ul style="list-style-type: none"> • D.P.C.M. n. 377 del 10 agosto 1988 • Legge n. 349 dell'8 luglio 1986 	<p>Il presente D.P.C.M. è stato abrogato dall'art. 36 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152.</p> <p>Art. 2, comma 1, lett. c): la lettera è stata così sostituita dall'art. 10 della L. 3 marzo 1987, n. 59 .</p> <p>Art. 2, comma 2: abrogato dall'art. 297 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152.</p> <p>Art. 2, comma 10: il comma si omette, poiché aggiunge la lettera i) all' art. 28, terzo comma della L.31 dicembre 1982, n. 979 .</p> <p>Art. 2, comma 11: il comma si omette, in quanto sostituisce il quarto comma dell'art. 28, L. 31 dicembre 1982, n. 979 .</p> <p>Art. 2, comma 12: il comma si omette, poiché sostituisce l'ultimo comma dell'art. 28, L. 31 dicembre 1982, n. 979 .</p> <p>Art. 4, comma 1: il comma si omette, in quanto sostituisce il quarto comma dell'art. 11 della L. 10 maggio 1976, n. 319 .</p> <p>Art. 4, comma 2: il comma si omette, poiché sostituisce il sesto comma dell'art. 11, L. 10 maggio 1976, n. 319 .</p> <p>Art. 6: abrogato dall'art. 48 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e successivamente anche dall'art. 36 dello stesso decreto legislativo (così come modificato dall'art. 1 del D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4)</p> <p>Art. 7: l'articolo è stato dapprima sostituito dall'art. 6, L. 28 agosto 1989, n. 305 e, successivamente abrogato dall'art. 74 del D.L.gs 112/1998.</p> <p>Con D.P.C.M. 29 luglio 1988, n. 363 (G. U. 25 agosto 1988, n. 199, S.O.) è stato approvato il piano quinquennale di disinquinamento del bacino idrografico dei fiumi Lambro, Olona e Seveso. Cfr. infine l'art. 1, lett. g), D.P.R., 27 marzo 1992, n. 309 .</p> <p>Art. 8, comma 4: sulla base di quanto previsto dall'art. 17, comma 1 della Legge 23 marzo 2001, n. 93 "Il nucleo operativo ecologico dell'Arma dei carabinieri assume la denominazione di Comando dei carabinieri per la tutela dell'ambiente".</p> <p>Art. 10. comma 1, lett. e): la lettera è stata aggiunta</p>





Tematiche	Settori normativi	Principali normative di riferimento	Aggiornamenti
			<p>dall'art. 3 del L. 3 marzo 1987, n. 59 .</p> <p>Art. 11: Il comitato di cui al presente articolo è stato soppresso dall'art 2 del D.P.R. 9 maggio 1994, n. 608.</p> <p>Art. 13, comma 1: l'ultimo periodo è stato aggiunto dall'art. 17, comma 3 della Legge 23 marzo 2001, n. 93.</p> <p>Art. 15, comma 6: cfr.pure l'art. 1, L. 3 marzo 1987, n. 59. Cfr pure la L. 30 novembre 1989, n. 387 .</p> <p>Art. 15, comma ultimo: cfr. la L. 30 novembre 1989, n. 387 .</p> <p>Art. 18: l'articolo, i cui commi 9-bis e 9-ter erano stati aggiunti dall'art. 114 della L. 23 dicembre 2000, n. 388, è stato abrogato dall'art. 318 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, ad eccezione del comma 5.</p> <p>Tabella A:Cfr. pure l'art. 2, L. 3 marzo 1987, n. 59.</p> <p>Un quadro aggiornato delle piante organiche può vedersi nelle tabelle allegate all'art. 3 del D.P.C.M. 15 gennaio 1987. Cfr. inoltre, l'art. 11 della L. 7 agosto 1990, n. 253.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • D.G.R. n. 39305 del 2/11/1998 	Ancora valido
		<ul style="list-style-type: none"> • D.G.R. VI/41269 del 5/02/1999 	Ancora valido
		<ul style="list-style-type: none"> • D.P.R. 12 aprile 1996 	Il presente decreto è stato abrogato dall'art. 48 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e successivamente anche dall'art. 36 dello stesso decreto legislativo (così come modificato dall'art. 1 del D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4)

Strumenti di programmazione e pianificazione territoriale

Si riporta in allegato l'aggiornamento riguardo agli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale.

Allegato 1.7 Relazione riguardante l'aggiornamento degli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale





Congruenza con i programmi nazionali/regionali

Il progetto Autoil 2 è congruente con il piano energetico nazionale e le previsioni di fabbisogno di carburanti a basso tenore di Zolfo richiesto dalla Direttiva Europea 98/70/CE e D.P.C.M. 434/2000.

Inoltre i decreti autorizzativi emessi dalla Giunta della Regione Lombardia, riassunti nella tabella seguente sono congruenti con quelli dichiarati nel paragrafo 5.6 del SIA del progetto AUTOIL 2.

<i>EMISSIONI IN ARIA</i>		
09 GIU.1987	Deliberazione n. 21282	Prescrizioni per l'abbattimento delle emissioni del ciclo di lavorazione
01 OTT.1990	Deliberazione n. 607	Proposta per autorizzazione installazione di un nuovo impianto di deparaffinazione catalitica (DEWAXING)
30 DIC.1993	Deliberazione n. 46895	Approvazione installazione impianto di riforma catalitica, di una nuova torcia e di una torre di raffreddamento (CCR)
03 AGO.1994	Deliberazione n. 55809	Proposta per la costruzione di un impianto per la isomerizzazione totale delle benzine e l'installazione di un nuovo serbatoio (TIP-E28)
19 GEN.1996	Deliberazione n. 08218	Proposta per costruzione impianto di desolfurazione catalitica del gasolio (HDS)
12-FEB-1999	6/41406	Deliberazione della Giunta Regionale n° 6/41406 del 12/02/1999 Art. 13 del d.P.R. 24 maggio 1988, e punto 18) del D.P.C.M. 21 luglio 1989. Autorizzazione definitiva, di carattere generale, alla continuazione delle emissioni in atmosfera prodotte dagli impianti esistenti, come definiti al punto 9) del d.p.c.m. 21 luglio 1989, provvisoriamente autorizzati ex art. 13, c. 3, del d.P.R. 24 maggio 1988, n. 203
23 MAR.1999	Deliberazione n.6/41406	Autorizzazione emissioni in atmosfera (Giunta Regionale Lombardia)
<i>SCARICHI IDRICI</i>		
28 DIC 2005	Prot. n. 239344	Autorizzazione allo scarico in acque superficiali (autorizzazione valida per 4 anni dalla data di autorizzazione).Acque reflue industriali costituite dalle acque provenienti da fogna bianca, fogna oleosa e fogna acida dopo i rispettivi trattamenti di depurazione unitamente alle acque reflue depurate provenienti dal Deposito TAMOIL, alle acque meteoriche ricadenti nell'area posta a nord-ovest della Raffineria ed alle acque derivate del colatore Morbasco con recapito nel fiume Po nel punto n.1-S (Rif. Tab.3, Allegato 5, DLgs 152/99 e D.Lgs.258/2000 (Limiti: Idrocarburi 5 mg/L; solventi organici 0,2 mg/L)





1.8. Valutazione dell'impatto acustico

Lo studio di valutazione impatto acustico elaborato dalla Raffineria coincide con la relazione e relativi allegati già presentata ad integrazione del SIA nel marzo 2007.

Il quadro delle ricadute delle emissioni sonore sull'ambiente esterno non muta rispetto al caso ante operam in quanto le modifiche da attuare non introducono nuove sorgenti di rumore.

Sono state acquistate pompe che garantiscono un livello di emissione sonora (valori massimi inferiori / prossimi agli 80 dB). I nuovi bruciatori installati sul Visbreaker (progetto AIA realizzato contestualmente al progetto AUTOIL) sono a basso livello di emissione sonora (minore di 80 dB, rapporto test di funzionamento n. 071763-305 del 21/11/2007).

Valutazione di impatto acustico al limite di confine e ai recettori sensibili con riferimento a situazione esistente e progetto AUTOIL

Premessa

In data 18/04/08 sono state fatte ulteriori misure fonometriche diurne (ore 06.00 – 22.00) e in data 23-24/04/08 sono state fatte misure fonometriche notturne (ore 22.00 – 06.00) in prossimità dei ricettori sensibili.

Il tempo di osservazione “TO” nel periodo diurno va dalle ore 15.00 alle ore 19.00 del 18/04/08.

Il tempo di osservazione “TO” nel periodo notturno va dalle ore 23.00 alle ore 03.00 del 23-24/04/08.

Durante il tempo di osservazione sono state fatte le misure fonometriche e il tempo di misura “Tm” è riportato sotto ad ogni livello di misura (15 minuti per ogni posizione).

Durante le misure sia nel periodo diurno che nel periodo notturno gli impianti della raffineria erano nelle normali condizioni di esercizio e le condizioni meteo erano normali (lieve vento < 5 ml/sec., sereno).

Scopo della presente valutazione:

- verifica del rispetto dei limiti di immissione ai confini e ai ricettori sensibili, compreso limite differenziale (Rif. zonizzazione acustica e DPCM 14/11/97);
- verifica del rispetto dei limiti di emissione (Rif. zonizzazione acustica).

Il tutto riferito alla situazione esistente e futura a seguito degli interventi previsti dal progetto Autoil di seguito evidenziati.





Strumenti di misura

Fonometro integratore

Strumento per la misura del rumore conforme a caratteristiche internazionali di precisione per apparecchi elettrici.

Lo strumento impiegato nelle misure effettuate (Larson Davis LD 824 Fonometro Integratore/Analizzatore Real Time) è conforme alle IEC 651 Tipo 1 ed IEC 804 Tipo 1 completo di microfono 2541 a campo libero da 1/2" e preamplificatore. Occorre evidenziare l'opportunità di impiegare strumenti in grado di valutare in modo preciso la fluttuazione del rumore ed effettuare l'integrazione in quanto l'osservazione dell'operatore può essere tratta in inganno dalla variazione istantanea del livello di rumore.

Lo strumento è stato tarato prima della prova e successivamente ricontrollato senza apprezzabili variazioni. (Calibratore di livello sonoro di precisione conforme alle IEC 941 classe 1 CAL 200).

Il fonometro ed i relativi accessori sono stati calibrati presso la Spectra Srl in data 20.02.2008, rispettivamente con certificato di taratura n. 3179 per il fonometro (matricola n° 1254) e n. 3178 per il calibratore (matricola n° 2851).





Considerazioni aspetto acustico progetto AUTOIL

Impianto - apparecchiature	Descrizione emissioni sonore e giustificazione
DIENI SATURATION UNIT (DSU)	
Reattore di desolfurazione R-681	Nessuna emissione sonora: non sono presenti organi in movimento o flussi tali da generare rumore
Scambiatore refrigerante ad acqua	Nessuna emissione sonora: non sono presenti organi in movimento o flussi tali da generare rumore
ULTRAFINER 2	
Scambiatore 2-E-91 A/	Nessuna emissione sonora: non sono presenti organi in movimento o flussi tali da generare rumore
Pompe 2P-91 A/B	Le pompe costituiscono una sorgente di emissioni sonore; si allegano le prove di rumore effettuate dal costruttore. I dati ivi riportati mostrano che: <ul style="list-style-type: none"> • Le pompe scelte sono a bassa emissione sonora (valori massimi inferiori / prossimi agli 80 dB) • l'emissione sonora delle stesse non modifica in alcun modo il quadro emissivo del rumore all'esterno della raffineria (Rif. A e B)
IMPIANTO DI DESOLFORAZIONE DEI GASOLI (HDS)	
Reattore 8-R-51	Nessuna emissione sonora: non sono presenti organi in movimento o flussi tali da generare rumore
IMPIANTO DEWAXING (CDW)	
Nuovo reattore 5-R-51 in sostituzione dell'attuale 5-R-1	Nessuna emissione sonora: non sono presenti organi in movimento o flussi tali da generare rumore
IMPIANTO DIESEL OIL ULTRAFINER (DOUF)	
Nuovo reattore 05-R-201 N in sostituzione dell'esistente 05-R-251 con riutilizzo del reattore 5-R-1	Nessuna emissione sonora: non sono presenti organi in movimento o flussi tali da generare rumore
COMUNI	
Tubazioni e valvole	Nessuna emissione sonora: le velocità di flusso sono mantenute, per motivi di progettazione e di esercizio, a valori molto bassi (dell'ordine di 5 – 10 m/s): tali velocità garantiscono l'assenza di emissioni sonore
Strumentazione di controllo	Attrezzature elettriche – elettromeccaniche – elettroniche che non comportano alcuna emissione sonora





RIF. A



FOSTER WHEELER ITALIANA

EQUIPMENT NOISE CONTROL

JOB SPEC. BD0203B-05A2

Page: 8 of 8

Rev.: 100

Date: January 9, 2004

VII. NOISE DATA SHEET

A. The following form shall be completed at Vendor care and shall be submitted to FWI together with the technical bid.

SECTION	PAGE
9	4

NOISE DATA SHEET									
EQUIPMENT DESIGN DATA									
Equipment N°:	2P-94-A								
Equipment Description:	CENTRIFUGAL PUMP								
Speed:	2960 RPM								
Power:	25.27 (hp) 40.64 (kW)								
SOUND PRESSURE LEVEL (Lp)									
Lp measurements on actual equipment	111								
Lp measurements on equivalent equipment	111								
Calculation	111								
FREQUENCY (Hz)	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000	overall
Max allowable [dB(Lin)]	see para. III of the present specification								
Std. equipment [dB(Lin)]	78.5	67.5	84.5	80.5	79.5	76.2	73.5	68.5	73.05
With noise treatment [dB(Lin)]									
SOUND POWER LEVEL (Lw)									
From measurements on actual equipment	111								
From measurements on equivalent equipment	111								
Calculation	111								
FREQUENCY (Hz)	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000	overall
Max allowable [dB(Lin)]	not applicable								
Std. equipment [dB(Lin)]	75.6	78.6	78.6	77.6	75.6	73.6	70.6	65.6	71.01
With noise treatment [dB(Lin)]									
REMARKS									
Mauro Di Biase P.H.S. QUALITY CONTROL DEPT.									





RIF. B



FOSTER WHEELER ITALIANA

EQUIPMENT NOISE CONTROL

JOB SPEC. BD0203B-95A2

Page: 3 of 8

Rev.: 100

Date: January 9, 2004

VII. NOISE DATA SHEET

A. The following form shall be completed at Vendor care and shall be submitted to F.W. together with the technical bid.

SECTION	PAGE
3	4

NOISE DATA SHEET										
EQUIPMENT DESIGN DATA										
Equipment N°:	2P-91.4			Rev. N°:						
Equipment Description:	CENTRIFUGAL PUMP									
Size:	3216 TC		Power:	55.27 [Hp]		40.64		[KW]		
Speed:	2960 [RPM]									
SOUND PRESSURE LEVEL (Lp)										
Lp measurements on actual equipment	NR 82.5									
Lp measurements on equivalent equipment										
Calculation										
FREQUENCY [Hz]	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000	overall	
									dB(A)	
Max allowable [dB(Lin)]	see para. 11 of the present specification									
Std. equipment [dB(Lin)]	78.5	81.5	84.5	80.5	73.5	76.5	73.5	68.5	82.5	
With noise treatment [dB(Lin)]										
SOUND POWER LEVEL (Lw)										
Lw measurements on actual equipment										
Lw measurements on equivalent equipment										
Calculation										
FREQUENCY [Hz]	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000	overall	
									dB(A)	
Max allowable [dB(Lin)]	not applicable									
Std. equipment [dB(Lin)]	75.6	78.6	78.6	77.6	73.6	73.6	70.6	65.6	81.0	
With noise treatment [dB(Lin)]										
REMARKS										
Angelo FERRARI S.p.A. QUALITY CONTROL DEPT.										





Descrizione dei punti presso i quali sono state fatte le rilevazioni fonometriche

Le misure riportate nella presente relazione sono state fatte nelle posizioni dove si trovano ricettori sensibili più prossimi alla raffineria, per i quali forniamo una breve descrizione.

- POS. 1 A confine con la Canottieri Flora
Tra il punto di misura ed il locale spogliatoi della canottieri ci sono circa 40 m.
Il rumore nel periodo diurno è quello proveniente in massima parte dal traffico veicolare sulla Via Riglio ed in misura più ridotta della raffineria.
- POS. 2 A confine con la Canottieri Bissolati
Tra il punto di misura ed il locale spogliatoi femminili della canottieri ci sono circa 20 m.
Il rumore prevalente, nel periodo diurno, è quello proveniente dal traffico veicolare sulla Via Riglio ed in misura più ridotta dalla raffineria.
- POS. 3 Casa di civile abitazione, P.le Caduti del Lavoro n. 3, presso linea ferroviaria CR-PC
Il rumore prevalente, nel periodo diurno, è quello del traffico sulla Via Eridano, oltre che al transito di treni.
- POS. 4 Presso il n. civico 15 di Via Eridano (palestra)
Il rumore prevalente, nel periodo diurno, è dovuto al transito degli automezzi sulla Via Eridano ed al passaggio dei treni.
- POS. 5 Presso il n. civico 21/F di Via Eridano, Concessionaria Fiat
Il rumore prevalente, nel periodo diurno, è dovuto al traffico veicolare intenso sulla Via Eridano.
- POS. 6 Presso il n. civico 5 di Via Eridano, Concessionaria Honda
Il rumore prevalente, nel periodo diurno, è dovuto al traffico veicolare intenso sulla Via Eridano.
- POS. 7 Presso il n. civico 3 di Via Galletti, case di civile abitazione
Il rumore prevalente è dovuto al traffico veicolare intenso sulla Via Eridano.
- POS. 8 Davanti al cancello dell'abitazione al n. civico 2 di Via Costone di Sotto (cascina Umberto Bassi)
Il rumore prevalente è dovuto al traffico veicolare sulla bretella tra Via Eridano e Via Milano.
- POS. 9 Al n. civico 2 di Via Costone di Sopra, cascina ristrutturata
Il rumore prevalente è dovuto al traffico veicolare sulla Via Milano.
- POS. 10 Presso l'Istituto Statale Stanga, al muro di cinta
Tra il punto di misura e lo stabile ci sono circa 90 mt.
Il rumore prevalente è dovuto al traffico veicolare su Via Milano.
- POS. 11 All'interno del piazzale di sosta automezzi, pizzeria Piedigrotta sulla Via Milano
Il rumore prevalente è dovuto al traffico veicolare su Via Milano.





Nota:

In tutti i punti di misura, sia di giorno che di notte, il rumore prevalente era dovuto al traffico veicolare che incide sul valore dell'Leq misurato.

Negli allegati, con i grafici delle misure, a questo proposito abbiamo inserito le misure dell'LN95fast per individuare il rumore di fondo. Il LN95 è quello attribuibile agli impianti di raffinaria.

Metodo e criterio utilizzato nella valutazione

Al fine di stimare i valori limite differenziali ai ricettori sensibili si considerano le misure fatte nel Marzo 2007 al confine della Raffineria traslate alla distanza dei ricettori stessi mediante applicazione legge decadimento del livello al raddoppiare della distanza.

In ogni caso si è provveduto a misurare il livello di rumore notturno ai ricettori considerati.

Premesso che Tamoil opera a ciclo continuo, trattasi di sorgente di rumore costante e continua.

Visto il notevole traffico veicolare sulle strade confinanti con la raffinaria, si riportano le considerazioni dovute in particolare basandoci sui livelli di rumore misurati al confine nella fascia notturna al fine di eludere il più possibile fonti di rumore diverse dalla raffinaria stessa sia per verificare il rispetto dei valori limite di immissione (compresi ricettori sensibili) che dei valori limite di emissione.

Applicazione del criterio differenziale

Decreto 11 Dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".

Campo di applicazione

L'attività della raffinaria dispiega i suoi effetti in zone diverse da quella esclusivamente industriale.

Come previsto dall'art. 3, comma 1, del su citato decreto, gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti sono soggetti alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del DPCM 1 Marzo 1991 (Criteri differenziali) quando non rispettano i valori assoluti di immissione come definiti dall'art. 2, comma 1, lettera f), della Legge 26 Gennaio 1995, n. 447.

Per quanto sopra detto i valori assoluti di immissione diurni delle misure fatte presso tutti i ricettori sensibili più prossimi alla raffinaria, per i punti 1-2-3-4-5-6-7-11 rientrano nella classe IV, i punti 8-9 rientrano nella classe V, mentre il punto 10 rientra in classe I con riferimento alla zonizzazione acustica comunale aggiornata al Giugno 2007 (Comune di Cremona).

Al fine di verificare il più attendibile rumore prodotto dalla raffinaria, si considerano i livelli di rumore percentili (LN95) che permettono di evidenziare il rumore di fondo e, nel caso in oggetto, appunto eludere in massima parte il traffico veicolare.





Con riferimento alla necessità di provvedere alle misurazioni notturne al fine di ridurre le sorgenti di rumore estranee alla Tamoil, quali il traffico veicolare e le aziende limitrofe che prevalentemente operano nella fascia diurna, si evince che:

- La valutazione di impatto acustico del Marzo 2007 riporta le rilevazioni fonometriche diurne e notturne (pag. 5-6).
- Tali misure evidenziano il rispetto dei valori limite di immissione previsti dalla zonizzazione acustica. Le stesse misure evidenziano valori notevolmente inferiori anche ai limiti di emissione previsti per la zona Tamoil (65 dB), pertanto tale condizione soddisfa anche le esigenze in termini di valori limite di emissione.
- Al fine di verificare il soddisfacimento dei valori limite differenziali, nonostante Tamoil esista da oltre 50 anni a funzionamento con ciclo continuo, nei confronti dei ricettori sensibili più vicini (abitazioni e/o equiparati) si è provveduto a stimare tale condizione in funzione dei valori rilevati ai confini Tamoil mediante traslazione con l'applicazione della legge di decadimento del livello al raddoppio della distanza per sorgenti puntiformi e/o lineari nella condizione peggiore (periodo notturno).

Nei confronti dei ricettori sensibili (abitazioni) i limiti di riferimento da soddisfare consistono in quelli che definiscono trascurabile ogni effetto del rumore, stabiliti dal DPCM 14/11/97, nel periodo notturno a finestre aperte (40 dB(A)).

Pertanto:

$$L_p = L_w + D_i - A_d - A_a - A_g - A_b - A_n - A_v - A_s - A_h$$

$$A_d = 20 \text{ g} \log r_2/r_1$$

Dove:

L_p: livello sonoro nella posizione del ricevitore

L_w: livello di potenza sonora della sorgente

D_i: indice di direttività della sorgente

A_d: attenuazione per divergenza geometrica

A_a: attenuazione per assorbimento atmosferico

A_g: attenuazione per effetto del suolo

A_b: attenuazione per diffrazione di parte di ostacoli

A_n: attenuazione per effetto di variazione dei gradienti verticali di temperatura e velocità del vento e della turbolenza atmosferica

A_v: attenuazione per attraversamento di vegetazione

A_s: attenuazione per attraversamento siti industriali

A_h: attenuazione per attraversamento siti residenziali

G: g = 1 per onde sferiche g = 0,5 per onde cilindriche (le due condizioni corrispondono ad un'attenuazione di 6 dB per raddoppio della distanza dalla sorgente)

r₁: distanza dalla sorgente corrispondente a 1 m

r₂: distanza dalla sorgente del confine o ricettore sensibile





Nel caso in oggetto trattasi di campo riverberato, pertanto g di calcolo è considerata pari a 0,5 con attenuazione di 3 dB per raddoppio della distanza dalla sorgente.

Ai fini precauzionali, nell'applicazione del metodo sopra descritto, si considera solo il fattore di attenuazione per divergenza geometrica.

Pertanto: $L_p = L_w + D_i - A_d$

$$A_d = 20 \text{ g} \log r_2/r_1$$

Misure del marzo 2007 ai confini Tamoil

Si riportano di seguito i risultati delle misure effettuate nel marzo 2007 (vedi allegato grafico misure 03/2007).

Pos.	Misure diurne			Misure notturne			Limite diurno dB(A)	Limite notturno dB(A)
	Leq dB(A)	LN95fast	Classe	Leq dB(A)	LN95fast	Classe		
1	51,8	45,3	VI	47,7	44,1	VI	70	70
2	47,0	43,9	VI	53,7	43,7	VI	70	70
3	50,7	45,2	V	50,7	49,8	V	70	60
4								
5	64,9	58,0	IV	58,7	42,8	IV	65	55
6								
7	54,8	48,6	IV	48,3	45,1	IV	65	55
8	71,3	61,5	IV	63,7	45,6	IV	65	55
9	68,2	58,4	IV	61,0	44,4	IV	65	55
10	70,9	60,3	V	58,7	43,1	V	70	60

I punti 4 e 6 non erano riferito ai confini.

Misure notturne del 23-24/04/2008 ai ricettori sensibili

Si riportano di seguito i risultati delle misure notturne effettuate nei giorni 23 e 24 aprile 2008 ai recettori sensibili (vedi allegato grafico misure del 23-24/04/2008)

Posizione	Valore rilevato	Limite immissione	Limite emissione
1	38,1 (LN95)	55	65
2	37,7 (LN95)	55	65
3	39,5 (LN95)	55	65
4	41,2 (LN95)	55	65
5	37,6 (LN95)	55	65
6	37,5 (LN95)	55	65
7	34,9 (LN95)	55	65
8	35,7 (LN95)	60	65
9	39,7 (LN95)	60	65
10	37,7 (LN95)	40	65
11	38,1 (LN95)	55	65





Stima valori limite differenziali ai ricettori

Pos. Rif. Rilievi notturni del 23-24/04/08 (ai ricettori)	Pos. Rif. Rilievi notturni del 03/2007 (ai confini Tamoil)	Lw (Leq o LN95) dB(A) Pos. rif. rilievi notturni del 03/2007 (ai confini) *	Distanza recettore sensibile (ml) **	Lp dB(A) Lp = Lw+Di-Ad	Note
1	7	45,1 (LN95)	35,0	30,66	< limite immissione DPCM 14/11/97 Non soggetto a differenziale
2	7	45,1 (LN95)	35,0	30,66	< limite immissione DPCM 14/11/97 Non soggetto a differenziale
3	7 - 10	45,1 (LN95)	100,0	26,1	< limite immissione DPCM 14/11/97 Non soggetto a differenziale
4	10	43,1 (LN95)	45,0	27,57	< limite immissione DPCM 14/11/97 Non soggetto a differenziale
5	9	44,4 (LN95)	30,0	30,63	< limite immissione DPCM 14/11/97 Non soggetto a differenziale
6	8	45,6 (LN95)	30,0	31,83	< limite immissione DPCM 14/11/97 Non soggetto a differenziale
7	5 - 3	49,8 (LN95)	30,0	36,03	< limite immissione DPCM 14/11/97 Non soggetto a differenziale
8	5-3	49,8 (LN95)	30,0	36,03	< limite immissione DPCM 14/11/97 Non soggetto a differenziale
9	3	50,7 (Leq)	35,0	36,26	< limite immissione DPCM 14/11/97 Non soggetto a differenziale
10	3-2	53,7	50,0	37,7	< limite immissione DPCM 14/11/97 Non soggetto a differenziale
11	1	44,1	50,0	28,1	< limite immissione DPCM 14/11/97 Non soggetto a differenziale

Note: * Si riporta il Leq o LN95 in funzione del punto di riferimento se in prossimità di strade o no. Se in prossimità di strade si riporta LN95 al fine di escludere il traffico veicolare che in detti orari è medio e pertanto valore più vicino alla reale rumorosità Tamoil. Inoltre si considera Lw il valore più alto di Leq o LN95 tra le 2 postazioni contigue.

** Distanza tra punto rilevazione al confine del 03/2007 e facciata/cinta ricettore sensibile. Tali distanze, misurate su mappa in scala 1:5000 sono riportate per difetto, anche per motivi precauzionali.

Conclusioni riferite ai valori limiti di emissione ed immissione notturni, nonché limite differenziale notturno

Con riferimento a quanto riportato nella presente valutazione, nelle misure e calcoli descritti si evince quanto segue.

I limiti citati di immissione sono rispettati, nella fascia diurna, nelle posizioni 2-3-4-8-9-10-11 e non sono rispettati nelle posizioni 1-5-6-7 per il fatto che si trovano in fregio alle vie di circolazione con traffico veicolare sostenuto (Via Eridano, Via Riglio, Via Milano, Bretella).

Ne è prova il fatto che in questi punti LN95 è rispettivamente di 56,7 dB(A) nella Pos. 1, e 56,7 / 63,9 / 64,6 dB(A) nelle posizione 5/6/7.

Inoltre, come evidenziato dalle misure fatte nel periodo notturno con un traffico veicolare notevolmente più ridotto (effettivo rumore Tamoil), in tutti questi punti il livello di rumore si porta notevolmente al di sotto dei 65 dB(A) che è il limite di immissione previsto per queste aree di giorno.





Per quanto riguarda i valori limite di immissione notturni, dalle misure fatte presso gli stessi ricettori sensibili misurati è di 55 dB(A) nelle posizioni 1-2-3-4-5-6-7-10-11 (zona di classe IV), di 60 dB(A) nelle posizioni 8-9 (zona di classe V), di 40 dB(A) nella posizione 10 (zona di classe I).

Questi valori non vengono mai superati con riferimento all'LN95, che in tutte le 11 misure fatte presso i ricettori sensibili sono inferiori a 40 dB(A).

Pertanto:

- limiti immissione notturno: rispettati in funzione della zonizzazione acustica
- limiti emissione notturno: rispettati in funzione della zonizzazione acustica visto che già i valori misurati di immissione risultano inferiori ai limiti di emissione
- limiti differenziale stimato: rispettati nel senso che in prossimità dei ricettori sensibili risulta un livello sempre inferiore a 40 dB(A) da considerarsi condizione peggiore a finestre aperte. Tale condizione evidenzia la non necessità a procedere alla misura del differenziale in quanto valore che è da considerarsi trascurabile ai fini del disturbo acustico ai sensi del DPCM 14/11/97.

Si evidenziano comunque anche le misure notturne sopra descritte attuate in prossimità dei ricettori sensibili che confermano le stime sopra descritte.

Come già evidenziato al punto 3, gli impianti per i quali verranno apportate modifiche sono 5 (Autoil, vedi paragrafo 3).

Queste modifiche, come precisato, non comportano variazioni dal punto di vista del rumore in quanto sostanzialmente sarà lo stesso che è stato misurato sia di giorno che di notte.

Questo limite, per le aree esclusivamente industriali, è di 65 dB(A) sia di giorno che di notte.

Trattandosi di emissioni, questi valori sono riferiti al limite di confine interno della raffineria, che è zona esclusivamente industriale.

Nel Giugno 2007 lo Studio De Polzer ha aggiornato la zonizzazione acustica del Comune di Cremona inserendo l'Istituto Statale Stanga in Classe I, mentre nello studio precedente l'istituto era in classe IV.

A questo proposito si fa presente che in un punto la zonizzazione passa dalla Classe VI alla classe I, sullo stesso confine, mentre tutto il lato sud della recinzione di confine della scuola passa dalla classe V alla classe I, sempre sulla stessa linea di confine.

In ogni caso i limiti di immissione che sono di 50 dB(A) di giorno e 40 dB(A) di notte non vengono mai superati.





Gli 11 punti presso i quali sono state fatte le misure sia di giorno che di notte riguardano i ricettori sensibili più vicini alla raffineria, anche se alcuni di essi (concessionarie, canottieri, palestra) non sono a destinazione residenziale.

Per valutare l'impatto acustico degli impianti che verranno ristrutturati, anche se come detto queste ristrutturazioni non comportano incrementi nei livelli di rumore, i punti presi in considerazione sono 11 e sono i punti degli edifici più vicini alla raffineria.

Si riportano in allegato i rapporti delle misurazioni effettuate, il piano di zonizzazione acustica e la planimetria dei punti di rilevazione relativi alla valutazione di impatto acustico.

Allegato 1.8 Rapporti delle misurazioni effettuate, piano di zonizzazione acustica e planimetria punti di rilevazione relativi alla valutazione di impatto acustico





1.9. Impatto del progetto AUTOIL sul suolo e il sottosuolo

Le fondazioni di nuovi reattori sono realizzate in aree già pavimentate di impianti esistenti e di limitata estensione.

L'impatto di tali fondazioni sul sottosuolo e sulle attività di bonifica in corso ed in itinere è da considerarsi irrilevante per i seguenti motivi:

- la profondità delle palificazioni non raggiunge mai quella del 1° aquitardo di separazione tra l'aquifero superficiale (contaminato) e gli acquiferi sottostanti. Infatti tale aquitardo, costituito da un livello di limi-argillosi, è presente con buona continuità laterale in tutto il sottosuolo del sito di Raffineria a profondità da circa 17 a circa 20 metri dal piano campagna. Pertanto le palificazioni non alterano l'assetto idrogeologico del sottosuolo e non compromettono la separazione tra gli acquiferi.
- gli interventi di messa in sicurezza e bonifica attualmente in corso sono costituiti da:
 - una barriera idraulica di 15 pozzi allineati sul confine (SW) di valle idrogeologico del sito;
 - e da sistemi di recupero del prodotto surnatante in fase separata in 17 punti collocati in corrispondenza della barriera idraulica (6 punti) e nella porzione SW del sito (11 punti).

Pertanto l'efficacia dei predetti sistemi non è inficiata né limitata dalla presenza delle aree con fondazioni su pali.

- i futuri interventi di MISO (messa in sicurezza operativa) che verranno implementati in futuro, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06, a seguito di una ulteriore caratterizzazione del sottosuolo e di progettazioni specifiche terranno in debito conto anche della presenza di impianti con fondazioni su pali e/o micropali. Analogamente a quanto già previsto per l'area GTCC, detti interventi potrebbero prevedere una serie di tecnologie "in situ" quali:
 - Soil Vapour Extraction e Bioventing per l'insaturo, ovvero fino a circa 5-7 metri dal p.c.;
 - e Air Sparging e Biosparging per il saturo, ovvero l'orizzonte occupato dalla falda superficiale da circa 5-7 metri a circa 17-20 metri di profondità dal p.c., che, come dimostrato da numerose esperienze precedenti in casi analoghi e come documentato in letteratura, non risultano essere penalizzate dalla presenza di fondazioni su pali e/o micropali.

Si riporta in allegato la planimetria con indicata l'ubicazione delle unità oggetto di modifiche.

Allegato 1.9 Planimetria con indicata l'ubicazione delle unità oggetto di modifiche





1.10. Valutazione dell'efficienza energetica e dei consumi idrici della Raffineria

La Raffineria Tamoil sta effettuando un Energy Audit con consulenti esterni al fine di ottimizzare l'efficienza energetica degli impianti ed identificare le aree di possibile miglioramento sia mediante progetti di tipo gestionale o con investimenti.

Al fine di mantenere energeticamente efficienti i forni di processo di Raffineria viene costantemente monitorato l'eccesso d'aria di combustione e vengono mantenute efficienti le sonde di misura dell'ossigeno.

Inoltre è in previsione l'implementazione di un programma di censimento e riparazione degli scaricatori di condensa di Raffineria.

La Raffineria ha previsto per tali aspetti una copertura nel budget degli investimenti nel 2008.

Infine la Raffineria verifica periodicamente i consumi specifici e le efficienze energetiche dei forni di Raffineria.





1.11. Schema a blocchi quantificati delle fasi della Raffineria

Si riportano in allegato gli schemi a blocchi quantificati delle fasi della Raffineria, sono stati utilizzati i medesimi colori per identificare gli strem in entrata e in uscita da ciascuna fase.

Allegato 1.11 Schemi a blocchi quantificati delle fasi della Raffineria

Scelta dei periodi

Ogni anno è rappresentativo delle modifiche avvenute dal 1990 ad oggi a seguito delle Delibere autorizzative ottenute da Tamoil Raffinazione.

- 1989** Situazione antecedente alle Delibere autorizzative regionali.
- 1991** Situazione a valle della Delibera n° V/607 del 01/10/1990, relativa all'installazione dell'impianto Dewaxing.
- 1994:** Situazione a valle della Delibera n° V/46895 del 30/12/1993, relativa all'installazione dell'impianto CCR, della nuova torcia e di una torre di raffreddamento.
- 1995:** Situazione a valle della Delibera n° V/55809 del 03/08/1994, relativa all'installazione degli impianti ISO2 e IPSORB, e del serbatoio per benzine E29.
- 1997:** Situazione a valle della Delibera n° VI/08218 del 19/01/1996, relativa all'installazione dell'impianto HDS.
- 2004:** Situazione di riferimento Ante-Operam.

Note di carattere generale

Di seguito si riportano alcune note di carattere generale.

- *Tail gas*: viene sempre espresso in termini di zolfo elementare equivalente
- *Sour water stripper off gas*: viene sempre espresso in termini di zolfo elementare equivalente
- *Acid gas*: viene sempre espresso in termini di zolfo elementare equivalente
- *Emissioni*: Le emissioni di NOx, Polveri ante 1994 sono state stimate sulla base di fattori di emissione EPA AP-42.
- *VOC*: le emissioni VOC sono state stimate mediante l'utilizzo di coefficienti forniti dall'Unione Petrolifera.
- *CO₂*: le emissioni di CO₂ sono state calcolate per uniformità usando i più recenti fattori di emissione presenti sulle Linee Guida Europee per il periodo di applicazione della normativa Emission Trading 2008-2012.
- *GPL*: il GPL prodotto non viene stoccato in Raffineria, ma viene inviato direttamente via oleodotto ad un deposito esterno (di proprietà di una Società terza) dal 1995, ad eccezione di n.2 serbatoi a sigaro contenenti butano utilizzati per la butanizzazione delle benzine.





- *Vapore da processo*: la produzione di vapore da processo è sempre intesa come produzione di vapore da recupero termico.
- *Vapore 45 bar dal CCR*: la produzione di vapore a 45 bar del CCR viene dal processo in quanto si tratta di recupero termico dai fumi dei forni dell'impianto CCR stesso. Lo stesso vapore è consumato dal processo in quanto utilizzato per la turbina del compressore dell'impianto CCR medesimo.
- *Vapore 45 bar CTE*: il vapore a 45 bar in ingresso alla fase CTE si deve intendere generato dalla CTE stessa, principalmente ai fini della produzione di energia elettrica. Il vapore scaricato dai turbogeneratori alimenta la rete a 12 bar. La differenza tra vapore a 45 bar in ingresso e 12 bar in uscita è dovuta a condensazione e a integrazione di vapore a 45 bar al turbocompressore dell'unità CCR.

Valutazioni sulle situazioni presentate

FORNI DI PROCESSO:

Consumi in generale

L'incremento dei consumi riscontrabile dal 1989 alla situazione Ante Operam è riconducibile ad una serie di cause elencate di seguito:

- costruzione di nuove unità di combustione in tutti quadri presentati;
- conseguente aumento della richiesta di vapore ed energia elettrica, con incremento dei consumi della CTE;
- incremento della materia prima lavorata (fino al 1997), comunque incluso nella massima capacità autorizzata;
- successiva sensibile diminuzione della densità dei grezzi trattati che ha comportato una conseguente riduzione dei quantitativi lavorati (caso del 2004, ante operam).

Fuel gas e metano

L'andamento del totale fuel gas + metano durante gli anni si può considerare abbastanza costante.

La disponibilità di fuel gas va spiegata con il diverso utilizzo delle unità, da una severità più spinta delle unità di Reforming e dalla quantità e qualità del grezzo lavorato.

Fuel oil

L'incremento nei consumi di olio combustibile è in crescita fino alla situazione 1997 per far fronte alla maggiore richiesta energetica della produzione e vede poi un'inversione di tendenza nella situazione ante operam. L'ulteriore riduzione del Post Operam è effetto del fuel swap.





SWS off gas

Si riporta esplicitata la quota parte di SWS off gas (gas di uscita dall'impianto SWS, quota espressa come zolfo equivalente) inviata al postcombustore; il quantitativo dipende principalmente dalla percentuale di zolfo nel grezzo, e dall'utilizzo più o meno spinto delle unità di desolforazione. Come si può notare la situazione Post Operam prevede l'invio dei suddetti gas alla fase di recupero zolfo, con un conseguente forte abbattimento delle emissioni di SO₂.

Emissioni di SO₂

L'andamento delle emissioni di SO₂ dipende fortemente dalla quantità di fuel oil bruciato e dal suo contenuto di zolfo, nonché dalle emissioni di SO₂ da postcombustione, che sono proporzionali alla quantità di SWS gas prodotto dalle desolforazioni.

Il trend in aumento fino al 1997 è legato al maggior consumo di olio combustibile, e all'incremento di SWS gas inviato a postcombustione dalle desolforazioni. Si evidenzia che anche in tale situazione (anno 1997) le emissioni di SO₂ erano largamente inferiori ai limiti ammessi (sia i limiti di bolla che da specifiche Delibere).

L'inversione di tendenza che si nota nell'ante operam è frutto della progressiva riduzione dei consumi e della %S nell'olio combustibile a consumi interni. Inoltre la riduzione di SWS off gas a postcombustione è dovuta al minor contenuto di zolfo nel grezzo.

Infine la forte riduzione nello scenario post operam è conseguenza del convogliamento del SWS off gas alla fase di recupero zolfo.

Emissioni di NO_x

L'andamento delle emissioni di NO_x è attribuibile a due fattori di segno opposto:

- 1) un progressivo aumento legato all'aumento dei consumi nel tempo fino al 1997;
- 2) una progressiva diminuzione legata all'installazione di bruciatori di tipo LowNO_x dal 1994.

Emissioni di CO

L'andamento delle emissioni di CO è si può considerare sostanzialmente legato all'aumento dei consumi fino al 1997.

L'incremento riscontrabile nello scenario AIA è dovuto alle valutazioni di emissioni di CO della nuova GTCC. Si precisa che per il CO i fattori di emissione sono particolarmente sovrastimati e molto diversi dalla realtà. A dimostrazione di ciò, si segnala che per esperienza in campo le analisi semestrali sui forni e le caldaie di Raffineria non rilevano CO nei fumi. Inoltre, la Raffineria esercirà gli impianti ottimizzando le quantità di aria in modo da limitare le emissioni di CO.

Emissioni di Polveri totali

L'aumento delle emissioni di polveri è legato all'aumento dei consumi fino al 1997 e della %S nell'olio combustibile destinato consumi interni. La successiva inversione di tendenza è legata alla diminuzione del quantitativo di fuel oil e del quantitativo di zolfo nel combustibile.





RECUPERO ZOLFO:

L'andamento dello zolfo recuperato è legato al contenuto di zolfo nei grezzi lavorati (che infatti crolla nello scenario ante operam, dove la %S nel grezzo è inferiore rispetto agli scenari precedenti) e alla desolforazione via via più spinta dei prodotti. L'aumento di recupero riscontrabile nella situazione post operam è riconducibile sia all'incremento di acid gas dovuto alla desolforazione più spinta, sia al recupero del SWS off gas trattato negli impianti zolfo di Raffineria.

STOCCAGGIO:

Emissioni di VOC da stoccaggio

La progressiva diminuzione di VOC da stoccaggio è legata alla progressiva installazione delle doppie tenute sui serbatoi di grezzo e benzine. La costruzione di un nuovo serbatoio (E29) nello scenario 1995 non comporta un aumento di volume disponibile tale da apprezzare una variazione delle VOC.

La diminuzione delle VOC nella situazione post operam è dovuto all'implementazione del programma di monitoraggio delle emissioni fuggitive dagli stoccaggi.

Emissioni di VOC da caricamento

L'andamento del dato negli scenari non è confrontabile in quanto negli scenari dal 1989 al 2004 il caricamento veniva effettuato in parte dalla Raffineria, in parte nell'attiguo Deposito Tamoil Petroli, che Tamoil Raffinazione riforniva via oleodotto. Dal 2005 il carico dei prodotti si è concentrato interamente all'interno della Raffineria e conseguentemente il Deposito Tamoil Petroli è stato dismesso. Per le attività di caricamento sono sempre state utilizzate unità di recupero vapore.

PROCESSO:

Emissioni di VOC da processo

L'andamento delle emissioni di VOC da processo è legato alla quantità di grezzo lavorato. La forte diminuzione nello scenario post operam è conseguenza dell'implementazione del progetto LDAR per il monitoraggio e la riduzione delle emissioni diffuse.

UTILITIES ACQUA E RIFIUTI:

Emissioni di VOC da impianto di trattamento acque

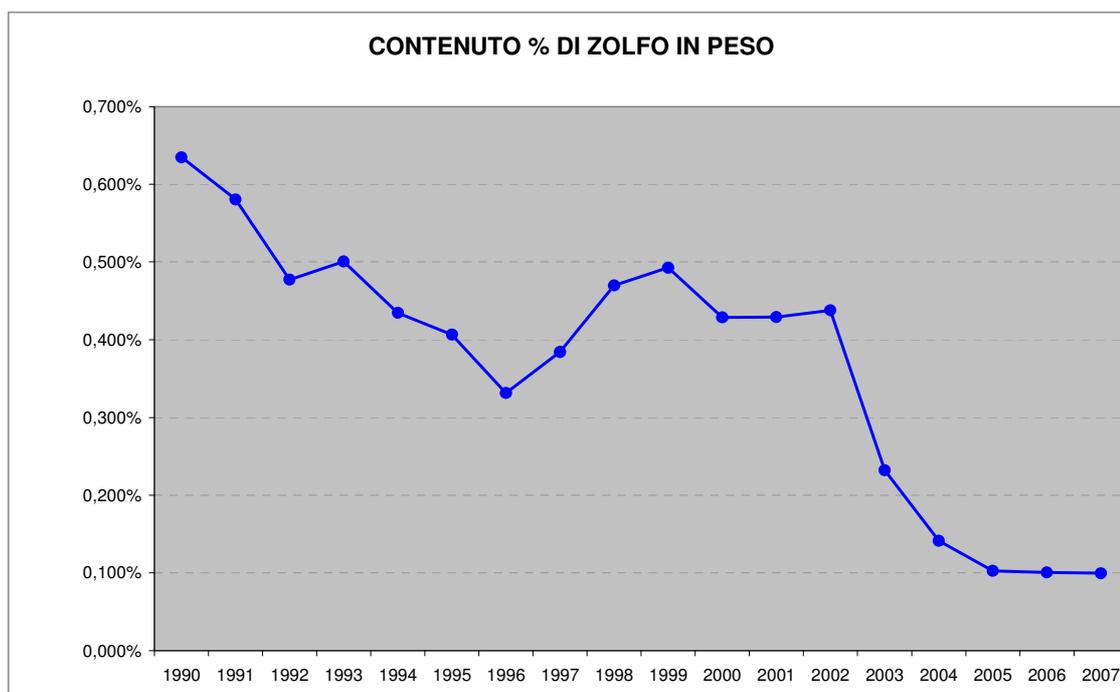
Le riduzioni riscontrate nel corso del tempo sono riconducibili ad un progressivo miglioramento della gestione degli scarichi in fogna oleosa, con una riduzione progressiva del carico organico, e conseguente diminuzione delle emissioni diffuse dall'impianto di trattamento acque. Queste emissioni vengono calcolate a partire dalle quantità di idrocarburo presente nelle acque da trattare.





1.12. Trend materie prime e prodotti di Raffineria

Nel grafico seguente si riporta il trend della tipologia di grezzo utilizzato, distinto in base al tenore di zolfo a partire dall'anno 1990.

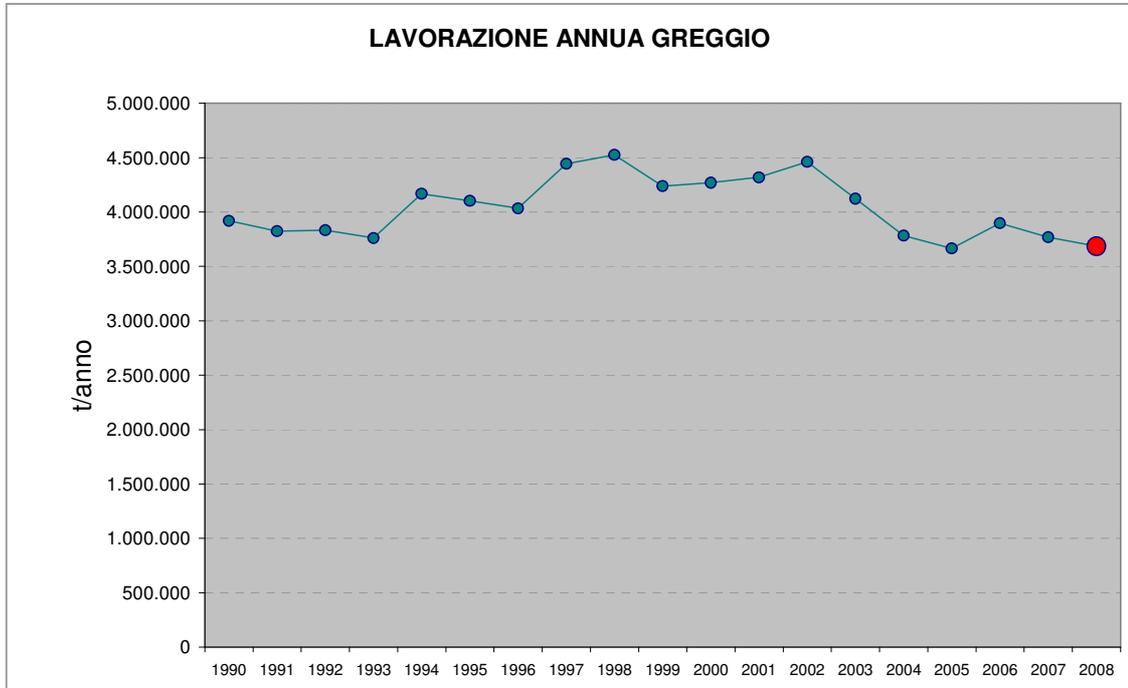


La tipologia dei grezzi del 2008 si conferma in linea con quello degli anni precedenti e quindi non ci si aspettano variazioni sostanziali della %S nel grezzo.





Nel grafico seguente si riporta il trend di lavorazione annua di greggio espressa in t/anno a partire dall'anno 1990.



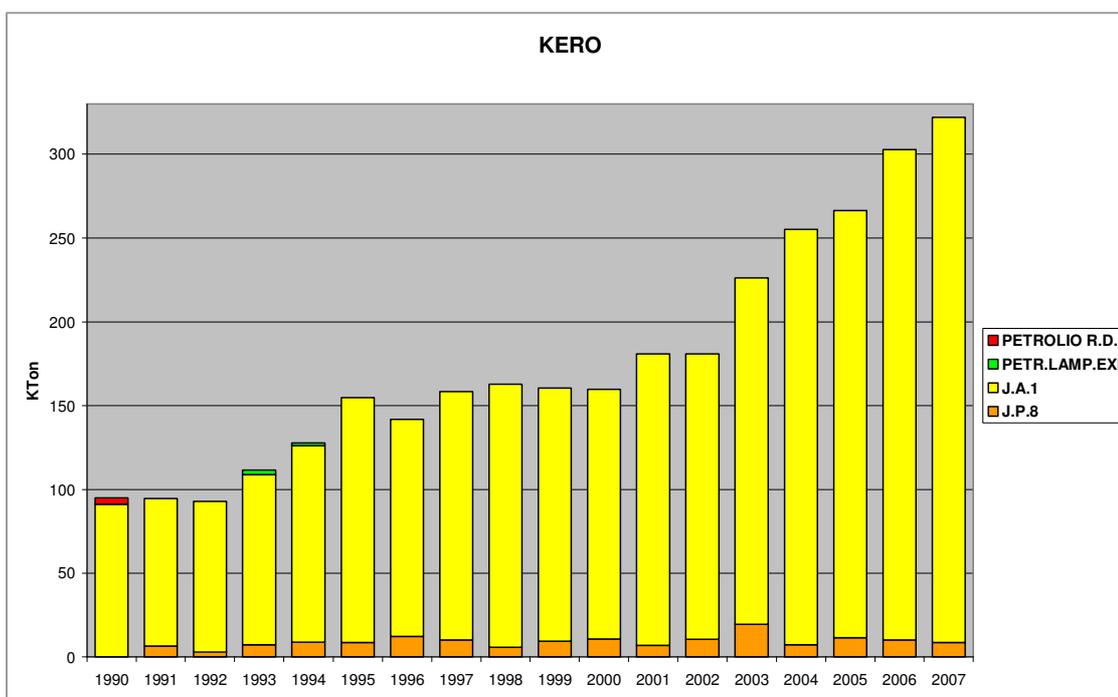
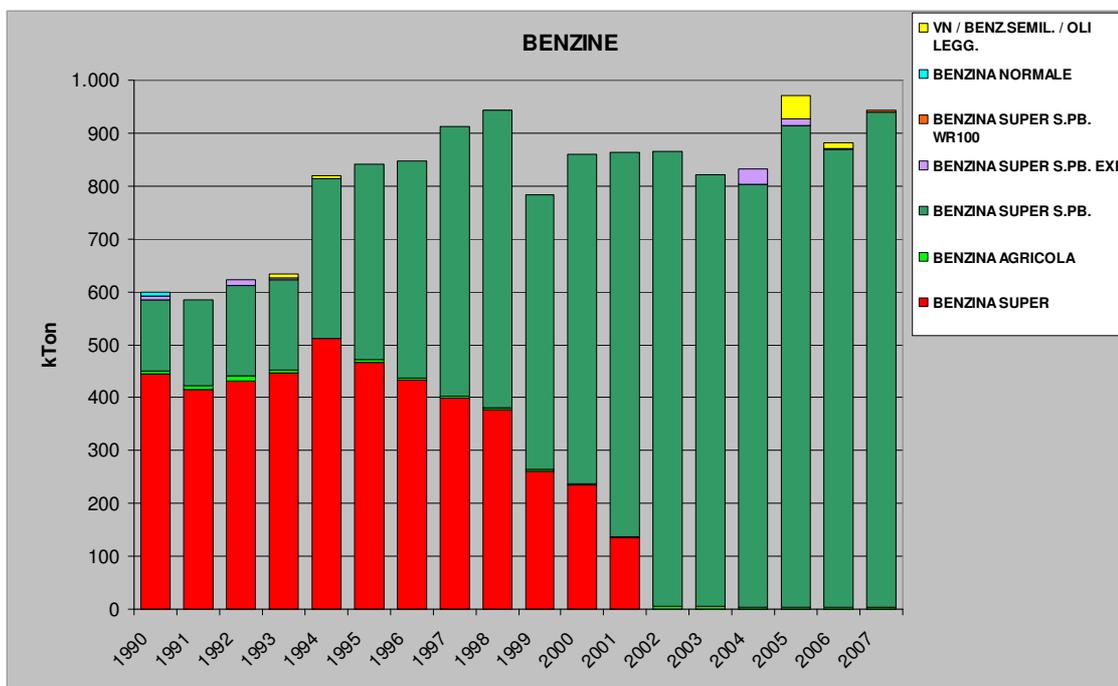
La lavorazione 2008 riportata nel precedente grafico è la previsione da budget.

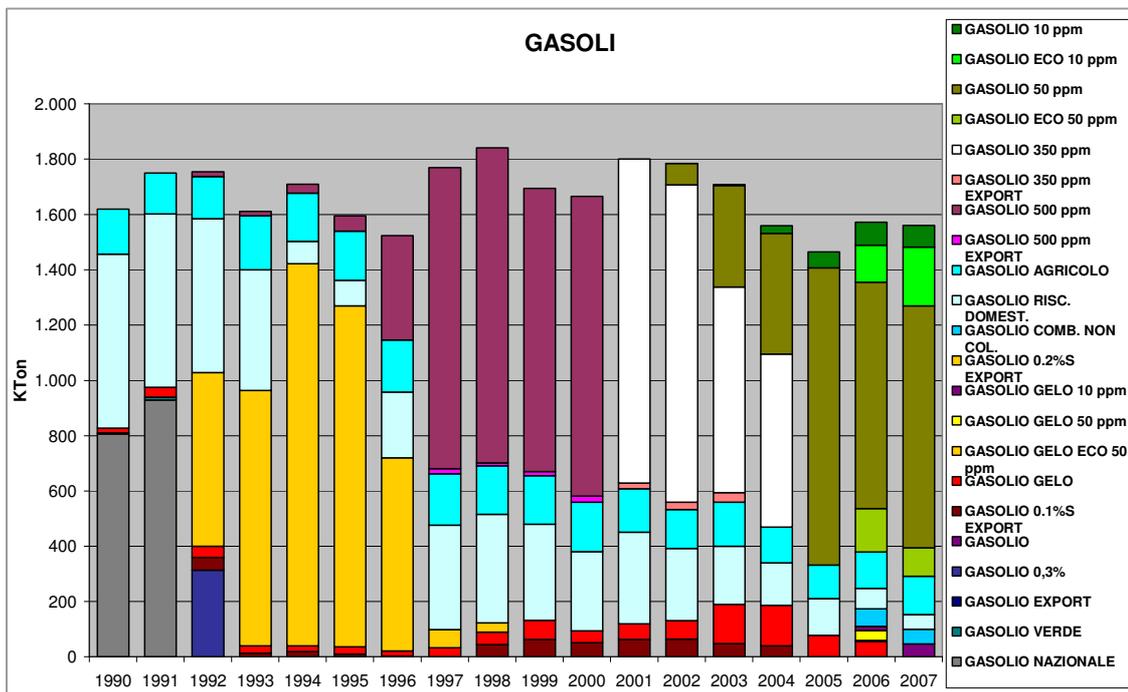
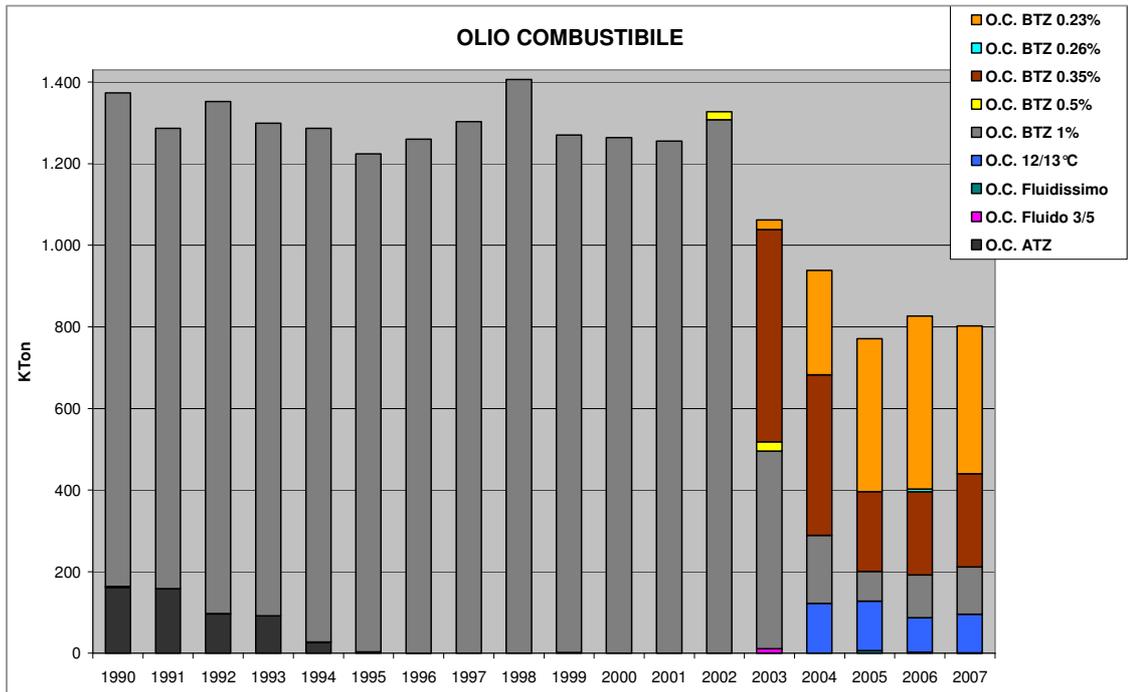


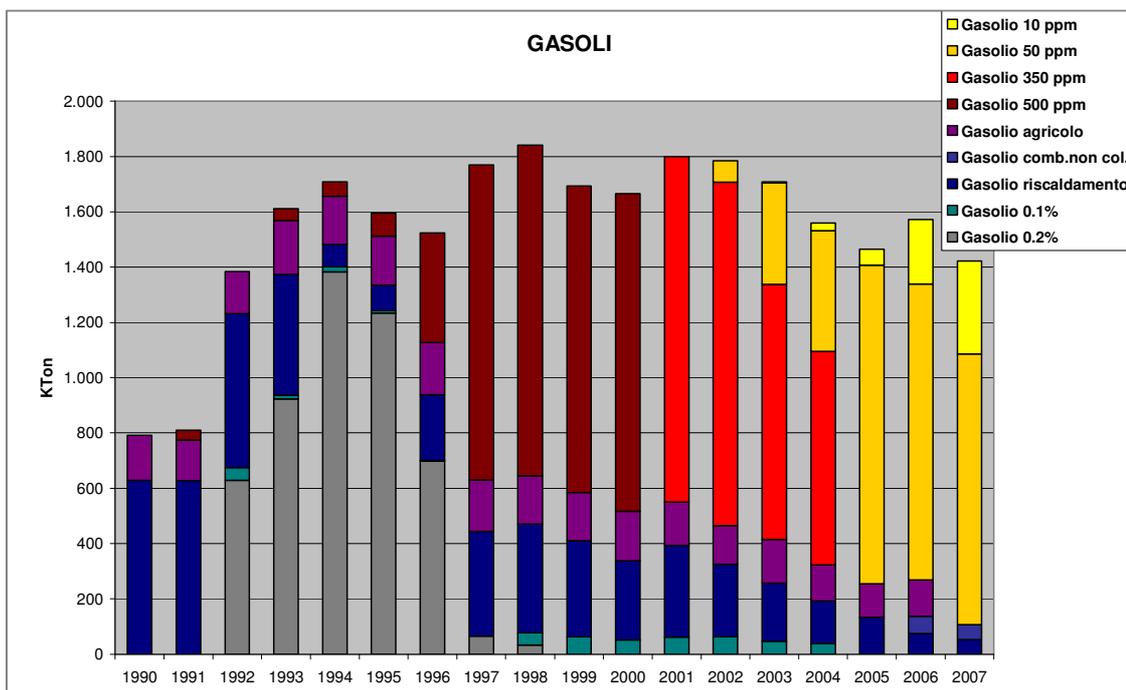


Di seguito si riportano i quadri descrittivi dell'evoluzione della distribuzione dei prodotti tra benzine, gasoli, ecc a partire dall'anno 1990.

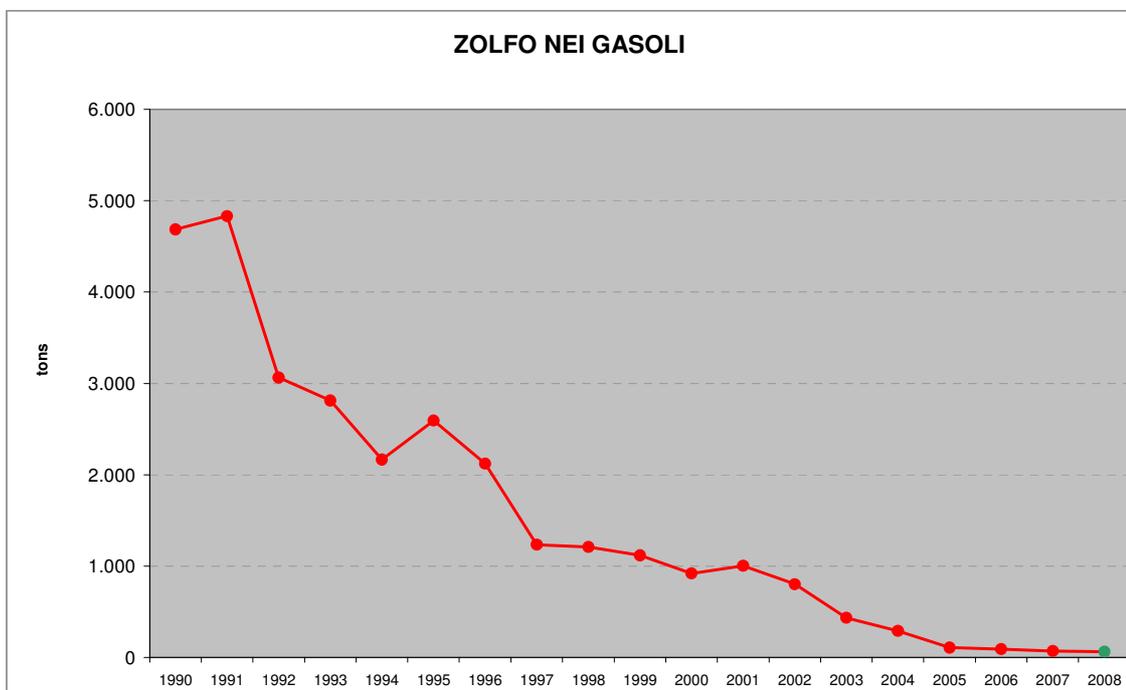
Le quantità di prodotti finiti nella situazione post operam si confermano in linea con quelle degli anni precedenti e quindi non ci si aspettano variazioni sostanziali.

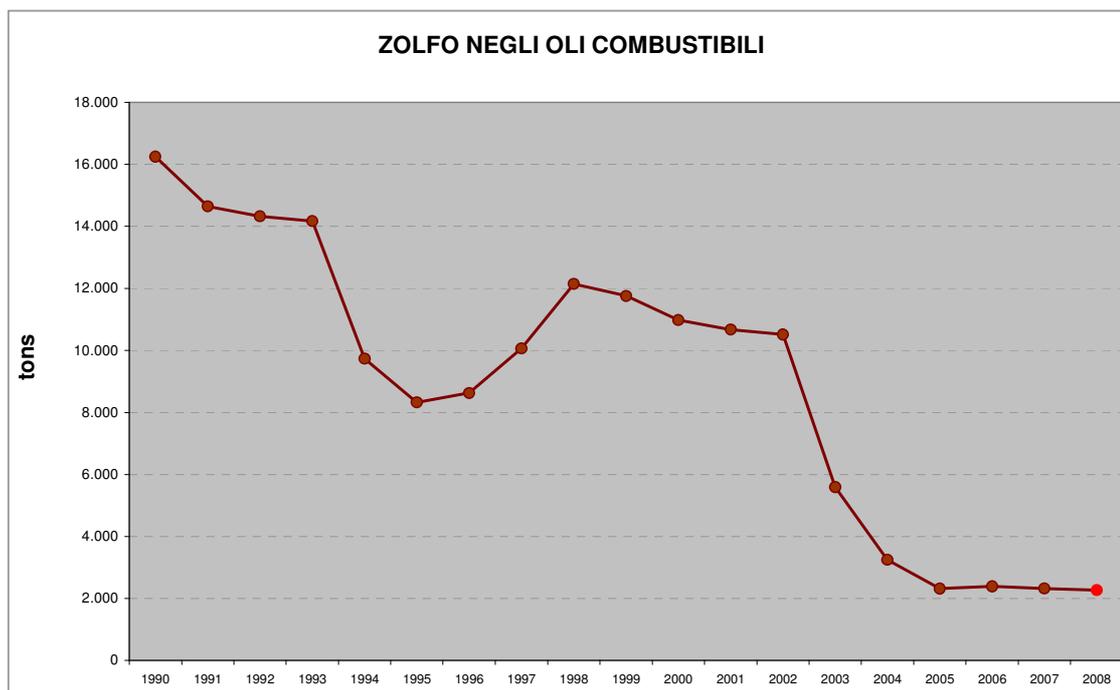






Di seguito si riportano i grafici del contenuto di zolfo nei pool gasoli e oli combustibili a partire dall'anno 1990.





Per quanto riguarda gli altri prodotti si consideri il loro contenuto di zolfo trascurabile rispetto a quello dei tagli gasolio e olio combustibile. A partire dal 01/01/2009 le benzine e i gasoli dovranno rispettare il limite di legge di 10 ppm per i quali sarà richiesta la produzione a settembre 2008 per consentire la graduale sostituzione della qualità nei depositi.

A seguito del progetto AUTOIL si stimano 721 t/anno di zolfo prodotto in aumento.

Descrizione del ciclo dello zolfo

Lo Zolfo inizia il ciclo produttivo come componente del grezzo in arrivo alla Raffineria, il grezzo è una miscela di innumerevoli composti organici, dalle molecole più semplici e leggere a quelle più complesse e pesanti e molti di tali composti contengono anche lo Zolfo nella loro struttura molecolare.

Il grezzo viene inviato agli impianti di distillazione primaria (Crude Unit e Topping 2) che hanno lo scopo di distillare il grezzo frazionandolo nei seguenti prodotti intermedi, sia gassosi che liquidi:

- gas in condensabile,
- GPL
- Benzina leggera;
- Benzina pesante,
- Cherosene
- Gasolio leggero
- Gasolio pesante
- Residuo atmosferico.

Nella distillazione lo Zolfo contenuto nel grezzo si distribuisce in tutti i composti in uscita in concentrazione generalmente crescente con l'aumento della densità delle suddette frazioni petrolifere.





I prodotti intermedi della distillazione vengono poi inviati in carica a differenti impianti di trattamento secondari, ognuno avente le proprie caratteristiche:

Scenario ante-operam

- lo Zolfo contenuto nel gas in condensabile proveniente dai vari impianti viene estratto come H₂S (Idrogeno Solforato) in un impianto di trattamento con DEA (Dietanolammina). Questo stream costituisce il fuel gas di Raffineria in cui lo Zolfo presente è sempre inferiore a 0,1%. Il gas H₂S prodotto viene inviato all'impianto Zolfo 2 dove viene convertito a Zolfo liquido elementare.
- il GPL prodotto dagli impianti di processo viene inviato ad un impianto di lavaggio con DEA e soda caustica (unità Merox GPL) dove lo Zolfo viene estratto come H₂S che viene inviato all'impianto Zolfo 2 e convertito a Zolfo liquido elementare. Il GPL così trattato costituisce il prodotto finito. Parte del GPL desolfurato viene frazionato in una colonna (depropanatrice) per produrre Butano utilizzato come componente della benzina finita.
- la benzina leggera, taglio C-5 e C-6 di prima distillazione, viene inviata agli impianti di isomerizzazione, dove lo Zolfo presente viene completamente trasformato in H₂S per reazione catalitica con Idrogeno; il gas H₂S viene poi inviato all'impianto Zolfo 2 e convertito a Zolfo liquido elementare;
- la benzina degli impianti di conversione (Visbreaking e Dewaxing) viene inviata ad una sezione di lavaggio con DEA e soda (unità Merox benzina), dove lo Zolfo viene estratto come H₂S che viene inviato all'impianto Zolfo 2 e convertito a Zolfo liquido elementare. Questo trattamento di rimozione Zolfo non è sufficiente a garantire il contenuto di 10 ppm Zolfo nelle benzine finite come richiesto dalle nuove Direttive comunitarie. Per tale ragione si è proceduto a modificare l'impianto saturazione Dieni (Unità DSU), che aveva solo lo scopo di saturazione delle diolefine e non di desolforazione, con l'aggiunta di un nuovo reattore per poter raggiungere i nuovi limiti di Zolfo nei carburanti (benzina)
- la benzina pesante viene inviata all'impianto CCR (Continuous Catalitic Reforming) dove lo Zolfo presente nella Benzina viene completamente trasformato in H₂S per reazione catalitica con Idrogeno; il gas H₂S viene poi inviato all'impianto Zolfo 2 e convertito a Zolfo liquido elementare.
- il Cherosene viene inviato all'impianto di desolforazione DOUF dove la maggior parte di Zolfo contenuto viene convertito in H₂S per reazione catalitica con idrogeno; il gas H₂S viene poi inviato all'impianto Zolfo 2 e convertito a Zolfo liquido elementare. Il Cherosene in uscita dall'impianto contiene ancora residui di Zolfo nel rispetto delle specifiche dei prodotti finiti.
- il gasolio leggero di prima distillazione, il cherosene e il gasolio prodotti dall'impianto Visbreaking vengono inviati all'impianto di desolforazione HDS, dove la maggior parte dello zolfo contenuto viene convertito in H₂S per reazione catalitica con idrogeno; il gas H₂S viene poi inviato all'impianto Zolfo 2 e convertito a Zolfo liquido elementare. Il gasolio in uscita dall'impianto HDS contiene ancora residui di zolfo nel rispetto delle specifiche dei prodotti finiti.





- il gasolio pesante viene inviato all'impianto Dewaxing dove la maggior parte dello zolfo contenuto viene convertito in H₂S per reazione catalitica con idrogeno; il gas H₂S viene poi inviato all'impianto Zolfo 2 e convertito a Zolfo liquido elementare. L'impianto Dewaxing oltre a desolfurare effettua anche una parziale conversione (Mild Hydrocracking) del gasolio pesante con produzione di prodotti più leggeri e precisamente benzina e GPL che vanno ad alimentare i rispettivi impianti di trattamento e rimozione dello Zolfo descritti in precedenza.
- il residuo atmosferico viene inviato all'impianto Visbreaking che ha la funzione di convertire parte del residuo (circa il 25%) in prodotti più leggeri e precisamente:
 - gas in condensabile
 - GPL
 - benzina
 - cherosene
 - gasolio,che subiscono i trattamenti di rimozione Zolfo descritti in precedenza.

La parte rimanente viene inviata ai serbatoi di stoccaggio dei differenti tipi di olio combustibile prodotti aventi contenuto di Zolfo in accordo alle specifiche.

Gli oli combustibili a diverso contenuto di Zolfo prodotti dalla Raffineria (oli combustibili BTZ- Basso Tenore di Zolfo) si ottengono dalla lavorazione di specifici grezzi a basso contenuto di Zolfo

Scenario post operam

Rimane tutto quanto descritto in precedenza per il caso ante operam con le seguenti precisazioni:

- entrata in esercizio della sezione Ultrafiner 2 modificata per la desolforazione del cherosene. Lo zolfo contenuto viene convertito in H₂S per reazione catalitica con idrogeno; il gas H₂S viene poi inviato all'impianto Zolfo 2 e convertito a Zolfo liquido elementare.
- gli impianti HDS, Dewaxing e DOUF con l'aggiunta/sostituzione di nuovi reattori opereranno una desolforazione più spinta. Lo zolfo rimosso come H₂S verrà recuperato come Zolfo elementare nell'impianto Zolfo 2 utilizzando allo scopo le attrezzature esistenti
- entrata in esercizio dell'unità saturazione diolefine (DSU) modificata con l'aggiunta in serie di un nuovo reattore per la desolforazione della benzina proveniente dagli impianti di conversione (Visbreaking e Dewaxing). Lo zolfo rimosso come H₂S verrà recuperato come Zolfo elementare nell'impianto Zolfo 2 utilizzando allo scopo le attrezzature esistenti.

Nel nuovo assetto il trattamento Merox benzina viene comunque mantenuto in esercizio al fine di garantire la specifica del contenuto di zolfo nei carburanti (benzina).





1.13. Interventi per la riduzione delle emissioni di zolfo

Rendimento impianto recupero zolfo

L'attuale performance dell'impianto di recupero zolfo, conformemente alle autorizzazioni rilasciate, è pari al 96%. Le modifiche AUTOIL non influenzano il rendimento dell'impianto zolfo.

Gli impianti zolfo, vista la loro potenzialità, sono gestiti in modo da garantire le rese di conversione da H₂S a S a valori > 96%. Gli sfiati del Claus sono avviati a combustione, il residuo di H₂S non supera in emissione i 10 mg/Nm³.

Un'interruzione nell'esercizio comporta la fermata e/o riduzione del carico degli impianti di desolforazione che potranno essere riattivati solo dopo la rimessa in efficienza degli impianti di recupero zolfo.

Si sottolinea comunque che l'eventualità di un disservizio delle unità di lavaggio amminico e di recupero zolfo sono remote, in quanto entrambe le sezioni sono dotate di riserve, che permettono l'esercizio continuativo degli impianti di processo con opportune modalità di riduzione di carico.

Futuri interventi

Il convogliamento del gas dall'impianto di trattamento delle acque acide (SWS) all'impianto di recupero zolfo è l'intervento legato al progetto Autoil 2, contenuto anche nella domanda AIA, che la Raffineria intende realizzare e che comporterà una notevole riduzione delle emissioni di zolfo.

Tale intervento porterà ad una riduzione delle emissioni complessive degli ossidi di zolfo di circa 800 t/anno, pari al 36% circa del totale, sulla base dei valori delle emissioni di SO_x dell'anno 2004 (Dichiarazione ines 2005) e dei grezzi lavorati in quell'anno.

L'impatto dell'intervento sul totale emissivo in termini assoluti è tanto maggiore quanto maggiore è il contenuto di zolfo nel grezzo lavorato.

Gli interventi contenuti nell'AIA che non saranno realizzati contestualmente al progetto AUTOIL 2 sono:

- impianto di trattamento dei gas di coda dell'impianto Zolfo (denominato TGTU), che porterà ad una efficienza complessiva del sistema di recupero zolfo pari ad almeno 99,5%; successivamente vengono riportati i benefici relativi alla TGTU.
- centrale GTCC, che porterà ad una riduzione delle emissioni di SO_x di circa 110 t/anno sulla base dei valori delle emissioni di SO_x dell'anno 2004 e dei grezzi lavorati in quell'anno.

Tali interventi seguiranno l'iter autorizzativo della domanda AIA.

Gli interventi individuati e i risultati attesi sono conformi a quanto previsto dalle BAT di Raffineria in termini di benefici e quindi non si ritengono possibili ulteriori interventi di riduzione delle emissioni di zolfo oltre a quelli già contenuti nella domanda di AIA.





Benefici impianto TGTU

Tamoil intende realizzare un impianto di trattamento dei gas di coda dell'impianto Zolfo (denominato TGTU) che porterà ad un'efficienza complessiva del sistema di recupero zolfo pari ad almeno 99,5%.

L'attuale performance dell'impianto di recupero zolfo, conformemente alle autorizzazioni rilasciate, è pari al 96%. La Raffineria, al fine di soddisfare requisiti di qualità dell'ambiente sempre più elevati, intende realizzare interventi che consentano di raggiungere la conversione prevista per i nuovi impianti di recupero zolfo prevista dalle MTD italiane, e pertanto realizzerà un impianto di trattamento dei gas di coda dell'impianto zolfo, denominato TGTU, che consentirà di raggiungere una conversione di almeno il 99,5%.

Riferimento ai TGTU è riportato nelle UE-BREF delle Raffineria al paragrafo 4.23.5.2.2, pag. 340

Il beneficio atteso in termini di emissioni complessive con il passaggio della conversione al 99,5% equivale ad un risparmio complessivo di circa 150 t/anno di SOx, sulla base dei valori delle emissioni di SOx dell'anno 2004 (Dichiarazione ines 2005) e dei grezzi lavorati in quell'anno. Questo valore, seppur in termini più contenuti, contribuisce ulteriormente al maggior beneficio ottenuto con l'intervento di cui alla sezione 1 (trattamento del SWS gas).

È in corso la scelta del processo da utilizzare; il progetto dovendo tener conto del programma di upgrading della Raffineria (CUP project) ha subito una ridefinizione delle tempistiche realizzative.

La realizzazione dell'impianto è prevista a partire dal 4° trimestre del 2008.

1.14. Bruciatori Low-NOx

Ad oggi tutti i forni degli impianti sono provvisti di bruciatori LowNOx a meno dei seguenti forni:

- Impianto Ultraformer2: trattasi di impianto di riforma catalitica della benzina normalmente fermo di riserva all'impianto CCR; il forno 2-F1 che verrà utilizzato nella sezione Kerofiner brucia esclusivamente gas;
- Impianto Topping 2: forno FR300 dell'impianto di distillazione atmosferica, il secondo forno H3001 ne è dotato;
- Impianto DOUF: forno F251; il secondo forno F201 ne è dotato. La sostituzione di tipo LowNOx è prevista nel budget 2008;
- Centrale termoelettrica: numero tre caldaie. Le caldaie verranno dismesse con il progetto GTCC;
- Impianto CDW: forno 5-F1 brucia esclusivamente gas e rispetta i limiti di emissione dell'autorizzazione regionale.

Al termine del progetto AUTOIL e a valle dell'AIA sarà dotato di bruciatori LowNOx l'impianto Visbreaker; trattasi di un progetto AIA che verrà realizzato contestualmente al progetto AUTOIL. Attività completata il 15/03/2008, beneficio atteso pari al 7% circa del totale di riduzione NOx.





2. Emissioni in atmosfera

2.1. **Precisazione del confronto emissivo per gli inquinanti primari, compresi i microinquinanti, tra la situazione ante-operam e la situazione post-operam; il confronto deve essere effettuato sia in termini di flusso di massa annuale (complessivo e per singoli camini) sia in termini di concentrazione (mg/Nm^3) come media giornaliera (o mensile) per i singoli camini; per la situazione attuale evidenziare i 7 degli 11 camini afferenti ad impianti di combustione di olio e confrontarli con la situazione post-operam**

Nelle tabelle seguenti si riporta la situazione emissiva ante e post operam per gli inquinanti primari (SO_2 , NO_x , CO, Polveri) e per i microinquinanti, sia in termini di flusso di massa annuale sia in termini di concentrazione (mg/Nm^3) come media mensile per i singoli camini. Nelle stesse tabelle sono evidenziati mediante sottolineatura i 7 camini afferenti ad impianti di combustione ad olio.

Si riporta inoltre la situazione emissiva ante 1990 per gli inquinanti primari (SO_2 , NO_x , CO, Polveri) e per i microinquinanti, sia in termini di flusso di massa annuale sia in termini di concentrazione (mg/Nm^3) come media mensile per i singoli camini.

Si può notare che, la situazione dei punti di emissione ante 1990 è differente da quella attuale, infatti prima del 1990 non esistevano il punto di emissione n. 6 (CCR) e il n. 8 (HDS+CDW).

Inoltre il punto di emissione n. 3 collettava i fumi di DOUF e UF1 anziché DOUF e ISO2.





ANTE 1990		SO ₂		NO _x		CO		Polveri	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³
CU1	1	93,1	270,60	112,4	326,58	4,1	11,79	8,1	23,51
T2_FR300	2	39,5	449,83	22,9	260,37	1,2	13,69	3,3	37,88
DOUF+UF1	3	39,4	265,67	30,2	203,25	1,7	11,74	3,4	23,11
UF2	4	33,4	130,78	78,3	306,45	2,6	10,31	3,1	12,30
ISO1	5	10,1	191,34	9,5	180,19	0,6	10,95	0,9	17,15
CCR	6	NON ESISTENTE NEL PERIODO ANTE 1990							
VB+INC	7	515,7	1801,23	100,2	349,98	3,9	13,52	10,5	36,54
HDS+CDW	8	NON ESISTENTE NEL PERIODO ANTE 1990							
T2_FR301	9	16,9	449,83	9,8	260,37	0,5	13,69	1,4	37,88
CTE	10	313,87	781,78	145,87	363,32	6,91	17,21	25,90	64,50
TOTALE		1061,98	658,07	509,03	315,43	21,51	13,33	56,67	35,12

ANTE OPERAM		SO ₂		NO _x		CO		Polveri	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³
CU1	1	160,5	349,2	144,8	314,9	6,6	14,4	14,9	32,4
T2_FR300	2	18,7	201,9	28,8	310,9	1,1	11,9	1,5	15,8
DOUF+ISO2	3	5,2	101,1	7,3	140,2	0,6	10,6	0,3	6,3
UF2	4	4,3	42,9	28,9	289,7	1,0	10,1	0,2	1,9
ISO1+IPSORB	5	52,9	335,3	22,6	143,2	2,2	13,9	4,6	29,4
CCR	6	27,8	72,9	46,8	122,9	3,5	9,1	1,5	4,1
VB+INC	7	1376,7	4238,1	98,8	304,2	5,1	15,7	14,3	44,1
HDS+CDW	8	3,5	48,6	5,9	83,3	0,7	10,0	0,14	1,9
T2_FR301	9	8,9	201,9	13,7	310,9	0,5	11,9	0,7	15,8
CTE	10	355,2	604,9	289,7	493,3	10,7	18,2	34,0	57,9
TOTALE		2013,7	820,7	687,4	300,9	31,9	13,9	72,2	30,2

POST OPERAM		SO ₂		NO _x		CO		Polveri	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³
CU1	1	160,5	349,2	144,8	314,9	6,6	14,4	14,9	32,4
T2_FR300	2	18,7	201,9	28,8	310,9	1,1	11,9	1,4	15,8
DOUF+ISO2	3	5,2	101,1	7,3	140,2	0,6	10,6	0,3	6,3
UF2	4	7,8	37,0	47,9	227,5	1,8	8,6	0,4	1,9
ISO1+IPSORB	5	52,9	335,3	22,6	143,2	2,2	13,9	4,6	29,4
CCR	6	27,8	72,9	46,8	122,9	3,5	9,1	1,5	4,0
VB+INC	7	630,7	1941,6	50,7	137,9	5,1	15,7	14,3	44,1
HDS+CDW	8	3,5	48,6	5,9	83,3	0,7	10,0	0,1	1,9
T2_FR301	9	8,9	201,9	13,7	310,9	0,5	11,9	0,7	15,8
CTE	10	355,2	604,9	289,6	493,3	10,7	18,2	34,0	57,9
Fuel Swap (*)		-50,0	--	-20,0	--	-0,8	--	-5,0	--
TOTALE		1221,2	501,9	638,2	265,8	31,9	13,4	67,4	28,2

(*) Riduzione della quantità di fuel oil inviato ai forni di Raffineria compensato con combustibile fuel gas. Non è definito su quali forni il Fuel Swap verrà applicato, si riporta quindi l'effetto complessivo.





ANTE 1990		Cloro		Fluoro		PM10		VOC (a camino)	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³
CU1	1	0,13	0,38	0,01	0,04	3,82	11,10	4,1	11,82
T2_FR300	2	0,08	0,86	0,01	0,09	1,91	21,79	1,1	12,10
DOUF+UF1	3	0,05	0,36	0,01	0,04	1,60	10,81	1,8	11,81
UF2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	2,77	3,0	11,60
ISO1	5	0,01	0,16	0,00	0,02	0,34	6,38	0,6	11,69
CCR	6	NON ESISTENTE NEL PERIODO ANTE 1990							
VB+INC	7	0,23	0,81	0,03	0,09	5,95	20,80	3,5	12,08
HDS+CDW	8	NON ESISTENTE NEL PERIODO ANTE 1990							
T2_FR301	9	0,03	0,86	0,00	0,09	0,82	21,79	0,5	12,10
CTE	10	0,70	1,75	0,08	0,19	16,70	41,59	5,07	12,63
TOTALE		1,24	0,77	0,13	0,08	31,85	19,8	19,45	12,05

ANTE OPERAM		Cloro		Fluoro		PM10		VOC (a camino)	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³
CU1	1	0,51	1,11	0,05	0,12	3,72	8,09	5,49	11,95
T2_FR300	2	0,05	0,50	0,01	0,05	0,41	4,41	1,07	11,55
DOUF+ISO2	3	0,01	0,16	0,00	0,02	0,12	2,31	0,58	11,32
UF2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	1,35	1,14	11,37
ISO1+IPSORB	5	0,16	1,00	0,02	0,11	1,17	7,45	1,87	11,88
CCR	6	0,03	0,10	0,00	0,01	0,64	1,92	3,75	11,21
VB+INC	7	0,50	1,73	0,05	0,19	3,41	11,78	3,33	11,41
HDS+CDW	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	1,34	0,81	11,26
T2_FR301	9	0,02	0,50	0,00	0,05	0,19	4,41	0,51	11,55
CTE	10	1,20	2,04	0,13	0,22	8,08	13,76	7,39	12,59
TOTALE		2,48	1,06	0,27	0,11	17,98	7,77	25,95	11,80

POST OPERAM		Cloro		Fluoro		PM10		VOC (a camino)	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³
CU1	1	0,51	1,11	0,05	0,12	3,72	8,09	5,49	11,95
T2_FR300	2	0,05	0,50	0,01	0,05	0,41	4,41	1,07	11,55
DOUF+ISO2	3	0,01	0,16	0,00	0,02	0,12	2,31	0,58	11,32
UF2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,77	1,36	6,47
ISO1+IPSORB	5	0,16	1,00	0,02	0,11	1,17	7,45	1,87	11,88
CCR	6	0,03	0,10	0,00	0,01	0,64	1,92	3,75	11,21
VB+INC	7	0,50	1,73	0,05	0,19	3,41	11,78	3,33	11,41
HDS+CDW	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	1,34	0,81	11,26
T2_FR301	9	0,02	0,50	0,00	0,05	0,19	4,41	0,51	11,55
CTE	10	1,20	2,04	0,13	0,22	8,08	13,76	7,39	12,59
Fuel Swap (*)		-0,74	--	-0,08	--	-4,33	--	0,08	--
TOTALE		1,74	0,74	0,19	0,08	13,68	5,98	26,26	11,40

(*) Riduzione della quantità di fuel oil inviato ai forni di Raffineria compensato con combustibile fuel gas. Non è definito su quali forni il Fuel Swap verrà applicato, si riporta quindi l'effetto complessivo.





ANTE 1990		Arsenico		Cadmio		Cromo (IV)		Cromo (III)	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³
CU1	1	6,2x10 ⁻⁴	1,8x10 ⁻³	8,7x10 ⁻⁴	2,5x10 ⁻³	9,3x10 ⁻⁵	2,7x10 ⁻⁴	1,2x10 ⁻³	3,6x10 ⁻³
T2_FR300	2	3,2x10 ⁻⁴	3,6x10 ⁻³	2,4x10 ⁻⁴	2,8x10 ⁻³	5,4x10 ⁻⁵	6,1x10 ⁻⁴	3,8x10 ⁻⁴	4,4x10 ⁻³
DOUF+UF1	3	2,6x10 ⁻⁴	1,8x10 ⁻³	3,7x10 ⁻⁴	2,5x10 ⁻³	3,9x10 ⁻⁵	2,6x10 ⁻⁴	5,3x10 ⁻⁴	3,6x10 ⁻³
UF2	4	1,1x10 ⁻⁴	4,3x10 ⁻⁴	5,9x10 ⁻⁴	2,3x10 ⁻³	2,5x10 ⁻⁷	9,9x10 ⁻⁷	7,5x10 ⁻⁴	3,0x10 ⁻³
ISO1	5	5,4x10 ⁻⁵	1,0x10 ⁻³	1,3x10 ⁻⁴	2,4x10 ⁻³	6,2x10 ⁻⁶	1,2x10 ⁻⁴	1,7x10 ⁻⁴	3,2x10 ⁻³
CCR	6	NON ESISTENTE NEL PERIODO ANTE 1990							
VB+INC	7	9,8x10 ⁻⁴	3,4x10 ⁻³	7,9x10 ⁻⁴	2,7x10 ⁻³	1,7x10 ⁻⁴	5,8x10 ⁻⁴	1,2x10 ⁻³	4,3x10 ⁻³
HDS+CDW	8	NON ESISTENTE NEL PERIODO ANTE 1990							
T2_FR301	9	1,4x10 ⁻⁴	3,6x10 ⁻³	1,0x10 ⁻⁴	2,8x10 ⁻³	2,3x10 ⁻⁵	6,1x10 ⁻⁴	1,6x10 ⁻⁴	4,4x10 ⁻³
CTE	10	2,8x10 ⁻³	6,9x10 ⁻³	1,3x10 ⁻³	3,2x10 ⁻³	5,0x10 ⁻⁴	1,3x10 ⁻³	2,3x10 ⁻³	5,8x10 ⁻³
TOTALE		5,2x10⁻³	3,2x10⁻³	4,4x10⁻³	2,7x10⁻³	8,8x10⁻⁴	5,48x10⁻⁴	6,8x10⁻³	4,2x10⁻³

ANTE OPERAM		Arsenico		Cadmio		Cromo (IV)		Cromo (III)	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³
CU1	1	2x10 ⁻³	4,5x10 ⁻³	1,3 x 10 ⁻³	2,8x10 ⁻³	3,6x10 ⁻⁴	7,9 x 10 ⁻⁴	1,8x10 ⁻³	3,9x10 ⁻³
T2_FR300	2	2 x 10 ⁻⁴	2,3x10 ⁻³	2,3 x 10 ⁻⁴	2,5x10 ⁻³	3,3x10 ⁻⁵	3,6 x 10 ⁻⁴	3,1x10 ⁻⁴	3,3x10 ⁻³
DOUF+ISO2	3	5 x 10 ⁻⁵	1,0x10 ⁻³	1,2 x 10 ⁻⁴	2,3x10 ⁻³	5,9x10 ⁻⁶	1,1 x 10 ⁻⁴	1,6x10 ⁻⁴	3,0x10 ⁻³
UF2	4	4 x 10 ⁻⁵	4,1x10 ⁻⁴	2,3 x 10 ⁻⁴	2,3x10 ⁻³	0,0	0,0	2,9x10 ⁻⁴	2,9x10 ⁻³
ISO1+IPSORB	5	6,5x10 ⁻⁴	4,1x10 ⁻³	4,4 x 10 ⁻⁴	2,8x10 ⁻³	1,1x10 ⁻⁴	7,2 x 10 ⁻⁴	6,0x10 ⁻⁴	3,8x10 ⁻³
CCR	6	2,6x10 ⁻⁴	7,7x10 ⁻⁴	7,6 x 10 ⁻⁴	2,3x10 ⁻³	2,3x10 ⁻⁵	7,0 x 10 ⁻⁵	9,8x10 ⁻⁴	2,9x10 ⁻³
VB+INC	7	2x10 ⁻³	6,8x10 ⁻³	8,7 x 10 ⁻⁴	3,0x10 ⁻³	3,6x10 ⁻⁴	1,2 x 10 ⁻³	1,2x10 ⁻³	4,3x10 ⁻³
HDS+CDW	8	3x10 ⁻⁵	4,1x10 ⁻⁴	1,6 x 10 ⁻⁴	2,3x10 ⁻³	0,0	0,0	2,1x10 ⁻⁴	2,9x10 ⁻³
T2_FR301	9	2,6x10 ⁻⁴	2,3x10 ⁻³	1,1 x 10 ⁻³	2,5x10 ⁻³	1,6x10 ⁻⁵	3,6 x 10 ⁻⁴	1,5x10 ⁻⁴	3,3x10 ⁻³
CTE	10	2x10 ⁻³	7,9x10 ⁻³	2 x 10 ⁻³	3,4x10 ⁻³	8,6x10 ⁻⁴	1,5 x 10 ⁻³	2,8x10 ⁻³	4,8x10 ⁻³
TOTALE		1x10⁻²	4,3x10⁻³	6,2 x 10⁻³	2,8x10⁻³	1,8x10⁻³	7,6 x 10⁻⁴	8,5x10⁻³	3,8x10⁻³

POST OPERAM		Arsenico		Cadmio		Cromo (IV)		Cromo (III)	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³
CU1	1	2x10 ⁻³	4,5x10 ⁻³	1,3 x 10 ⁻³	2,8x10 ⁻³	3,6x10 ⁻⁴	7,9x10 ⁻⁴	1,8x10 ⁻³	3,9x10 ⁻³
T2_FR300	2	2x10 ⁻⁴	2,3x10 ⁻³	2,3 x 10 ⁻⁴	2,5x10 ⁻³	3,3x10 ⁻⁵	3,6x10 ⁻⁴	3,1x10 ⁻⁴	3,3x10 ⁻³
DOUF+ISO2	3	5x10 ⁻⁵	1,0x10 ⁻³	1,2 x 10 ⁻⁴	2,3x10 ⁻³	5,9x10 ⁻⁶	1,1x10 ⁻⁴	1,6x10 ⁻⁴	3,0x10 ⁻³
UF2	4	5x10 ⁻⁵	2,4x10 ⁻⁴	2,7 x 10 ⁻⁴	1,3x10 ⁻³	0,0	0,0	3,5x10 ⁻⁴	1,6x10 ⁻³
ISO1+IPSORB	5	6,5x10 ⁻⁴	4,1x10 ⁻³	4,4 x 10 ⁻⁴	2,8x10 ⁻³	1,1x10 ⁻⁴	7,2x10 ⁻⁴	6,0x10 ⁻⁴	3,8x10 ⁻³
CCR	6	2,6x10 ⁻⁴	7,7x10 ⁻⁴	7,6 x 10 ⁻⁴	2,3x10 ⁻³	2,3x10 ⁻⁵	7,0x10 ⁻⁵	9,8x10 ⁻⁴	2,9x10 ⁻³
VB+INC	7	2x10 ⁻³	6,8x10 ⁻³	8,7 x 10 ⁻⁴	3,0x10 ⁻³	3,6x10 ⁻⁴	1,2x10 ⁻³	1,2x10 ⁻³	4,3x10 ⁻³
HDS+CDW	8	3x10 ⁻⁵	4,1x10 ⁻⁴	1,6 x 10 ⁻⁴	2,3x10 ⁻³	0,0	0,0	2,1x10 ⁻⁴	2,9x10 ⁻³
T2_FR301	9	1,0x10 ⁻⁴	2,3x10 ⁻³	1,1 x 10 ⁻⁴	2,5x10 ⁻³	1,6x10 ⁻⁵	3,6x10 ⁻⁴	1,5x10 ⁻⁴	3,3x10 ⁻³
CTE	10	0	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fuel Swap ^(*)		-2,7x10 ⁻³	--	-2,9x10 ⁻⁴	--	-5,3x10 ⁻⁴	--	-6,8x10 ⁻⁴	--
TOTALE		7,3x10⁻³	3,2x10⁻³	6,0x10⁻³	2,6x10⁻³	1,2x10⁻³	5,4 x 10⁻⁴	7,9x10⁻³	3,4x10⁻³

(*) Riduzione della quantità di fuel oil inviato ai forni di Raffineria compensato con combustibile fuel gas. Non è definito su quali forni il Fuel Swap verrà applicato, si riporta quindi l'effetto complessivo.





ANTE 1990		Rame		Mercurio		Nichel		Piombo	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³
CU1	1	1,2x10 ⁻³	3,5x10 ⁻³	2,1x10 ⁻⁴	6,2x10 ⁻⁴	3,3x10 ⁻²	9,6x10 ⁻²	8,9x10 ⁻⁴	2,6x10 ⁻³
T2_FR300	2	5,0x10 ⁻⁴	5,7x10 ⁻³	6,2x10 ⁻⁵	7,0x10 ⁻⁴	1,9x10 ⁻²	0,21	4,0x10 ⁻⁴	4,5x10 ⁻³
DOUF+UF1	3	5,1x10 ⁻⁴	3,5x10 ⁻³	9,1x10 ⁻⁵	6,1x10 ⁻⁴	1,4x10 ⁻²	9,3x10 ⁻²	3,8x10 ⁻⁴	2,5x10 ⁻³
UF2	4	4,6x10 ⁻⁴	1,8x10 ⁻³	1,4x10 ⁻⁴	5,5x10 ⁻⁴	1,2x10 ⁻³	4,8x10 ⁻³	2,7x10 ⁻⁴	1,1x10 ⁻³
ISO1	5	1,3x10 ⁻⁴	2,5x10 ⁻³	3,0x10 ⁻⁵	5,8x10 ⁻⁴	2,3x10 ⁻³	4,4x10 ⁻²	9,1x10 ⁻⁵	1,7x10 ⁻³
CCR	6	NON ESISTENTE NEL PERIODO ANTE 1990							
VB+INC	7	1,6x10 ⁻³	5,5x10 ⁻³	2,0x10 ⁻⁴	6,9x10 ⁻⁴	5,8x10 ⁻²	0,2	1,3x10 ⁻³	4,4x10 ⁻³
HDS+CDW	8	NON ESISTENTE NEL PERIODO ANTE 1990							
T2_FR301	9	2,2x10 ⁻⁴	5,7x10 ⁻³	2,6x10 ⁻⁵	7,0x10 ⁻⁴	8,0x10 ⁻³	0,21	1,7x10 ⁻⁴	4,5x10 ⁻³
CTE	10	3,9x10 ⁻³	9,8x10 ⁻³	3,5x10 ⁻⁴	8,6x10 ⁻⁴	0,17	0,43	3,3x10 ⁻³	8,2x10 ⁻³
TOTALE		8,6x10⁻³	5,3x10⁻³	1,1x10⁻³	6,9x10⁻⁴	0,31	0,19	6,7x10⁻³	4,2x10⁻³

ANTE OPERAM		Rame		Mercurio		Nichel		Piombo	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³						
CU1	1	3,1x10 ⁻³	6,8x10 ⁻³	3,4x10 ⁻⁴	7,3x10 ⁻⁴	1,3x10 ⁻¹	2,7x10 ⁻¹	2,5x10 ⁻³	5,5x10 ⁻³
T2_FR300	2	3,8x10 ⁻⁴	4,1x10 ⁻³	5,8x10 ⁻⁵	6,2x10 ⁻⁴	1,2x10 ⁻²	1,3x10 ⁻¹	2,9x10 ⁻⁴	3,1x10 ⁻³
DOUF+ISO2	3	1,3x10 ⁻⁴	2,5x10 ⁻³	2,9x10 ⁻⁵	5,6x10 ⁻⁴	2,2x10 ⁻³	4,3x10 ⁻²	8,7x10 ⁻⁵	1,7x10 ⁻³
UF2	4	1,8x10 ⁻⁴	1,8x10 ⁻³	5,4x10 ⁻⁵	5,4x10 ⁻⁴	4,3x10 ⁻⁴	4,3x10 ⁻³	1,0x10 ⁻⁴	1,0x10 ⁻³
ISO1+IPSORB	5	1,0x10 ⁻³	6,4x10 ⁻³	1,1x10 ⁻⁴	7,1x10 ⁻⁴	3,9x10 ⁻²	2,5x10 ⁻¹	8,0x10 ⁻⁴	5,1x10 ⁻³
CCR	6	7,3x10 ⁻⁴	2,2x10 ⁻³	1,8x10 ⁻⁴	5,4x10 ⁻⁴	9,4x10 ⁻³	2,8x10 ⁻²	4,7x10 ⁻⁴	1,4x10 ⁻³
VB+INC	7	2,8x10 ⁻³	9,6x10 ⁻³	2,3x10 ⁻⁴	8,0x10 ⁻⁴	1,2x10 ⁻¹	4,2x10 ⁻¹	2,3x10 ⁻³	8,0x10 ⁻³
HDS+CDW	8	1,2x10 ⁻⁴	1,7x10 ⁻³	3,8x10 ⁻⁵	5,3x10 ⁻⁴	3,1x10 ⁻⁴	4,3x10 ⁻³	7,3x10 ⁻⁵	1,0x10 ⁻³
T2_FR301	9	1,8x10 ⁻⁴	4,1x10 ⁻³	2,7x10 ⁻⁵	6,2x10 ⁻⁴	5,6x10 ⁻³	1,3x10 ⁻¹	1,4x10 ⁻⁴	3,1x10 ⁻³
CTE	10	6,5x10 ⁻³	1,1x10 ⁻²	5,3x10 ⁻⁴	9,0x10 ⁻⁴	2,9x10 ⁻¹	5,0x10 ⁻¹	5,5x10 ⁻³	9,3x10 ⁻³
TOTALE		1,5x10⁻²	6,6x10⁻³	1,6x10⁻³	7,2x10⁻⁴	6,1x10⁻¹	2,6x10⁻¹	1,2x10⁻²	5,3x10⁻³

POST OPERAM		Rame		Mercurio		Nichel		Piombo	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³
CU1	1	3,1x10 ⁻³	6,8x10 ⁻³	3,4x10 ⁻⁴	7,3x10 ⁻⁴	1,3x10 ⁻¹	2,7x10 ⁻¹	2,5x10 ⁻³	5,5x10 ⁻³
T2_FR300	2	3,8x10 ⁻⁴	4,1x10 ⁻³	5,8x10 ⁻⁵	6,2x10 ⁻⁴	1,2x10 ⁻²	1,3x10 ⁻¹	2,9x10 ⁻⁴	3,1x10 ⁻³
DOUF+ISO2	3	1,3x10 ⁻⁴	2,5x10 ⁻³	2,9x10 ⁻⁵	5,6x10 ⁻⁴	2,2x10 ⁻³	4,3x10 ⁻²	8,7x10 ⁻⁵	1,7x10 ⁻³
UF2	4	2,1x10 ⁻⁴	1,0x10 ⁻³	6,4x10 ⁻⁵	3,1x10 ⁻⁴	5,2x10 ⁻⁴	2,5x10 ⁻³	1,2x10 ⁻⁴	5,9x10 ⁻⁴
ISO1+IPSORB	5	1,0x10 ⁻³	6,4x10 ⁻³	1,1x10 ⁻⁴	7,1x10 ⁻⁴	3,9x10 ⁻²	2,5x10 ⁻¹	8,0x10 ⁻⁴	5,1x10 ⁻³
CCR	6	7,3x10 ⁻⁴	2,2x10 ⁻³	1,8x10 ⁻⁴	5,4x10 ⁻⁴	9,4x10 ⁻³	2,8x10 ⁻²	4,7x10 ⁻⁴	1,4x10 ⁻³
VB+INC	7	2,8x10 ⁻³	9,6x10 ⁻³	2,3x10 ⁻⁴	8,0x10 ⁻⁴	1,2x10 ⁻¹	4,2x10 ⁻¹	2,3x10 ⁻³	8,0x10 ⁻³
HDS+CDW	8	1,2x10 ⁻⁴	1,7x10 ⁻³	3,8x10 ⁻⁵	5,3x10 ⁻⁴	3,1x10 ⁻⁴	4,3x10 ⁻³	7,3x10 ⁻⁵	1,0x10 ⁻³
T2_FR301	9	1,8x10 ⁻⁴	4,1x10 ⁻³	2,7x10 ⁻⁵	6,2x10 ⁻⁴	5,6x10 ⁻³	1,3x10 ⁻¹	1,4x10 ⁻⁴	3,1x10 ⁻³
CTE	10	0,01	0,01	0,00	0,00	0,29	0,50	0,01	0,01
Fuel Swap (*)		-3,3x10 ⁻³	--	-1,1x10 ⁻⁴	--	-0,18	--	-3,0x10 ⁻³	--
TOTALE		1,2x10⁻²	5,2x10⁻³	1,5x10⁻³	6,5x10⁻⁴	0,43	0,2	9,9x10⁻³	4,1x10⁻³

(*) Riduzione della quantità di fuel oil inviato ai forni di Raffineria compensato con combustibile fuel gas. Non è definito su quali forni il Fuel Swap verrà applicato, si riporta quindi l'effetto complessivo.





ANTE 1990		Zinco		Selenio		IPA		Benzene	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³
CU1	1	3,0x10 ⁻²	8,7x10 ⁻²	2,6x10 ⁻⁴	7,7x10 ⁻⁴	8,7x10 ⁻⁴	2,5x10 ⁻³	1,4x10 ⁻³	4,2x10 ⁻³
T2_FR300	2	1,0x10 ⁻²	0,12	1,5x10 ⁻⁴	1,7x10 ⁻³	3,5x10 ⁻⁴	4,0x10 ⁻³	3,5x10 ⁻⁴	3,9x10 ⁻³
DOUF+UF1	3	1,3x10 ⁻²	8,6x10 ⁻²	1,1x10 ⁻⁴	7,4x10 ⁻⁴	3,7x10 ⁻⁴	2,5x10 ⁻³	6,3x10 ⁻⁴	4,2x10 ⁻³
UF2	4	1,6x10 ⁻²	6,1x10 ⁻²	7,2x10 ⁻⁶	2,8x10 ⁻⁵	3,5x10 ⁻⁴	1,4x10 ⁻³	1,1x10 ⁻³	4,4x10 ⁻³
ISO1	5	3,8x10 ⁻³	7,2x10 ⁻²	1,8x10 ⁻⁵	3,5x10 ⁻⁴	9,9x10 ⁻⁴	1,9x10 ⁻³	2,3x10 ⁻⁴	4,3x10 ⁻³
CCR	6	NON ESISTENTE NEL PERIODO ANTE 1990							
VB+INC	7	3,3x10 ⁻²	0,12	4,6x10 ⁻⁴	1,6x10 ⁻³	1,1x10 ⁻³	3x10 ⁻³	1,1x10 ⁻³	4,0x10 ⁻³
HDS+CDW	8	NON ESISTENTE NEL PERIODO ANTE 1990							
T2_FR301	9	4,5x10 ⁻³	0,12	6,4x10 ⁻⁵	1,7x10 ⁻³	1,5x10 ⁻⁴	4,0x10 ⁻³	1,5x10 ⁻⁴	3,9x10 ⁻³
CTE	10	7,2x10 ⁻²	0,18	1,4x10 ⁻³	3,5x10 ⁻³	2,7x10 ⁻³	6,7x10 ⁻³	1,4x10 ⁻³	3,4x10 ⁻³
TOTALE		0,18	0,11	2,5x10⁻³	1,5x10⁻³	6,0x10⁻³	3,7x10⁻³	6,4x10⁻³	3,99x10⁻³

ANTE OPERAM		Zinco		Selenio		IPA		Benzene	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³
CU1	1	6,2x10 ⁻²	1,3x10 ⁻¹	1,0 x 10 ⁻³	2,2 x 10 ⁻³	2,2x10 ⁻³	4,7 x 10 ⁻³	1,7x10 ⁻³	3,7x10 ⁻³
T2_FR300	2	8,7x10 ⁻³	9,3x10 ⁻²	9,4 x 10 ⁻⁵	1,0 x 10 ⁻³	2,7x10 ⁻⁴	2,9 x 10 ⁻³	3,7x10 ⁻⁴	4,0x10 ⁻³
DOUF+ISO2	3	3,6x10 ⁻³	7,0x10 ⁻²	1,8 x 10 ⁻⁵	3,4x 10 ⁻⁴	9,4x10 ⁻⁵	1,8 x 10 ⁻³	2,2x10 ⁻⁴	4,2x10 ⁻³
UF2	4	6,0x10 ⁻³	6,0x10 ⁻²	2,5 x 10 ⁻⁶	2,5x10 ⁻⁵	1,3x10 ⁻⁴	1,3 x 10 ⁻³	4,3x10 ⁻⁴	4,3x10 ⁻³
ISO1+IPSORB	5	2,0x10 ⁻²	1,3x10 ⁻¹	3,1 x 10 ⁻⁴	2,0x10 ⁻³	6,9x10 ⁻⁴	4,4 x 10 ⁻³	5,9x10 ⁻⁴	3,7x10 ⁻³
CCR	6	2,2x10 ⁻²	6,5x10 ⁻²	7,2 x 10 ⁻⁵	2,2x10 ⁻⁴	5,4x10 ⁻⁴	1,6 x 10 ⁻³	1,4x10 ⁻³	4,2x10 ⁻³
VB+INC	7	5,0x10 ⁻²	1,7x10 ⁻¹	9,9 x 10 ⁻⁴	3,4x10 ⁻³	1,9x10 ⁻³	6,5 x 10 ⁻³	8,7x10 ⁻⁴	3,0x10 ⁻³
HDS+CDW	8	4,3x10 ⁻³	5,9x10 ⁻²	1,8 x 10 ⁻⁶	2,5x10 ⁻⁵	9,6x10 ⁻⁵	1,3 x 10 ⁻³	3,1x10 ⁻⁴	4,3x10 ⁻³
T2_FR301	9	4,1x10 ⁻³	9,3x10 ⁻²	4,5 x 10 ⁻⁵	1,0x10 ⁻³	1,3x10 ⁻⁴	2, x 10 ⁻³	1,8x10 ⁻⁴	4,0x10 ⁻³
CTE	10	1,2x10 ⁻¹	2,0x10 ⁻¹	2,4 x 10 ⁻³	4,0x10 ⁻³	4,5x10 ⁻³	7,6 x 10 ⁻³	1,9x10 ⁻³	3,2x10 ⁻³
TOTALE		3,0x10⁻¹	1,3x10⁻¹	4,9 x 10⁻³	2,1x10⁻³	1,1x10⁻²	4,6 x 10⁻³	7,9x10⁻³	3,7x10⁻³

POST OPERAM		Zinco		Selenio		IPA		Benzene	
Nome	N.	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³
CU1	1	6,2x10 ⁻²	1,3x10 ⁻¹	1,0x10 ⁻³	2,2x10 ⁻³	2,2x10 ⁻³	4,7 x 10 ⁻³	1,7x10 ⁻³	3,7x10 ⁻³
T2_FR300	2	8,7x10 ⁻³	9,3x10 ⁻²	9,4x10 ⁻⁵	1,0x10 ⁻³	2,7x10 ⁻⁴	2,9 x 10 ⁻³	3,7x10 ⁻⁴	4,0x10 ⁻³
DOUF+ISO2	3	3,6x10 ⁻³	7,0x10 ⁻²	1,8x10 ⁻⁵	3,4x10 ⁻⁴	9,4x10 ⁻⁵	1,8 x 10 ⁻³	2,2x10 ⁻⁴	4,2x10 ⁻³
UF2	4	7,2x10 ⁻³	3,4x10 ⁻²	3,0x10 ⁻⁶	1,4x10 ⁻⁵	1,6x10 ⁻⁴	7,7 x 10 ⁻⁴	5,2x10 ⁻⁴	2,5x10 ⁻³
ISO1+IPSORB	5	2,0x10 ⁻²	1,3x10 ⁻¹	3,1x10 ⁻⁴	2,0x10 ⁻³	6,9x10 ⁻⁴	4,4 x 10 ⁻³	5,9x10 ⁻⁴	3,7x10 ⁻³
CCR	6	2,2x10 ⁻²	6,5x10 ⁻²	7,2x10 ⁻⁵	2,2x10 ⁻⁴	5,4x10 ⁻⁴	1,6 x 10 ⁻³	1,4x10 ⁻³	4,2x10 ⁻³
VB+INC	7	5,0x10 ⁻²	1,7x10 ⁻¹	9,9x10 ⁻⁴	3, x 10 ⁻³	1,9x10 ⁻³	6,5 x 10 ⁻³	8,7x10 ⁻⁴	3,0x10 ⁻³
HDS+CDW	8	4,3x10 ⁻³	5,9x10 ⁻²	1,8x10 ⁻⁶	2,5x10 ⁻⁵	9,6x10 ⁻⁵	1,3 x 10 ⁻³	3,1x10 ⁻⁴	4,3x10 ⁻³
T2_FR301	9	4,1x10 ⁻³	9,3x10 ⁻²	4,5 x 10 ⁻⁵	1,0x10 ⁻³	1,3x10 ⁻⁴	2,9x 10 ⁻³	1,8x10 ⁻⁴	4,0x10 ⁻³
CTE	10	0,12	0,20	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Fuel Swap (*)		-0,05	--	-1,4x10 ⁻³	--	-2,2x10 ⁻³	--	6,1x10 ⁻⁴	--
TOTALE		0,25	0,11	3,5x10⁻³	1,5x10⁻³	8,3x10⁻³	3,6x10⁻³	8,6x10⁻³	3,5x10⁻³

(*) Riduzione della quantità di fuel oil inviato ai forni di Raffineria compensato con combustibile fuel gas. Non è definito su quali forni il Fuel Swap verrà applicato, si riporta quindi l'effetto complessivo.





Tali confronti evidenziano che gli interventi in fase di autorizzazione permetteranno di conseguire una significativa riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera ed, in linea generale, contribuiranno alla riduzione degli impatti delle attività della Raffineria sull'ambiente.

Infatti, come si osserva dalla precedenti tabelle, il progetto porta alla riduzione, sia del flusso di massa che delle concentrazioni di tutti gli inquinanti analizzati.

Si evidenzia inoltre che l'aumento delle VOC e del benzene a camino è frutto dei fattori di emissione usati per il calcolo (fonte EPA AP-42 sez. 1.3 e 1.4).

Partendo dai dati di letteratura dell'EPA si ottengono i seguenti fattori di emissione per fuel gas e fuel oil in (massa di inquinante)/(massa di fuel bruciato).

	FE (FG)	FE (FO)	FE (FG)	FE (FO)
	lb/MMscf	lb/1000gal	kg/kg fuel	kg/kg fuel
SOV	5,5	1,28	$1,602 \times 10^{-4}$	$1,63 \times 10^{-4}$
Benzene	$2,10 \times 10^{-3}$	$2,14 \times 10^{-4}$	$6,119 \times 10^{-8}$	$2,728 \times 10^{-8}$

Paradossalmente i valori di fattore di emissione che si ottengono sono più alti (per il benzene) per il fuel gas che per il fuel oil, o paragonabili per quel che concerne le VOC.

La conseguenza è che a livello di calcolo vi è un incremento delle emissioni legate al "fuel swap", dato che si va a ridurre il fuel oil bruciato sostituendolo con fuel gas, laddove per tutti gli altri inquinanti si ha un andamento opposto, in linea con quanto atteso a seguito della sostituzione del fuel oil con un combustibile più "pulito".

Per uniformità di calcolo con gli altri parametri ed in mancanza di un dato di fattore di emissione più realistico, si è deciso di mantenere il riferimento al dato EPA di letteratura.

Si ribadisce tuttavia che le analisi puntuali semestrali hanno ripetutamente evidenziato livelli molto bassi di VOC e benzene a camino, generalmente inferiori al limite di rilevabilità analitica.

Nell'ambito del sistema di monitoraggio della qualità dell'aria, la Raffineria si è dotata di una cabina di monitoraggio in continuo delle concentrazioni di Biossido di zolfo i cui valori relativi all'anno 2007 sono riportati in allegato, da cui si può rilevare il rispetto dei valori limite indicate dalle normative vigenti.

Le situazioni di criticità sono gestite adottando le opportune azioni nella conduzione degli impianti al fine di garantire il rispetto delle normative.

Allegato 2.1.2 Valori relativi all'anno 2007 del monitoraggio in continuo delle concentrazioni di Biossido di zolfo





2.1.1. Relazione relativa alle situazioni ante 1990, ante operam e post operam delle ricadute al suolo dei macroinquinanti

Introduzione

Il presente capitolo intende fornire alcune precisazioni in merito al § 6.2 dello Studio di Impatto Ambientale, con riferimento in particolare alla stima delle concentrazioni delle ricadute al suolo degli inquinanti principali (SO_x, NO_x, CO e polveri).

Il presente documento intende pertanto:

- a. definire un'area vasta di forma quadrata con lato pari a 40 km, centrata sulla Raffineria, entro la quale sono state valutate le concentrazioni al suolo indotte dalle emissioni in atmosfera di inquinanti da parte della Raffineria, al variare degli scenari emissivi;
- b. fornire una descrizione della qualità dell'aria nel triennio 2004 - 2005-2006, in base alle concentrazioni di inquinanti misurate dalle centraline di monitoraggio dell'ARPA Lombardia e dell'ARPA Emilia Romagna che possono essere influenzate dall'esercizio della Raffineria;
- c. produrre mappe di isoconcentrazione delle ricadute al suolo degli inquinanti emessi in atmosfera dalla Raffineria, nelle quali sono chiaramente indicate le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria oltre alle aree SIC e ZPS interne all'area vasta. Per ognuna di queste ultime si riporta anche la distanza dall'area della Raffineria;
- d. effettuare nuovamente una simulazione della dispersione in atmosfera degli inquinanti emessi dall'impianto con il sistema di modelli CALPUFF calcolando le ricadute all'interno dell'intera area vasta (40 km x 40 km); sono stati simulati i seguenti scenari:
 - scenario ante operam: rappresentativo della configurazione attuale della Raffineria;
 - scenario post operam: rappresentativo della configurazione che la Raffineria assumerà a valle del progetto AUTOIL 2;
- e. effettuare una simulazione della dispersione in atmosfera degli inquinanti, nelle medesime modalità sopra descritte, del seguente scenario aggiuntivo:
 - *scenario ante 1990*: relativo alla configurazione iniziale della Raffineria;
- f. fornire una dettagliata descrizione degli scenari simulati e delle ipotesi assunte;





- g. valutare le ricadute al suolo di SO₂, NO_x, PTS e CO e presentare i risultati per gli scenari *ante 1990*, *ante operam* e *post operam* sotto forma di:
- mappe di isoconcentrazione degli inquinanti nell'area interessata coerentemente con gli indici statistici indicati dal *Decreto Ministeriale n.60 del 2002* per ogni inquinante e scenario considerato;
 - tabelle riportanti i valori stimati dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria che ricadono nel dominio di calcolo.

In particolare per ogni inquinante considerato sono stati valutati gli indici statistici indicati nel *DM 60/2002*:

SO₂:

- Concentrazioni medie annuali;
- 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie;
- 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere;

NO_x:

- Concentrazioni medie annuali;
- 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie;

PTS:

- Concentrazioni medie annuali;
- 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere.

CO

- Massima media mobile sulle 8 ore.

- h. stilare la presente relazione in merito agli impatti in atmosfera indotti dall'esercizio della Raffineria nei tre scenari emissivi simulati, avendo cura di simulare le ricadute al suolo per gli inquinanti più critici per la qualità dell'aria della zona in esame.

Si sottolinea come la scelta di presentare i percentili di legge per SO₂, NO_x e PTS e la massima media mobile sulle 8 ore per il CO corrisponda all'effettuazione di simulazioni di tipo "short term". I parametri sopra citati sono infatti rappresentativi in termine di legge delle situazioni più critiche indotte dalla *Raffineria* sul territorio circostante.





Qualità dell'aria

Dopo una sintetica presentazione della normativa nazionale vigente in materia di qualità dell'aria si riporta un'analisi dello stato di qualità dell'aria nell'area vasta.

A tal fine si è provveduto a raccogliere ed elaborare i dati di monitoraggio delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera per il periodo 2004-2006, registrati dalle centraline delle reti di monitoraggio dell'ARPA Lombardia e dell'ARPA Emilia Romagna.

Da tali dati sono poi stati calcolati i parametri statistici richiesti dalla normativa al fine di essere confrontati con quelli che sono i vigenti valori limite di legge.

Normativa sulla qualità dell'aria

I primi standard di qualità dell'aria sono stati definiti in Italia dal *DPCM 28/03/1983* relativamente ad alcuni parametri, modificati quindi dal *DPR 203 del 24/05/1988* che, recependo alcune Direttive Europee, ha introdotto oltre a nuovi valori limite, i valori guida, intesi come “obiettivi di qualità” cui le politiche di settore devono tendere.

Con il successivo *Decreto del Ministro dell'Ambiente del 15/04/1994* (aggiornato con il *Decreto del Ministro dell'Ambiente del 25/11/1994*) sono stati introdotti i *livelli di attenzione* (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i *livelli di allarme* (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario), valido per gli inquinanti in aree urbane.

Tale decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni nuovi inquinanti atmosferici non regolamentati con i precedenti decreti: PM₁₀ (frazione delle particelle sospese inalabile), Benzene e IPA (idrocarburi policiclici aromatici).

Il *D.Lgs 351 del 04/08/1999* ha recepito la *Direttiva 96/62/CEE* in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, rimandando a decreti attuativi l'introduzione dei nuovi standard di qualità.

Infine il *D.M. 60 del 2 Aprile 2002* ha recepito rispettivamente la *Direttiva 1999/30/CE* concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo e la *Direttiva 2000/69/CE* relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Il decreto ha abrogato le disposizioni della normativa precedente relative a: biossido di zolfo, biossido d'azoto, alle particelle sospese, al PM 10, al piombo, al monossido di carbonio ed al benzene, ma l'entrata in vigore dei nuovi limiti avverrà gradualmente per completarsi nel gennaio 2010.





Il *DM 60/2002* ha introdotto, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi; per l'ubicazione su macroscala, ai fini della protezione umana, un punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo tale da essere rappresentativo dell'aria in una zona circostante non inferiore a 200 m², in siti orientati al traffico, e non inferiore ad alcuni km², in siti di fondo urbano.

Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostrade; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 km².

L'*Allegato IX del DM 60* riporta, infine, i criteri per determinare il numero minimo di punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei livelli di Biossido di Zolfo, Biossido d'Azoto, Ossidi d'Azoto, Materiale Particolato (PM₁₀), Piombo, Benzene e Monossido di Carbonio nell'aria ambiente. Per la popolazione umana vengono dati dei criteri distinti per le fonti diffuse e per le fonti puntuali. Per queste ultime il punto di campionamento dovrebbe essere definito sulla base della densità delle emissioni, del possibile profilo di distribuzione dell'inquinamento dell'aria e della probabile esposizione della popolazione.

Si precisa che il *D.Lgs 152 del 2006* non modifica quanto stabilito dai suddetti decreti in materia di qualità dell'aria.





Vengono riportati nelle successive Tabelle i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria; i valori limite sono espressi in concentrazioni normalizzate ad una temperatura di 293 K e ad una pressione di 101,3 kPa.

Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Acuta

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
SO ₂	Soglia di allarme*	500 µg/m ³	DM 60/02	
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 350 µg/m ³	DM 60/02	
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	Dal 1 gennaio 2005: 125 µg/m ³	DM 60/02	
NO ₂	98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	200 µg/m ³	DPCM 28/03/83 e succ. mod.	Fino 31/12/2009
NO ₂	Soglia di allarme*	400 µg/m ³	DM 60/02	
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 250 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 240 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 230 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 220 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 210 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 200 µg/m ³	DM 60/02	
PM ₁₀ Fase 1	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m ³	DM 60/02	
PM ₁₀ Fase 2**	Limite di 24 h da non superare più di 7 volte per anno civile	1 gennaio 2010: 50 µg/m ³	DM 60/02	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	1 gennaio 2005: 10 mg/m ³	DM 60/02	

* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno est.

** valori limite indicativi, da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria; margine di tolleranza da stabilire in base alla fase 1.





Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Cronica

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 48 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 46 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 44 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 42 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 40 µg/m ³	DM 60/02	
PM ₁₀ Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: 40 µg/ m ³	DM 60/02	
PM ₁₀ Fase 2*	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: 30 µg/ m ³ 1 gennaio 2006: 28 µg/ m ³ 1 gennaio 2007: 26 µg/ m ³ 1 gennaio 2008: 24 µg/ m ³ 1 gennaio 2009: 22 µg/ m ³ 1 gennaio 2010: 20 µg/ m ³	DM 60/02	
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 0,5 µg/ m ³	DM 60/02	

*** valori limite indicativi, da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria; margine di tolleranza da stabilire in base alla fase 1.*

Limiti di Legge per la Protezione degli Ecosistemi

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
SO ₂	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³ Dal 19 luglio 2001	DM 60/02	
NO _x	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m ³ Dal 19 luglio 2001	DM 60/02	

Dati Rilevati dalle Reti di Monitoraggio degli Inquinanti

Nel territorio della provincia di Cremona è presente una rete pubblica di monitoraggio della qualità dell'aria di proprietà dell'ARPA Lombardia e gestita dal Dipartimento ARPA di Cremona, costituita da nove stazioni fisse e una stazione mobile.

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria della provincia di Piacenza è invece composta da stazioni che appartengono parte alla regione Emilia Romagna e parte all'Amministrazione provinciale di Piacenza. Tutte le stazioni vengono gestite da ARPA Emilia Romagna.

Le stazioni di monitoraggio di entrambe le reti più vicine alla Raffineria sono riportate nelle Tabelle seguenti; la loro localizzazione è rappresentata nelle Figure seguenti.





Rete di Monitoraggio (Provincia di Cremona) Presente all'Interno dell'Area di Studio

Stazione (Provincia Cremona)	Zona	Coordinate (GB)		Tipologia	Quota s.l. m.	Inquinanti Analizzati			
		Nord	Est			SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	CO
CR-Libertà (spenta da Apr 2006)	Urbana	49987 50	158120 0	Traffico	47	X	X	X	X
CR-Cadorna	Urbana	49981 30	157990 0	Traffico	40		X		X
CR- Fatebenefratelli (attiva da Apr 2006)	Urbana	49993 35	158209 5	Fondo	76	X	X	X	X
Piadena Falchetto	Suburb ana	49983 15	160853 5	Fondo	30		X		X
Soresina Landriani	Suburb ana	50148 80	156774 0	Traffico	66		X	X	
Corte dé Cortesi	Rurale	50146 95	157880 0	Fondo	60	X	X		
Pizzighettone	Urbana	50034 60	156236 1	Fondo	45	X		X	

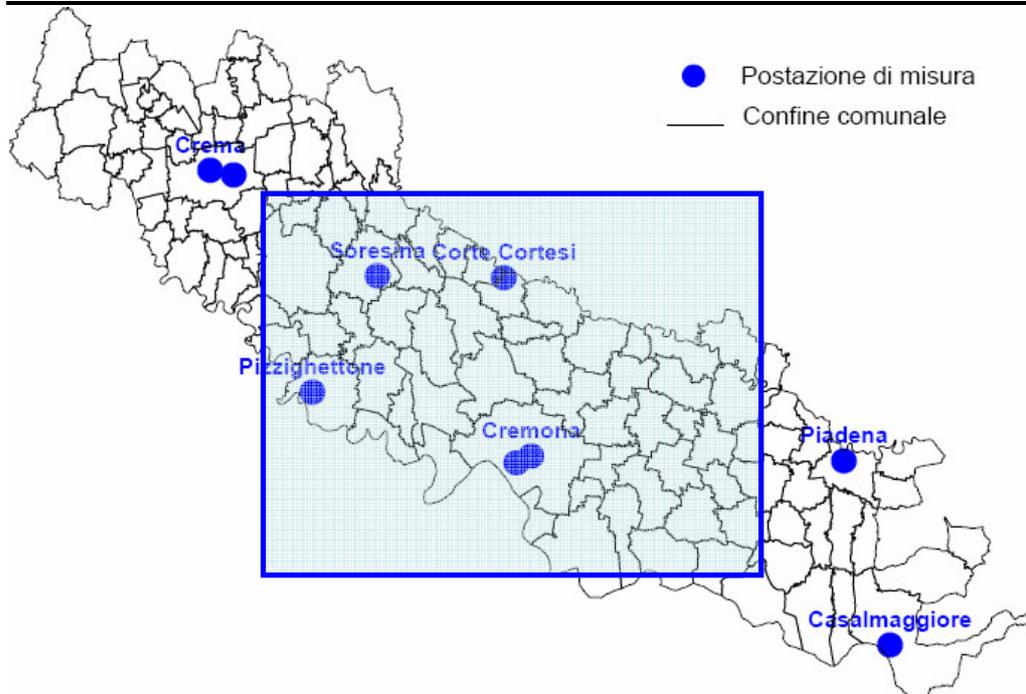
Rete di Monitoraggio (Provincia di Piacenza) Presente all'Interno dell'Area di Studio

Stazione (Provincia Piacenza)	Zona	Coordinate UTM		Tipologia	Quota s.l. m.	Inquinanti Analizzati			
		32N Nord	Est			SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	CO
PC-Pub. Passeggio	Urbana	49883 04	555239	Fondo Residen ziale	61	X	X	X	X
PC-Giordani Farn. (attiva da Gen 2006)	Urbana	49887 02	554596	Traffico	61		X	X	X
PC-Ceno	Urbana	49893 46	557236	Industri ale/Traf fico	61		X	X	X
Fiorenzuola d'Arda	Suburb ana	49752 83	571864	Traffico	80		X		
Montale (attiva da Dic 2005)	Urbana	49862 81	559055	Traffico	61		X		
Cortemaggiore (spenta da Lug 2006)	Suburb ana	49820 96	573180	Traffico	52	X	X	X	X



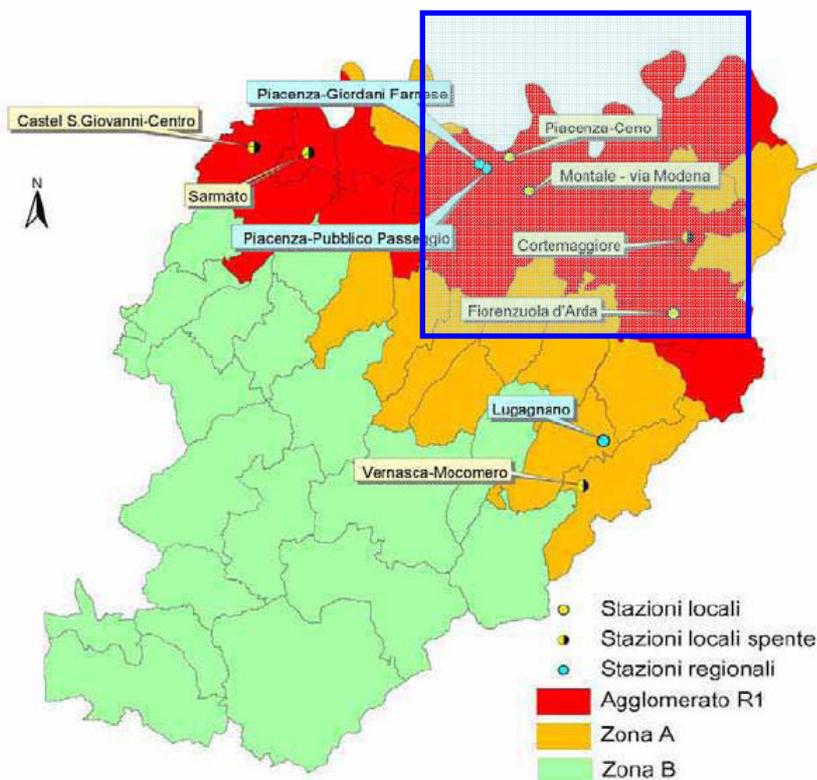


Localizzazione Rete di Monitoraggio (Provincia di Cremona), nell'Area in Blu le Centraline Presenti all'Interno dell'Area di Studio





Localizzazione Rete di Monitoraggio (Provincia di Piacenza), nell'Area in Blu le Centraline Presenti all'Interno dell'Area di Studio



Nell'analisi effettuata i dati rilevati dalle stazioni di monitoraggio degli inquinanti in atmosfera sono stati confrontati con i limiti normativi di riferimento. Di seguito viene riportata l'analisi dei dati per i diversi inquinanti.

Biossido di Zolfo (SO₂)

Gli ossidi di zolfo, costituiti da biossido di zolfo (SO₂) e, in piccole quantità, da triossido di zolfo o anidride solforica (SO₃), sono composti originati da processi di combustione di combustibili contenenti zolfo che si svolgono principalmente nell'ambito della produzione di elettricità e di calore (centrali termoelettriche e produzione di calore per uso domestico). Attualmente, stante la normativa in vigore nella maggior parte dei centri urbani, la presenza di questo inquinante in atmosfera è da attribuire essenzialmente alla combustione del gasolio negli impianti di riscaldamento e nei motori diesel. Il controllo dello zolfo alla sorgente, ossia nel combustibile, unitamente all'estensivo uso di gas naturale, pressoché privo di zolfo, hanno contribuito a ridurre, rispetto agli anni passati, le emissioni di questo gas agli attuali livelli accettabili.





La Tabella seguente riporta l'andamento dell'inquinante rilevato presso le stazioni di rilevamento delle due province in esame.

Concentrazioni di SO₂ Rilevate [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] nel Periodo 2004-2006

Stazione	Rendimento Strumentale %			N° sup. Lim. Orario prot. Salute Umana ⁽¹⁾			99,73° Percentile delle Concentrazioni Medie Orarie			N° sup. Lim. Giorn. Prot. Salute Umana ⁽²⁾			N° Sup. Soglia di Allarme ⁽³⁾			Valori Medie Annue		
	'04	'05	'06	'04	'05	'06	'04	'05	'06	'04	'05	'06	'04	'05	'06	'04	'05	'06
CR-Libertà (spenta da Apr 2006)	84,5	97,9	25,0	0	0	0	34	50	29	0	0	0	0	0	0	4,4	4,5	5,8
CR-Fatebenefratelli (attiva da Apr 2006)	n.d.	n.d.	69,7	n.d.	n.d.	0	n.d.	n.d.	23	n.d.	n.d.	0	n.d.	n.d.	0	n.d.	n.d.	3,2
Corte dè Cortesi	97,1	96,2	85,0	0	0	0	12	13	7	0	0	0	0	0	0	2,2	1,9	1,7
Pizzighettone	97,7	95,1	97,0	0	0	0	18	10	10	0	0	0	0	0	0	2,9	2,0	1,6
PC-Pubblico Pass.	85,0	89,2	89,1	0	0	0	39,2	23,5	18,8	0	0	0	0	0	0	4,7	4,2	2,7
Cortemaggiore (spenta da Lug 2006)	93,6	82,4	42,0	0	0	0	18,8	19,9	12,2	0	0	0	0	0	0	3,6	3,5	2,2

Note: Rif: D.M. 60/02.

⁽¹⁾ Il limite di riferimento è $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in vigore dal 1 gennaio 2005, da non superare per più di 24 ore in un anno (DM 60/2002) Tale limite rappresenta il 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie.

⁽²⁾ Il limite di riferimento è $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 3 volte in un anno (DM 60/2002).

⁽³⁾ Il limite di riferimento è $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, definito per 3 ore consecutive per un'area uguale o superiore a 100 km^2 o l'intero agglomerato se inferiore a 100 km^2 (DM 60/2002).

Nella Tabella precedente sono stati riportati, a titolo informativo, anche i parametri statistici relativi alle stazioni di monitoraggio che non hanno raggiunto il rendimento strumentale richiesto dal D.M. 60 del 2002 (90%).

Nel triennio analizzato la soglia di allarme, il valore limite orario ed il valore medio giornaliero per la protezione della salute umana non sono mai stati superati.

Il valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi introdotto dal DM 60/02 (con l'avvertenza che le stazioni ove valutare tale limite siano ubicate a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostrade) non può essere applicato in quanto le stazioni di monitoraggio sono poste ad una distanza inferiore rispetto a quella prescritta dalla vigente normativa; ciò nonostante si rilevano nel triennio concentrazione medie annue nettamente inferiori ai limiti di legge.





Ossidi di Azoto (NO_x)

Gli ossidi di azoto (NO, N₂O, NO₂ ed altri) sono generati in tutti i processi di combustione, qualsiasi sia il tipo di combustibile utilizzato.

Le emissioni naturali di NO comprendono i fulmini, gli incendi e le emissioni vulcaniche; le emissioni antropogeniche sono principalmente dovute ai trasporti, all'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore e, in misura minore, alle attività industriali. Negli ultimi anni le emissioni antropogeniche di ossidi di azoto sono aumentate notevolmente e questa è la causa principale dell'incremento della concentrazione atmosferica delle specie ossidanti.

Il monossido di azoto si forma per reazione dell'ossigeno con l'azoto nel corso di qualsiasi processo di combustione che avvenga in aria e ad elevata temperatura; l'ulteriore ossidazione dell' NO produce anche tracce di biossido di azoto (NO₂), che in genere non supera il 5% degli NO_x totali emessi. La formazione di biossido di azoto, la specie di prevalente interesse per i possibili effetti sulla salute umana e che svolge un importante ruolo nel processo di formazione dell'ozono, avviene per ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. La concentrazione in aria di NO₂, oltre ad essere funzione della componente meteorologica, dipende dalla velocità di emissione di NO, dalla velocità di trasformazione di NO in NO₂ e dalla velocità di conversione di NO₂ in altre specie ossidate (nitrati).





La *Tabella seguente* riporta i parametri statistici di legge calcolati per tutte le stazioni presenti all'interno dell'area in esame.

Concentrazioni di NO₂ Rilevate [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] nel Periodo 2004-2006

Stazione	Rendimento Strumentale %			N° Sup. Lim. Orario Prot. Salute Umana ⁽¹⁾			99,8° Percentile delle Concentrazioni Medie Orarie			N° Sup. Soglia di Allarme ⁽³⁾			Valori Medie Annue ⁽²⁾		
	'04	'05	'06	'04	'05	'06	'04	'05	'06	'04	'05	'06	'04	'05	'06
CR-Libertà (spenta da Apr 2006)	86,2	97,7	25,0	0	2	0	132,0	152,0	144,0	0	0	0	48,0	48,2	65,9
CR-Cadorna	95,5	85,2	97,6	0	0	0	99,0	114,0	105,0	0	0	0	35,6	35,0	37,2
CR-Fatebenefratelli (attiva da Apr 2006)	n.d.	n.d.	71,0	n.d.	n.d.	0	n.d.	n.d.	113,0	n.d.	n.d.	0	n.d.	n.d.	35,4
Piadena Falchetto	97,3	93,3	95,3	0	0	0	91,0	109,0	102,0	0	0	0	29,2	30,4	33,5
Soresina Landriani	94,9	96,0	98,6	0	0	0	100,0	98,0	127,0	0	0	0	27,7	30,7	34,0
Corte dè Cortesi	81,6	90,8	80,3	0	0	0	74,0	88,0	97,0	0	0	0	21,4	25,3	28,9
PC-Pub. Passeggio	98,9	91,3	81,5	0	0	0	131,9	122,4	124,1	0	0	0	36,1	33,5	32,5
PC-Giordani Farn. (attiva da Gen 2006)	99,2	48,2	79,1	2	6	0	158,4	164,0	120,4	0	0	0	55,5	59,5	41,1
PC-Ceno	90,7	91,9	81,4	1	0	3	159,7	140,7	n.d.	0	0	0	52,3	44,4	54,0
Fiorenzuola d'Arda	90,2	85,7	90,1	3	0	1	154,3	129,6	109,3	0	0	0	50,0	36,4	35,2
Montale (attiva da Dic 2005)	n.d.	n.d.	85,1	n.d.	n.d.	0	n.d.	n.d.	117,9	n.d.	n.d.	0	n.d.	n.d.	39,5
Cortemaggiore (spenta da Lug 2006)	90,7	90,8	40,9	2	0	0	169,9	106,8	107,1	0	0	0	47,1	38,6	40,3

Note: Rif. D.M. 60/02.

⁽¹⁾ N° superamenti del limite orario per la protezione della salute umana: 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2005) 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2010), come NO₂ da non superare per più di 18 volte nell'anno civile- tempo di mediazione 1 ora. Rappresenta il 99,8° percentile delle concentrazioni orarie.

⁽²⁾ Limite annuale per la protezione della salute umana: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2010) - tempo di mediazione anno civile.

⁽³⁾ N° di giorni di superamento della soglia di allarme: 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, misurati per tre ore consecutive.

Nel triennio 2004-2006, tra le stazioni analizzate, il numero di superamenti della concentrazione limite (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) è stato contenuto e pari al massimo a sei episodi annui (nella stazione di Piacenza Giordani nel 2005) contro i 18 consentiti dalla normativa. Non si sono inoltre rilevati superamenti della soglia di allarme.

Il limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO₂ per la media annua viene superato, nel triennio considerato, presso le stazioni di Cremona-Libertà, Piacenza-Giordani Farnese, Piacenza_Ceno e Cortemaggiore, classificate, in base alla Decisione 97/101/EC, come stazioni di traffico, che rappresenta il principale responsabile delle emissioni di ossidi di azoto.





Il valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi introdotto dal *DM 60/02* (con l'avvertenze che le stazioni ove valutare tale limite, come fissato dal *DM 60/2002*, dovrebbero essere ubicate a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostrade) non può essere applicato, in quanto le stazioni sono poste ad una distanza inferiore rispetto a quella prescritta dalla normativa.

PM₁₀

Gli inquinanti atmosferici detti "particolato" o "materiale particellare" includono polvere, fumo, microgocce di liquido emesse direttamente in atmosfera da sorgenti quali industrie, centrali termoelettriche, autoveicoli, cantieri, e polveri di risospensione trasportate dal vento. Il particolato può anche formarsi in modo indiretto in atmosfera tramite la condensazione in microgocce di gas inquinanti come l'anidride solforosa, gli ossidi di azoto, ed alcuni composti organici volatili.

Il particolato atmosferico viene emesso in atmosfera da una grande varietà di sorgenti; le sorgenti naturali sono:

- polvere minerale trasportata dal vento;
- emissioni vulcaniche;
- materiali biologici;
- fumi da combustione di biomasse (ad es. in agricoltura).

Le sorgenti antropogeniche (prevalentemente combustioni) sono invece:

- polveri prodotte dai veicoli diesel;
- polvere sollevata dalle strade;
- fumi e fuliggine.





La *Tabella seguente* riporta l'andamento dell'inquinante per tutte le stazioni presenti all'interno dell'area in esame.

Concentrazioni di PM10 Rilevate nel Triennio 2004-2006 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stazione	Rendimento Strumentale %			Media Annuale ⁽¹⁾			N° Superamenti Media su 24 ore per la Protezione della Salute Umana ⁽²⁾			90,4° delle Conc. Giornaliere	Percentile Conc. Medie	
	'04	'05	'06	'04	'05	'06	'04	'05	'06	'04	'05	'06
CR-Libertà (spenta da Apr 2006)	90,4	99,5	25,5	50,9	50,9	78,0	128	147	71	87,0	80,0	60,0
CR-Fatebenefratelli (attiva da Apr 2006)	n.d.	n.d.	73,2	n.d.	n.d.	41,1	n.d.	n.d.	69	n.d.	n.d.	67,0
Soresina Mandriani	81,4	74,5	96,2	43,2	48,2	44,4	79	107	116	78,0	73,0	78,0
Pizzighettone	99,2	98,9	100,0	43,2	43,7	46,4	109	117	129	70,0	69,0	72,0
PC-Pub. Passeggio	75,5	70,4	97,0	30,3	36,5	43,9	60	60	121	61,1	59,0	71,0
PC-Giordani Farn. (attiva da Gen 2006)	n.d.	n.d.	52,1	n.d.	n.d.	46,6	n.d.	n.d.	72	n.d.	n.d.	68,0
PC-Ceno	97,5	87,9	87,1	38,7	41,3	45,3	94	99	110	74,1	69,0	71,0
Cortemaggiore (spenta da Lug 2006)	95,3	94,2	39,2	39,8	37,0	37,8	98	58	31	62,2	56	44

Note Rif: *D.M. 60/02*.

⁽¹⁾ Il limite della media annuale per la protezione della salute umana è pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

⁽²⁾ Il limite è pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte in un anno.

Ad eccezione delle stazioni di monitoraggio di Cremona-Libertà, Cremona-Fatebenefratelli e Cortemaggiore (PC), che per l'anno 2006 registrano un rendimento strumentale nettamente inferiore rispetto al limite imposto dal *D.M. 60/02*, tutte le altre registrano valori superiori o prossimi al 90%. Su queste ultime viene effettuata l'analisi dei risultati registrati.

Il limite della media annuale per la protezione della salute umana ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), soprattutto per l'anno 2006, viene superato da tutte le stazioni di monitoraggio.

Il limite relativo al massimo numero di eventi (35) nel quale si è registrata una concentrazione media giornaliera superiore al limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ viene superato da tutte le stazioni, con punte massime di superamento per la stazione posta in località Pizzighettone e Piacenza-Pubblico Passeggio, rispettivamente 129 e 121 superamenti.

Monossido di Carbonio (CO)

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore, inodore, infiammabile, e molto tossico. Si forma durante le combustioni delle sostanze organiche, quando sono incomplete per difetto di aria (cioè per mancanza di ossigeno). Il monossido di carbonio è estremamente diffuso soprattutto nelle aree urbane a causa dell'inquinamento prodotto dagli scarichi degli autoveicoli.





La Tabella seguente riporta i valori dell'inquinante secondo quanto previsto dal *DM 60/2002*.

Superamenti del Valore Limite e Massima Concentrazione Media Oraria Annuale [mg/m³] per il Monossido di Carbonio

Stazione	Rendimento Strumentale %			Superamenti limite di Concentrazione ⁽¹⁾		
	'04	'05	'06	'04	'05	'06
CR-Libertà (spenta da Apr 2006)	90,1	95,1	95,7	0	0	0
CR-Cadorna	97,2	98,8	99,9	0	0	0
CR-Fatebenefratelli (attiva da Apr 2006)	n.d.	n.d.	73,1	n.d.	n.d.	0
Piadena	96,8	95,1	95,7	0	0	0
PC-Pubb. Pass.	94,3	90,8	94,4	0	0	0
PC-Giordani Farr.	93,6	48,4	81,2	0	0	0
PC-Ceno	95,7	97,2	95,0	0	0	0
Cortemaggiore (spenta da Lug 2006)	92,5	86,7	43,9	0	0	0

Note: Rif *DM 60/02*

⁽¹⁾ Limite della massima concentrazione giornaliera su otto ore: 10 mg/m³

Ad eccezione delle stazioni di Cortemaggiore e di Piacenza Giordani, tutte le altre prese in considerazione registrano rendimenti strumentali al di sopra del minimo imposto dalla normativa.

I dati mostrano per il monossido di carbonio un buono stato di qualità dell'aria, in quanto non si rilevano superiori del limite di legge, nel triennio analizzato.

Conclusioni

Alla luce dei dati analizzati, si evidenzia come le criticità maggiori, legate ai superamenti dei limiti legislativi imposti per NO₂ e PM₁₀, siano ragionevolmente legate a situazioni di inquinamento atmosferico generato principalmente dal traffico urbano.

Tra le centraline considerate infatti quelle che presentano in numero maggiore il superamento dei limiti di legge sono localizzate all'interno del centro abitato di Cremona, in prossimità di vie di comunicazione particolarmente trafficate.





Stima degli impatti

Nel presente sottocapitolo si riporta la stima delle ricadute al suolo di SO₂, NO_X, PTS e CO emessi in atmosfera dai camini della Raffineria mediante l'utilizzo del modello di simulazione lagrangiano a puff CALPUFF; successivamente è riportata una descrizione in maggior dettaglio del codice di calcolo adottato.

Le simulazioni sono state effettuate per l'intero anno 2006; per tale periodo si è quindi provveduto alla ricostruzione delle principali grandezze meteorologiche a partire dai dati registrati dalle stazioni di monitoraggio meteo più prossime al sito di interesse.

Sono stati simulati tre differenti scenari emissivi illustrati poi in dettaglio nel seguito:

- Scenario Ante 1990: rappresentativo delle emissioni della Raffineria nella configurazione antecedente all'anno 1990;
- Scenario Ante Operam: rappresentativo delle emissioni in atmosfera della Raffineria nell'assetto impiantistico attuale;
- Scenario Post Operam: rappresentativo delle emissioni in atmosfera della Raffineria conseguentemente alla realizzazione del Progetto AUTOIL 2.

Per ognuno degli scenari simulati è stata studiata la diffusione in atmosfera dei seguenti inquinanti: SO₂, NO_X, PTS, CO.

I risultati sono stati presentati, per ognuno degli scenari simulati e per tutti gli inquinanti considerati, in forma di:

- mappe di isoconcentrazione degli inquinanti al suolo all'interno dell'area vasta, secondo quanto richiesto dal DM 60/2002;
- tabelle riportanti i valori stimati dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria che ricadono nel dominio di calcolo.

Caratteristiche del modello CALPUFF

Il sistema di modelli CALMET-CALPUFF, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "*Guideline on Air Quality Models*", è stato sviluppato da *Sigma Research Corporation*, ora parte di Earth Tech, Inc., con il contributo di *California Air Resources Board* (CARB).

Per le simulazioni si è utilizzata la versione 5.8 del codice di calcolo come raccomandato dall'US-EPA a partire dal 29/06/2007 (http://www.epa.gov/scram001/dispersion_prefrec.htm#calpuff).





Il sistema di modelli è costituito da tre moduli principali:

- il processore meteorologico CALMET che ricostruisce il campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- il processore CALPUFF, modello di dispersione, che inserisce le emissioni all'interno del campo di vento generato da CALMET e ne studia il trasporto e la dispersione calcolando le concentrazioni al suolo;
- il post-processore CALPOST che ha lo scopo di analizzare statisticamente i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli utilizzabili per le analisi successive.

CALMET è un processore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura unitamente a campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza atmosferica. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa e da diverse tipologie di destinazione di uso del suolo.

Il campo di vento è ricostruito attraverso stadi successivi, in particolare un campo di vento iniziale (che spesso è derivato dal vento geostrofico), viene processato in modo da tenere conto degli effetti orografici, tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso.

CALMET è dotato infine di un modulo micro-meteorologico, per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

CALPUFF è un modello di dispersione ibrido (comunemente definito 'a puff') multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili nello spazio e nel tempo. CALPUFF è in grado di utilizzare i campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo.

CALPUFF contiene diversi algoritmi che gli consentono, in maniera opzionale, di tenere conto di diversi fattori, quali:

- l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash);
- lo shear verticale del vento;
- la deposizione secca ed umida;
- il trasporto su superfici d'acqua;
- la presenza di orografia complessa o di zone costiere.





Con riferimento all'ultimo punto, CALPUFF tiene conto dei fenomeni di brezza che caratterizzano le zone costiere, e modella in modo efficace il cosiddetto *Thermal Internal Boundary Layer* (TIBL) che è causa della ricaduta repentina al suolo degli inquinanti emessi da sorgenti vicine alla costa.

Per simulare al meglio le condizioni reali di emissione, il modello CALPUFF permette di configurare le sorgenti individuate attraverso geometrie puntuali, lineari ed areali. Le sorgenti puntuali permettono di rappresentare emissioni diffuse, localizzate con precisione in un'area ridotta; le sorgenti lineari consentono di simulare al meglio un'emissione che si estende lungo una direzione prevalente, qual è ad esempio quella dovuta al trasporto su nastri; le sorgenti areali, infine, si adattano bene a rappresentare un'emissione diffusa su di un'area estesa.

CALPOST consente di analizzare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle diverse esigenze di simulazione. Tramite CALPOST si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di concentrazione o deposizione.

I codici di calcolo richiedono come input i seguenti dati:

- dati meteorologici in superficie ed in quota per la ricostruzione del campo di vento tridimensionale (ricostruiti in CALMET);
- dati in merito alle caratteristiche delle sorgenti per l'effettivo studio della dispersione degli inquinanti in aria (effettuato da CALPUFF).

Gli output del codice CALPUFF, elaborati attraverso CALPOST, consistono in matrici che riportano i valori di ricaduta calcolati per ogni nodo della griglia definita, relativi alle emissioni di singole sorgenti e per l'insieme di esse.

Tali risultati possono essere elaborati attraverso un qualsiasi software di "tipo GIS" creando ad esempio mappe di isoconcentrazione..



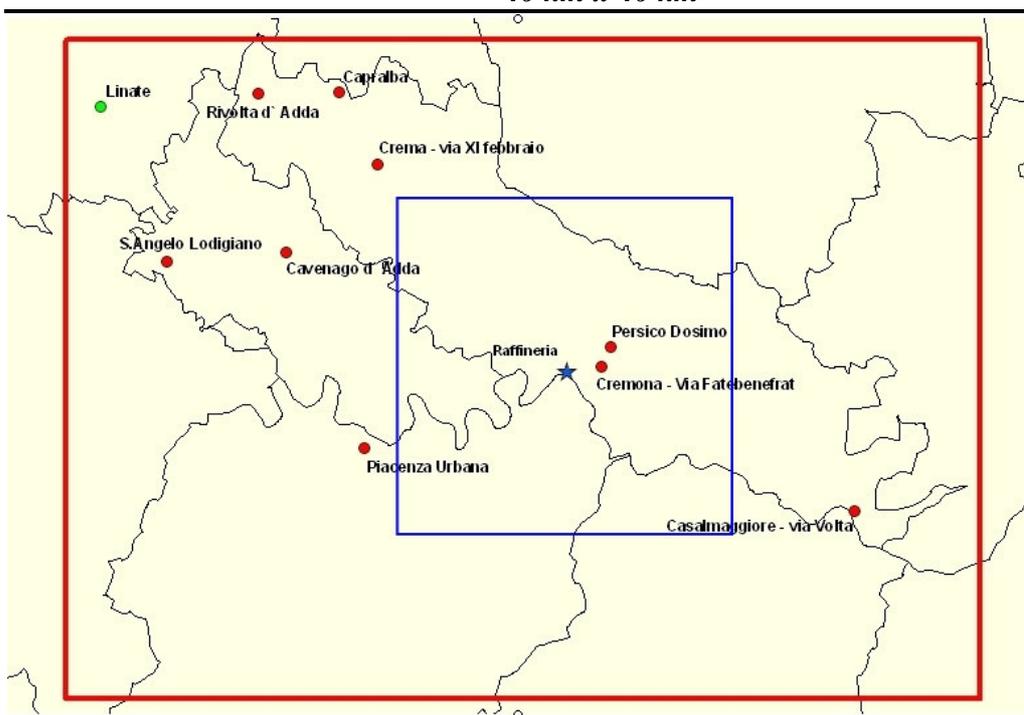


Dominio di Calcolo

Il sistema di modelli CALPUFF prevede la possibilità di utilizzare per il preprocessore meteorologico CALMET un dominio di calcolo più ampio rispetto a quello utilizzato dal processore CALPUFF.

I due domini e le centraline meteo considerate sono rappresentati nella figura seguente.

Dominio di Calcolo CALMET (in Rosso, 110 km x 80 km) e CALPUFF (in Blu, 40 km x 40 km)



Dominio di calcolo meteorologico

Il dominio di calcolo meteorologico (*meteorological grid*), nel quale viene ricostruito il campo di vento, corrisponde ad una griglia rettangolare (110 km x 80 km) di 160 righe per 220 colonne composta da celle quadrate con passo di 500 metri.

Le dimensioni della griglia e la sua ubicazione sono state scelte in modo da poter comprendere sia le centraline meteo di superficie considerate nello studio sia l'aeroporto di Milano Linate, il quale rappresenta il sito più prossimo all'area di studio presso il quale sono effettuati, con la frequenza richiesta, radiosondaggi in quota.

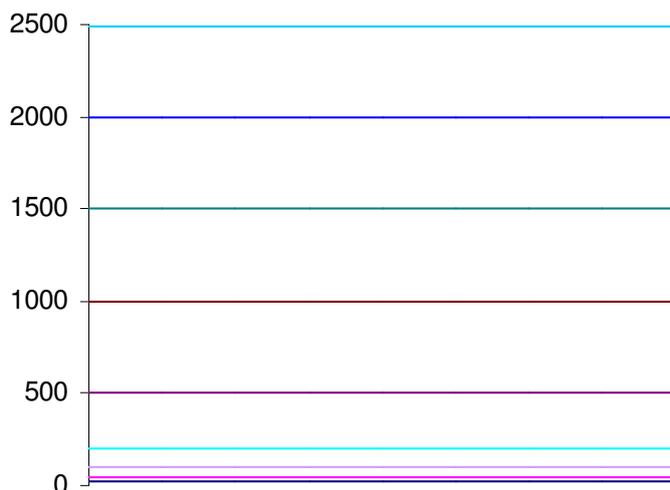
Nella *Figura precedente* è riportato il dominio dell'area (in rosso) all'interno della quale è stato ricostruito il campo di vento per l'intero anno 2006.





In merito alla risoluzione verticale del dominio di calcolo, sono stati definiti 9 strati, per un'estensione del dominio fino a circa 2.500 metri di altezza dal piano di campagna. In questo caso, la risoluzione risulta maggiore negli strati atmosferici più prossimi al suolo, come mostrato in *Figura seguente*.

Strati Verticali per la Simulazione con CALMET



Il preprocessore CALMET richiede inoltre un'accurata caratterizzazione geofisica del dominio di calcolo meteorologico. Nello specifico sono richieste informazioni sito specifiche in merito a:

- Orografia;
- Uso del suolo.

Al fine di ricostruire in maniera fedele l'orografia del luogo è stato costruito un apposito DEM (*Digital Elevation Model*), ovvero un modello digitale del terreno; i dati altimetrici necessari per la sua implementazione sono stati ricavati dal Consortium for Spatial Information (<http://srtm.csi.cgiar.org/>).

I dati riguardanti l'uso del suolo provengono invece dall'archivio del servizio *Corine Land Cover*, fornito da APAT – Servizio Gestione Modulo Nazionale SINAnet (www.clc2000.sinanet.apat.it/home/Selection_List_frame.asp#).





Dominio di calcolo meteorologico del Modello CALPUFF

Il dominio di calcolo entro il quale sono state calcolate le ricadute al suolo degli inquinanti simulati (*sampling grid*) corrisponde ad una porzione del dominio meteorologico, di 40 km per 40 km, centrato sulla *Raffineria* con passo di cella pari a 500 metri.

All'interno del dominio di calcolo di CALPUFF si è inoltre provveduto ad identificare ed evidenziare, in fase di produzione delle figure che riportano le mappe di isoconcentrazione degli inquinanti al suolo, le aree SIC e ZPS comprese nell'area vasta.

Si riportano nella successiva *Tabella seguente* le minime distanze fra la *Raffineria* e le aree sensibili (SIC, ZPS) sopra citate.

Distanze dalla Raffineria delle Aree SIC e ZPS che ricadono nel Dominio di Calcolo di CALPUFF

Denominazione	Regione	Distanza dalla Raffineria [km]
Spiaggioni Po di Spinadesco	Lombardia	2,1
Morta di Pizzighettone	Lombardia	14,4
Bosco Valentino	Lombardia	17,8
Adda Morta	Lombardia	21,2
Lanche di Azzanello	Lombardia	19,4
Gabbioneta	Lombardia	19,6
Lanca di Gerole	Lombardia	22
Bosco Ronchetti	Lombardia	13,2
Castelnuovo Bocca d'Adda	Lombardia	7,9
Parco Regionale Oglio Sud	Lombardia	20,4
Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio	Emilia Romagna	-
Golena del Po Presso Zibello	Emilia Romagna	14,8
Conoide del Nure e Bosco di Fornace Vecchia	Emilia Romagna	26,9
Prati e Ripristini Ambientali di Frescarolo e Samboseto	Emilia Romagna	17,7
Basso Taro	Emilia Romagna	19,5

Dati meteo climatici

Il preprocessore meteorologico CALMET necessita di una caratterizzazione oraria dei dati atmosferici al suolo.

Nello specifico sono richiesti per tutte le ore di simulazione i valori medi orari delle seguenti variabili meteorologiche:

- Velocità e direzione vento;
- Temperatura e pressione atmosferica;
- Umidità relativa;
- Copertura nuvolosa e altezza delle nubi.





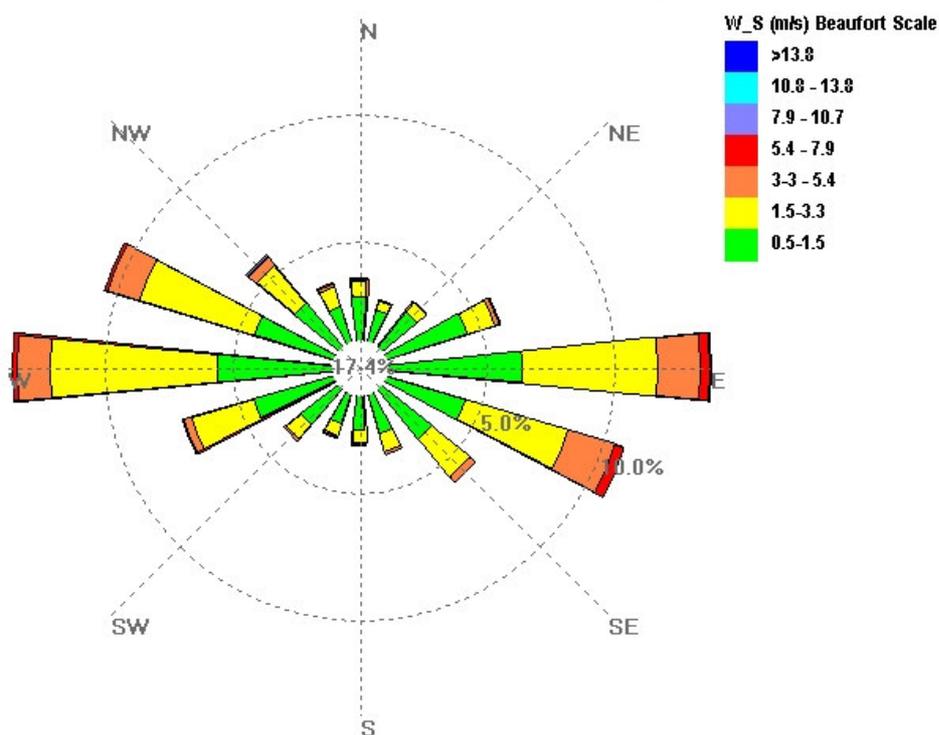
Per la copertura nuvolosa e l'altezza delle nubi si sono utilizzati i dati registrati presso le stazioni di Linate e Piacenza distribuiti dall'ente statunitense, riconosciuto internazionalmente, *National Climatic Data Center* (<http://www.ncdc.noaa.gov/oa/ncdc.html>).

Per tutti gli altri dati necessari si sono utilizzate le misurazioni effettuate dall'ARPA Lombardia (stazioni meteo di Persico Dosimo, Sant'Angelo Lodigiano, Capralba, Casalmaggiore, Cavenago d'Adda, Crema, Cremona e Rivolta d'Adda) e dall'ARPA Emilia Romagna (stazione di Piacenza).

Tra le varie stazioni meteo considerate, la più prossima alla Raffineria che rileva la velocità e la direzione del vento è quella di Persico Dosimo.

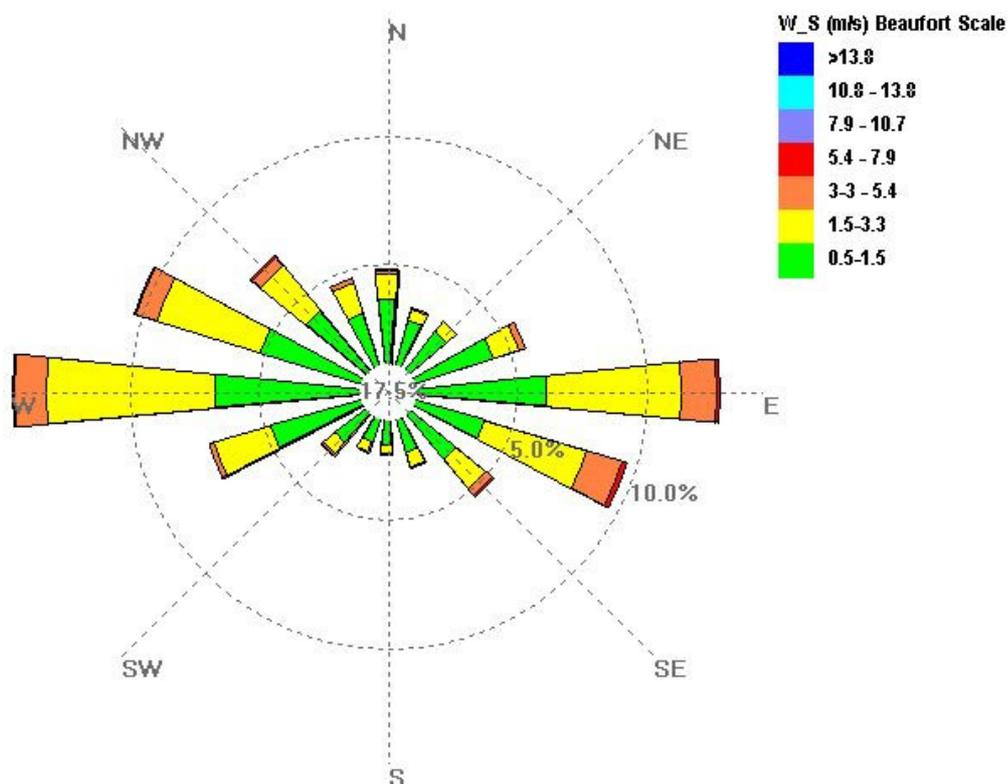
Per tale centralina in prima *Figura* si riporta la rosa dei venti nel periodo 2001-2006; nella secondo si riporta invece la rosa dei venti relativa al solo 2006 (anno considerato nella simulazione).

Rosa dei Venti, Stazione Persico Dosimo (CR), periodo 2001-2006





Rosa dei Venti Stazione di Persico Dosimo (CR), Anno 2006



Dal confronto tra tali *Figure* si può affermare che l'anno 2006 non presenta anomalie dal punto di vista anemologico, rispetto al periodo 2001-2006.

Nel 2006 i venti con intensità inferiore a 0,5 m/s (calme di vento) sono il 17,5% del campione misurato; dai dati considerati si rileva come il regime anemologico sia caratterizzato da velocità del vento non elevate tanto che il 75% risulta essere compreso tra 0,5 e 3,3 m/s mentre solo il 7,5% supera i 3,3 m/s.

La distribuzione dei venti presenta due direttrici principali EST-OVEST e ENE-WSW.

La ricostruzione tridimensionale del campo di vento richiede la disponibilità di dati in quota (pressione, temperatura, velocità e direzione vento) con cadenza di 12 ore per la caratterizzazione dei regimi anemologici e dei parametri diffusivi dell'atmosfera (classi di stabilità, altezze di miscelamento, eventuali inversioni termiche...). Il punto più vicino alla *Raffineria* in cui si effettuano i radiosondaggi necessari è l'aeroporto di Linate vicino a Milano. Tali dati sono catalogati nell'archivio statunitense *IGRA* (*Integrated Global Radiosonde Archivi*) e reperibili al sito <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/igra/index.php>.

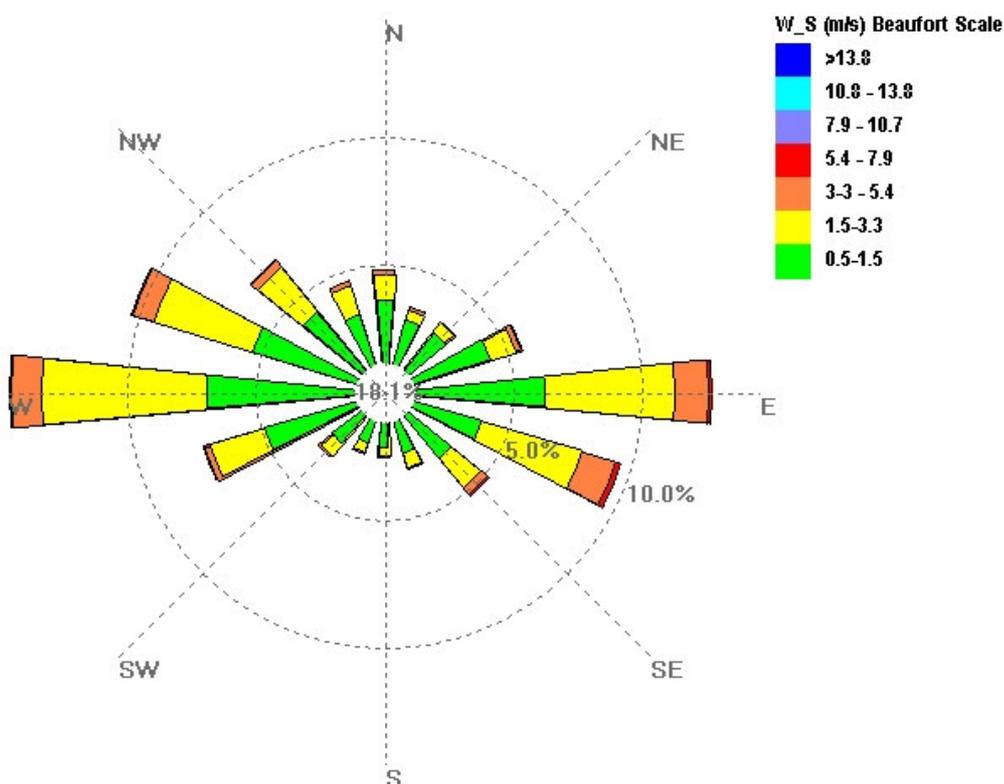




Purtroppo il dato presenta un'assenza di misure alle ore 12 per il periodo compreso tra il 10/04/2006 ed il 25/04/2006. Per sopperire a tale mancanza si sono utilizzati i profili verticali delle variabili meteo necessarie estratti su Linate dal modello CALMET implementato dall'ARPA Emilia Romagna, che include all'interno del suo dominio di calcolo, oltre alle rilevazioni dell'aeroporto di Linate, anche quelle di Genova, Udine e Bologna (http://www.arpa.emr.it/sim/?osservazioni_e_dati/datiqaria).

Nella *Figura seguente* si riporta la rosa dei venti estratta dal modello CALMET sulla coordinata di Persico Dosimo.

Rosa dei Venti a Persico Dosimo(CR) Estratta dal Modello Meteorologico CALMET, Anno 2006



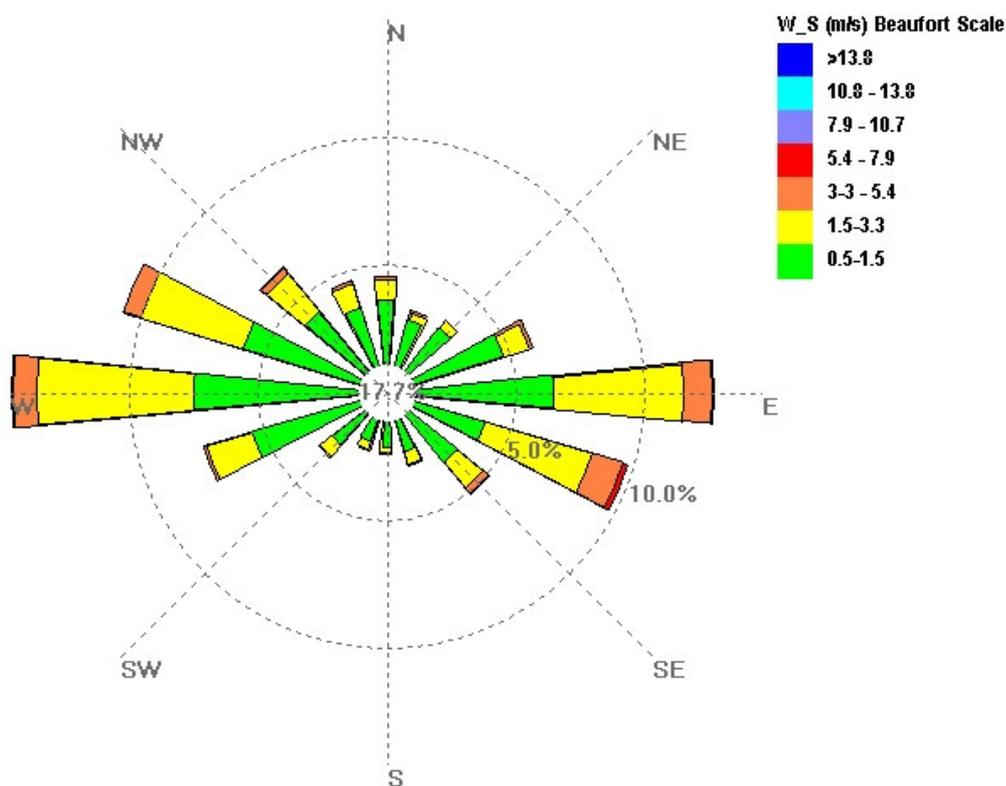
La sostanziale equivalenza della Figura precedente con la *Figura 3.3b*, rappresentante il dato misurato, testimonia la correttezza della simulazione eseguita.





Nella *Figura seguente* si riporta infine la rosa dei venti estratta dal modello sul baricentro della *Raffineria*.

Rosa dei Venti Estratta dal Modello CALMET sul Sito di Raffineria, Anno 2006



Taratura del modello

In fase preliminare allo studio si è deciso di valutare la capacità del modello di stimare fedelmente le concentrazioni al suolo nel contesto meteorologico e topografico del sito in esame.

A tale scopo sono state confrontate le concentrazioni medie annue di SO₂ stimate dal modello al suolo con i valori registrati alle centraline di qualità dell'aria presenti nell'area considerata nell'anno 2006.

La media annua, infatti, è un parametro statistico che permette di considerare in maniera completa gli effetti climatologici sulle ricadute degli inquinanti ed il biossido di zolfo può essere considerato il composto tracciante dell'inquinamento industriale in quanto le concentrazioni in aria di NO_x e di PTS sono influenzate da emissioni antropiche diverse e non univocamente identificabili (traffico, riscaldamento, ecc).





Come contributo della *Raffineria* si sono utilizzate le emissioni *Reali* a consuntivo per l'anno 2006, anno per il quale è stata ricostruita la meteorologica dell'area. Tali emissioni sono riportate insieme alle caratteristiche dei camini nella successiva *Tabella*.

Scenario Emissivo Reale Calcolato a Partire dai Dati a Consuntivo 2006

Descrizione	Identificativo	Diametro [m]	Altezza [m]	Temperatura Fumi [°C]	Velocità [m/s]	Emissioni SO ₂ [g/s]
CU1	1	3,10	49	188,1	4,95	2,36
T2_FR300	2	1,35	49	472,1	11,41	0,59
DOUF+ISO1+IP	3	2,00	50	423,4	4,43	0,14
SORB	5	1,65	48	269,3	9,82	0,68
CCR	6	2,43	75	260,5	9,41	0,80
VB+INC	7	2,05	60	196,9	14,21	42,67
HDS+CD	8	0,95	60	320,4	14,66	0,03
W	9	1,05	29	472,1	7,62	0,28
T2_FR301	10	2,20	50	194,9	14,64	7,81

A seguito della simulazione eseguita si sono ottenuti, in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria che misurano SO₂ all'interno del dominio di calcolo, i risultati riassunti in *Tabella seguente*.

Confronto Medie Annuie Misurate alle Centraline e Stimate dal Modello

Centralina	% Dati Validi	Media Annuale SO ₂ Misurata [µg/m ³]	Media Annuale SO ₂ Stimata [µg/m ³]
Corte de Cortesi Cremona - P.zza	85	1,73	0,26
Libertà Cremona - Via	25	5,75	5,84
Fatebenefratelli Pizzighettone - Via	70	3,15	5,16
Formigara	97	1,64	0,88

La dislocazione sul territorio delle centraline considerate è rappresentata nella precedente.





Valutando le aree maggiormente interessate dalla dispersione di inquinanti e tenendo conto della percentuale di dati validi misurati alle centraline si è deciso di considerare ai fini della taratura del modello il sensore ARPA installato a Cremona in via Fatebenefratelli. In tale sensore si può ritenere che il contributo della *Raffineria* alle concentrazioni di SO₂ sia circa il 100% del valore misurato.

Alla fine dell'esercizio di taratura è emerso che per ottenere la media annua di SO₂ misurata da questa centralina (3,15 µg/m³) è stato necessario applicare un fattore moltiplicativo pari a 0,61 agli output del codice di calcolo CALPUFF (5,16 µg/m³ al recettore considerato). Tale fattore moltiplicativo è stato di conseguenza applicato per la stima degli altri inquinanti in tutti gli scenari studiati.

Scenari emissivi

Nel campo di vento tridimensionale generato da CALMET, con le impostazioni descritte nel precedente paragrafo, sono state poi introdotte le emissioni della *Raffineria* simulando i tre scenari descritti dettagliatamente nel seguito.

Scenario Ante 1990

Lo scenario *Ante 1990* prevede il funzionamento di impianti che convogliavano a 8 diversi camini.

Le caratteristiche dei suddetti camini sono riportate in *Tabella seguente*, mentre in *Figura seguente* se ne riporta l'ubicazione.

Caratteristiche dei Camini dello Scenario Ante 1990

Descrizione	Identificativo	Diametro [m]	Altezza [m]	Temperatura Fumi [°C]	Velocità [m/s]
CU1 T2_FR3	1	3,10	49,0	194	3,49
00 DOUF+	2	1,35	49,0	456	9,13
UF1	3	2,00	50,0	383	7,40
UF2	4	2,96	50,0	307	4,82
ISO1 VB+IN	5	1,65	48,0	305	2,97
C T2_FR3	7	2,05	60,0	181	7,16
01	9	1,05	29,0	456	6,47
CTE	10	2,20	50,0	180	6,60





Nella *Tabella seguente* si riportano i ratei emissivi degli inquinanti considerati emessi dai camini descritti nella precedente *Tabella seguente*.

Emissioni di Inquinanti nello Scenario Ante 1990

Descrizione	Identificativo	SO₂ [g/s]	NO_x [g/s]	PTS [g/s]	CO [g/s]
CU1	1	3,11	3,75	0,27	0,14
T2_FR300	2	1,32	0,76	0,11	0,04
DOUF+UF1	3	0,34	0,26	0,03	0,02
UF2	4	1,32	3,10	0,12	0,10
ISO1	5	0,35	0,33	0,03	0,02
VB+IN C	7	4,37	0,85	0,09	0,03
T2_FR301	9	0,56	0,33	0,05	0,02
CTE	10	9,95	4,63	0,82	0,22
Totale		21,33	14,01	1,52	0,58

Le emissioni massive dello scenario *ante 1990* sono state ricostruite a partire dal quantitativo di combustibile consumato e applicando fattori emissivi derivati dall'AP-42 dell' EPA (Environmental Protection Agency).

Il quantitativo totale emesso nel corso dell'anno è stato poi ricondotto ad un rateo emissivo espresso in g/s considerando i giorni di effettivo funzionamento di ogni impianto per quell'anno.

Il rateo emissivo così calcolato, ai fini della modellazione, è stato quindi considerato costante in tutti i camini per 8.760 ore mantenendo quindi un approccio conservativo e sovrastimando di fatto le emissioni massive di inquinanti su base annuale.





Scenario Ante Operam

Lo scenario *Ante Operam* prevede il funzionamento di impianti che convogliano i fumi a 10 diversi camini.

Le caratteristiche dei suddetti camini sono riportate in *Tabella seguente*, mentre in *Figura seguente* se ne riporta l'ubicazione.

Caratteristiche dei Camini dello Scenario Ante Operam

Descrizione	Identificativo	Diametro [m]	Altezza [m]	Temperatura Fumi [°C]	Velocità [m/s]
CU1	1	3,10	49	173	4,15
T2_FR300	2	1,35	49	531	8,09
DOUF+	3	2,00	50	383	1,73
ISO2-UF2-HT *	4	2,96	50	367	3,01
ISO1+I	5	1,65	48	305	6,67
PSORB	6	2,43	75	238	5,56
CCRB	7	2,05	60	193	5,41
VB+IN	8	0,95	60	325	9,29
C	9	1,05	29	527	6,33
HDS+C	10	2,20	50	176	9,82
DW					
T2_FR301					
CTE					

(*) il camino UF2-HT è stato simulato attivo solo per 12 giorni





Nella *Tabella seguente* si riportano i ratei emissivi degli inquinanti considerati associati ai camini descritti nella precedente *Tabella seguente*.

<i>Emissioni di Inquinanti nello Scenario Ante Operam</i>					
Descrizione	Identificativo	SO₂ [g/s]	NO_x [g/s]	PTS [g/s]	CO [g/s]
CU1	1	5,51	4,97	0,51	0,23
T2_FR3 00	2	0,63	0,97	0,05	0,04
DOUF+ ISO2	3	0,18	0,24	0,01	0,02
UF2- HT	4	0,30	2,03	0,01	0,07
ISO1+I PSORB	5	1,81	0,77	0,16	0,08
CCR	6	0,92	1,56	0,05	0,11
VB+IN C	7	43,54	3,13	0,45	0,16
HDS+C DW	8	0,12	0,20	0,00	0,02
T2_FR3 01	9	0,30	0,46	0,02	0,02
CTE	10	11,61	9,47	1,11	0,35
Totale		64,92	23,80	2,39	1,10

Il quantitativo totale di inquinanti emesso nel 2004 è stato ricondotto ad un rateo emissivo espresso in g/s considerando i giorni di effettivo funzionamento di ogni impianto.

Anche in questo caso poi il rateo emissivo così calcolato, ai fini della modellazione, è stato considerato costante in tutti i camini per 8.760 ore mantenendo quindi un approccio conservativo e sovrastimando di fatto le emissioni massive di inquinanti su base annuale.

Così facendo è stato inoltre possibile confrontare il risultato dello studio dell'impatto della Raffineria in assetto *Ante Operam* con quello in assetto *Post Operam*.





Scenario Post Operam

Lo scenario *Post Operam* considera le modifiche apporate alla *Raffineria* dal progetto *AUTOIL 2* e tiene conto delle opere di mitigazione proposte (convogliamento del gas dall'impianto di trattamento delle acque acide SWS verso il sistema di recupero zolfo e installazione di bruciatori Low NOx sul forno dell'impianto VisBreaking).

In questa configurazione i camini rimangono 10 e le loro caratteristiche sono riassunte in *Tabella seguente*. La loro ubicazione è identica a quella dello scenario *Ante Operam*.

Caratteristiche dei Camini dello Scenario Post Operam

Descrizione	Identificativo	Diametro [m]	Altezza [m]	Temperatura Fumi [°C]	Velocità [m/s]
CU1	1	3,10	49	173	4,15
T2_FR3	2				
00		1,35	49	531	8,09
DOUF+	3				
ISO2		2,00	50	383	1,73
UF2-	4				
HT		2,96	50	367	1,72
ISO1+I	5				
PSORB		1,65	48	305	6,67
CCR	6	2,43	75	238	5,56
VB+IN	7				
C		2,05	60	193	5,41
HDS+C	8				
DW		0,95	60	325	9,29
T2_FR3	9				
01		1,05	29	527	6,33
CTE	10	2,20	50	176	9,82





Nella *Tabella seguente* si riportano i ratei emissivi degli inquinanti considerati associati ai camini descritti nella precedente *Tabella seguente*.

<i>Emissioni di Inquinanti nello Scenario Post Operam</i>					
Descrizione	Identificativo	SO₂ [g/s]	NO_x [g/s]	PTS [g/s]	CO [g/s]
CU1	1	5,19	4,84	0,48	0,22
T2_FR3	2				
00		0,60	0,96	0,05	0,04
DOUF+	3				
ISO2		0,17	0,24	0,01	0,02
UF2-	4				
HT		0,26	1,59	0,01	0,06
ISO1+I	5				
PSORB		1,70	0,73	0,15	0,07
CCR	6	0,90	1,55	0,05	0,11
VB+IN	7				
C		19,62	1,29	0,42	0,16
HDS+C	8				
DW		0,12	0,20	0,00	0,02
T2_FR3	9				
01		0,29	0,46	0,02	0,02
CTE	10	10,85	9,16	1,03	0,34
Totale		39,70	21,03	2,23	1,06

Il quantitativo totale di inquinanti emesso in un anno previsto dall'esercizio dell'impianto nel nuovo assetto progettuale è stato ricondotto ad un rateo emissivo espresso in g/s considerando i giorni di effettivo funzionamento previsto per ogni impianto.

Il rateo emissivo così calcolato è stato quindi considerato, analogamente a quanto fatto per lo scenario *Ante Operam*, costante in tutti i camini per 8.760 ore risultando quindi conservativo dal punto di vista della massa di inquinanti effettivamente immessi in atmosfera nel corso di un anno.





RISULTATI

Di seguito sono riportati i risultati della simulazione eseguita per l'intero anno 2006 per tutti gli scenari descritti nel precedente paragrafo.

Le ricadute sono state stimate per gli inquinanti SO₂, NO_x, PTS e CO.

Gli output generati dal modello sotto forma di matrici di valori georeferenziate sono stati elaborati con il software SURFER 8.05 (Golden Software Inc.) specifico per operazioni di interpolazioni geostatistiche.

Il risultato di tale operazione è mostrato nelle successive *Figure* le quali riportano rispettivamente le mappe di isocentratura al suolo per i diversi inquinanti simulati.

Si precisa che la scelta di simulare la dispersione in atmosfera degli ossidi di azoto nella loro totalità, per poi confrontare gli output del modello con i limiti imposti dal *D.M. 60 del 2002* per il biossido di azoto, è conservativa poiché solo una parte degli NO_x emessi in atmosfera, principalmente in forma di monossido di azoto, si ossidano ulteriormente in NO₂. L'efficacia di tale conversione dipende infatti da numerosi fattori: l'intensità della radiazione solare, la temperatura e la presenza di altri inquinanti quali l'ozono e alcuni idrocarburi.

Tale approccio conservativo è stato utilizzato anche per il particolato in quanto sono stati confrontati i limiti imposti dal *D.M. 60 del 2002* per il PM₁₀ con le concentrazioni di PTS (Particolato Totale Sospeso) indotte dall'impianto.

Si sottolinea come la scelta di presentare i percentili di legge per SO₂, NO_x e PTS e la massima media mobile sulle 8 ore per il CO risponda esaurientemente all'esigenza di effettuare simulazioni di tipo "short term". I parametri sopra citati sono infatti rappresentativi delle concentrazioni di inquinanti nelle situazioni diffuse più critiche indotte dalla *Raffineria* sul territorio circostante.

Si specifica che nei successivi paragrafi ogni qual volta verrà citata l'espressione "dominio di calcolo" si farà riferimento alla *sampling grid* definita precedentemente.





Scenario Ante 1990

Le Figure 3.6a-3.6h rappresentano le mappe di ricaduta al suolo per gli inquinanti considerati nello scenario Ante 1990 calcolate secondo gli indici statistici indicati dal DM 60/2002. Nello specifico:

- Figura 3.6a: concentrazioni medie annue di SO₂;
- Figura 3.6b: 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie di SO₂;
- Figura 3.6c: 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SO₂;
- Figura 3.6d: concentrazioni medie annue di NO_x;
- Figura 3.6e: 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x;
- Figura 3.6f: concentrazioni medie annue di PTS;
- Figura 3.6g: 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PTS.
- Figura 3.6h: massima media mobile sulle 8 ore delle concentrazioni medie orarie.

Il valore massimo di media annua, per i tre inquinanti considerati per i quali è previsto tale indice statistico come parametro di legge, è pari a 3,11 µg/m³ per l'SO₂ (Limite DM 60/2002 per gli ecosistemi 20 µg/m³), 1,98 µg/m³ per l'NO_x (Limite DM 60/2002 per la salute umana 40 µg/m³) e 0,22 µg/m³ per le PTS (Limite DM 60/2002 per la salute umana 40 µg/m³).

Il massimo valore del 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie di SO₂ è stimato pari a 55 µg/m³ (Limite DM 60/2002 per la salute umana 350 µg/m³) in direzione Est rispetto all'impianto.

Il massimo valore del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SO₂ è stimato pari a 14,7 µg/m³ (Limite DM 60/2002 per la salute umana 125 µg/m³).

Il massimo valore del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x è stimato pari a 35,4 µg/m³ (Limite DM 60/2002 per la salute umana 200 µg/m³).

Il massimo valore del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PTS è stimato pari a 0,62 µg/m³ (Limite DM 60/2002 per la salute umana 50 µg/m³).

Il massimo valore di media mobile sulle 8 ore delle concentrazioni medie orarie di CO è stimato pari a 1,23 µg/m³ (Limite DM 60/2002 per la salute umana 10000 µg/m³).

Tutti i valori sopra riportati sono inferiori ai limiti indicati dal DM 60/2002.





Nella successiva *Tabella* si riportano le concentrazioni medie annue stimate dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria presenti nel dominio di calcolo per lo *scenario Ante 1990*.

Scenario Ante 1990 - Concentrazioni Medie Annue ai Recettori

Recettore	SO₂⁽¹⁾ [µg/m³]	NO_x⁽²⁾ [µg/m³]	PTS⁽³⁾ [µg/m³]
Corte de Cortesi	0,07	0,04	0,00
Cremona - P.zza	1,68	1,03	0,12
Cadorna			
Cremona - P.zza Libertà	1,72	1,08	0,12
Cremona - Via	1,43	0,90	0,10
Fatebenefratelli			
Pizzighettone - Via	0,22	0,14	0,02
Formigara			
Soresina	0,06	0,04	0,00

⁽¹⁾ Valore limite per la protezione degli ecosistemi (DM 60/2002): 20µg/m³

⁽²⁾ Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 40 µg/m³

⁽³⁾ Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 40 µg/m³

Tutti i valori stimati per tutti gli inquinanti sono inferiori ai limiti indicati nel DM60/2002.





Nella successiva *Tabella* si riportano le concentrazioni di picco, rappresentative delle situazioni più sfavorevoli secondo gli indici statistici indicati dalla normativa vigente, stimati dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria presenti nel dominio di calcolo per lo *scenario Ante 1990*.

Scenario Ante 1990 – Concentrazioni di Picco ai Recettori

Recettore	SO ₂ ⁽¹⁾	SO ₂ ⁽²⁾	NO _x ⁽³⁾	PTS ⁽⁴⁾	CO ⁽⁵⁾	8
	[µg/m ³] 99,7° Percentile Medie Orarie	[µg/m ³] 99,2° Percentile Medie Giornalier e	[µg/m ³] 99,8° percentile Medie Orarie	[µg/m ³] 90,4° Percentile Medie Giornalier e	[µg/m ³] Massima Media Mobile Ore	
Corte de Cortesi	1,81	0,81	1,41	0,01	0,15	
Cremona - P.zza Cadorna	31,96	8,02	20,31	0,32	0,46	
Cremona - P.zza Libertà	29,04	9,86	19,19	0,31	0,53	
Cremona - Via Fatebenefratelli	27,78	8,16	18,32	0,29	0,55	
Pizzighettone - Via Formigara	4,73	1,13	3,14	0,04	0,12	
Soresina	1,68	0,47	1,19	0,01	0,05	

⁽¹⁾ Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 350 µg/m³

⁽²⁾ Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 125 µg/m³

⁽³⁾ Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 200 µg/m³

⁽⁴⁾ Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 50 µg/m³

⁽⁵⁾ Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 10.000 µg/m³

Tutti i valori stimati per tutti gli inquinanti sono inferiori ai limiti indicati nel *DM 60/2002*.





Scenario Ante Operam

Le *Figure 3.6i-3.6p* rappresentano le mappe di ricaduta al suolo per gli inquinanti considerati nello *scenario Ante Operam* calcolate secondo gli indici statistici indicati dal *DM60/2002*. Nello specifico:

- *Figura 3.6i*: concentrazioni medie annue di SO₂;
- *Figura 3.6j*: 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie di SO₂;
- *Figura 3.6k*: 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SO₂;
- *Figura 3.6l*: concentrazioni medie annue di NO_x;
- *Figura 3.6m*: 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x;
- *Figura 3.6n*: concentrazioni medie annue di PTS;
- *Figura 3.6o*: 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PTS.
- *Figura 3.6p*: massima media mobile sulle 8 ore delle concentrazioni medie orarie.

Il valore massimo di media annua, per i tre inquinanti considerati per i quali è previsto tale indice statistico come parametro di legge, è pari a 11,06 µg/m³ per l'SO₂ (Limite *DM 60/2002* per gli ecosistemi 20 µg/m³), 2,97 µg/m³ per l'NO_x (Limite *DM 60/2002* per la salute umana 40 µg/m³) e 0,33 µg/m³ per le PTS (Limite *DM 60/2002* per la salute umana 40 µg/m³).

Non si riscontrano criticità nelle aree SIC e ZPS incluse nel dominio di calcolo e rappresentate nelle *Figure* precedenti.

Il massimo valore del 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie di SO₂ è stimato pari a 203,5 µg/m³ (Limite *DM 60/2002* per la salute umana 350 µg/m³).

Il massimo valore del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SO₂ è stimato pari a 52,7 µg/m³ (Limite *DM 60/2002* per la salute umana 125 µg/m³).

Il massimo valore del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x è stimato pari a 59,1 µg/m³ (Limite *DM 60/2002* per la salute umana 200 µg/m³).

Il massimo valore del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PTS è stimato pari a 0,94 µg/m³ (Limite *DM 60/2002* per la salute umana 50 µg/m³).

Il massimo valore di media mobile sulle 8 ore delle concentrazioni medie orarie di CO è stimato pari a 2,21 µg/m³ (Limite *DM 60/2002* per la salute umana 10000 µg/m³).

Tutti i valori sopra riportati sono inferiori ai limiti indicati dal *DM 60/2002*.





Nella successiva *Tabella* si riportano le concentrazioni medie annue stimate dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria presenti nel dominio di calcolo per lo *scenario Ante Operam*.

Scenario Ante Operam - Concentrazioni Medie Annue ai Recettori

Recettore	SO₂⁽¹⁾ [µg/m³]	NO_x⁽²⁾ [µg/m³]	PTS⁽³⁾ [µg/m³]
Corte de Cortesi	0,20	0,07	0,01
Cremona - P.zza	4,51	1,55	0,16
Cadorna			
Cremona - P.zza Libertà	5,08	1,63	0,18
Cremona - Via	4,36	1,37	0,15
Fatebenefratelli			
Pizzighettone - Via	0,67	0,22	0,02
Formigara			
Soresina	0,18	0,06	0,01

⁽¹⁾ Valore limite per la protezione degli ecosistemi (DM 60/2002): 20 µg/m³

⁽²⁾ Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 40 µg/m³

⁽³⁾ Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 40 µg/m³

Non si riporta la concentrazione media annua di CO in quanto non prevista come parametro di legge.

Tutti i valori stimati per tutti gli inquinanti sono inferiori ai limiti indicati nel *DM 60/2002*.





Nella successiva *Tabella* si riportano le concentrazioni di picco, rappresentative delle situazioni più sfavorevoli secondo gli indici statistici indicati dalla normativa vigente, stimati dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria presenti nel dominio di calcolo per lo *scenario Ante Operam*.

Recettore	<i>Scenario Ante Operam – Concentrazioni di Picco ai Recettori</i>					8
	SO ₂ ⁽¹⁾ [µg/m ³] 99,7° Percentile Medie Orarie	SO ₂ ⁽²⁾ [µg/m ³] 99,2° Percentile Medie Giornalier e	NO _x ⁽³⁾ [µg/m ³] 99,8° percentile Medie Orarie	PTS ⁽⁴⁾ [µg/m ³] 90,4° Percentile Medie Giornalier e	CO ⁽⁵⁾ [µg/m ³] Massima Media Mobile Ore	
Corte de Cortesi	4,97	2,31	2,07	0,02	0,24	
Cremona - P.zza Cadorna	94,40	21,66	30,03	0,43	0,77	
Cremona - P.zza Libertà	84,13	29,78	28,80	0,46	0,93	
Cremona - Via Fatebenefratelli	82,93	25,49	28,63	0,43	0,95	
Pizzighettone - Via Formigara	14,55	3,48	4,84	0,06	0,24	
Soresina	5,10	1,58	1,99	0,02	0,08	

(1) Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 350 µg/m³
 (2) Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 125 µg/m³
 (3) Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 200 µg/m³
 (4) Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 50 µg/m³
 (5) Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 10.000 µg/m³

Tutti i valori stimati per tutti gli inquinanti sono inferiori ai limiti indicati nel DM60/2002.





Scenario Post Operam

Le *Figure 3.6q-3.6x* rappresentano le mappe di ricaduta al suolo per gli inquinanti considerati nello *scenario Post Operam* calcolate secondo gli indici statistici indicati dal *DM60/2002*. Nello specifico:

- *Figura 3.6q*: concentrazioni medie annue di SO₂;
- *Figura 3.6r*: 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie di SO₂;
- *Figura 3.6s*: 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SO₂;
- *Figura 3.6t*: concentrazioni medie annue di NO_x;
- *Figura 3.6u*: 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x;
- *Figura 3.6v*: concentrazioni medie annue di PTS;
- *Figura 3.6w*: 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PTS.
- *Figura 3.6x*: massima media mobile sulle 8 ore delle concentrazioni medie orarie.

Il valore massimo di media annua, per i tre inquinanti considerati per i quali è previsto questo indice statistico come parametro di legge, è pari a 6,27 µg/m³ per l'SO₂ (Limite *DM 60/2002* per gli ecosistemi 20 µg/m³), 2,94 µg/m³ per l'NO_x (Limite *DM 60/2002* per la salute umana 40 µg/m³) e 0,31 µg/m³ per le PTS (Limite *DM 60/2002* per la salute umana 40 µg/m³).

Non si riscontrano criticità nelle aree SIC e ZPS incluse nel dominio di calcolo e rappresentate nelle *Figure* precedenti.

Il massimo valore del 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie di SO₂ è stimato pari a 115,0 µg/m³ (Limite *DM 60/2002* per la salute umana 350 µg/m³).

Il massimo valore del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SO₂ è stimato pari a 29,0 µg/m³ (Limite *DM 60/2002* per la salute umana 125 µg/m³).

Il massimo valore del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x è stimato pari a 57,1 µg/m³ (Limite *DM 60/2002* per la salute umana 200 µg/m³).

Il massimo valore del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PTS è stimato pari a 0,88 µg/m³ (Limite *DM 60/2002* per la salute umana 50 µg/m³).

Il massimo valore di media mobile sulle 8 ore delle concentrazioni medie orarie di CO è stimato pari a 2,32 µg/m³ (Limite *DM 60/2002* per la salute umana 10000 µg/m³).

Tutti i valori sopra riportati sono inferiori ai limiti indicati dal *DM 60/2002*.





Da un confronto con le mappe relative allo *scenario Ante Operam* (rappresentativo della situazione attuale) appare chiaro che a seguito del progetto *AUTOIL 2* gli impatti della *Raffineria* subiscono per quanto riguarda l' SO_2 un concreto decremento sia in termini di massime concentrazioni che di areali coinvolti dalle ricadute.

Queste considerazioni relative all'anidride solforosa valgono sia per le concentrazioni medie annuali stimate al suolo che per i percentili di legge indicati nel *DM 60/2002*. Non si riscontrano invece variazioni significative per quanto riguarda NO_x , PTS e CO.

Nella successiva *Tabella* si riportano le concentrazioni medie annue stimate dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria presenti nel dominio di calcolo per lo *scenario Post Operam*.

Scenario Post Operam - Concentrazioni Medie Annue ai Recettori

Recettore	$\text{SO}_2^{(1)}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	$\text{NO}_x^{(2)}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PTS⁽³⁾ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Corte de Cortesi	0,12	0,06	0,01
Cremona - P.zza Cadorna	2,77	1,51	0,15
Cremona - P.zza Libertà	3,06	1,58	0,17
Cremona - Via Fatebenefratelli	2,62	1,33	0,14
Pizzighettone - Via Formigara	0,41	0,21	0,02
Soresina	0,11	0,06	0,01

⁽¹⁾ Valore limite per la protezione degli ecosistemi (*DM 60/2002*): $20\mu\text{g}/\text{m}^3$
⁽²⁾ Valore limite per la salute umana (*DM 60/2002*): $40\mu\text{g}/\text{m}^3$
⁽³⁾ Valore limite per la salute umana (*DM 60/2002*): $40\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tutti i valori stimati per tutti gli inquinanti sono inferiori ai limiti indicati nel *DM60/2002*.





Nella successiva *Tabella* si riportano le concentrazioni di picco, rappresentative delle situazioni più sfavorevoli secondo gli indici statistici indicati dalla normativa vigente, stimati dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria presenti nel dominio di calcolo per lo *scenario Post Operam*.

Scenario Post Operam – Concentrazioni di Picco ai Recettori

Recettore	SO ₂ ⁽¹⁾	SO ₂ ⁽²⁾	NO _x ⁽³⁾	PTS ⁽⁴⁾	CO ⁽⁵⁾	8
	[µg/m ³] 99,7° Percentile Medie Orarie	[µg/m ³] 99,2° Percentile Medie Giornalier e	[µg/m ³] 99,8° percentile Medie Orarie	[µg/m ³] 90,4° Percentile Medie Giornalier e	[µg/m ³] Massima Media Mobile Ore	
Corte de Cortesi	3,12	1,40	2,00	0,02	0,26	
Cremona - P.zza Cadorna	54,25	12,72	29,52	0,41	0,79	
Cremona - P.zza Libertà	51,21	17,78	28,43	0,43	0,96	
Cremona - Via Fatebenefratelli	49,29	15,19	26,85	0,40	1,00	
Pizzighettone - Via Formigara	8,60	2,09	4,65	0,06	0,23	
Soresina	3,15	0,97	1,92	0,02	0,09	

⁽¹⁾ Valore limite per la salute umana(DM 60/2002): 350µg/m³

⁽²⁾ Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 125 µg/m³

⁽³⁾ Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 200 µg/m³

⁽⁴⁾ Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 50 µg/m³

⁽⁵⁾ Valore limite per la salute umana (DM 60/2002): 10.000 µg/m³

Tutti i valori stimati per tutti gli inquinanti sono inferiori ai limiti indicati nel DM60/2002.

Da un confronto tra le *Tabelle* relative allo *scenario Post Operam* e le *Tabelle* relative allo *scenario Ante Operam* appare chiaro che a seguito del progetto AUTOIL 2 gli impatti della *Raffineria* ai recettori subiscono per quanto riguarda SO₂ un concreto decremento. Rimangono invece pressoché invariati i valori relativi a NO_x, PTS e CO.





Considerazioni Conclusive

Analizzando i risultati riportati nei paragrafi precedenti si può concludere che le concentrazioni indotte al suolo dalla *Raffineria* sono al di sotto dei limiti di legge per tutti gli scenari e gli inquinanti considerati.

Lo scenario *Post Operam*, rappresentativo della situazione prevista a seguito della realizzazione del progetto *AUTOIL 2*, risulta nettamente migliorativo per quanto riguarda le concentrazioni attese al suolo di SO₂ rispetto allo scenario *Ante Operam* rappresentativo della *Raffineria* in assetto attuale.

Non si riscontrano inoltre variazioni significative per quanto riguarda il CO, nè soprattutto per quanto riguarda l'NO_x e PTS (PM₁₀), i cui impatti subiscono un leggero attenuamento.

Si precisa che proprio questi ultimi due inquinanti rappresentano, alla luce dei dati di monitoraggio della qualità dell'aria delle centraline ARPA presenti nell'area vasta, gli inquinanti atmosferici più critici con alcuni superiori dei limiti di legge.

Per quanto riguarda lo *scenario Post Operam* in sintesi possiamo concludere quanto segue per i diversi inquinanti:

- SO₂:
 - il massimo valore nel dominio di calcolo della media annua è il 32% del limite di 20 µg/m³ indicato nel *DM 60/2002* per la protezione degli ecosistemi;
 - il massimo valore nel dominio di calcolo del 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie è il 33% del limite di 350 µg/m³ indicato nel *DM 60/2002* per la protezione della salute umana;
 - il massimo valore nel dominio di calcolo del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere è il 23% del limite di 125 µg/m³ indicato nel *DM 60/2002* per la protezione della salute umana;

- NO_x:
 - il massimo valore nel dominio di calcolo della media annua è il 7% del limite di 40 µg/m³ indicato nel *DM 60/2002* per la protezione della salute umana;
 - il massimo valore nel dominio di calcolo del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie è il 29% del limite di 200 µg/m³ indicato nel *DM 60/2002* per la protezione della salute umana;

- PTS:
 - il massimo valore nel dominio di calcolo della media annua è lo 0,7% del limite di 40 µg/m³ indicato nel *DM 60/2002* per la protezione della salute umana;
 - il massimo valore nel dominio di calcolo del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere è l'1,7% del limite di 50 µg/m³ indicato nel *DM 60/2002* per la protezione della salute umana;





- CO:
 - il massimo valore nel dominio di calcolo della media mobile sulle 8 ore è quattro ordini di grandezza sotto al limite di 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ indicato dal DM 60/2002 per la salute umana.

Si ricorda che le stime sono state effettuate simulando la dispersione in atmosfera degli ossidi di azoto nella loro totalità. Il confronto delle concentrazioni stimate con i limiti di legge per la tutela della salute umana (riferiti all' NO_2) risulta quindi conservativo in quanto solo una parte degli NO_x emessi in atmosfera si ossidano a NO_2 .

Discorso analogo vale per le PTS stimate che vengono confrontate con i limiti di legge previsti per il PM_{10} .

Si riportano in allegato le mappe relative alle situazioni ante 1990, ante operam e post operam delle ricadute al suolo dei macroinquinanti.

Allegato 2.1.1 Mappe relative alle situazioni ante 1990, ante operam e post operam delle ricadute al suolo dei macroinquinanti





2.2. Per gli inquinanti (NO_x, polveri, CO) ed i camini monitorati in continuo fornire 2 mesi di rilevazioni di medie orarie recenti e tipici di situazioni differenti (ad esempio un mese invernale ed uno estivo) ed evidenziare per ciascun inquinante e ciascun camino il massimo valore istantaneo assunto per ciascun mese dell'anno 2007

I camini monitorati in continuo all'interno della Raffineria TAMOIL sono il camino del DWX (Dewaxing), per il quale viene monitorato soltanto l'inquinante CO, ed il camino del CCR (Continuous Catalitic Reforming) per il quale vengono monitorati NO_x, polveri e CO.

Si evidenzia che i dati riportati di seguito corrispondono a misurazioni effettuate nell'anno 2006. Non sono disponibili i dati del 2007 in quanto lo strumento, a causa di problemi tecnici di installazione e di esercizio, non fornisce dati attendibili.

Per tale motivo la Raffineria sta provvedendo a sostituire tale strumento cercando inoltre di trovare una posizione ottimale al suo funzionamento.

Il progetto SME è attualmente in fase di assegnazione per la realizzazione, si prevede pertanto il suo avvio entro il 2008. Sarà data priorità alla sostituzione degli analizzatori dell'unità CCR che avverrà durante la prossima fermata impianto prevista entro il mese di settembre 2008.

Nelle tabelle seguenti si riportano le rilevazioni medie giornaliere riferite a due mesi tipici dell'anno 2006 (marzo e luglio).





Marzo-06	ANALIZZATORI						
	CO 5F1 DWX		POLVERE CCR	NOx CCR		CO CCR	
	ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³	ppm	mg/Nm ³	ppm	mg/Nm ³
1	0,7	0,9	0,6	175,4	360,0	29,0	36,2
2	0,7	0,9	0,7	208,0	426,9	27,2	34,0
3	0,7	0,9	0,6	188,2	386,2	28,4	35,5
4	1,1	1,4	0,5	179,7	368,8	29,9	37,4
5	0,7	0,9	0,6	189,5	388,9	29,3	36,6
6	0,9	1,1	0,7	198,7	407,8	29,6	37,0
7	0,9	1,1	0,5	145,3	298,2	29,2	36,5
8	0,9	1,1	0,3	192,3	394,7	23,6	29,5
9	0,9	1,1	0,2	177,3	363,9	23,2	29,0
10	0,8	1,0	0,2	183,3	376,2	24,4	30,5
11	0,9	1,1	0,2	198,7	407,8	22,3	27,9
12	--	0,0	--	--	0,0	-	0,0
13	0,7	0,9	0,2	220,2	451,9	25,2	31,5
14	0,7	0,9	0,3	208,1	427,1	28,5	35,6
15	0,7	0,9	0,4	138,2	283,6	30,4	38,0
16	0,7	0,9	0,4	87,2	179,0	31,9	39,9
17	0,8	1,0	0,3	64,1	131,6	30,1	37,6
18	0,7	0,9	0,2	101,7	208,7	28,0	35,0
19	0,7	0,9	0,3	103,1	211,6	31,0	38,7
20	0,7	0,9	0,3	26,6	54,6	33,5	41,8
21	0,8	1,0	0,5	43,9	90,1	30,3	37,9
22	0,7	0,9	0,4	73,9	151,7	30,5	38,1
23	0,7	0,9	0,4	133,7	274,4	27,7	34,6
24	0,7	0,9	0,4	90,0	184,7	30,5	38,1
25	0,7	0,9	0,4	88,9	182,4	32,0	40,0
26	0,8	1,0	0,5	98,0	201,1	30,4	38,0
27	0,8	1,0	0,4	56,7	116,4	26,1	32,6
28	0,7	0,9	0,5	32,6	66,9	28,9	36,1
29	10,9	13,6	0,6	75,9	155,8	30,2	37,7
30	0,7	0,9	0,4	110,4	226,6	26,7	33,4
31	0,7	0,9	0,4	73,4	150,6	26,8	33,5
MEDIA	1,1	1,4	0,4	128,8	264,3	28,5	35,6





Luglio-06	ANALIZZATORI						
	CO 5F1 DWX		POLVERE CCR	NOx CCR		CO CCR	
	ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³	ppm	mg/Nm ³	ppm	mg/Nm ³
1	31,5	39,4	0,3	32,4	66,5	34,7	43,3
2	59,1	73,8	0,4	112,5	230,9	40,4	50,5
3	57,4	71,7	0,3	150,8	309,5	41,5	51,8
4	59,4	74,2	0,4	106,4	218,4	39,5	49,3
5	61,4	76,7	0,4	112,4	230,7	40,4	50,5
6	62,5	78,1	0,5	97,5	200,1	41,5	51,8
7	69,6	86,9	0,5	93,2	191,3	43,0	53,7
8	74,1	92,6	0,5	58,3	119,6	42,4	53,0
9	58,7	73,3	0,5	44,7	91,7	38,3	47,8
10	50,3	62,8	0,5	69,8	143,2	38,4	48,0
11	48,5	60,6	0,5	37,7	77,4	40,5	50,6
12	40,9	51,1	0,4	12,6	25,9	40,9	51,1
13	30,6	38,2	0,4	58,1	119,2	37,9	47,3
14	53,7	67,1	0,3	34,9	71,6	35,0	43,7
15	52,5	65,6	0,3	27,6	56,6	35,6	44,5
16	50,5	63,1	0,4	69,1	141,8	39,0	48,7
17	55,1	68,8	0,4	141,2	289,8	44,4	55,5
18	--	0,0	--	--	0,0	--	0,0
19	57,4	71,7	0,3	58,6	120,3	41,3	51,6
20	53,3	66,6	0,5	34,8	71,4	40,3	50,3
21	54,8	68,5	0,4	45,9	94,2	35,8	44,7
22	55,4	69,2	0,7	54,1	111,0	37,6	47,0
23	54,0	67,5	0,6	35,3	72,4	36,2	45,2
24	55,2	69,0	0,6	35,7	73,3	40,3	50,3
25	51,7	64,6	0,6	32,5	66,7	43,6	54,5
26	53,5	66,8	0,7	14,0	28,7	39,7	49,6
27	--	0,0	--	--	0,0	--	0,0
28	60,0	75,0	0,7	35,0	71,8	32,4	40,5
29	62,9	78,6	0,6	28,1	57,7	34,3	42,8
30	57,3	71,6	0,8	16,2	33,2	39,0	48,7
31	55,1	68,8	0,6	29,2	59,9	43,6	54,5
MEDIA	54,7	68,3	0,5	57,9	118,8	39,2	49,0





Nella tabella seguente sono riportati per ciascun inquinante e ciascun camino i valori medi mensili per l'anno 2006:

ANNO 2006	ANALIZZATORI						
	CO 5F1 DWX		POLVERI CCR	NO _x CCR		CO CCR	
	ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³	ppm	mg/Nm ³	ppm	mg/Nm ³
Gennaio	53,3	66,6	1,3	252,2	517,5	35,1	43,8
Febbraio	4,8	6,1	2,0	235,6	483,6	84,7	105,8
Marzo	1,1	1,4	0,4	128,8	264,3	28,5	35,6
Aprile	20,0	25,0	0,3	36,2	74,3	29,1	36,4
Maggio	74,7	93,4	0,5	51,6	105,9	33,9	42,4
Giugno	23,8	29,7	0,7	53,4	109,6	37,2	46,5
Luglio	54,7	68,3	0,5	57,9	118,8	39,2	49,0
Agosto	49,8	62,2	0,6	54,2	111,2	46,1	57,6
Settembre	42,5	53,1	0,3	88,3	181,3	53,4	66,7
Ottobre	1,0	1,2	0,7	95,7	196,5	59,6	74,5
Novembre	1,3	1,7	0,6	164,0	336,5	56,7	70,9
Dicembre	7,5	9,3	0,5	222,9	457,4	57,9	72,3
MEDIA	36,1	45,1	0,5	120,1	246,4	46,8	58,5

Nella tabella seguente sono riportati per ciascun inquinante e ciascun camino i valori massimi delle medie giornaliere assunti per ciascun mese dell'anno 2006:

Mese 06	ANALIZZATORI						
	CO 5F1 DWX		POLVERI CCR	NO _x CCR		CO CCR	
	ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³	ppm	mg/Nm ³	ppm	mg/Nm ³
Gennaio	134,9	168	8,9	359,1	737	96,9	121
Febbraio	32,0	40	7,4	291,0	634	536,6	670
Marzo	10,9	14	0,7	220,2	452	33,5	41
Aprile	75,4	94	0,4	123,2	253	41,7	52
Maggio	154,9	193	0,6	77,2	158	40,8	51
Giugno	138,1	172	1,0	116,8	239	45,9	57
Luglio	74,1	92	0,8	150,8	309	44,4	55
Agosto	74,0	92	0,9	102,6	210	51,2	64
Settembre	110,3	138	0,5	147,8	303	78,5	98
Ottobre	0,8	1,0	1,5	183,5	376	241,6	302
Novembre	5,9	7	0,9	238,1	488	63,8	80
Dicembre	41,9	52	0,8	295,8	607	62,1	77

Si ribadisce la scarsa affidabilità del sistema di monitoraggio e a dimostrazione di ciò si evidenzia che le misurazioni effettuate semestralmente risultano inferiori ai limiti della normativa vigente.





2.3. Per gli altri camini e per gli altri inquinanti produrre i dati delle due ultime rilevazioni semestrali disponibili

Tamoil, conformemente ai requisiti di legge, provvede all'effettuazione di monitoraggi semestrali rivolti alla verifica delle emissioni in atmosfera per tutti i forni e le caldaie di Raffineria inclusi quelli monitorati in continuo e per gli altri inquinanti. Tali verifiche vengono effettuate da Società esterna certificata.

I parametri vengono rilevati tramite un laboratorio mobile appositamente attrezzato. La strumentazione in dotazione al laboratorio mobile funziona secondo i principi di misura indicati nel decreto del Ministero dell'Ambiente del 12 Luglio 1990 "Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione".

In allegato si riportano i report completi con i risultati di tutte le rilevazioni effettuate.

Allegato 2.3 Relazioni tecniche riguardanti le emissioni in atmosfera





2.4. Produrre i decreti regionali autorizzativi delle emissioni (ed ogni altra autorizzazione eventualmente ottenuta) con le relative prescrizioni e fornire una dettagliata relazione in merito al rispetto delle prescrizioni medesime

I Decreti Regionali autorizzativi delle emissioni in aria sono riassunti nella seguente tabella:

Estremi atto amministrativo	Ente competente	Data rilascio	Norme di riferimento	Oggetto
Deliberazione n. 21282	Regione Lombardia	09 GIU.1987		Prescrizioni per l'abbattimento delle emissioni del ciclo di lavorazione
Deliberazione n. 607	Regione Lombardia	01 OTT.1990		Proposta per autorizzazione installazione di un nuovo impianto di deparaffinazione catalitica (DEWAXING)
Deliberazione n. 46895	Regione Lombardia	30 DIC.1993		Approvazione installazione impianto di riforma catalitica, di una nuova torcia e di una torre di raffreddamento (CCR)
Deliberazione n. 55809	Regione Lombardia	03 AGO.1994		Proposta per la costruzione di un impianto per la isomerizzazione totale delle benzine e l'installazione di un nuovo serbatoio (TIP-E29)
Deliberazione n. 08218	Regione Lombardia	19 GEN.1996		Proposta per costruzione impianto di desolfurazione catalitica del gasolio (HDS)
Deliberazione n.6/41406	Regione Lombardia	23 MAR. 1999	Art. 13 del d.P.R. 24 maggio 1988, e punto 18) del d.p.c.m. 21 luglio 1989.	Autorizzazione definitiva, di carattere generale, alla continuazione delle emissioni in atmosfera prodotte dagli impianti esistenti, come definiti al punto 9) del d.p.c.m. 21 luglio 1989, provvisoriamente autorizzati ex art. 13, c. 3, del d.P.R. 24 maggio 1988, n. 203

La D.G.R.L. n. 6/41406 del 12/02/1999 è stata recepita dalla D.G.R.L. n. 6/41406 del 23/03/1999 che autorizza in modo definitivo la continuazione delle emissioni in atmosfera prodotte dagli impianti esistenti della Raffineria.





Si riportano in allegato i Decreti Regionali autorizzativi delle emissioni in aria sopra menzionati, le relative prescrizioni e una puntuale relazione in merito al rispetto delle prescrizioni medesime.

Allegato 2.4.1 Decreti regionali autorizzativi delle emissioni

Allegato 2.4.2 Relazione puntuale in merito al rispetto delle prescrizioni

Le autorizzazioni degli impianti realizzati dal 1988 ad oggi, riportate in allegato, sono riassunte nella seguente tabella:

Estremi atto amministrativo	Ente competente	Data rilascio	Oggetto
613822	Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato	14 dicembre 1990	Istanza autorizzazione installazione impianto deparaffinazione catalitica (DEWAXING)
15760	Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato	6 luglio 1994	Autorizzazione installazione CCR
671668	Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato	10 ottobre 1994	Istanza autorizzazione installazione impianto di isomerizzazione totale (TIP)
952790	Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato	27 marzo 1996	Istanza autorizzazione installazione nuovo impianto desolfurazione catalitica del gasolio (HDS)

Allegato 2.4.3 Autorizzazioni degli impianti realizzati

Si riporta in allegato il Decreto n. 14643 del 20/10/1988 e la lettera della Regione Lombardia del 25/10/2004 Prot. T1.2004.0022995.

Allegato 2.4.4 Decreto n. 14643 del 20/10/1988 e la lettera della Regione Lombardia del 25/10/2004 Prot. T1.2004.0022995.





2.5. Dettagli in merito al sistema di controllo e monitoraggio delle emissioni in situazioni critiche in via di predisposizione

Il software per il controllo delle emissioni in situazioni critiche si basa sul monitoraggio e sull'elaborazione tramite algoritmi di calcolo dei parametri di processo degli impianti di Raffineria. Tale software è attualmente in fase di test per verificare il suo corretto funzionamento; si prevede l'installazione dei client entro fine aprile 2008.

Il software provvede al calcolo delle emissioni di SO₂, NO_x e polveri totali in termini di concentrazione (mg/Nm³), partendo dalla qualità e dalla quantità di combustibili bruciati.

Le emissioni vengono differenziate per gli impianti in bolla e per gli impianti dotati di proprio decreto autorizzativo regionale.

Calcolo delle emissioni di SO₂

Le emissioni di SO₂ vengono calcolate stechiometricamente prendendo in considerazione come input le portate dei combustibili bruciati e la frazione di zolfo nel fuel gas e nel fuel oil utilizzati.

Tra le emissioni in bolla vengono valutate, oltre al contributo delle emissioni dai forni di processo, le emissioni di SO₂ dall'impianto Postcombustore, valutate a partire dai flussi e dalle caratteristiche degli stream inviati a postcombustione.

Calcolo delle emissioni di NO_x e Polveri totali

Le emissioni di NO_x e Polveri totali vengono calcolate a partire dalle quantità di combustibili bruciati tramite l'utilizzo di appositi fattori di emissione (cfr. EPA AP-42, sez. 1.3 e 1.4)

Struttura del software

Il software client-server è stato realizzato in ambiente Visual Studio .NET, utilizzando il linguaggio Visual Basic, e si compone di 2 software distinti.

Il primo in esecuzione su di un server, provvede, ad intervalli di tempo predefiniti e modificabili dall'utente, di ottenere dal Server HONEYWELL tutti i valori di processo richiesti provenienti dal DCS di Raffineria e di scaricarli in un database SQL in esecuzione in un altro server.

In questo modo si ottiene una acquisizione "in continuo" dei parametri di processo utili al calcolo delle emissioni (portate, temperature, livelli dei serbatoi di olio combustibile per consumi interni).





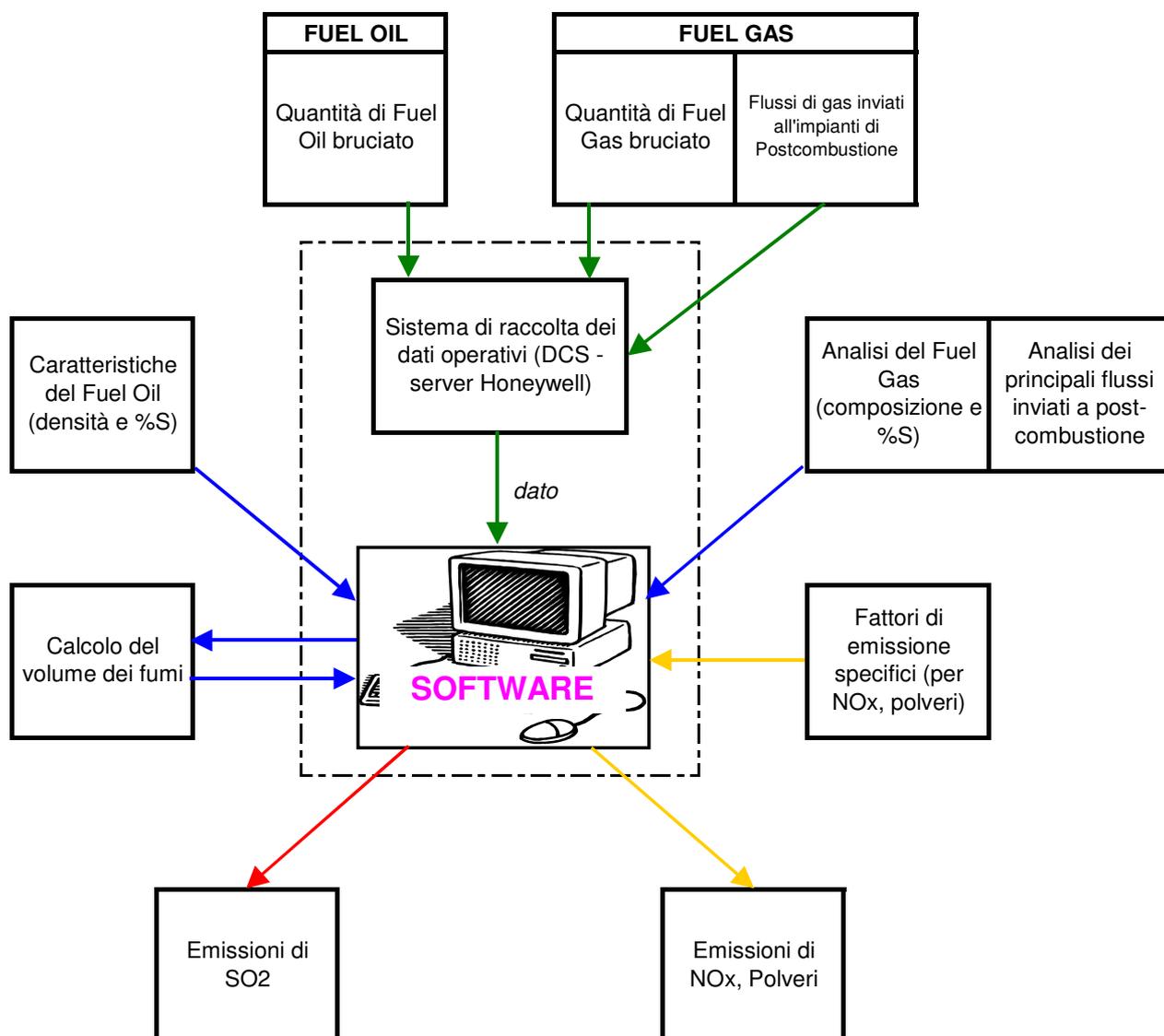
Altri dati di input discontinui (ad esempio analisi di laboratorio per determinare la qualità dei combustibili e la frazione di zolfo) vengono inseriti manualmente dall'utente e aggiornati con frequenza prestabilita sulla base delle più recenti rilevazioni analitiche.

Dopo aver caricato i dati viene eseguita in automatico una procedura (SQL) che elabora i dati appena letti e attraverso gli algoritmi di calcolo descritti sopra procede al calcolo dei valori di emissione.

Il secondo software (Client), provvede a visualizzare i dati ottenuti e permette all'utente di controllare l'andamento delle emissioni generando stampe e grafici di controllo.

Un sistema di allarme consente di avvisare il personale di Raffineria in caso di raggiungimento/superamento dei limiti. Di seguito si riporta uno schema esemplificativo del funzionamento del software di monitoraggio delle emissioni.







2.6. Cronoprogramma degli interventi del progetto AUTOIL evidenziando la situazione emissiva per ogni punto di emissione interessato dal progetto in ogni step temporale

La sequenza temporale ed i tempi previsti per effettuare i collegamenti (Tie-ins) necessari per l'inserimento delle nuove apparecchiature sugli impianti secondo il progetto AUTOIL 2 sono riportati di seguito:

- HDS 15 gg (avrà effetto sul camino n. 8)
- DEWAXING 23 gg (avrà effetto sul camino n. 8)
- DOUF 30 gg (avrà effetto sul camino n. 3)
- DIENI 7 gg (avrà effetto sul camino n. 7)
- KEROFINER2 (UF2) 15 gg (avrà effetto sul camino n. 4)

INTERVENTI	NUMERO SETTIMANE														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
LOW NOx															
SWS A SR2															
FUEL SWAP															
UF2															
DIENI															
HDS															
CDW															
DOUF*															

Note:

- attività completate
- attività da effettuare

*Tempo necessario per le attività di sollevamento e recupero Reattore 5-R-1 da impianto CDW e riposizionamento a impianto DOUF.

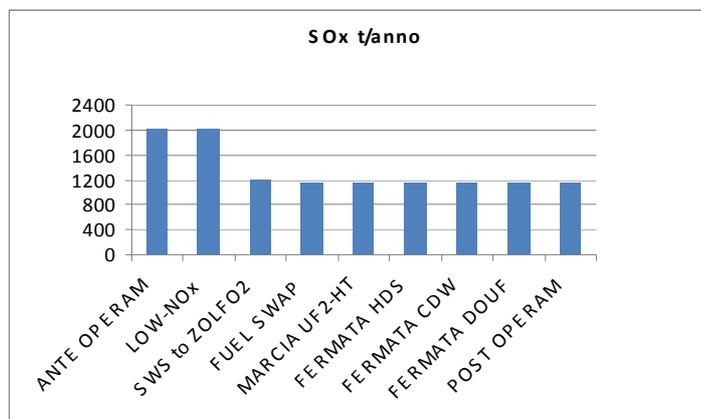
Nei grafici seguenti si riporta l'andamento delle emissioni per gli inquinanti primari e a titolo di esempio si riporta anche il grafico del Nichel.

Si evidenzia che l'aumento delle emissioni di CO è legato alla messa in marcia operativa dell'unità Kerofiner 2 (UF2-HT). Per ovviare al transitorio aumento delle emissioni in fase di cantiere si provvederà al "fuel swap" prima dell'avvio di suddetta unità.

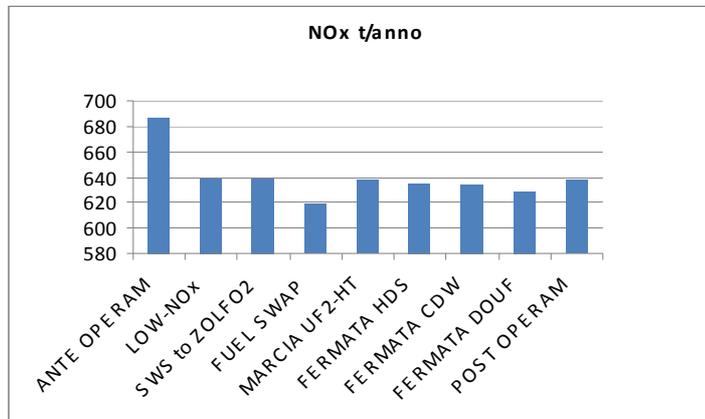




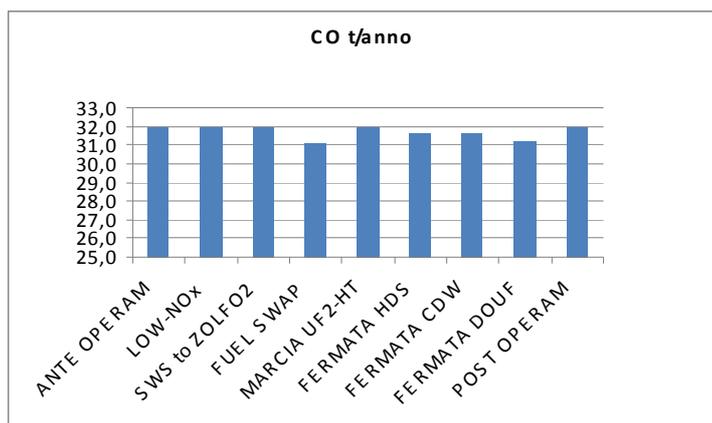
SO_x



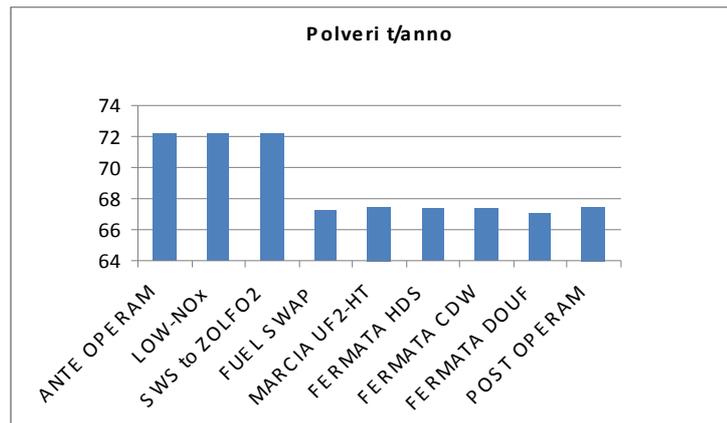
NO_x



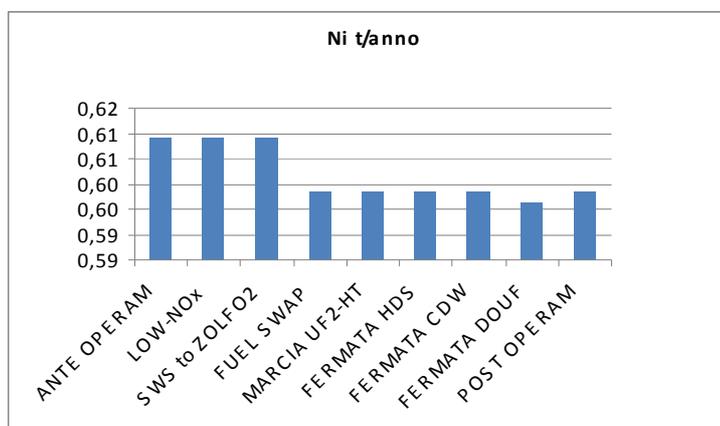
CO



Polveri



NICHEL





Per i restanti microinquinanti si riportano di seguito le tabelle con l'andamento delle emissioni per ogni step cronologico:

DELTA CONTRIBUTI ALLE EMISSIONI	VOC (a camino)	Cloro	Fluoro	PM10	Arsenico	Cadmio	Cromo (VI)	Cromo (III)
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
LOW-NO _x	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SWS to ZOLFO2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MARCIA UF2-HT	0,20	0,0	0,0	0,027	$8,3 \times 10^{-6}$	$4,6 \times 10^{-5}$	0,0	$5,8 \times 10^{-5}$
FERMATA HDS	-0,40	0,0	0,0	-0,048	$-1,5 \times 10^{-5}$	$-8,1 \times 10^{-5}$	0,0	$-1,0 \times 10^{-4}$
FERMATA CDW	-0,40	0,0	0,0	-0,048	$-1,5 \times 10^{-5}$	$-8,1 \times 10^{-5}$	0,0	$-1,0 \times 10^{-4}$
FERMATA DOUF	-0,40	$-8,3 \times 10^{-3}$	$-8,9 \times 10^{-4}$	-0,098	$-4,5 \times 10^{-5}$	$-8,4 \times 10^{-5}$	$-5,9 \times 10^{-6}$	$-1,1 \times 10^{-4}$
FUEL SWAP	-0,16	-0,044	$-4,8 \times 10^{-3}$	-1,36	$-1,7 \times 10^{-4}$	$-5,1 \times 10^{-5}$	$-3,2 \times 10^{-5}$	$-1,1 \times 10^{-4}$

DELTA CONTRIBUTI ALLE EMISSIONI	Rame	Mercurio	Nichel	Piombo	Zinco	Selenio	IPA	Benzene
	t/anno							
LOW-NO _x	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SWS to ZOLFO2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MARCIA UF2-HT	$3,5 \times 10^{-5}$	$1,1 \times 10^{-5}$	$8,7 \times 10^{-5}$	$8,7 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-3}$	$5,0 \times 10^{-7}$	$2,7 \times 10^{-5}$	$8,7 \times 10^{-5}$
FERMATA HDS	$-6,3 \times 10^{-5}$	$-1,9 \times 10^{-5}$	$-1,5 \times 10^{-4}$	$-1,5 \times 10^{-4}$	$-2,1 \times 10^{-3}$	$-8,8 \times 10^{-7}$	$-4,8 \times 10^{-5}$	$-1,5 \times 10^{-4}$
FERMATA CDW	$-6,2 \times 10^{-5}$	$-1,9 \times 10^{-5}$	$-1,5 \times 10^{-4}$	$-1,5 \times 10^{-4}$	$-2,1 \times 10^{-3}$	$-8,8 \times 10^{-7}$	$-4,8 \times 10^{-5}$	$-1,5 \times 10^{-4}$
FERMATA DOUF	$-1,0 \times 10^{-4}$	$-2,0 \times 10^{-5}$	$-2,2 \times 10^{-3}$	$-2,2 \times 10^{-3}$	$-2,7 \times 10^{-3}$	$-1,7 \times 10^{-5}$	$-7,3 \times 10^{-5}$	$-1,5 \times 10^{-4}$
FUEL SWAP	$-2,2 \times 10^{-4}$	$-1,4 \times 10^{-5}$	$-1,1 \times 10^{-2}$	$-1,1 \times 10^{-2}$	$-3,7 \times 10^{-3}$	$-8,7 \times 10^{-5}$	$-1,5 \times 10^{-4}$	$-2,7 \times 10^{-5}$

Le tempistiche previste per gli interventi di riduzione contestuali al progetto AUTOIL 2 sono le seguenti:

- Convogliamento del gas dall'impianto di trattamento delle acque acide (SWS) verso il sistema di recupero zolfo. Avviamento fine aprile 2008.
- Installazione di Low-NO_x Burner sul forno dell'impianto VisBreaking. Attività già completata il 15/03/2008.
- Miglioramento del monitoraggio della qualità dell'aria all'esterno della Raffineria.
A fronte delle proposte avanzate da TAMOIL il Dipartimento Provinciale ARPA di Cremona sta valutando la migliore localizzazione del punto di monitoraggio e dei parametri da rilevare in modo continuo. Questa definizione avverrà in ambito Conferenza dei Servizi per il procedimento AIA della Raffineria.
- Riduzione della quantità di fuel oil inviato ai forni di Raffineria compensato con combustibile fuel gas (fuel swap). Prima dell'avviamento degli interventi del progetto AUTOIL.

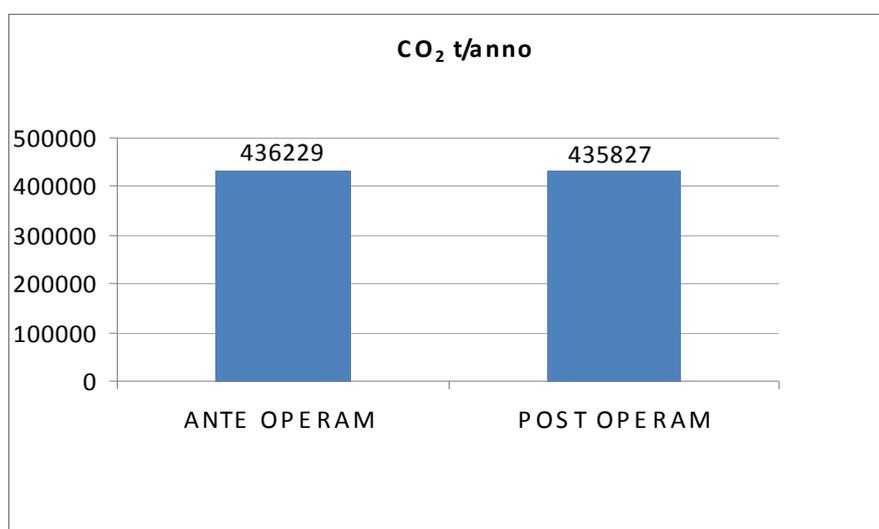




2.7. Confronto emissivo ante e post-operam per la CO₂ e dettagli sulle quote di emissione assegnate

La maggior richiesta di gas combustibile nell'impianto UF2 (stimato in 0,17 t/h) comporterà un incremento di emissioni di CO₂ pari a 3.990 t/anno; il fuel swap comporterà invece una riduzione di 4.392 t/anno pertanto il progetto AUTOIL nel suo complesso porta ad una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a 402 t/anno che corrispondono al 0,1% dell'ante operam.

Nel grafico seguente si riporta il confronto emissivo ante e post operam per la CO₂.



Lo sviluppo della rete di teleriscaldamento, porterà ad una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a 12.752 t/anno sulla base dei dati forniti da AEM Cremona.

La quantità di riduzione di CO₂ pari a 12.752 t/anno corrisponde alla fornitura di 64 GWh ipotizzati nell'anno 2010 e 15.542 t/anno corrispondono alla fornitura di 92 GWh prevista dalla centrale GTCC dall'anno 2013. I 92 GWh previsti per l'anno 2016 permetterebbero un risparmio di 18.331 ton/anno di CO₂.

A seguito dell'implementazione del progetto CUP si prevede un aumento delle emissioni di CO₂ di circa 516.420 t/anno.

È stata inoltre piantumata un'area di circa 3000 m² con specie arborea "pioppo cipressino" al confine ovest di Raffineria; considerando un fattore di assorbimento della pianta pari a 3,842 tCO₂/anno ettaro si stima un assorbimento annuo di CO₂ pari a circa 1 tonnellata.





Le quote di emissione assegnate alla Raffineria sono:

- Assegnazione I° periodo di applicazione (2005-2007): 504.218 t/anno;
- Assegnazione II° periodo di applicazione (2008-2012): 407.187 t/anno.

Per i nuovi progetti Tamoil effettuerà richiesta di assegnazione di nuove quote presso il Ministero dell'Ambiente, in ottemperanza e con le modalità previste dal regolamento nuovi entranti nell'ambito della normativa vigente.

Lo sviluppo di progetti di energy conservation, riportati nel capitolo 1.10 del presente documento, comporterà una riduzione delle emissioni di CO₂. Il deficit della Raffineria, cadendo nel limite d'utilizzo dei crediti CER del 13.2% delle quote di assegnazione, andrà coperto dall'acquisto di certificati CER relativi ai Clean Development Mechanism Projects.





3. Bonifiche

3.1. Maggiori dettagli in merito alle attività di bonifica dell'area di circa 6.000 m2 ove è prevista sorgere una centrale di cogenerazione: produrre il piano di caratterizzazione e specificare l'iter dello stesso

Il Piano di Caratterizzazione ai sensi del D.Lgs. 152/06 ed i relativi rapporti tecnici redatti da URS Italia riportanti i risultati della Caratterizzazione della Centrale di Cogenerazione (GTCC) sono allegati al presente documento.

Si evidenzia che tale Piano di Caratterizzazione è stato approvato dalla Conferenza dei Servizi tenutasi presso il Comune di Cremona il 02/03/07.

Allegato 3.1.1 Investigazione iniziale (D.M. 471/99) "in stralcio" per l'area della nuova centrale "Raffineria di Cremona" – febbraio 2006

Allegato 3.1.2 Integrazione al piano di caratterizzazione "stralcio" delle aree destinate alla nuova centrale GTCC della Raffineria di Cremona – febbraio 2007

I risultati delle attività di caratterizzazione, convalidate da ARPA, sono stati approvati dalla Conferenza dei Servizi tenutasi presso il Comune di Cremona il 02/07/07.

Allegato 3.1.3 Integrazione all'investigazione iniziale (D. Lgs. 152/06) "in stralcio" per le aree della nuova centrale GTCC Raffineria di Cremona – marzo 2007

Ad oggi è in corso di completamento una analisi di rischio, condotta in conformità al D.Lgs. 152/06 ed alle linee guida APAT, volta a definire le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) da utilizzare per definire gli obiettivi di bonifica dell'area.

In particolare, in occasione della Conferenza dei Servizi del febbraio 2008 e di un successivo tavolo tecnico tenutosi nel marzo 2008, è stato richiesto dagli Enti di sviluppare l'analisi di rischio completa per tutta l'area di Raffineria ai sensi del D.Lgs.152/06 e s.m.i. comprese anche delle aree di progetto della GTCC.

Si prevede di conseguire l'approvazione dello studio di Caratterizzazione della Raffineria e della relativa Analisi di Rischio entro Ottobre 2008. Il successivo iter di bonifica dovrebbe pertanto procedere con le seguenti tempistiche:

- Approvazione progetti di MISO (messa in sicurezza operativa) per aree interessate da nuovi impianti (tra cui la GTCC), entro Novembre 2008;
- Inizio interventi di MISO per le aree della GTCC, a partire da Gennaio 2009.





4. Energia

4.1. Produrre le autorizzazioni ottenute per l'installazione di una centrale di cogenerazione di potenza inferiore a 50 MW in sostituzione dell'attuale; fornire notizie in merito alla tempistica prevista per la sua installazione; dettagli in merito al teleriscaldamento che verrà attivato tramite la centrale medesima ed ai relativi accordi intercorsi o in itinere con gli enti locali

Il progetto GTCC è in possesso delle autorizzazioni per la costruzione, riportate nell'allegato 4.1.1, a meno di quella per la realizzazioni delle attività di MISO (messa in sicurezza operativa) delle aree di progetto; l'iter autorizzativo è in corso da parte delle Autorità (Comune, Provincia, Regione, Arpa) attraverso le conferenze dei servizi.

Allegato 4.1.1 Autorizzazioni ottenute per l'installazione di una nuova centrale di cogenerazione

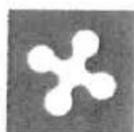
Le autorizzazioni ottenute per l'installazione della nuova centrale di cogenerazione in sostituzione all'attuale sono riassunte nella seguente tabella:

Estremi atto amministrativo	Ente competente	Data rilascio	Norme di riferimento	Oggetto
Prot. n. 0002532	Regione Lombardia	30 gennaio 2006	Art. 1 comma 6 e Art. 10 del D.P.R. 12/04/1996	Progetto di nuova centrale di cogenerazione da 49 MWe di circa 140 MWt in sostituzione dell'esistente centrale termica della Raffineria. Verifica di compatibilità ambientale
Prot. n. 84700	Provincia di Cremona	24 aprile 2006	Art. 31 del D.Lgs. 112/98 e Art. 28 della L.R. 26/03	Istanza di autorizzazione all'installazione di una centrale di cogenerazione da 49 MWe nel comune di Cremona
Prot. n. 06/44754	Regione Emilia Romagna	10 maggio 2006		Progetto per l'installazione di una nuova Centrale termica di cogenerazione nella Raffineria di Cremona
Prot. n. 84700	Provincia di Cremona	15 maggio 2006	Art. 31 del D.Lgs. 112/98 e Art. 28 della L.R. 26/03	Istanza di autorizzazione all'installazione di una centrale di cogenerazione da 49 MWe nel comune di Cremona
Prot. n. 0005873	Regione Lombardia	20 giugno 2006		Comunicazione di non aggravio di rischio a seguito del progetto di una nuova Centrale di Cogenerazione.
Prot. n. 8003 Pratica n° 668	Vigili del Fuoco di Cremona	11 luglio 2006		Prevenzione incendi -Parere di conformità relativo a: nuovo impianto di cogenerazione interno alla Raffineria Tamoil S.p.A.





Si riporta di seguito stralcio della autorizzazione alla costruzione della centrale nella parte che prevede la connessione al teleriscaldamento della città di Cremona.



Regione Lombardia

Data: 30.1.2006

Protocollo 2112006.0002532

In allegato alla presente si trasmette per competenza copia del decreto n. 805 del 26 gennaio 2006 con il quale si è determinata l'esclusione con prescrizioni dalla procedura di valutazione di impatto ambientale del progetto in oggetto specificato.

Omissis

CONSIDERATO, in ordine alle motivazioni del progetto, che:

Omissis

- la nuova centrale è stata progettata per soddisfare:
 - in termini di potenza elettrica, le richieste attuali (20 MW) e future (35 MW) della Raffineria; l'eccedenza di produzione sarà immessa sulla Rete Nazionale mediante elettrodotti esistenti;
 - in termini di produzione di vapore, le richieste attuali e future della Raffineria e della Rete Locale di teleriscaldamento;

Omissis

- con il previsto sviluppo delle reti di teleriscaldamento a Nord di Cremona, la cui rete complessiva giungerà a 56 km, la centrale in progetto della Raffineria Tamoil dovrebbe garantire circa 40 MW di energia termica, che consentiranno di sostituire l'energia prodotta dalle caldaie tradizionali e di riserva;





Di seguito si riporta una breve descrizione del sistema di teleriscaldamento.

a) Lato vapore.

Il sistema di teleriscaldamento è composto da 2 scambiatori di calore (9-E-2001A/B) dove il vapore a bassa pressione riscalda l'acqua da 65°C a 105°C; ogni scambiatore è dimensionato in modo da produrre una potenza termica pari a 40 MW. Il funzionamento in parallelo dei due scambiatori genera una potenza termica massima pari a 66 MW.

Il condensato a bassa pressione viene inviato ad un separatore flash per recuperare vapore a bassissima pressione, mentre il restante condensato viene rimandato al ciclo termico attraverso la pompa di recupero del condensato stesso (9-P-301 A/B).

b) Lato acqua.

L'acqua da riscaldare proviene da una stazione di pompaggio posta esternamente alla Raffineria, dove sono poste le pompe di circolazione con relativo serbatoio di espansione. L'acqua calda ritorna alla stessa stazione di pompaggio.

Allegato 4.1.2 P&ID relativo al sistema di teleriscaldamento

Allegato 4.1.3 Specifica di processo degli scambiatori 9-E-2001A/B

Sono in itinere con la Società energetica locale (AEM) la definizione delle specifiche tecniche inerenti il teleriscaldamento; aggiungasi che la connessione al teleriscaldamento della città di Cremona è parte integrante dell'autorizzazione alla costruzione della centrale.

La Raffineria TAMOIL ha quindi ricevuto da AEM i calcoli relativi alla produzione termica che potrebbe essere fornita da TAMOIL alla rete di teleriscaldamento urbano della città di Cremona e la relativa documentazione tecnica.

Allegato 4.1.4 Rete del teleriscaldamento urbano della città di Cremona – Stato attuale e sviluppi futuri

La fornitura di energia termica per il teleriscaldamento della città di Cremona ammonta a circa 92 GWh (elenco carichi in allegato 4.1.5). Questo quantitativo equivale al 43-50 % della necessità termica del teleriscaldamento per la città di Cremona.

Allegato 4.1.5 Elenco carichi di AEM





La nuova centrale di cogenerazione (progetto GTCC) è parte integrante del programma di upgrading della Raffineria di Cremona, finalizzato a ridurre drasticamente la produzione di olio combustibile a favore di distillati a più basso impatto ambientale (10 ppm zolfo). Il programma di upgrading, essenziale per dare continuità alle attività della Raffineria, prevede oltre alla GTCC, modifiche ad impianti esistenti (progetto MIP) e la realizzazione di nuove unità (progetto HCU) per i quali è stata inoltrata richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale nel gennaio 2008.

La centrale è stata dimensionata per soddisfare i bilanci energetici della futura Raffineria e ne è previsto l'avvio al positivo riscontro sulla pronuncia di compatibilità ambientale del progetto CUP.

Si precisa inoltre che si prevede di attivare il teleriscaldamento contestualmente all'avvio della nuova centrale di cogenerazione e quindi solo successivamente al positivo riscontro sulla pronuncia di compatibilità ambientale del progetto CUP.

Il progetto GTCC richiederà circa 2 anni per la sua realizzazione.





4.2. Informazioni in merito ai punti, alle linee e-o alle superfici di sfiato degli impianti ove il vapore viene recuperato e a quelli invece ove lo stesso viene trascurato; fornire le relative motivazioni

In Raffineria sono presenti reti vapore che si possono dividere nelle seguenti tipologie in funzione dei diversi valori di pressione:

- a) rete vapore a 45 bar (alta pressione);
 - b) rete vapore a 12 bar (media pressione);
 - c) rete vapore a 3,5 bar (vapore di strippaggio);
 - d) rete vapore a 1,5 bar (vapore bassa pressione).
- a) Il vapore ad alta pressione a 45 bar è prodotto dalle caldaie della Centrale Termoelettrica (CTE); la rete poi alimenta le seguenti utenze:
- le turbine della centrale CTE accoppiate ai generatori elettrici; il vapore viene totalmente recuperato dalle turbine in parte come condensato e in parte come sfioro vapore derivato e inviato nella rete a media pressione a 12 bar,
 - la turbina 6TK201 dell'impianto CCR Reforming accoppiata ad un compressore centrifugo di ricircolo idrogeno; il vapore viene totalmente recuperato come sfioro dalla turbina alla rete a media pressione a 12 bar.
- b) La rete vapore di media pressione a 12 bar è alimentata:
- dalla produzione di alcune caldaie esistenti sulle unità di processo;
 - dagli sfiori delle turbine descritti al punto a);
 - in minima parte direttamente dalla rete vapore a 45 bar (alta pressione) sotto controllo di opportuna regolazione che mantiene costante la pressione della rete 12 bar.

Il vapore a 12 bar così prodotto, a sua volta viene inviato alle unità di processo ed utilizzato principalmente per le seguenti utenze:

- turbine accoppiate a pompe di trasferimento liquidi di processo; il vapore di scarico di tali turbine viene totalmente recuperato per ottimizzare il recupero energetico inviandolo alle reti 3,5 bar o 1,5 bar a più bassa pressione.
- ribollitori a vapore di colonne di distillazione delle unità di processo; il condensato in uscita dai ribollitori viene in seguito recuperato totalmente inviandolo alla Centrale Termoelettrica (CTE) come alimentazione alle caldaie.





- steam-tracciature di linee idrocarburi di processo o di linee contenenti acqua (funzione antigelo); il condensato scaricato dagli “scaricatori di condensa” associati a tali steam-tracciature viene per la maggior parte recuperato e inviata alla Centrale Termoelettrica (CTE); in alcuni punti della Raffineria, dove il recupero risulta economicamente non vantaggioso, il condensato viene scaricato all’atmosfera in quantitativi comunque estremamente limitati.

Il condensato recuperato dalla rete vapore di media pressione (12 bar) è di circa 40 t/h che corrisponde al 90% circa della portata totale di condensato.

Il condensato recuperato è relativo a ribollitori e condensatori di generatori di energia elettrica e tracciature di linee interne impianti. Il condensato non recuperato riguarda tracciature di linee per le quali non è conveniente il recupero.

c) La rete vapore di strippaggio a 3,5 bar è alimentata:

- dalla produzione di caldaie a recupero localizzate sugli impianti di processo,
- dallo scarico delle turbine accoppiate alle pompe di processo;
- da integrazione diretta dalla rete a media pressione a 12 bar per il controllo automatico di pressione della rete; tale controllo può inviare vapore dalla rete a 3,5 bar e alla rete a 1,5 bar di bassa pressione.

Il vapore di strippaggio viene inviato alle colonne di frazionamento degli impianti di distillazione greggio Crude Unit e Topping2 e viene totalmente recuperato come condensa acida, trattata poi alle unità SWS1-2 (Sour Water Strippers).

d) La rete vapore a 1,5 bar (vapore bassa pressione) è alimentata:

- dallo scarico delle turbine accoppiate alle pompe di processo;
- dagli sfiori delle reti a 12 bar e a 3,5 bar;
- da un’eventuale integrazione diretta dalla rete a 12 bar per il controllo della pressione.

La rete interessa sia le aree delle unità di processo, sia gran parte delle aree di Raffineria (serbatoi di stoccaggio, sistemi di carico prodotti, etc). Il vapore viene utilizzato per il riscaldamento di serbatoi e steam-tracciature di linee di trasferimento o colaggio prodotti.

Data la vastità delle aree percorse dalla rete bassa pressione (impianti, parco serbatoi, linee trasferimento e stoccaggio prodotti, etc) l’attuale recupero del condensato della rete è stato massimizzato recuperando il condensato delle aree impianti ed il condensato dei sistemi di riscaldamento dei serbatoi di stoccaggio dell’olio combustibile.

Non conveniente risulta il recupero del condensato del vapore di tracciamento linee di trasferimento dei prodotti fuori limite batteria impianti per il quale si prevede l’intercettazione nelle stagioni in cui la tracciatura non è richiesta. Il recupero del condensato della rete bassa pressione è circa il 70% della quantità di vapore utilizzato che corrisponde circa a 15 t/h.





La natura delle modifiche del progetto AUTOIL non comportano variazioni tra la configurazione ante e post operam.

Il recupero condense viene sempre massimizzato all'interno del programma di risparmio energetico. Tra i principali punti di una gestione nell'ottica del risparmio energetico si può citare:

- minimizzazione dell'integrazione diretta di vapore tra reti a diversi livelli di pressione;
- minimizzazione degli sfiati in atmosfera dalle turbine a vapore per l'ottimizzazione dei consumi;
- uso delle turbine a vapore con la maggior efficienza isoentropica;
- manutenzione degli scaricatori di condensa.

Periodicamente vengono inoltre effettuati programmi di manutenzione dei sistemi di recupero vapori.





5. Manutenzioni e condizioni generali impianto

5.1. Informazioni in merito alle ispezioni ed alle indagini recentemente svolte e-o in corso sullo stato dei serbatoi

Periodicamente vengono eseguite ispezioni e controlli (di legge ed interni) per verificare lo stato dei serbatoi. Tali controlli vengono opportunamente registrati in apposite scheda dedicate riferite all'apparecchiatura in esame.

In particolare i serbatoi vengono sottoposti periodicamente al test delle “emissioni acustiche”, tale tecnica è prevista dalle UE-BREF per gli stoccaggi. L'emissione acustica è una tecnica di controllo non invasiva per le strutture. I sensori per l'emissione acustica “ascoltano” le strutture alle frequenze (20-300 KHz) e possono determinare le rotture microstrutturali (cricche o distaccamenti di materiale).

Uno dei vantaggi principali di questa tipologia di controllo non distruttivo è la possibilità di osservare il processo di cedimento strutturale durante l'esercizio senza disturbare la struttura in esame.

L'emissione acustica può essere usata quindi come metodo di allarme per il monitoraggio dei difetti prima di incorrere in situazioni critiche.

Tra il 2005 e il 2007 sono stati testati tutti i serbatoi della Raffineria con la metodologia delle emissioni acustiche; i serbatoi non hanno evidenziato perdite ma solo corrosioni attive di entità variabile che comportano intervalli di tempo prima del riesame compresi fra i 4 anni e 1 anno. Le indicazioni ottenute servono a stabilire i criteri di priorità delle manutenzioni dei serbatoi (manutenzione preventiva).

Si riportano nella tabella seguente la lista dei serbatoi soggetti al test delle “emissioni acustiche” e i relativi risultati ottenuti. Si precisa che non sono stati sottoposti al test i serbatoi contenenti acqua e i piccoli serbatoi di servizio dell'impianto di trattamento acque reflue. Per i serbatoi S3, S6 e S7 è programmata la manutenzione nel corso dell'anno 2008.





N.	SIGLA	TIPO	ANNO DI COSTRUZIONE	TEST CON EMISSIONI ACUSTICHE [ANNO]	RISULTATO EMISSIONI ACUSTICHE	NOTE
1	A1	T.F.	1954	2007	II	
2	A2	T.F.	1954	2005	III	
3	A3	T.F.	1954			SERBATOIO D'ACQUA
4	A4	T.G.	1956	2007	IV	
5	A5	T.G.	1957	2007	II	
6	A6	T.G.	1964	2006	I	
7	A7	T.G.	1966	2007	II	
8	A8	T.G.	1967	2007	II	
9	A9	T.G.	1968	2006	I	
10	A10	T.G.	1970	2007	III	
11	A11	T.G.	1971	2007	III	
12	A12	T.G.	1972	2006	II	
13	B1	T.F.	1954	2005	II	MANUTENZIONE 2008
14	B2	T.F.	1954	2007	II	
15	B3	T.F.	1954	2006	II	
16	B4	T.F.	1954	2006	I	
17	B5	T.F.	1958	2006	III	MANUTENZIONE 2008
18	B6	T.F.	1958	2007		TEST NON POSSIBILE PER PRESENZA FONDAMI
19	B7	T.F.	1958	2007		TEST NON POSSIBILE PER PRESENZA FONDAMI
20	B8	T.F.	1964	2006	II	
21	B9	T.F.	1967	2007		TEST NON POSSIBILE PER RUMORE DI FONDO ELEVATO
22	B10	T.F.	1967	2007		TEST NON POSSIBILE PER RUMORE DI FONDO ELEVATO
23	B11	T.F.	1967	2007		TEST NON POSSIBILE PER RUMORE DI FONDO ELEVATO
24	B12	T.F.	1968	2007	III	
25	B13	T.F.	1968	2007	III	
26	B14	T.G.	1968	2007		TEST NON POSSIBILE PER PRESENZA FONDAMI
27	B15	T.G.	1971	2007	I	
28	B16	T.G.	1972	2007		TEST NON POSSIBILE PER PRESENZA FONDAMI
29	B17	T.G.	1972	2007		TEST NON POSSIBILE PER PRESENZA FONDAMI
30	B18	T.G.	1982	2007		TEST NON POSSIBILE PER PRESENZA





N.	SIGLA	TIPO	ANNO DI COSTRUZIONE	TEST CON EMISSIONI ACUSTICHE [ANNO]	RISULTATO EMISSIONI ACUSTICHE	NOTE
						FONDAMI
31	CT1	T.F.	1954			SERBATOIO D'ACQUA
32	CT2	T.F.	1954			SERBATOIO D'ACQUA
33	CT3	T.F.	1954			SERBATOIO D'ACQUA
34	CT4	T.F.	1954			SERBATOIO D'ACQUA
35	Ci6	T.F.	1966			
36	Ci7	T.F.	1966			
37	D1	T.F.	1954			SERBATOIO D'ACQUA
38	D2	T.F.	1954			SERBATOIO D'ACQUA
39	D3	T.F.	1954			SERBATOIO D'ACQUA
40	D4	T.F.	1954			SERBATOIO D'ACQUA
41	E1	T.G.	1954	2005	II	
42	E2	T.G.	1954	2005	I	
43	E3	T.G.	1954	2006	II	
44	E4	T.G.	1954	2007	II	
45	E5	T.G.	1954	2006	I	
46	E6	T.G.	1954	2006	I	
47	E7	T.G.	1956	2007	II	
48	E8	T.G.	1956	2006	I	
49	E9	T.G.	1958	2006	I	
50	E10	T.G.	1958	2006	I	
51	E11	T.G.	1958	2006	I	
52	E12	T.G.	1964	2007	II	
53	E13	T.G.	1964	2007	II	
54	E14	T.G.	1964	2006	I	
55	E15	T.G.	1964	2006	I	
56	E16	T.G.	1966	2006	I	
57	E17	T.G.	1966	2007	II	
58	E18	T.G.	1967	2007	II	
59	E19	T.G.	1967	2007	II	
60	E20	T.G.	1967	2007	II	
61	E21	T.G.	1967	2006	I	
62	E22	T.G.	1967	2007	I	
63	E23	T.G.	1970	2005	I	
64	E24	T.G.	1971	2007	II	
65	E25	T.G.	1972	2006	I	
66	E26	T.G.	1972	2006	I	





N.	SIGLA	TIPO	ANNO DI COSTRUZIONE	TEST CON EMISSIONI ACUSTICHE [ANNO]	RISULTATO EMISSIONI ACUSTICHE	NOTE
67	E27	T.G.	1970	2006	II	
68	E28	T.G.	1971	2007	III	
69	E29	T.G.	1996	2007	III	
70	F1	T.F.	1955	2006	I	
71	F2	T.F.	1955	2006	II	
72	F3	T.F.	1956	2006	I	
73	F4	T.F.	1956	2007		TEST NON POSSIBILE PER RUMORE DI FONDO ELEVATO
74	F5	T.F.	1956	2006	II	
75	H1	T.F.	1958	2007	I	
76	H2	T.F.	1957	2006	I	
77	H3	T.F.	1957	2007	I	
78	H4	T.F.	1957	2007	II	
79	H5	T.F.	1956	2007	II	
80	H6	T.F.	1967	2005	II	
81	H7	T.F.	1967	2007	IV	
82	L7	T.F.	1954	2006	I	
83	L8	T.F.	1956	2006	I	
84	L9	T.F.	1956	2007	II	
85	L10	T.G.	1958	2006	II	
86	L11	T.G.	1958	2006	II	
87	L12	T.G.	1958			SERBATOIO D'ACQUA
88	L15	T.G.	1967	2006	I	
89	L16	T.F.	1967	2007		TEST NON POSSIBILE PER RUMORE DI FONDO ELEVATO
90	L17	T.F.	1967	2005	I	
91	M2	T.F.	1955			VUOTO
92	M6	T.F.	1955			VUOTO
93	M7	T.F.	1955			SOLUZIONE SODICA ESAUSTA
94	M8	T.F.	1955			SOLUZIONE SODICA ESAUSTA
95	M11	T.F. ⁽²⁾	1955	2007		TEST NON POSSIBILE PER RUMORE DI FONDO ELEVATO
96	M12	T.F. ⁽²⁾	1955			FONDO CONICO ISPEZIONABILE ESTERNAMENTE
97	M13	T.F. ⁽²⁾	1955			FONDO CONICO ISPEZIONABILE ESTERNAMENTE

(2) Serbatoi con additivi





N.	SIGLA	TIPO	ANNO DI COSTRUZIONE	TEST CON EMISSIONI ACUSTICHE [ANNO]	RISULTATO EMISSIONI ACUSTICHE	NOTE
98	S1	T.F.	1955			PICCOLI SERBATOI DI SERVIZIO
99	S2	T.F.	1955			PICCOLI SERBATOI DI SERVIZIO
100	S3	T.F.	1955			MANUTENZIONE 2008
101	S6	T.F.	1955			MANUTENZIONE 2008
102	S7	T.F.	1955			MANUTENZIONE 2008

Note alla Tabella:

T.F. : Tetto Fisso
T.G. : Tetto Galleggiante
I : Nessuna Sorgente Significativa (riesame dopo 5 anni)
II : Debole Corrosione Attiva (riesame dopo 3 anni)
III : Corrosione Mediamente Attiva (riesame dopo 1 anno)
IV : Corrosione Molto Attiva (riesame dopo 6 mesi o ispezione interna)





5.2. Informazioni in merito allo stato delle doppie tenute dei serbatoi di benzina

La Raffineria ha installato doppie tenute sui tetti dei serbatoi contenenti prodotti ad alta tensione di vapore per limitare la diffusione di VOC e di emissioni olfattive. Tali doppie tenute sono pertanto installate su serbatoi contenenti benzina, greggio, Virgin-nafta, MTBE e gasolio.

Le doppie tenute dei serbatoi a tetto galleggiante vengono ispezionate, controllate e manutenzionate da parte di Società esterna con cadenza annuale.

Si riporta in allegato il rapporto sullo stato delle doppie tenute dei serbatoi di Benzina riferito agli anni 2006/2007. Tutte le indicazioni che emergono dal rapporto vengono prontamente attuate.

Allegato 5.2 Rapporto sullo stato delle doppie tenute serbatoi

5.3. Dettagli in merito al funzionamento delle valvole di sicurezza degli impianti ed alla destinazione dei relativi sfiati

Le valvole di sicurezza (PSV) sono regolarmente controllate e tarate ogni due anni da parte della ASL secondo quanto prevede la legge vigente.

Tamoil Raffinazione ha già messo in atto il controllo chiamato "POP-TEST" (controllo di apertura delle PSV dopo essere state esercite) su tutte le PSV in servizio idrocarburi. Si prevede di terminare tale tipologia di controllo entro il 2008.

Tutte le PSV in servizio di fluidi pericolosi hanno lo scarico collettato a Blow-down. Fanno eccezione quelle installate sulla colonna frazionatrice C-301, sulla colonna stabilizzatrice C-401 dell'impianto Crude Unit e sulla colonna stabilizzatrice PV-303 dell'impianto Topping 2 che scaricano direttamente in atmosfera.

In futuro le valvole di sicurezza sopra dette saranno convogliate al nuovo sistema di blow down e nuova torcia, come previsto dal progetto CUP (Cremona Upgrading Project) per il quale è stato presentato lo studio di compatibilità ambientale il 30 gennaio 2008.





5.4. Informazioni in merito allo stato dei depositi GPL inattivi ma utilizzabili in caso di emergenza; dettagli in merito ai monitoraggi più recentemente effettuati ed alle procedure di eventuale utilizzo

Dal 1995 la Raffineria ha delocalizzato, per motivi di sicurezza, lo stoccaggio di GPL presso un deposito di stoccaggio esterno (deposito ABIBES). La Raffineria e il deposito in questione sono collegati mediante apposito oleodotto ed il trasferimento di GPL avviene in continuo.

I serbatoi presenti nell'area stoccaggio GPL di Raffineria vengono utilizzati unicamente quale stoccaggio temporaneo in situazioni di emergenza dell'oleodotto sopra citato oppure del deposito ABIBES, secondo la prescrizione contenuta nell'autorizzazione per la costruzione dell'oleodotto. Ad oggi tali serbatoi non sono mai stati utilizzati in quanto non si sono mai verificate situazioni di emergenza.

Tali serbatoi di stoccaggio GPL, in quanto attrezzature a pressione, sono soggetti alle relative verifiche di legge (previste da: R.D. 12/05/1927 n. 824; D.M. 21/05/1974 e D.M. 01/12/2004 n. 329).

In particolare sono sempre state eseguite le seguenti verifiche:

- Taratura delle Valvole di Sicurezza (PSV): alla scadenza prevista per legge che attualmente è ogni 2 anni;
- Verifica di funzionamento: alla scadenza prevista per legge che attualmente è ogni 2 anni;
- Verifica d'Integrità: ogni 10 anni.

I verbali redatti dalle Autorità competenti sono disponibili presso la Raffineria. I serbatoi inattivi sono inertizzati mediante azoto e prima di essere riutilizzati in caso di emergenza devono essere predisposti alla ricezione del GPL prodotto dagli impianti.

Tale predisposizione prevede le seguenti operazioni procedurate:

- I serbatoi devono essere depressurizzati inviando l'azoto in essi contenuto alla fiaccola;
- Di seguito vengono pressurizzati con gas secco;
- Viene aperta la valvola sulla linea di immissione ai serbatoi del GPL prodotto dagli impianti;
- Viene chiusa la valvola sulla linea di immissione del GPL prodotto dagli impianti nel serbatoio collegato all'oleodotto.

Tale procedura di riutilizzo dei serbatoi GPL inertizzati deve essere applicata solo nei casi in cui non sia possibile in tempi brevi la ripresa del trasferimento GPL tramite oleodotto.





5.5. Dettagliato piano di manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti

La manutenzione della Raffineria Tamoil di Cremona, oltre ad assicurare l'affidabilità e la continuità d'esercizio, ricopre un ruolo essenziale per la garanzia del funzionamento in sicurezza del processo produttivo, con la riduzione al minimo possibile dei rischi per l'uomo, l'ambiente e le attrezzature.

Pertanto vengono periodicamente eseguite visite interne e/o appropriati controlli non distruttivi al fine di verificare lo stato di conservazione di tutte le apparecchiature e delle tubazioni.

I criteri d'ispezione e manutenzione per le diverse apparecchiature (pompe, scambiatori, vessel, tubazioni, etc) e la frequenza d'ispezione per ogni categoria di apparecchiatura dipendono dai seguenti fattori:

- normativa di legge;
- manuali d'uso dei progettisti e dei fornitori;
- esperienza acquisita nel tempo;
- fluidi contenuti nell'apparecchiatura;
- criticità dell'apparecchiatura;
- condizioni di esercizio.

Si riportano in allegato le linee guida di manutenzione della Raffineria che descrivono in modo dettagliato il piano di manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti.

Allegato 5.5 Linee guida Manutenzione





5.6. Dettagliate informazioni in merito alle condizioni attuali dei reattori che non vengono sostituiti attraverso il progetto AUTOIL (8R1, 5R1, R601, 5R201); confronto tra la situazione ante-operam e la situazione post-operam

Tutti i reattori sono soggetti alle verifiche di legge per le attrezzature a pressione secondo quanto previsto dal R.D. 12/05/1927 n.824, dal D.M. 21/05/1974 e dal D.M. 01/12/2004 n. 329.

Queste verifiche si dividono in verifiche d'Integrità e verifiche di funzionamento.

Tutti i reattori citati hanno subito entrambe le tipologie di verifiche in particolare quelle di integrità:

- 8R-1 Ultima Verifica di Integrità eseguita a Luglio 2004.
- 5R-1 Ultima Verifica di Integrità eseguita a Settembre 1998.
- 5R-201 Verifica di 1° Impianto o Messa in servizio a Luglio 2000.
- R651 Verifica di integrità eseguita a Marzo 1999.

Tutte le apparecchiature sono risultate idonee all'utilizzo. Le condizioni operative ante e post-operam di queste apparecchiature resteranno invariate.

Le condizioni di processo sono state verificate in fase di ingegneria di dettaglio da parte di Foster Wheeler Italiana.

Nessun impianto viene realizzato ex novo ma sono previste solo modifiche agli impianti sotto riportati.

Il trattamento dei prodotti intermedi nei nuovi reattori degli impianti modificati dal progetto Autoil 2, sarà basato su tecnologie sperimentate da lungo tempo, in quanto si tratterà di operazioni di desolforazione catalitica effettuate in presenza di Idrogeno a pressioni e temperature adeguate.

Gli schemi di processo semplificati degli impianti modificati dal progetto Autoil 2 (unità DSU, UF2, HDS, CDW e DOUF) con evidenziazione delle modifiche impiantistiche da apportare, sono riportati in allegato.

Allegato 5.6 Schemi di processo semplificati con evidenza delle modifiche impiantistiche





Sezione DSU

La modifica alla sezione di Saturazione Dieni (DSU) consiste solamente nell'inserimento di un nuovo reattore in serie all'esistente e di pari dimensioni.

Impianto UF2

La modifica alla sezione di desolforazione Nafta pesante denominata Ultrafiner 2, facente parte dell'impianto Ultraformer 2 permette di potere operare in modo indipendente anche come sezione di desolforazione del Kerosene.

Le modifiche consistono nell'aggiunta di alcune pompe, scambiatori di calore e sostituzione del catalizzatore in modo da garantire maggiore efficienza di desolforazione.

Impianto HDS

Inserimento di un nuovo reattore in serie all'esistente. Entrambi i reattori verranno caricati con catalizzatori in grado di garantire maggiore efficienza di desolforazione.

Impianto CDW (Impianto Catalitic Dewaxing)

Sostituzione dell'esistente reattore con una di maggiore capacità che verrà poi caricato con catalizzatori in grado di garantire maggiore efficienza di desolforazione. L'esistente reattore del Dewaxing verrà spostato e utilizzato nell'impianto Diesel Oil Ultrafiner.

Impianto DOUF (Impianto Diesel Oil Ultrafiner)

Sostituzione di uno dei due reattori dell'impianto con quello proveniente dall'unità Dewaxing e sostituzione del catalizzatore in grado di garantire maggiore efficienza di desolforazione.





5.7. Dettagli in merito ai piani ed alle procedure di sicurezza, antincendio, in situazioni di emergenza, in caso di incidente rilevante

La Tamoil Raffinazione S.p.A. dispone di un dettagliato Piano di Emergenza Interno (PEI), disponibile in Raffineria.

In particolare nel piano di emergenza oltre che prevedere in dettaglio le funzioni preposte a combattere le emergenze, si prevede anche quale dovrà essere il comportamento delle persone e degli automezzi non addetti all'emergenza e ciò anche in riferimento a criteri di sfollamento.

La modalità di revisione del PEI è determinata in base ai seguenti criteri:

- modifiche impiantistiche che hanno generato nuovi scenari incidentali o revisione di quelli esistenti;
- normativa di legge;
- accadimento di incidenti/quasi incidenti.

L'analisi di sicurezza eseguita in conformità al D.Lgs. 334/99 e s.m.i., ha portato all'individuazione, nelle varie aree di Raffineria, degli incidenti ipotizzabili, delle relative cause iniziatrici, delle tipologie di eventi attesi e delle frequenze di ciascuna delle ipotesi.

Scopo dei “*Piani di emergenza specifici*” è quello di prevedere la sequenza delle azioni operative e di emergenza da attuare nel caso in cui tali incidenti dovessero verificarsi.

Si sottolinea che gli incidenti credibili individuati, di cui vengono formulati piani specifici di emergenza, non sono esaustivi di tutti gli incidenti possibili. Altri incidenti non elencati possono essere riconducibili a quelli trattati.

Per incidenti credibili si intendono quegli scenari incidentali caratterizzati da una frequenza superiore a 10^{-6} occ/anno, soglia comunemente utilizzata nell'analisi di rischio e coerente con l'ultimo Rapporto di Sicurezza di Raffineria, redatto ai sensi del D.Lgs.334/99 e s.m.i.

Gli scenari incidentali considerati “non credibili” sono caratterizzati quindi da una frequenza di accadimento inferiore a 10^{-6} occ/anno, frequenza determinata considerando adeguati sistemi di protezione e prevenzione in essere (allarmi, sistemi di blocco, valvole di sicurezza, ecc.).

Le simulazioni degli scenari incidentali e di relativi effetti sono stati sviluppati mediante specifici software. Si riportano in allegato i piani di emergenza specifici.

Allegato 5.7 Piani di emergenza specifici





5.8. Informazioni in merito alla effettiva messa in funzione (nonché alle condizioni di funzionamento ed agli eventuali monitoraggi effettuati) nell'anno 2007 della vecchia torcia e analogamente per la nuova torcia per il suo funzionamento in condizioni diverse da quelle standard; descrizione delle condizioni di funzionamento standard della nuova torcia con i relativi monitoraggi più recentemente effettuati

La protezione da sovrappressione delle apparecchiature di Raffineria è realizzata mediante valvole di sicurezza e valvole di depressurizzazione rapida i cui eventuali scarichi vengono collettati nel sistema di blow-down ed inviati a torcia.

La Raffineria è dotata di due torce, che lavorano in parallelo. La seconda torcia è stata realizzata in occasione dei progetti di “upgrading” della produzione di benzina, che prevedeva l’impianto CCR e l’impianto TIP.

Entrambe le torce sono dotate di un separatore di liquido, per garantire la separazione della fase liquida da quella gassosa. La fase idrocarburica liquida viene recuperata con pompe ed inviata al serbatoio di slop per la successiva rilavorazione negli impianti. La fase gassosa viene convogliata a torcia quindi combusta alla sommità.

Le torce sono dotate di una guardia idraulica, progettata per eliminare l’effetto pulsante del gas inviato alla sua sommità.

L’attività massima prevista delle due torce è stata progettata in modo che l’irraggiamento massimo al suolo sia nei limiti previsti dalle norme di sicurezza internazionalmente riconosciute.

Portata massima della “nuova torcia”	281.000	Kg/h
Portata massima della “vecchia torcia”	50.000	Kg/h
- Irraggiamento massimo al suolo equivalenti a	2.000 6,31	BTU/h-ft ² kW/m ²
- Irraggiamento alla cinta della Raffineria equivalenti a	500 1,58	BTU/h-ft ² KW/m ²

La nuova torcia è inoltre dotata di opportune segnalazioni luminose come richiesto dalla normativa in particolare:

- segnalazione ostacolo per l’aviazione;
- colorazione della parte alta secondo la normativa nazionale e dell’OACI..





Le caratteristiche delle torce, le cui altezze sono rispettivamente pari a 120 m per la “nuova torcia” e 60 m per la “vecchia torcia” sono le seguenti:

- n. 4 bruciatori pilota per il terminale per gli idrocarburi. Detti bruciatori pilota sono indipendenti, alimentati a fuel gas, ciascuno dotato di sistema di accensione e sistema di rilevazione di fiamma con allarme;
- n. 3 bruciatori pilota per il terminale per gli scarichi acidi. Detti bruciatori pilota sono indipendenti, alimentati a fuel gas, dotati ciascuno di sistema di accensione e sistema di rilevazione di fiamma con allarme;
- sistema automatico di controllo della fiamma in grado di ottenere una combustione completa e priva di fumo (smokeless);
- sistema di flussaggio continuo delle due torce con gas combustibile, misurato mediante rotametro, per prevenire il risucchio di aria nelle torce;
- misuratore della portata dei gas da bruciare mediante idonea strumentazione. Detta misura viene registrata in continuo dal sistema di controllo della Raffineria (DCS);
- un sistema “blow-down acido”, cui fanno capo gli scarichi delle apparecchiature che possono contenere H₂S. Tale sistema è indipendente dalla normale linea di blow-down..

Nel caso di fermata parziale degli impianti di Raffineria l’esistenza di due torce permette il funzionamento di una sola fiaccola e degli impianti in marcia rendendo possibili eventuali interventi manutentivi sull’altra fiaccola. Ciò è possibile avendo note le potenzialità di ogni singola torcia e gli eventuali massimi scarichi a Blow Down degli impianti in marcia.

Normalmente le due torce sono in “stand by” con i piloti accesi in attesa e pronte a ricevere eventuali scarichi di emergenza dagli impianti di Raffineria. Infatti le torce di Raffineria non vengono mai utilizzate per bruciare gas di processo e il loro funzionamento è relativo esclusivamente alle condizioni di emergenza.

L’utilizzo delle torce è quindi necessariamente legato ad una necessità di scaricare una sovrappressione e/o la alta pressione di apparecchiature e/o circuiti degli impianti di processo per prevenire eventi gravi e pericolosi per le persone e/o gli impianti stessi. Tale utilizzo corrisponde in pratica con una repentina messa in sicurezza di uno o più impianti della Raffineria.





Le torce hanno lavorato in condizioni diverse da quelle standard nei seguenti casi:

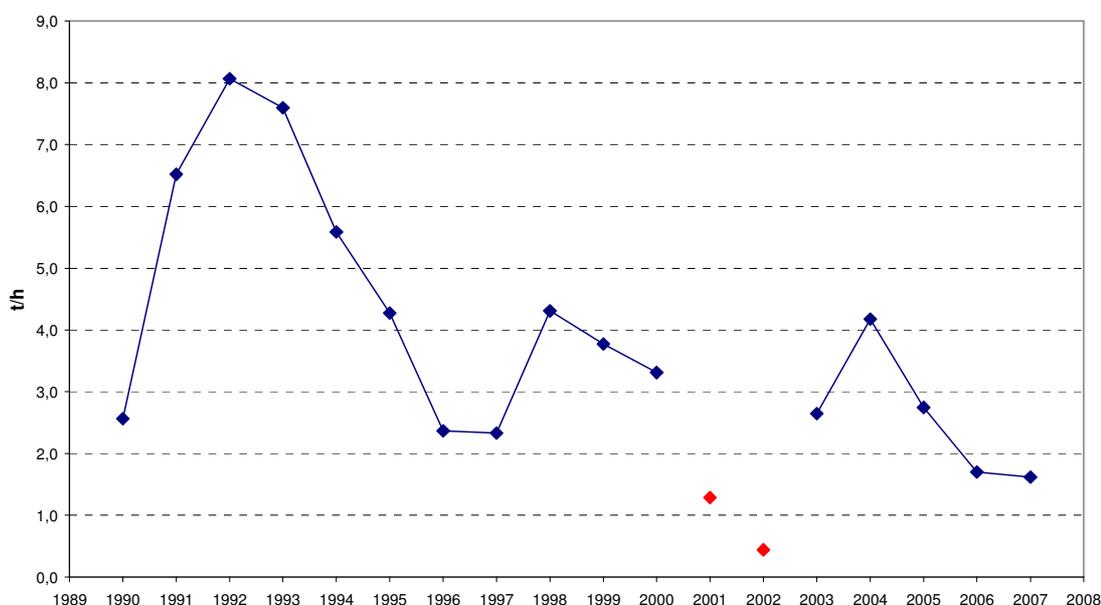
- 28 agosto 2005: sono stati sfacciolati 4000 kg di gas a causa del blocco del 6TK201 dell'impianto CCR e della fermata di emergenza degli impianti ISO1/2, DUOF, HDS e DWX;
- 13 maggio 2006: sono stati sfacciolati 800 kg di acid-gas a causa del fuori servizio del pilota dell'impianto Zolfo2 con conseguente blocco dell'unità;
- 10 aprile 2007: sfacciolata di circa 1 ora a causa della mancanza di tensione (380 Volt sull'impianto Crude Unit) e della conseguente fermata dell'impianto;
- 15 agosto 2007: sono stati sfacciolati 2000 kg di gas per circa 1 ora a causa del collasso del cuscinetto P302C (carica forno Crude Unit) con conseguente fermata d'emergenza dell'impianto.

Si evidenzia che le modifiche del progetto AUTOIL non cambiano in alcun modo il funzionamento delle torce; pertanto il loro dimensionamento è adeguato anche alla nuova configurazione.

Le torce sono sempre in condizioni operative, per funzionamento esclusivo dei piloti, quindi non sono previsti monitoraggi; comunque si stima che il gas bruciato in fiaccola, relativo al funzionamento dei piloti, nell'anno 2007 sia stato pari a 661 t.

Nel grafico seguente si riporta la quantità media oraria di gas bruciato in fiaccola dal 1990 ad oggi. Si considerino non attendibili i valori degli anni 2001-2002 a causa di malfunzionamenti dei misuratori di portata installati.

GAS BRUCIATO IN FIACCOLA





6. Acque

6.1. Produrre una sezione geologica del terreno comprendente i valori del coefficiente di permeabilità e lo schema dei deflussi sotterranei

Una precisa caratterizzazione idrogeologica del sottosuolo è presentata nel documento redatto da URS, utilizzato per la progettazione della barriera idraulica, di cui si riporta stralcio in allegato.

In esso sono presentate le sezioni geologiche dei terreni e lo schema dei deflussi sotterranei.

Allegato 6.1 Stralcio caratterizzazione idrogeologica Raffineria di Cremona – giugno 2006

Nella tabella seguente è riportato l'elenco dei pozzi sui quali sono state condotte le prove e i risultati ottenuti:

Pozzo di emungimento	Profondità pozzo (m)	Portata (m ³ /h)	Tempo di pompaggio (min)	Costante di permeabilità K (m/sec)
P9	8,4	5,4	2,5	6,57 x 10 ⁻⁵
P33	9,0	5,3	2,5	2,186 x 10 ⁻⁵
P18	8,5	5,3	3,5	6,827 x 10 ⁻⁵
P19BIS	11,0	5,4	3,0	9,574 x 10 ⁻⁵
P32	10,0	5,4	3,0	3,408 x 10 ⁻⁵
P20	8,5	5,3	3,0	5,634 x 10 ⁻⁵
P17	8,5	5,3	3,0	8,356 x 10 ⁻⁵
P4dep	10,0	5,2	4,0	2,929 x 10 ⁻⁵





6.2. Fornire dettagli in merito ai livelli ed alle condizioni della falda intermedia da cui attingono i pozzi della raffineria

La situazione idrogeologica locale, così come risulta dalle indagini svolte ad oggi, può essere schematizzata con l'individuazione di:

- un acquifero libero superficiale (sabbioso) che raggiunge la profondità di circa 18 – 20 m dal piano campagna. La direzione di deflusso della falda superficiale è NNE-SSW (verso il Po); la sua soggiacenza media varia da circa 3,5 a 7,0 metri dal piano campagna;
- un aquitardo impermeabile (argilloso – limoso), dello spessore di alcuni metri, alla profondità di circa 18–20 metri. Costituisce la base della falda freatica;
- un acquifero intermedio (sabbioso) che raggiunge la profondità di circa 50 – 70 m dal piano campagna. La soggiacenza della falda nell'acquifero intermedio è dell'ordine dei 9 metri dal piano campagna.

I pozzi di Raffineria prelevano dalla falda intermedia e da quella profonda; le analisi effettuate sulle acque intermedie prelevate da tali pozzi indicano che non sono inquinate. I risultati di tali analisi si riportano in allegato.

Allegato 6.2 Analisi acque di pozzo





6.3. Fornire informazioni in merito alle condizioni della prima falda, alle autodenunce presentate in merito, ai monitoraggi più recentemente effettuati, alle prescrizioni fornite a qualsiasi titolo dalle autorità di controllo con la relativa relazione di ottemperanza

Lo stato di contaminazione del sottosuolo della Raffineria è stato notificato agli Enti nel marzo 2001 in ottemperanza al D.M. 471/99. Le indagini svolte nel 2001 hanno individuato, nei terreni e nelle acque della falda superficiale in corrispondenza del settore centrale e sud-occidentale del sito, concentrazioni di idrocarburi aromatici e alifatici superiori ai limiti del DM471/99.

Le successive campagne di monitoraggio condotte con gli Enti hanno sostanzialmente confermato lo stato di contaminazione rilevato nel 2001.

Una sintesi dei principali atti e prescrizioni delle Autorità di controllo, relative alle problematiche di contaminazione della falda, è presentata di seguito.

Maggio 2002 sopralluogo in sito delle Autorità per una prima verifica dei contenuti dei documenti di autodenuncia presentati nel marzo 2001.

Maggio 2003 richiesta da parte degli Enti di eseguite una serie di attività finalizzate a:

- verificare la presenza di potenziali fenomeni di migrazione di inquinanti verso l'esterno della Raffineria;
- integrare la rete di monitoraggio della falda superficiale all'interno della Raffineria;
- verificare lo stato di qualità degli strati profondi della falda superficiale e lo stato complessivo di qualità delle acque di falda;
- introdurre un piano di monitoraggio periodico delle acque di falda.

Gennaio 2004 presentazione da parte di Tamoil di un piano di attività per attuare le richieste di cui al punto precedente.

Agosto 2005 1° Conferenza dei Servizi con richiesta da parte degli Enti di integrazione della tecnologia volta a verificare la presenza del setto "taglione" nell'argine maestro del fiume Po con funzione di sbarramento della migrazione all'esterno delle acque di falda e di realizzazione di piezometri all'esterno del sito.





- Agosto – Dicembre 2005 Esecuzione delle indagini richieste nella CdS di cui al punto precedente. Individuazione di concentrazioni di idrocarburi (alifatici ed aromatici) eccedenti i limiti del DM 471/99 solo in un pozzo di monitoraggio posto nell'area del CRAL Tamoil, sottogradiente rispetto alla Raffineria.
- Aprile 2006 2° Conferenza dei Servizi con approvazione delle attività proposte da Tamoil per la messa in sicurezza della contaminazione rilevata nel pozzo di monitoraggio del CRAL. Le attività proposte comprendono l'emungimento di acque da 2 pozzi di monitoraggio (sopragradiente rispetto al CRAL) all'interno del ex Deposito e l'avvio delle fasi progettuali per la realizzazione di una barriera idraulica su tutto il fronte di valle della Raffineria. Nella stessa CdS le Autorità richiedono la realizzazione di 2 ulteriori pozzi di monitoraggio sottogradiente, nelle aree del Circolo Bissolati ed in prossimità della Canottieri Flora.
- Ottobre 2006 Tamoil trasmette alle Autorità lo Studio di Fattibilità per la realizzazione di uno sbarramento idraulico della falda superficiale basato su di una barriera idraulica di 15 pozzi estesa su di un fronte di circa 900 metri.
Tamoil documenta inoltre le condizioni dei pozzi di approvvigionamento idrico di Raffineria e presenta per quelli potenzialmente più critici un programma di video-ispezione e di dismissione.
- Marzo 2007 3° Conferenza dei Servizi con approvazione dello Studio di Fattibilità per la Barriera Idraulica e del Programma di ispezioni/dismissione dei pozzi di approvvigionamento idrico di Raffineria.
- Maggio 2007 Tamoil trasmette alle Autorità il Progetto Definitivo della Barriera Idraulica e comunica agli Enti la messa in sicurezza dei pozzi di monitoraggio interni. In tali pozzi è stato riscontrato prodotto surnatante che consiste nel recupero prodotto a mezzo di sistemi automatici (skimmer).
- Giugno 2007 Vengono eseguiti ulteriori campionamenti con ARPA presso i pozzi di monitoraggio realizzati in aree esterne sottogradiente. I risultati rivelano presenza di composti idrocarburi (aromatici e alifatici) in concentrazioni superiori ai limiti di riferimento (D.M. 471/99 e D.Lgs. 152/06).





- Luglio 2007 4° Conferenza dei Servizi prende atto dei risultati dei campionamenti presso i pozzi di monitoraggio realizzati con ARPA in aree esterne sottogradiente (CRAL Tamoil, Canottieri Bissolati ecc.) e richiede l'implementazione in tempi brevi del Progetto di Barriera Idraulica presentato da Tamoil.
- Luglio 2007 La Provincia di Cremona richiede a Tamoil di caratterizzare lo stato di contaminazione del sottosuolo nelle aree esterne, sottogradiente, in concessione e/o di proprietà dei circoli Canottieri e CRAL, risultate contaminate a valle delle indagini del giugno 2007 e di attuare misure di prevenzione e messa in sicurezza (impianto pump & treat).
- Agosto 2007 Tamoil presenta agli Enti un Piano di Indagine per la Caratterizzazione delle Aree Esterne in concessione e/o di proprietà delle Società Canottieri e CRAL, come richiesto dalla Provincia.
- Agosto 2007 5° Conferenza dei Servizi discute ed approva il Piano di Indagine per la Caratterizzazione delle aree esterne Canottieri e approva il Progetto della Barriera Idraulica presentato nel Maggio 2007.
- Agosto - Settembre 2007 Tamoil avvia i primi 2/3 della barriera idraulica (10 pozzi su 15) installati nell'area più critica ed avvia le indagini di caratterizzazione delle aree esterne Canottieri e CRAL.
- Ottobre 2007 – Gennaio 2008 Tamoil prosegue con la messa a regime dei 10 pozzi della barriera idraulica. Gli ultimi cinque sono stati messi in servizio nel marzo 2008. Tamoil completa le indagini nel sottosuolo delle aree esterne e consegna agli Enti il relativo rapporto tecnico. In novembre 2007 viene avviato l'impianto pump & treat quale misura di prevenzione e messa in sicurezza delle aree esterne. Tamoil predispose e consegna agli Enti il Piano di Caratterizzazione ai sensi del D.lgs. 152/06 per l'area interna della Raffineria (richiesto dagli Enti nel Tavolo Tecnico del Novembre 2007).
- Febbraio 2008 6° Conferenza dei Servizi (verbale non ancora rilasciato) discute ed approva i risultati della Caratterizzazione delle Aree Esterne Canottieri e il Piano di Caratterizzazione della Raffineria ai sensi del D.Lgs. 152/06.





Il programma previsto per le successive attività è il seguente:

<u>Febbraio 2008</u>	Approvazione Piano di Caratterizzazione dell'intero sito di Raffineria.
<u>Maggio - Ottobre 2008</u>	Esecuzione Piano di Caratterizzazione Raffineria inclusa Analisi di Rischio.
<u>Ottobre 2008</u>	Approvazione dei risultati del Piano di Caratterizzazione Raffineria e Analisi di Rischio.
<u>Novembre 2008</u>	Approvazione dei progetti di MISO (messa in sicurezza operativa) per aree interessate dai nuovi impianti (tra cui la GTCC) e restante sito di Raffineria.
<u>Gennaio 2009</u>	Inizio interventi MISO.





6.4. Maggiori dettagli in merito al progetto (ed al suo stato di avanzamento) per la realizzazione della barriera idraulica: motivazioni, obiettivi, tempi, descrizione del progetto

La barriera idraulica è stata progettata per garantire il contenimento della falda acquifera superficiale contaminata lungo il confine di valle idrogeologico della Raffineria di Cremona.

Il dimensionamento della barriera è basato su uno studio preliminare di fattibilità prodotto da URS nel Giugno 2006. Il modello di flusso utilizzato per la progettazione dell'opera dimostra che la barriera di 15 pozzi, una volta installata e portata a regime di esercizio, sarà in grado di sbarrare la contaminazione disciolta in prima falda in uscita dal sito. L'elevato numero di pozzi e la flessibilità di gestione è associata anche alle elevate portate di estrazione previste per ogni singolo pozzo; queste permetteranno, in fase di avvio, di ottimizzare le portate di esercizio previste a maggiore garanzia della "tenuta" idraulica del sistema che verrà installato.

Le tempistiche riguardanti tale progetto sono le seguenti:

- Il Progetto Definitivo della barriera idraulica è stato approvato nella Conferenza dei Servizi dell'Agosto 2007.
- L'avvio dei primi 5 (su 15) pozzi è avvenuto a fine Agosto 2007 e ulteriori 5 pozzi sono stati resi operativi nel settembre 2007.
- Il completamento della barriera con la messa in esercizio dei restanti 5 pozzi è stata effettuata alla fine di Marzo 2008.

La portata attuale applicata a ciascun pozzo è di circa 30 m³/h tuttavia sono in corso le prove idrauliche volte a verificare le previsioni del modello matematico ed a ridefinire la portata ottimale di esercizio.

La barriera idraulica è costituita da 15 pozzi di emungimento (denominati WP1÷WP15), spinti fino alla profondità di 20 metri dal piano campagna, con interasse tra i pozzi di circa 60 m. In ciascun pozzo è installata una elettropompa sommersa, con portata di estrazione di 30-40 m³/h, equipaggiata con inverter per il controllo della portata e del livello della falda.

La portata totale di emungimento è variabile da 450 a 600 m³/h.

Lo sbarramento è completato da piezometri per l'estrazione del prodotto in fase separata, equipaggiati con pompe pneumatiche (tipo skimmer e/o total fluid), e da un numero sufficiente di piezometri di monitoraggio (20/50/70 m di profondità). Per tutta la durata del funzionamento dello sbarramento sarà mantenuto attivo un adeguato programma di monitoraggio delle acque (estratte dai pozzi e scaricate dopo trattamento), al fine di seguire l'evoluzione dello stato di qualità delle acque sotterranee e di adeguare di conseguenza le condizioni operative dell'impianto di trattamento acque se necessario.





Le acque di falda emunte dai pozzi della barriera idraulica vengono scaricate nel rispetto dei limiti di emissione di acque reflue industriali in acque superficiali di cui al D.Lgs. 152/2006.

Da marzo 2008 la barriera è operativa con tutti 15 i pozzi di emungimento ed il relativo impianto di trattamento acque a filtri percolatori che dispone di una capacità massima di trattamento pari a 600 m³/h.

Nelle condizioni piezometriche attuali la portata “a regime” dell’intera barriera di 15 pozzi, definita sulla base di accurate prove idrauliche ed idrogeologiche, è di circa 490 m³/h.

Si riporta in allegato la planimetria del sito con evidenziata l’ubicazione della barriera idraulica.

Allegato 6.4 Planimetria del sito con evidenziata l’ubicazione della barriera idraulica

6.5. Maggiori informazioni in merito all’ipotesi di riutilizzo delle acque di prima falda

Il progetto CUP prevede il riutilizzo delle acque emunte dalla barriera idraulica al fine di compensare l’aumento dei consumi idrici che deriva dai progetti nell’assetto in autorizzazione, allo scopo di salvaguardare le risorse idriche del sito ed in ottemperanza ai principi fissati dal D.Lgs. 152/06 (art. 243, comma 1).

L’iter per la realizzazione del progetto CUP prevede l’ottenimento delle seguenti principali autorizzazioni inerenti a:

- Giudizio di compatibilità ambientale del progetto;
- Aggiornamento della domanda AIA;
- Restituzione delle aree di progetto agli usi legittimi (MISO);
- Analisi di rischio ai fini del D.Lgs 334/99 e s.m.i. e prevenzione incendi;

Il progetto prevede un tempo di realizzazione di circa 30 mesi (ingegneria di dettaglio, acquisto materiali, costruzione).

Le acque estratte dalla barriera idraulica saranno inviate ad un impianto di trattamento (TAF), dopo ulteriore trattamento necessario per il raggiungimento dei parametri qualitativi richiesti, saranno inviate ai cicli produttivi di Raffineria.

Il riutilizzo delle acque emunte dalla barriera idraulica contribuirà a ridurre notevolmente l’impatto sull’ambiente della Raffineria, nell’ottica di:

- salvaguardare la risorsa idrica sotterranea, riducendo i prelievi di acqua ad uso industriale dalle falde profonde;
- minimizzare l’utilizzo dei pozzi di approvvigionamento idrico esistenti, riducendo i consumi di energia elettrica;
- razionalizzare il sistema di gestione delle acque di Raffineria, minimizzando i quantitativi di reflui da trattare e scaricare.





Descrizione “Water Reuse”

L’impianto di “Water Reuse” verrà alimentato con l’acqua trattata dall’impianto TAF. E’ prevista la possibilità riutilizzare anche le acque in uscita dall’impianto di trattamento delle acque bianche.

Le acque del TAF giungeranno quindi in una sezione di filtrazione, per la rimozione di eventuali tracce di metalli (ferro e manganese) o di solidi sospesi. Le acque di lavaggio dei filtri saranno convogliate in ingresso alla sezione di trattamento delle acque bianche. L’acqua filtrata sarà inviata in un serbatoio di transito, che potrà accogliere anche le acque bianche trattate. Tramite pompe dedicate l’acqua filtrata alimenterà le unità di ultrafiltrazione (3 in parallelo).

L’ultrafiltrazione è un processo di separazione solido-liquido di tipo fisico; a differenza dei sistemi tradizionali di filtrazione in pressione o a gravità (nei quali la filtrazione è di tipo “normale”), l’ultrafiltrazione su membrane è processo di filtrazione di tipo tangenziale. Convenzionalmente il processo di ultrafiltrazione ha un grado di filtrazione compreso tra 0,01 e 0,1 μm .

Per definizione operativa si definiscono “solidi sospesi” tutti i solidi di dimensioni superiori a 0,45 μm . Le sostanze, o particelle, “colloidali” sono definibili invece come sostanze solide disperse in un liquido (in questo caso l’acqua), aventi dimensioni variabili nell’intervallo 0,10 - 1 μm

E’ chiaro quindi che sulla base di quanto esposto l’ultrafiltrazione è potenzialmente in grado di rimuovere i solidi sospesi e i solidi di natura colloidale presenti in soluzione acquosa. L’ultrafiltrazione da questo punto di vista rappresenta il miglior pretrattamento possibile a monte di un successivo stadio di demineralizzazione su osmosi inversa.

Tutte le sostanze disciolte (sostanze in soluzione e non in sospensione) non vengono trattenute dalle membrane di ultrafiltrazione.

La dimensione dei pori delle membrane permette la separazione, oltre ai colloidali e ai solidi di natura inorganica, anche dei batteri, dei virus, e di alcune molecole organiche aventi dimensioni maggiori dei pori delle membrane utilizzate.

Il concentrato dell’ultrafiltrazione, contenente quindi i colloidali trattenuti durante la fase di lavoro, sarà inviato allo scarico.

L’acqua ultrafiltrata sarà stoccata in un serbatoio dedicato dal quale preleveranno le pompe della sezione di osmosi inversa.

Il permeato dell’osmosi, stoccato in un serbatoio di transito, sarà inviato tramite pompe dedicate a monte del collettore di distribuzione dell’acqua di servizio, azzerando il prelievo idrico dai pozzi esistenti. Il concentrato dell’impianto di osmosi inversa sarà inviato allo scarico nel recettore finale.

Le acque prodotte durante i lavaggi periodici o provenienti dalle sanificazioni delle membrane UF o RO saranno scaricate in fogna bianca per essere adeguatamente trattate.





Effetti del recupero idrico

L'acqua recuperata dall'impianto di "Water Reuse" sarà riutilizzata per l'alimentazione delle seguenti unità di processo:

- Alimentazione nuovi impianti demineralizzazione CTE (nuova centrale termoelettrica);
- Reintegro torri evaporative di Stabilimento;
- Altre utenze di processo.

L'utilizzo di acqua da "Water Reuse" comporterà una serie di vantaggi tangibili al funzionamento e alle performance della nuova sezione di demineralizzazione della centrale termica e al funzionamento e al bilancio idrico delle torri evaporative.

Alimentando gli impianti di demineralizzazione con l'acqua da "Water Reuse", basati su processo a scambio ionico, si aumenterà di fatto di almeno un fattore 10 la resa ciclica delle nuove linee installate (per resa ciclica si intende il volume di acqua demineralizzata prodotta tra una rigenerazione e la successiva).

Questo fatto comporterà una proporzionale riduzione dei rigeneranti utilizzati per la "riattivazione" delle resine (acido cloridrico e idrossido di sodio), e una diminuzione degli eluati da neutralizzare ed inviare allo scarico nel recettore finale (diminuzione consistente del quantitativo ponderale di cloruri scaricato nel recettore finale rispetto alla situazione attuale, circa -70%).

Per quanto concerne le acque di raffreddamento, alimentando la torre evaporativa con acqua osmotizzata da "Water Reuse" verranno aumentati drasticamente i cicli di concentrazione (da 3 ad un numero maggiore di 10 volte). Verrà quindi ridotto il volume di acqua di spurgo e conseguentemente il volume di acqua da reintegrare.

Come conseguenza diretta, verrà drasticamente ridotto (stimiamo inferiore al 5% dell'attuale) il dosaggio dell'agente disperdente (antincrostante) e del prodotto per la correzione del valore di pH.

E' probabile anche una riduzione (non quantificabile) del prodotto biocida attualmente utilizzato.





6.6. Informazioni in merito alla stratigrafia del terreno: in particolare specificare nel dettaglio il grado di permeabilità e lo spessore dello strato di terreno presente tra la prima falda e la falda intermedia

L'aquitardo di separazione tra l'acquifero superficiale e l'acquifero intermedio è stato indagato attraverso uno specifico sondaggio.

Detto sondaggio ha evidenziato la seguente successione:

- un primo orizzonte (acquifero superficiale) costituito prevalentemente da sabbia e localmente da ghiaia e limo (da -2,0 a -18,0 m da p.c.) e sede della falda libera superficiale;
- un livello limoso-argilloso e argilloso-torboso (1° aquitardo) di spessore pari a circa 2,0 metri (da -18,0 a -19,7 m da piano campagna), all'interno del quale è stato prelevato il primo campione indisturbato (C.I.-SE1/1) alla profondità compresa tra 18,75 m e 19,25 m da piano campagna;
- un secondo orizzonte (acquifero intermedio – porzione superficiale) saturo costituito da sabbie a granulometria variabile che attesta la propria base a circa -57 m da piano campagna, intervallato da rari livelli decimetrici caratterizzati da limo e limo-sabbioso e da un livello di circa 1,0 metro costituito da limo-argilloso che si attesta a 38,4-39,4 m da piano campagna;
- un secondo intervallo limoso-argilloso (2° aquitardo) dello spessore di circa 3,0 metri costituito da argilla grigia compatta e plastica con inclusi torbosi (da -57,5 m a -61,5 m da piano campagna di cui la base e il tetto degradano in limi), all'interno del quale è stato prelevato il secondo campione indisturbato (C.I.-SE1/2) alla profondità compresa tra 58,0 m e 58,5 m da piano campagna;
- un terzo orizzonte (acquifero intermedio – porzione profonda) saturo fino a fondo foro (-75 m dal piano campagna), costituito da sabbia uniforme media di colore grigio.

I risultati relativi alle determinazioni geotecniche (prove di permeabilità diretta a carico variabile) dei due campioni indisturbati, prelevati rispettivamente nel 1° e nel 2° aquitardo, forniscono valori della Costante di Permeabilità (K) molto ridotti, tipici di litotipi limoso-argillosi, pari a:

- $K=2,5 \times 10^{-10}$ m/s, per il C.I.-SE1/1 (da 18,75 m a 19,25 m da piano campagna);
- $K=1,1 \times 10^{-10}$ m/s, per il C.I.-SE1/2 (da 58,00 m a 58,50 m da piano campagna).





6.7. Descrizione dettagliata del sistema di recupero e trattamento delle acque reflue (bianche; oleose; acide) e delle acque di prima falda; soffermarsi in particolare sul sistema di recupero delle fognie oleose e sul sistema di trattamento delle acque acide a monte e a valle; descrivere il funzionamento degli impianti, il piano di manutenzione -evidenziando le eventuali attività di revamping che si rendono periodicamente necessarie-, gli esiti dei più recenti controlli sul loro funzionamento, il piano di funzionamento in condizioni critiche e-o di emergenza nonché durante l'attuazione del piano di manutenzione dei singoli impianti

L'impianto di trattamento acque della Raffineria è stato autorizzato secondo il D.Lgs. 152/99 e s.m.i. dalla Provincia di Cremona.

Il problema della depurazione degli effluenti è stato affrontato fin dall'inizio sulla base dei seguenti criteri:

- Riduzione dei consumi specifici dell'acqua di raffreddamento mediante l'impiego generalizzato dei refrigeranti ad aria e di torri di raffreddamento a ricircolazione;
- Segregazione dei diversi tipi di effluenti onde consentire di differenziare il trattamento adeguando lo alle caratteristiche di ciascun flusso.

Si riporta in allegato lo schema semplificato dell'impianto di trattamento e depurazione dei reflui installato nella Raffineria.

Allegato 6.7 Schema circuiti idrici e impianti di depurazione

Tutti gli scarichi della raffineria vengono raccolti in tre circuiti fognari a seconda della tipologia di inquinanti presenti nello scarico.

I circuiti si suddividono in:

- A) Rete fogna bianca;
- B) Rete fogna oleosa;
- C) Rete fogna acida.

Rete fogna bianca - Acque bianche

Le acque bianche comprendenti gli scarichi sanitari preventivamente trattati in fosse biologiche, le acque piovane e i drenaggi dei bacini dei serbatoi vengono convogliate, tramite fognatura dedicata (fogna bianca), ad un trattamento primario di decantazione per gravità in due dei tre separatori API per sedimentare le eventuali particelle in sospensione provenienti dal lavaggio di strade e piazzali durante i periodi di pioggia e per garantire il recupero di eventuali idrocarburi presenti.

La portata media dello scarico in ingresso al trattamento API è di ca. 60 m³/h con punte di 100-135 m³/h durante giornate ad alta piovosità.





Rete fogna oleosa - Acque oleose

Le acque oleose, comprendenti lo scarico dei desalificatori del grezzo, l'effluente delle guardie idrauliche delle fiaccole, tutti gli altri scarichi oleosi degli impianti ed i drenaggi dei serbatoi del grezzo, vengono convogliate in una fognatura separata (fogna oleosa).

Tale effluente viene inviato al trattamento all'impianto API. La portata media di tale scarico in ingresso al trattamento API è di ca. 70 m³/h con alcune punte fino a 100 m³/h probabilmente dovute allo scarico del serbatoio della prima pioggia o ad attività di manutenzione dei serbatoi di stoccaggio dei prodotti petroliferi.

Lo scarico dei desalificatori del grezzo, dopo essere stato raccolto in un serbatoio di accumulo e decantazione primaria, si unisce alle acque oleose che subiscono un trattamento di disoleazione nell'unità DISCOIL quindi nella vasca API dedicata e poi nel separatore C.P.I. ad alta potenzialità, quindi vengono trattati con flocculante che permette la coagulazione e la successiva flocculazione delle particelle oleose e delle sostanze sospese.

Alla flocculazione segue un processo di filtrazione su letti di carbone e di silice in strati di diversa pezzatura. Tutto l'impianto è completamente automatizzato con la rigenerazione periodica dei filtri. Le acque oleose e quelle bianche vengono inviate alla propria sezione dell'impianto biologico.

Lo scarico della vasca di alimentazione e riciclo dell'impianto biologico delle acque oleose convoglia i reflui oleosi trattati insieme ai reflui delle acque bianche trattate in alimento al sedimentatore finale. Da qui in avanti il processo di trattamento è comune per le due tipologie di acque reflue.

I flussi sopra descritti confluiscono in un unico collettore di scarico. Prima dello scarico finale l'effluente viene fatto circolare in una laguna che rappresenta una riserva idrica antincendio.

Rete fogna acida - Acque acide

Le acque acide provenienti dalla rigenerazione delle resine scambiatrici di ioni dell'impianto di trattamento delle acque di alimento caldaie (Centrale Termoelettrica), caratterizzate da un pH acido o basico se provenienti rispettivamente dalla rigenerazione di scambiatori cationici o anionici, vengono raccolte in una vasca di omogeneizzazione e neutralizzazione primaria. Da qui vengono pompate ad un serbatoio da 350 m³ dove avviene la neutralizzazione e la correzione fine del pH mediante dosaggio, controllato da apposito analizzatore, dei reattivi chimici.

La fase finale di questo trattamento è completamente automatica.

Altre acque che vengono convogliate nella fogna acida, dopo essere state completamente neutralizzate, sono quelle provenienti dal lavaggio caustico dei gas di rigenerazione dell'impianto CCR, nonché quelle provenienti dal lavaggio acido (in ciclo chiuso) del preriscaldatore aria del forno dell'impianto Crude Unit, effettuato per manutenzione ogni 3 / 4 anni e blow-down torri di raffreddamento.





Soluzioni di soda esausta

Le soluzioni di soda esausta vengono raccolte nel Deodorizer e neutralizzate con processo discontinuo.

Mediante eiettore a vapore una parte dei fumi di combustione dei forni degli impianti di distillazione primaria viene aspirata e fatta gorgogliare attraverso la soluzione di soda esausta.

L'anidride carbonica contenuta nei prodotti di combustione trasforma i solfuri e la soda libera in carbonato di sodio, mentre l'idrogeno solforato, formatosi nella reazione, è convogliato nel forno per la completa combustione.

Il processo di neutralizzazione e deodorizzazione viene effettuato sotto il controllo analitico del laboratorio. La soluzione trattata viene convogliata nella fognatura delle acque oleose.

Descrizione generale degli impianti esistenti

Gli impianti di depurazione delle acque di scarico sono costituiti da:

- Un impianto di decantazione delle acque conforme alle norme dell'API dove avviene la separazione acqua-olio per differenza di peso specifico. La fase oleosa separata in superficie viene recuperata mediante schiumatori che la convogliano in appositi serbatoi di raccolta (S1 e S2) e da qui ripompata agli impianti.

L'impianto di decantazione è costituito da tre vasche aventi ciascuna lunghezza pari a 45 m, larghezza pari a 6,1 m e profondità pari a 4 m. La capacità di trattamento è di 38.400 m³/giorno.

Il sovradimensionamento dell'impianto rispetto alle necessità attuali (3000 ÷ 4000 m³/giorno) è dovuto al fatto che all'epoca della sua progettazione l'acqua di raffreddamento, sollevata dai pozzi, veniva utilizzata una sola volta e quindi scaricata, mentre ora il sistema di raffreddamento è del tipo a ricircolazione con torri di raffreddamento sia per le unità di processo che per la centrale termoelettrica.

Dalle torri di raffreddamento viene scaricato in continuo un limitato quantitativo di acqua. Questo spurgo è necessario per mantenere a valori accettabili la salinità dell'acqua che tende a crescere per effetto del processo di evaporazione che avviene alle torri.

- Una unità di disoleazione tipo DISCOIL. La fase oleosa recuperata in continuo viene convogliata in appositi serbatoi di raccolta (S1 e S2) e da qui ripompata agli impianti. L'attrezzatura è del tipo riscaldato per incrementare l'efficienza della separazione.
- Una serie di tre separatori ad alta efficienza a pacchi lamellari corrugati CPI (Corrugated Plate Interceptor) per la separazione acqua-olio. La fase oleosa recuperata in continuo viene convogliata in appositi serbatoi di raccolta (S1 e S2) e da qui ripompata agli impianti. L'impianto comprende tre separatori della capacità complessiva di 120 m³/h; due soli separatori sono sufficienti all'esercizio ordinario della Raffineria.





- Un serbatoio di accumulo dell'acqua di scarico dei desalificatori del grezzo della capacità di 250 m³ (S6).
- Un sistema di trattamento chimico di coagulazione e flocculazione mediante aggiunta di flocculante. Al trattamento di flocculazione segue un impianto di filtrazione finale costituito da due unità gemelle con rigenerazione periodica automatica dei letti filtranti mediante lavaggio in controcorrente. Allo scopo viene riutilizzata l'acqua di scarico depurata. L'acqua del contro lavaggio del filtro viene raccolta e decantata in un serbatoio da 250 me (S3). L'impianto ha la capacità di 120 me/h. Una torre di raffreddamento con aria in controcorrente completa l'unità di trattamento.
- Una vasca di omogeneizzazione, della capacità di me 15, degli scarichi (acque acide) provenienti dall'impianto di trattamento acque di alimento caldaie della centrale termoelettrica. Un sistema automatico per la neutralizzazione degli scarichi omogeneizzati, costituito da un serbatoio da 350 me (CT-73) e dai relativi dispositivi per il controllo del pH e per l'eventuale do saggio dei reagenti chimici. Una vasca avente una superficie di 1.200 m² ed una capacità di me. 1.000 per la raccolta degli scarichi dell'impianto di trattamento acque già neutralizzate.
- Due impianti di neutralizzazione e deodorizzazione delle sode esauste (Deodorizer). Si tratta di apparecchiature di forma cilindrica aventi diametro pari a 1,8 m e altezza pari a 5,5 m. Nei deodorizer vengono raccolte le soluzioni sodiche esauste provenienti dal processo di trattamento del GPL e della benzina. La capacità di trattamento è di 30 me/giorno. Attualmente la quantità di soda esausta è di circa 10 m³/mese. Due serbatoi da 250 m³ (M7 e M8) di accumulo degli scarichi delle sode quando gli impianti sono in manutenzione ed i Deodorizer non possono funzionare.
- Un impianto di trattamento biologico Tricking Filter "High Rate System" costituito da due celle per il trattamento separato delle acque oleose e delle acque bianche con capacità rispettivamente di 60 e 100 m³/h.
Ogni sezione è costituita da una torre di percolazione riempita con uno speciale materiale plastico in moduli auto portanti (FLOCOR M) formati da una serie alternata di fogli piani e sagomati in PVC.
Il processo di depurazione che qui avviene è del tipo ad ossidazione biologica con aerazione naturale. L'effluente da trattare viene alimentato, per mezzo di una pompa, alla torre e distribuito in modo uniforme per mezzo di un opportuno sistema di distribuzione statico "Splash Plate". Il liquido, distribuito sulla sommità del riempimento, scorre verso il basso bagnando completamente con un film sottile ed uniforme la superficie dei fogli di PVC, che evitano la caduta libera di gocce. Il liquido, contenendo ossigeno e residui organici in soluzione, in combinazione con il flusso di aria in controcorrente fornisce gli elementi necessari alla vita ed all'accrescimento dei batteri sulla vasta superficie del riempimento. I batteri, traendo nutrimento dalle acque da trattare, si moltiplicano e, col crescere in spessore della massa batterica, si staccano e vengono trascinati dalla corrente liquida per essere poi separati per sedimentazione.





La struttura del riempimento plastico è realizzata in modo da fornire una vasta superficie attiva, che consiste nella superficie di separazione tra il film di massa batterica e il liquido da trattare che percola lungo tale superficie. Lo scopo è infatti quello di massimizzare tale superficie attiva in un volume relativamente ridotto. All'uscita dal Trickling Filter le acque trattate sono inviate ad un chiarificatore per la separazione dei fanghi. I fanghi prodotti sono inviati ad un serbatoio di accumulo della capacità di 250 m³ (S7) e quindi ad un sistema di centrifugazione tipo PIERALISI FP-5IO. Lo smaltimento avviene all'esterno della Raffineria tramite ditte specializzate e autorizzate.

- Un bacino artificiale (laguna di aereazione) avente una superficie di 5.000 mq ed una capacità di 6.000 m³.
- Un serbatoio della capacità di 1.000 m³ (L-I2) per l'eventuale accumulo di acqua da inviare successivamente agli impianti di depurazione.
- Un serbatoio della capacità di 3.000 m³ (A-3) per l'eventuale accumulo di acqua di prima pioggia da inviare successivamente agli impianti di depurazione.

Piano di funzionamento in condizioni critiche o di emergenza

Per l'unità di trattamento acque reflue, le principali situazioni critiche sono:

- pioggia intensa con elevata portata acqua in carica alla sezione trattamento acque bianche;
- aumento delle concentrazioni degli inquinanti in entrata alle sezioni di trattamento;
- mancanza alimentazione elettrica all'impianto (normalmente alimentato da sorgente elettrica esterna – GRTN).

Nel primo caso le procedure operative prevedono, con pompe dedicate, di prelevare l'acqua di prima pioggia dall'entrata della sezione di trattamento ed inviarla in un apposito serbatoio dal quale poi l'acqua viene gradualmente scaricata al ritorno delle normali condizioni.

Nel secondo caso si adottano azioni di segregazione parziale o totale delle acque di carica, aumento dei ricircoli interni ai percolatori e al sistema di filtrazione.

Nel terzo caso l'impianto di trattamento può essere alimentato sorgente elettrica alternativa (energia elettrica autoprodotta dalla Raffineria) per garantire continuità di trattamento delle acque reflue.

L'impianto di trattamento è presidiato in continuo da operatori in turno per garantire l'efficienza delle operazioni.





Acque di prima falda

L'impianto per il trattamento delle acque della barriera idraulica per la messa in sicurezza del sito si basa su di un trattamento realizzato attraverso l'installazione di filtri percolatori.

Il filtro percolatore è in grado di trattare l'acqua emunta grazie all'attivazione di reazioni chimiche di biodegradazione che schematicamente possono essere rappresentate dalla trasformazione degli idrocarburi disciolti in acqua in anidride carbonica e vapore d'acqua: $\text{CH}_2 + 3/2 \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Il funzionamento dei biofiltri è basato sull'attivazione/costituzione di una flora batterica (microorganismi aerobici eterotrofi) che si sviluppa sulla superficie dei corpi di riempimento; l'acqua in arrivo dalla barriera viene distribuita a pioggia, tramite un sistema di ugelli diffusori, in corrispondenza della sommità dei filtri percolatori e percola per gravità sui corpi di riempimento.

La parte superiore dei percolatori è chiusa e tenuta in depressione da un sistema di aspirazione, al fine di evitare dispersione di S.O.V., con depurazione aria con filtro a carboni attivi.

Le acque trattate dai percolatori verranno convogliate per gravità al punto di recapito, rappresentato dal pozzetto denominato "pozzetto Po (SCI)", a monte di quest'ultimo verrà installato un pozzetto di campionamento "PCSC" per il controllo/monitoraggio delle acque di scarico.

È stato valutato un carico idraulico superficiale pari a $4 \text{ m}^3/\text{h m}^2$ ed un'altezza del letto dei corpi di riempimento, alla rinfusa, di 4,5 m (i letti percolatori hanno altezza da 2,5 a 6 m).

L'impianto è composto da 24 percolatori con capacità di trattamento di $25 \text{ m}^3/\text{h}$ cadauno ($600 \text{ m}^3/\text{h}$ complessivi).





Manutenzione dell'impianto di recupero e trattamento acque reflue di Raffineria

L'elenco delle principali attività di manutenzione degli impianti di recupero e trattamento delle acque reflue di Raffineria consta nelle seguenti operazioni:

- Pulizia vasche fogna bianca e fogna oleosa.
- Pulizia vasca CPI con sostituzione pacchi separatori olio.
- Pulizia vasche acque acide.
- Manutenzione del sistema di distribuzione acqua dell'impianto biologico.
- Pulizia e bonifica serbatoi S-1 – S-2 di separazione idrocarburi da acqua.
- Pulizia e bonifica serbatoi S-3 – S-7.
- S-3 acqua controlavaggio filtri microfloc.
- S-7 fanghi di recupero da sedimentatore.
- Sostituzione riempimento filtri microfloc.
- Pulizia scambiatore HT-1 refrigerante acqua da desalters impianti.

La manutenzione dei singoli impianti del trattamento acque viene programmata in concomitanza alle fermate parziali o totali delle unità di processo in modo da avere condizioni favorevoli di bassa portata e basso carico degli inquinanti in carica al trattamento.

La programmazione della manutenzione prevede che periodicamente vengano effettuati interventi di manutenzione di una o più sezioni/impianti che compongono il sistema di trattamento acque reflue.

Gli interventi sugli impianti più critici del trattamento vengono effettuati in concomitanza a fermate parziali o totali delle unità di processo in modo da avere condizioni favorevoli di bassa portata e basso carico degli inquinanti in entrata al trattamento.

Gli interventi sugli impianti o apparecchiature meno critici possono essere effettuati anche in normali condizioni di esercizio delle unità di processo.

1 Pulizia vasche fogna bianca.

Dato il sovradimensionamento delle due vasche, esse possono essere disinserite e pulite una alla volta anche con le unità di processo in normale esercizio, vengono generalmente scelte per tale attività stagioni a bassa piovosità.

2 Pulizia vasca fogna oleosa

La vasca fogna oleosa viene disinserita e pulita in concomitanza di fermate dei principali impianti di processo (impianti di distillazione primaria) l'acqua oleosa viene caricata direttamente a CPI (corrugated plate interceptor); a scopo cautelativo vengono effettuati controlavaggi più frequenti ai filtri MICROFLOC e controlli analitici più frequenti al sistema di trattamento biologico.





3 *Pulizia vasca CPI*

La pulizia CPI sulla fogna oleosa può essere effettuata anche con le unità di processo in normale esercizio. Durante il periodo di manutenzione, vengono effettuati, a scopo cautelativo, più frequenti controlavaggi di pulizia dei filtri MICROFLOC esistenti a valle del CPI e controlli analitici più frequenti al sistema di trattamento biologico.

4 *Pulizia vasche Acide*

La pulizia delle vasche viene effettuata in concomitanza di fermata generale delle unità di processo in quanto è richiesta una produzione vapore e di conseguenza una minore rigenerazione degli impianti Demi. Si fa presente che le vasche acide fanno da accumulo degli stream acidi provenienti dalle unità di Raffineria e soprattutto dagli stream di rigenerazione degli impianti demi che sono già stati preventivamente neutralizzati. Inoltre durante tale attività manutentiva la Raffineria deve comunicare alla Provincia tempi e modalità di realizzazione delle operazioni di manutenzione 24 ore prima dell'inizio dei lavori per eventuale verifica dei limiti di accettabilità dei reflui.

5 *Pulizia percolatore impianto biologico*

Il percolatore è costituito da due sezioni che possono essere singolarmente disinserite e permetterne la manutenzione una alla volta; l'intervento viene effettuato in concomitanza di fermata parziale o totale delle unità di processo.

6 *Pulizia serbatoi S-1 e S-2*

La pulizia dei serbatoi può essere effettuata uno per volta con le unità di processo in normale esercizio.

7 *Pulizia serbatoi S-3 e S-7*

La pulizia dei serbatoi può essere effettuata in concomitanza di fermata generale delle unità di processo.

8 *Sostituzione riempimento filtri MICROFLOC (n.2) sulla linea acque oleose.*

L'operazione, uno per volta, può essere effettuata con il trattamento acque in normale esercizio.

La sostituzione del riempimento richiede circa 4 giorni di fuori servizio del filtro; durante tale periodo nel quale è in esercizio un solo filtro MICROFLOC ed è necessario effettuare il controlavaggio di pulizia (durata controlavaggio circa 30 minuti, una volta al giorno), l'acqua oleosa di entrata filtro viene temporaneamente segregata in un apposito serbatoio dal quale poi viene ripresa e trattata al termine della fase di controlavaggio.

9 *Pulizia serbatoi scambiatore HT-1 refrigerante acqua di scarico Desalters degli impianti di distillazione primaria.*

Lo scambiatore viene by-passato e pulito con le unità di processo in normale esercizio; tale pulizia viene generalmente programmata nelle stagioni meno calde dell'anno.





Durante le operazioni di manutenzione delle singole sezioni sopra descritte effettuate con il trattamento acque e le unità di processo in normale esercizio, l'efficienza del trattamento è comunque tale da garantire sempre il contenimento degli inquinanti nell'acqua in uscita trattamento a valori inferiori ai limiti di legge.

Elenco principali attività di ispezione e controllo, eseguite sull'impianto di recupero e trattamento acque reflue di raffineria durante la manutenzione del 2007

I controlli ispettivi effettuati durante i lavori di manutenzione all'impianto di recupero e trattamento acque reflue di Raffineria e rispettivi esiti sono stati :

Vasche 1 - 2 - 3

A seguito pulizia e rimozioni fondami della vasca fogna oleosa (vasca n. 3) si è proceduto:

- Ad ispezione visiva dell'integrità fondo e pareti in cemento armato (non erano presenti crepe, rotture o erosioni).
- Verificata efficienza e funzionamento dell'impianto DISCOIL di recupero idrocarburi.
- Verificate le condizioni meccaniche e di funzionamento degli schiumatori in ingresso ed in uscita.
- Eseguita pulizia e verificata integrità della linea da 8" di ingresso acqua.
- Verificato lo stato di conservazione delle pompe verticali di sollevamento acqua.

Impianto CPI

- Verificata l' integrità della vasca e relative canaline in cemento armato.
- Verificata l'integrità dei supporti metallici su cui appoggiano i pacchi separatori.
- Verificato lo spessore della linea di ingresso alla vasca e le sue condizioni di pulizia.
- Verificate le buone condizioni dei grigliati in vetroresina, provvedendo a sostituire la struttura portante degli stessi.
- A seguito di Ispezione del grado di sporcamento/integrità' dei pacchi separatori ondulati , si è provveduto alla sostituzione del set completo degli stessi.

Vasche acide

A seguito del recente controllo fondami delle vasche acide, si è convenuto di pianificare a breve un intervento di pulizia delle stesse, durante il quale si procederà ad una ispezione accurata dei teli impermeabili di tenuta.





Impianto biologico

- Verifica e controllo delle linee in PVC del sistema di distribuzione acqua, con pulizia/sostituzione di parte dei diffusori. E' stato pianificato a breve un intervento di sostituzione dei distributori e diffusori prevedendo di impiegare materiali piu' adeguati al servizio.
- Controllato lo stato di integrità dei grigliati in vetroresina.
- Ispezionato e verificata l'efficienza del sistema di sollevamento acqua (pompe, linee, strumentazione).

Filtri MICROFLOC - filtrazione acque oleose

Durante i lavori di manutenzione si è provveduto alla verifica del riempimento filtrante e dell'integrità del distributore.

Scambiatore HT-1 raffreddamento acque desalters

A seguito apertura e pulizia, si è proceduto alle seguenti verifiche:

- Spessimetria del mantello, del distributore e della bombata.
- Spessimetria ed integrità dei tubi esterni del fascio.
- Controllo del grado di corrosione della piastra tubiera e sede di tenuta della guarnizione.

Le verifiche hanno dato tutte esito positivo, confermando il buon stato di efficienza dell'attrezzatura.

Manutenzione dell'impianto di trattamento delle acque di barriera idraulica

Come già ribadito in relazione al punto 1, gli interventi di messa in sicurezza e di bonifica della falda superficiale attualmente operativi in Raffineria sono costituiti da:

- una barriera idraulica di 15 pozzi allineati sul confine (SW) di valle idrogeologico del sito;
- sistemi di recupero del prodotto surnatante in fase separata; in 17 punti collocati in corrispondenza della barriera idraulica (6 punti) e nella porzione SW del sito (11 punti).

La barriera idraulica è stata avviata in Agosto 2007 e funziona "a regime" dal Marzo 2008 con 15 pozzi che operano con una portata di circa 30-33 m³/h/cadauno. Le acque estratte sono trattate, prima dello scarico autorizzato nel fiume Po, con un impianto biologico a filtri percolatori dotato di una capacità massima di trattamento di 600 m³/h. L'impianto di trattamento è provvisto anche di una idonea sezione di captazione/trattamento dei vapori stripptati (filtrazione con carboni attivi).





I sistemi di recupero del prodotto surnatante in fase separata (LNAPL) sono costituiti da:

- 2 pompe pneumatiche total fluid e 4 skimmer pneumatici, installati nei pozzi della barriera (WP2-WP3-WP5- WP6-WP7-WP8);
- e da 11 skimmer pneumatici, installati nei pozzi di monitoraggio della porzione SW del sito.

Dall'avvio dei sistemi a metà Aprile 2008, il volume di LNAPL recuperato è stato di complessivi di circa 250 m³.

Il monitoraggio dell'efficacia degli interventi in atto avviene attraverso rilievi, campionamenti ed analisi periodiche che sono condotti sulla rete di monitoraggio specifica che comprende, oltre ai pozzi barriera ed al sistema trattamento acque:

- 13 pozzi di monitoraggio interasse barriera a circa 18 metri di profondità dal p.c.;
- 3 triplette interne al sito (clusters), costituite da punti di monitoraggio della falda principale e intermedia (ciascuna con tubazioni a -18, -50 e -70 metri circa da p.c.);
- 47 pozzi di monitoraggio della falda superficiale interni al sito (ciascuno con tubazione posizionata sulla falda superficiale);
- 5 triplette esterne al sito (clusters), costituite da punti di monitoraggio della falda principale e intermedia (ciascuna con tubazioni a -18, -50 e -70 metri circa da p.c.);
- 19 pozzi di monitoraggio della falda superficiale esterni al sito (ciascuno con tubazioni a -18 metri circa da p.c.).

Il protocollo di monitoraggio, implementato al fine di ottenere informazioni sull'efficacia degli interventi in atto ed a programmare le attività di manutenzione/ottimizzazione eventualmente necessarie, è descritto compiutamente nel documento URS "Procedure di avviamento e gestione della barriera idraulica - Raffineria di Cremona - Settembre 2007", trasmesso agli Enti in Ottobre 2007 (nel seguito se ne allega una tabella di riepilogo).





Parametri	Tipo di misura	Utilità	Metodo di misura	Frequenza dei controlli nel primo anno di vita del pozzo	Frequenza negli anni successivi
Parametri idraulici	Portate e livello dell'acqua nel pozzo ed in un piezometro di controllo	Monitorare l'attività del pozzo ed evidenziare l'eventuale deterioramento della funzionalità del pozzo	Misura diretta o tramite sistema automatico	ogni giorno	ogni giorno
	capacità specifica del pozzo alla portata di esercizio		Misura diretta o tramite sistema automatico	ogni 3 mesi	ogni 3 mesi
	Portate ed abbassamenti, curva dell'efficienza, capacità specifica del pozzo		Prova a gradini di portata	dopo 12 mesi	ogni 12 mesi
	Durata totale del pompaggio e volume totale estratto			ogni 3 mesi	ogni 3 mesi
	Energia assorbita dalla pompa			ogni 3 mesi	ogni mese
Parametri fisico-chimici per verificare potenziale per incrostazione / corrosione e/o intasamento biologico	pH, Eh (potenziale redox), Ossigeno disciolto, Conducibilità, Temperatura	Monitorare il parametri che determinano condizioni favorevoli alla proliferazione batterica	Misure in campo	ogni 3 mesi	ogni 3 mesi
	Total Dissolved Solids, Ferro e Manganese totale, materiali in sospensione totali	Monitorare il parametri che determinano condizioni favorevoli alla proliferazione batterica ed i fattori che concorrono ai fenomeni di incrostazione e/o corrosione	Analisi chimiche di laboratorio	ogni 3 mesi	da valutare in base ai risultati del primo anno
	Principali anioni e cationi (Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , HCO ₃ ⁻); Alcalinità, Carbonati	Monitorare il potenziale per incrostazione e o corrosione delle acque	Analisi chimiche di laboratorio	dopo 12 mesi	da valutare in base ai risultati del primo anno
	Principali contaminanti organici ed inorganici	Valutare la presenza di nutrienti organici e la massa di contaminante rimossa dal pozzo	Analisi chimiche di laboratorio	dopo 12 mesi	da valutare in base ai risultati del primo anno
Parametri biologici	Presenza ed aggressività di ferrobatteri, solfobatteri, batteri eterotrofi	Monitorare il tasso di crescita batterica e la risposta agli eventuali interventi di pulizia	Analisi microbiologiche in laboratorio e/o in campo	ogni 3 mesi	ogni 12 mesi e dopo ogni intervento di pulizia del pozzo





Parametri	Tipo di misura	Utilità	Metodo di misura	Frequenza dei controlli nel primo anno di vita del pozzo	Frequenza negli anni successivi
Condizioni Strutturali	Mantenere pulita, accessibile ed in ordine la superficie e le installazioni a testa pozzo per permettere le verifiche e controlli	Permettere e facilitare i controlli e le operazioni di cui sopra	Esame della superficie e delle installazioni a testa pozzo	ogni mese	ogni mese
	Verifica diretta di fenomeni di incrostazioni, corrosione e/o biofouling delle pareti del pozzo, delle tubazioni, dei filtri	Valutare direttamente il deterioramento e verificare dell'efficacia degli interventi	Video ispezione	dopo 12 mesi	prima e dopo ogni intervento di pulizia del pozzo
	Verifica diretta di fenomeni di incrostazioni, corrosione e/o biofouling delle componenti estratte dal pozzo e della pompa		Esame visivo diretto	ogni volta che viene estratta la pompa	ogni volta che viene estratta la pompa
Elaborazione ed analisi dei dati idraulici, fisico-chimici, chimici e biologici		Permette di effettuare interventi tempestivi, di valutare l'efficacia degli interventi e facilita la gestione dei pozzi		ogni 3 mesi	da valutare in base ai risultati del primo anno
Pulizia meccanica e chimica del pozzo				ogni qual volta i test mettono in evidenza una perdita del 25% della capacità specifica iniziale	ogni qual volta i test mettono in evidenza una perdita del 25% della capacità specifica iniziale





6.8. Fornire gli esiti dei controlli trisettimanali sulle condizioni delle acque reflue per l'anno 2007 evidenziando eventuali situazioni critiche; in tal caso precisarne le motivazioni e gli accorgimenti adottati; fornire gli esiti dei più recenti controlli effettuati dalla provincia, se disponibili

TAMOIL trasmette trimestralmente ad ARPA, Provincia di Cremona e Comune di Cremona le analisi sulle condizioni delle acque reflue. In allegato si riportano le suddette analisi.

Allegato 6.8.1 Analisi trimestrali inviate agli Enti

Al fine di predisporre tali certificati TAMOIL precede ad effettuare le analisi interne con cadenza settimanale. Nell'allegato seguente si riportano gli esiti dei controlli interni riferiti all'anno 2007; da tali risultati si può affermare che non si riscontrano situazioni di criticità.

In caso vengano evidenziate situazioni critiche, l'acqua viene convogliata e stoccata nel serbatoio di prima pioggia denominato A3 e inviata successivamente a trattamento.

Allegato 6.8.2 Analisi interne settimanali

ARPA ha effettuato un sopralluogo con relativo prelievo di campioni di acqua di scarico nel giugno del 2006. Tale verifica ha avuto esito positivo in quanto l'analisi sui campioni ha permesso di formulare il giudizio "Acque di scarico con parametri conformi ai limiti di cui alla Tab. 3 Allegato 5 del D.Lgs. 152/06".

Inoltre la Provincia di Cremona in data 07/09/2007 ha effettuato una ispezione al fine di accertare lo stato di conservazione dei sigilli sulle saracinesche dell'impianto di trattamento acque. Tale ispezione ha avuto esito positivo.

Si allegano i report di tali verifiche ispettive.

Allegato 6.8.3 Verbale di ispezioni ARPA e Provincia di Cremona

Si allegano inoltre i certificati delle analisi semestrali effettuate da ditta esterna certificata.

Allegato 6.8.4 Certificati analisi semestrali





6.9. Confronto tra le condizioni delle acque scaricate a Po e le condizioni medie delle acque del fiume Po medesimo; confronto con i limiti di legge e le eventuali ulteriori prescrizioni delle autorità competenti sul fiume Po

Caratterizzazione degli scarichi idrici della raffineria Tamoil

La caratterizzazione degli scarichi della Raffineria Tamoil di Cremona è stata condotta sulla base dei dati relativi alla Dichiarazione INES 2007, riportati nella seguente tabella.

Tabella 1 - Concentrazioni e carichi in emissione della raffineria Tamoil

	Carico inquinante kg/anno	Concentrazione allo scarico mg/l
1 - Nutrienti		
Azoto totale	8973,7	6,3
Nitriti	39,61	0,028
NH ₃	3763,1	2,615
NO ₃ ⁻	5177	3,597
Fosforo (fosfati)	384	0,3
2 - Metalli e composti		
Arsenico (As) e composti	Non rilevabile	Non rilevabile
Cadmio (Cd) e composti	3,2	0,002
Cromo (Cr) e composti	32,4	0,02
Rame (Cu) e composti	7,2	0,01
Mercurio (Hg) e composti	0,6	0,0005
Nichel (Ni) e composti	68,4	0,05
Piombo (Pb) e composti	32,4	0,02
Zinco (Zn) e composti	53,2	0,04
3 - Sostanze organiche clorurate		
Dicloroetano-1,2 (DCE)	6,5	0,005
Diclorometano (DCM)	7,2	0,01
Cloroalcani (C10-13)	-	-
Esaclorobenzene (HCB)	-	-
Esaclorobutadiene (HCBd)	-	-
Esaclorocicloesano (HCH)	-	-
Pentaclorobenzene	-	-
Composti organici alogenati	22,5	0,02
4 - Altri composti organici		
Benzene, toluene, etilbenzene, xileni (BTEX)	78,7	0,05
Difeniletero bromato	-	-
Composti organostannici	-	-
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) Borneff	0,02	0,00001
Fenoli	70,3	0,05
Nonilfenolo	-	-
Carbonio organico totale	16167,7	11,2
5 - Altri composti		
Cloruri	889930,9	618,3
Cianuri	0,0	0,0
Fluoruri	1079	0,7
COD	30578	21,2
BOD5	14256	9,9
S.S.	12418	8,6





Tali valori di concentrazione allo scarico sono stati confrontati con i limiti di legge previsti per le emissioni in acque superficiali dal D.Lgs. 152/06, allegato 5 tabella 3, di seguito indicati.

Come si nota, le concentrazioni allo scarico della Raffineria Tamoil risultano conformi a quanto previsto dal D.Lgs. 152/06, con valori mediamente inferiori di un ordine di grandezza rispetto ai limiti di legge.

Tabella 2 - Concentrazioni e limiti di legge
(D.Lgs. 152/06, allegato 5 tabella 3, emissioni in acque superficiali)

	Concentrazione limite	Concentrazione allo scarico
	mg/l	mg/l
1 - Nutrienti		
Azoto totale		6,2
Azoto nitroso	0,6	0,028
Azoto ammoniacale	15	2,615
Azoto nitrico	20	3,597
Fosforo (fosfati)	10	0,3
2 - Metalli e composti		
Arsenico (As) e composti	0,5	0,00
Cadmio (Cd) e composti	0,02	0,002
Cromo (Cr) e composti	2	0,02
Rame (Cu) e composti	0,1	0,01
Mercurio (Hg) e composti	0,005	0,0005
Nichel (Ni) e composti	2	0,05
Piombo (Pb) e composti	0,2	0,02
Zinco (Zn) e composti	0,5	0,04
3 - Sostanze organiche clorurate		
Dicloroetano-1,2 (DCE)	-	0,005
Diclorometano (DCM)	-	0,01
Cloroalcani (C10-13)	-	-
Esaclorobenzene (HCB)	-	-
Esaclorobutadiene (HCBd)	-	-
Esaclorocicloesano (HCH)	-	-
Pentaclorobenzene	-	-
Composti organici alogenati	1	0,02
4 - Altri composti organici		
Benzene, toluene, etilbenzene, xileni (BTEX)	-	0,05
Difenil etero bromato	-	-
Composti organostannici	-	-
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) Borneff	-	0,00001
Fenoli	0,5	0,05
Nonilfenolo	-	-
Carbonio organico totale	160	11,2
5 - Altri composti		
Cloruri	-	618,3
Cianuri	0,5	0,0
Fluoruri	6	0,7
COD	160	21,2
BOD5	40	9,9
S.S.	80	8,6





Qualità delle acque del corpo idrico recettore

Nel 1997 l'Autorità di bacino del fiume Po, nell'ambito dei lavori per la redazione del Piano Stralcio Eutrofizzazione (PsE), redisse un primo rapporto sulla qualità delle acque del fiume Po e dei suoi affluenti. Secondo quel rapporto le acque del fiume Po potevano definirsi di sufficiente qualità per il 58% del suo corso, scadente per il 23% e pessima nella stazione posta a valle dell'immissione dei fiumi Olona e Lambro (Senna Lodigiana), dove si raggiungeva un valore massimo del BOD5 di 13,5 mg/l (70%ile pari a 12,89 mg/l; 13,50 mg/l pari al 90%ile), e non classificabile per il 17,5%. Per il fosforo ortofosfato il valore massimo era 0,42 mg/l e il valore corrispondente al 70%ile era 0,26 mg/l. La qualità delle acque migliorava a partire dalle stazioni di Cremona e di Boretto fino ad arrivare a quella di Pontelagoscuro, probabilmente per il potere autodepurativo del fiume.

Le concentrazioni medie dei coliformi fecali, ad esempio, raggiungevano valori di 15.000 n°/100ml nella stazione di Senna Lodigiana, con concentrazioni massime di 90.000 n°/100ml, e diminuivano, fino a concentrazioni medie di circa 600 n°/100ml da Boretto a Pontelagoscuro.

Molto importante per la valutazione del contributo dovuto dal bacino del fiume Po all'inquinamento dell'Adriatico è la stazione di Pontelagoscuro. La sezione di Pontelagoscuro è posta sulle rive del Po in prossimità di Ferrara, all'altezza della diramazione del Po di Volano, ed è riconosciuta da tempo come sezione di chiusura del bacino del Po. Infatti, sebbene disti più di 90 km circa dall'effettivo sbocco in Adriatico, per le caratteristiche di pensilità dell'alveo e per la mancanza di immissioni di affluenti nell'asta principale, il tratto a valle è privo di sostanziali variazioni quantitative e qualitative in merito agli apporti a mare. Per questa sezione di misura si dispone di una serie notevole di informazioni sulla qualità delle acque e sulle portate del fiume Po, che ha consentito di valutare l'andamento dei principali carichi inquinanti negli ultimi 20 anni. Dal 1997 ad oggi le cose non sono molto cambiate sebbene ci sia stato un miglioramento della qualità delle acque del fiume Po in corrispondenza della stazioni di Senna Lodigiana e di Brandizzo, che rappresentano le stazioni poste a valle delle due grandi aree metropolitane di Milano e Torino rispettivamente, e che è dovuto al miglioramento dell'infrastrutturazione depurativa che si è avuto negli ultimi anni.

Infatti, come è possibile vedere nei grafici nelle figure che seguono, nei quali vengono riportati i dati relativi alle medie delle concentrazioni misurate presso le stazioni che fanno parte della rete di monitoraggio specifica dell'Autorità di bacino del fiume Po, negli ultimi anni, pur essendo rilevabile una progressiva diminuzione della concentrazione media degli inquinanti nelle acque del fiume Po, la situazione è rimasta sostanzialmente invariata. Anzi, nel 2000, si sono verificati degli aumenti dei valori medi di alcuni parametri dovuti all'effetto di mobilitazione dei sedimenti conseguente ai fenomeni di piena che hanno caratterizzato l'annata idrologica dell'intero bacino (nell'ottobre 2000 si è verificata una delle più importanti piene del fiume Po degli ultimi 100 anni). Nei grafici vengono riportate sull'asse delle ascisse le stazioni che sono disposte nel loro ordine monte-valle, mentre, sull'asse delle ordinate, vengono riportati i valori medi delle concentrazioni misurate presso la singola stazione nell'arco dell'anno.





Tabella 3 - Stazioni dell'ARPA per il monitoraggio della qualità dell'acqua

CORPO IDRICO	STAZIONE
Po	Crissolo
	Sanfront
	Revello
	Carde'
	Villafranca Piemonte
	Casalgrasso
	Carmagnola
	Carignano
	Moncalieri
	Torino
	San Mauro Torinese
	Brandizzo
	Lauriano
	Verrua Savoia
	Trino
	Casale Monferrato
	Valenza
	Pieve del Cairo
	Isola Sant'Antonio
	Mezzanino
	Spessa Po
	C.S. Giovanni S.P. ex S.S.412
	Senna Lodigiana
	S.S. 9 Piacenza – Lodi
	Cremona/Castelvetro Piacentino
	Ragazzola – Roccabianca
	Ponte di Casalmaggiore
	Viadana
	Boretto
	Borgoforte
	Sermide
	Stellata – Bondeno
	Pontelagoscuro – Ferrara
Castelnuovo Briano	
Villanove Marchesana	





Figura 1 - Localizzazione delle stazioni di monitoraggio lungo l'asta del fiume Po

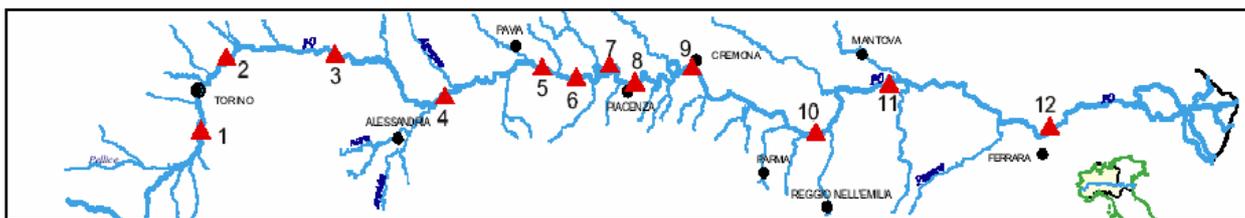


Figura 2 -NH₄: andamento lungo l'asta del fiume Po

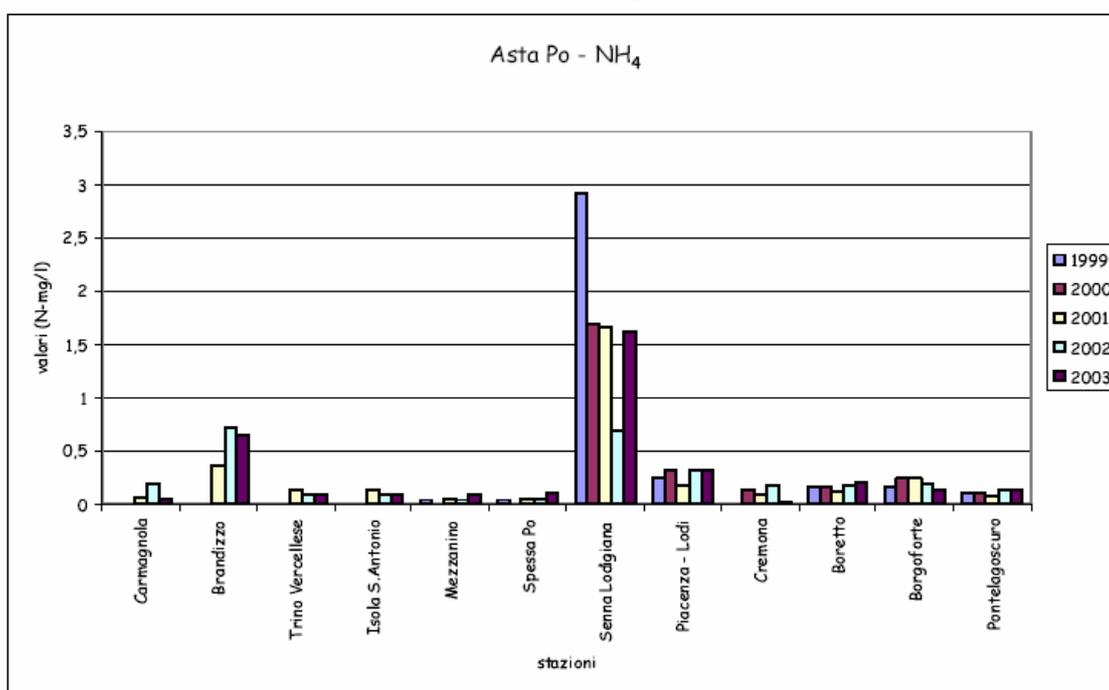




Figura 3 – BOD5: andamento lungo l'asta del fiume Po

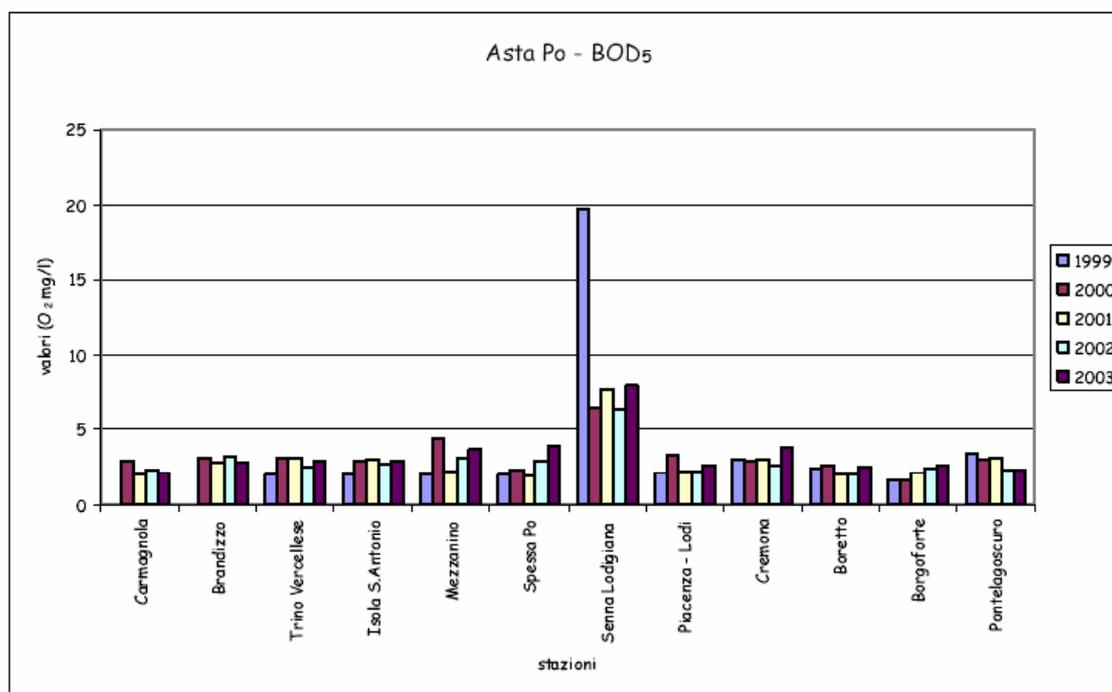


Figura 4 – NO₃: andamento lungo l'asta del fiume Po

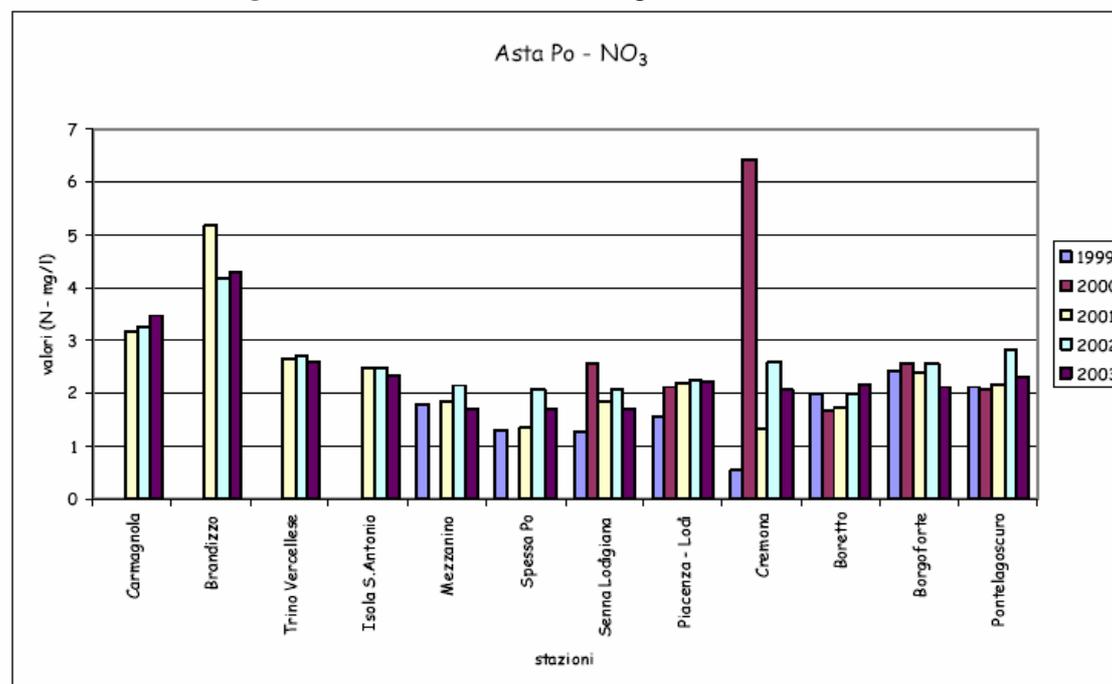




Figura 5 – COD: andamento lungo l’asta del fiume Po

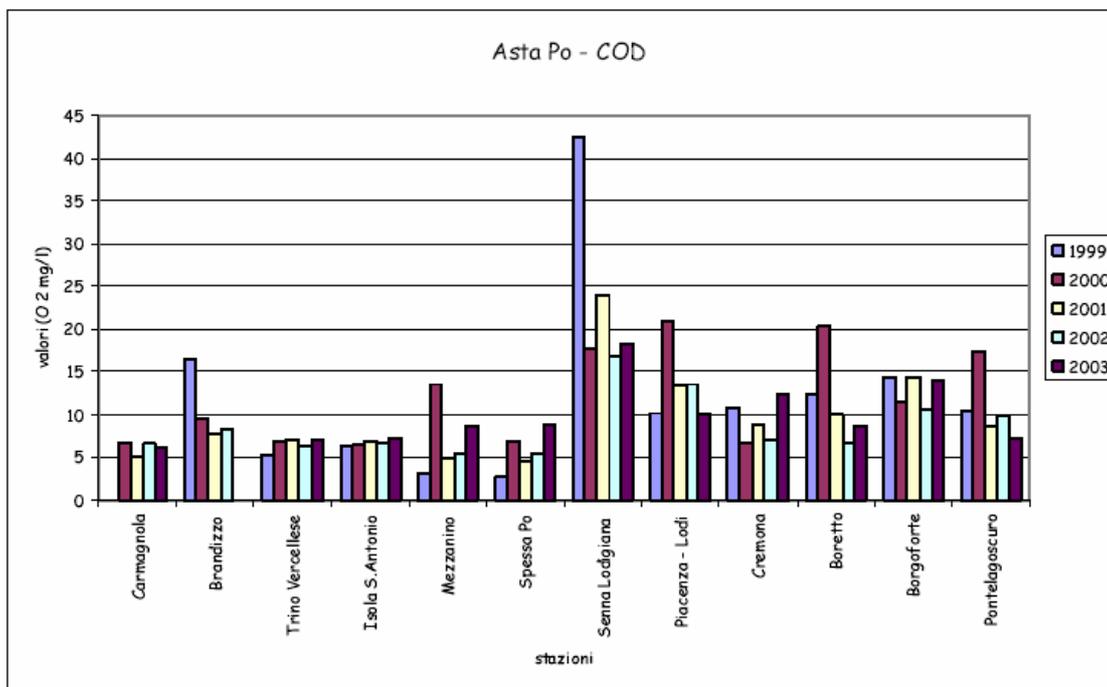


Figura 6 – Ptot: andamento lungo l’asta del fiume Po

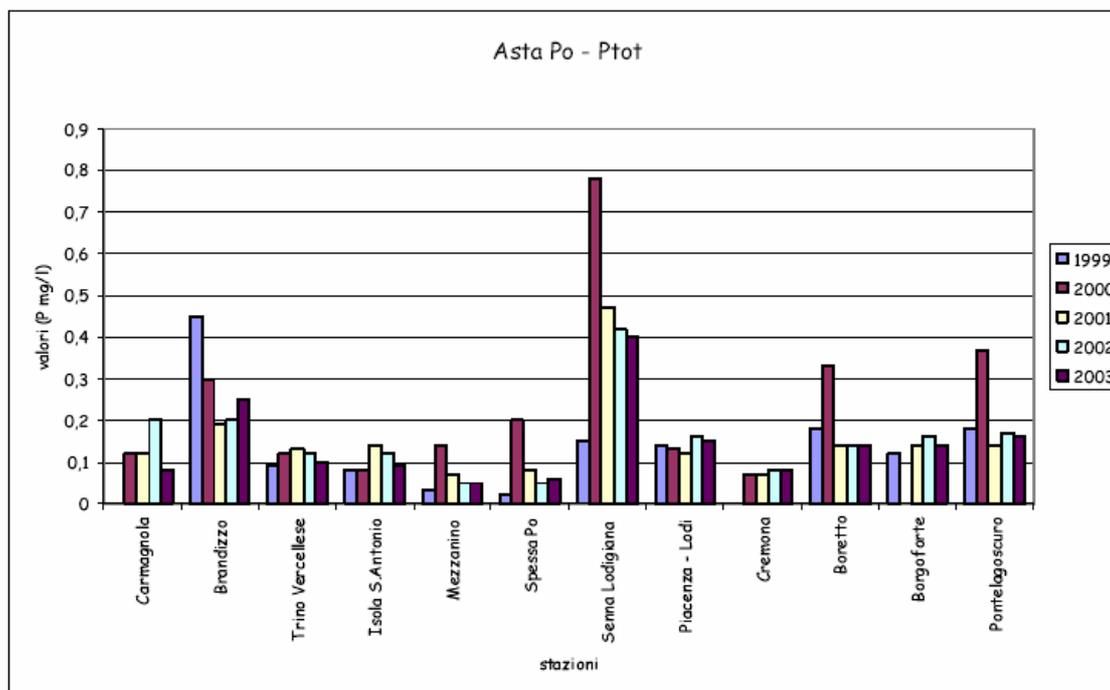




Figura 7 – Ossigeno disciolto: andamento lungo l'asta del fiume Po

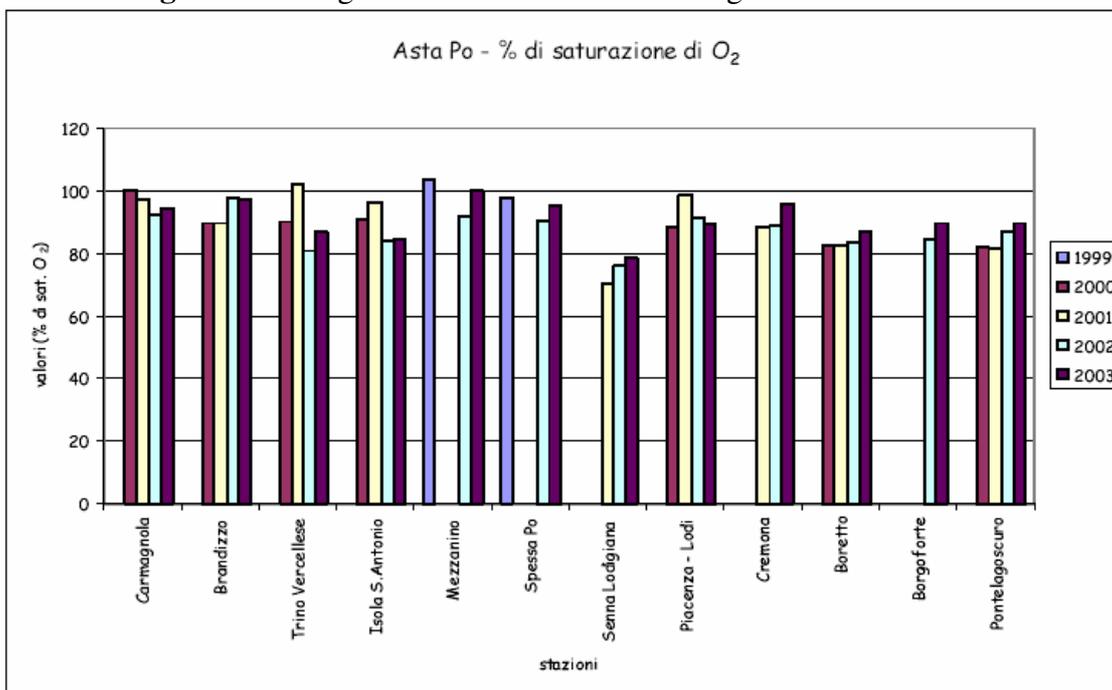
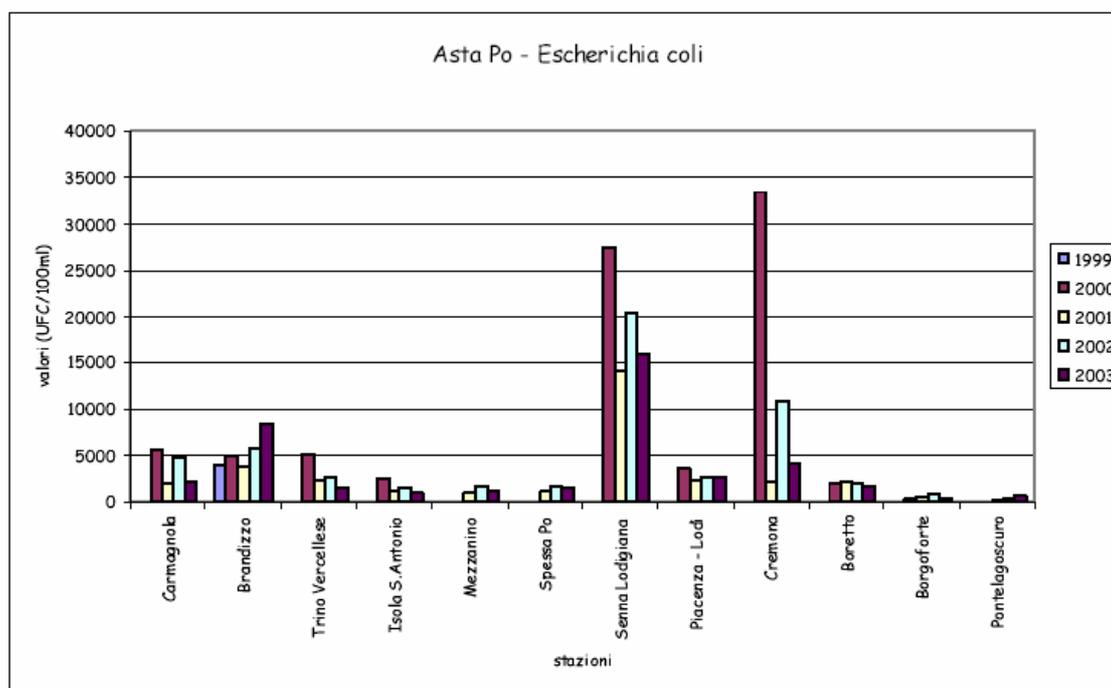


Figura 8 – Escherichia Coli: andamento lungo l'asta del fiume Po





Nella tabella seguente si riportano i valori medi più recenti e disponibili delle concentrazioni misurate presso le stazioni di monitoraggio ARPA a monte e a valle della Raffineria (Senna Lodigiana e Cremona) nell'arco dell'anno (2004-2007).

Tabella 4 - Valori medi concentrazioni

ANNI	SENNA LODIGIANA						
	NH ₄ mg/l	NO ₃ mg/l	BOD ₅ mg/l	COD mg/l	Ptotali mg/l	O ₂ % sat.	Escherichia Coli u.f.c.
2004	1,26	1,6	7,2	12,6	0,6	80,5	12090,8
2005	0,6	1,9	3	9,0	0,3	76,6	5225
2006	1,25	2,5	5,4	16,3	0,5	78,6	3287,5
ANNI	CREMONA						
	NH ₄ mg/l	NO ₃ mg/l	BOD ₅ mg/l	COD ₅ mg/l	Ptotali mg/l	O ₂ % sat.	Escherichia Coli u.f.c.
2004	0,13	2,8	2,8	8,8	0,06	93,6	15422,7
2006	0,16	2	3,3	16,6	0,1	90,6	5455
2007	0,12	2,2	2,5	10,3	0,24	93,7	758,3

I dati rilevati, in particolare:

- Azoto ammoniacale (N mg/l);
- Azoto nitrico (N mg/l);
- Ossigeno disciolto (mg/l);
- BOD₅ (O₂ mg/l);
- COD (O₂ mg/l);
- Fosforo totale (P mg/l);
- Escherichia coli (UFC/100 ml)

permettono di risalire alla classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua in base a quanto previsto dall'Allegato 1 del D. Lgs. 152/99, unitamente ad altri due indicatori, espressioni delle condizioni chimiche ed ecologiche in cui versa il corso d'acqua.





Gli indicatori utilizzati, quindi, sono:

- LIM (Livello Inquinamento da Macrodescrittori): tiene conto della concentrazione nelle acque di alcuni parametri chimico-microbiologici; nello specifico, concorrono a definire il LIM i macrodescrittori Ossigeno disciolto, BOD5, COD, NH4 +, NO3-, Fosforo totale, Escherichia coli. Il livello di qualità per i macrodescrittori viene attribuito secondo la seguente tabella.

Tabella 5 - Macrodescrittori

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.) (*)	≤ 10 l/#	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD5 (O2 mg/l)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O2 mg/l)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH4 (N mg/l)	< 0,03	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	> 1,5
NO3 (N mg/l)	< 0,30	≤ 1,5	≤ 5	≤ 10	> 10
Fosforo totale (P mg/l)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,6	> 0,6
Escherichia coli (UFC/100 ml)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo di rilevamento)	800	40	20	10	5
LIVELLO DI INQUINAMENTO DAI MACRODESCRITTORI	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60
(*)	la misura deve essere effettuata in assenza di vortici; il dato relativo al deficit o al surplus deve essere considerato in valore assoluto;				
(#)	in assenza di fenomeni di eutrofia.				

Il metodo da seguire per la classificazione dello stato ecologico consiste nel calcolare il 75° percentile dei dati rilevati per ognuno dei parametri. Dal valore ottenuto deriva il livello qualitativo e il punteggio di ogni parametro, la somma di tutti i punteggi definisce il livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori come indicato dall'ultima riga della tabella di cui sopra.

I livelli di inquinamento determinati dai macrodescrittori equivalgono alle seguenti situazioni della qualità delle acque:

Tabella 6

Livello I	=	Elevata
Livello II	=	Buona
Livello III	=	Sufficiente
Livello IV	=	Scadente
Livello V	=	Pessima





- IBE (Indice Biotico Esteso): misura l'effetto della qualità chimica e chimico-fisica delle acque sugli organismi macroinvertebrati bentonici che vivono almeno una parte del loro ciclo biologico nell'alveo dei fiumi. Anche in questo caso vengono attribuite 5 classi di qualità in base alla presenza o meno di tali organismi. Combinando tale indice con il LIM viene determinato lo stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA).

Tabella 7 – Valori IBE e classi di qualità

Classe di qualità	IBE	Giudizio di qualità
I	10-11-12	Ambiente non inquinato
II	8-9	Ambiente leggermente inquinato
III	6-7	Ambiente inquinato
IV	4-5	Ambiente molto inquinato
V	1-2-3	Ambiente fortemente inquinato

- SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua): è determinato incrociando i valori del LIM e dell'IBE, prendendo in considerazione il risultato peggiore tra i due. Anche in questo caso si attribuisce il valore attraverso le 5 classi di qualità.

Tabella 8 – Stato ecologico dei corsi d'acqua (si considera il peggiore tra IBE e macrodescrittori)

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
IBE	≥10	8-9	6-7	4-5	1-2-3
LIM	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

- SACA (Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua): per attribuire lo Stato Ambientale ad un corso d'acqua, i valori dello Stato Ecologico (SECA) andranno confrontati con i dati relativi alla presenza di microinquinanti, organici o metalli pesanti, elencati in Tab. 1 All. 1 del D.Lgs. 152/99. Se la concentrazione di uno solo di tali microinquinanti supera il valore soglia previsto dalla legge, lo stato del corso d'acqua precipita a "Scadente" o a "Pessimo" nel caso in cui già lo Stato Ecologico fosse stato tale.

Tabella 9 – Stato ambientale dei corsi d'acqua

Conc. inquinanti (Tab. 1 D.Lgs 152/99)	SECA	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
≤ Valore soglia		elevato	buono	sufficiente	scadente	pessimo
≤ Valore soglia		scadente	scadente	scadente	scadente	pessimo





Ai fini della valutazione dell'impatto degli scarichi idrici della raffineria Tamoil, la qualità delle acque del fiume Po, corpo idrico recettore degli scarichi della Raffineria Tamoil, è stata analizzata, in questa sede, sulla base dei dati rilevati nelle stazioni di monitoraggio disponibili sul fiume Po (da Carmagnola a Pontelagoscuro). I risultati sono riportati nella seguente tabella. I dati si riferiscono al periodo 1999-2007.

Tabella 10 – Dati e relativi punteggi attribuiti ai macrodescrittori

Stazione	O ₂ disciolto		BOD5		COD		Azoto amm.		Azoto nitrico		Fosforo totale		Esch. Coli	
	% sat.		mg/l O ₂		mg/l O ₂		mg/l N		mg/l N		mg/l P		FC/100 ml	
Cremona	88	40	3,4	40	12,0	20	0,03	80	2,37	20	0,09	40	8500	20

Tabella 11 – Livello di Inquinamento, Indice Biotico Esteso, Classi di Qualità IBE, Stato Ecologico

Stazione	Totali	L.I.	IBE	C.Q. (IBE)	Stato ecologico
Cremona	250	II	5	IV	classe 4





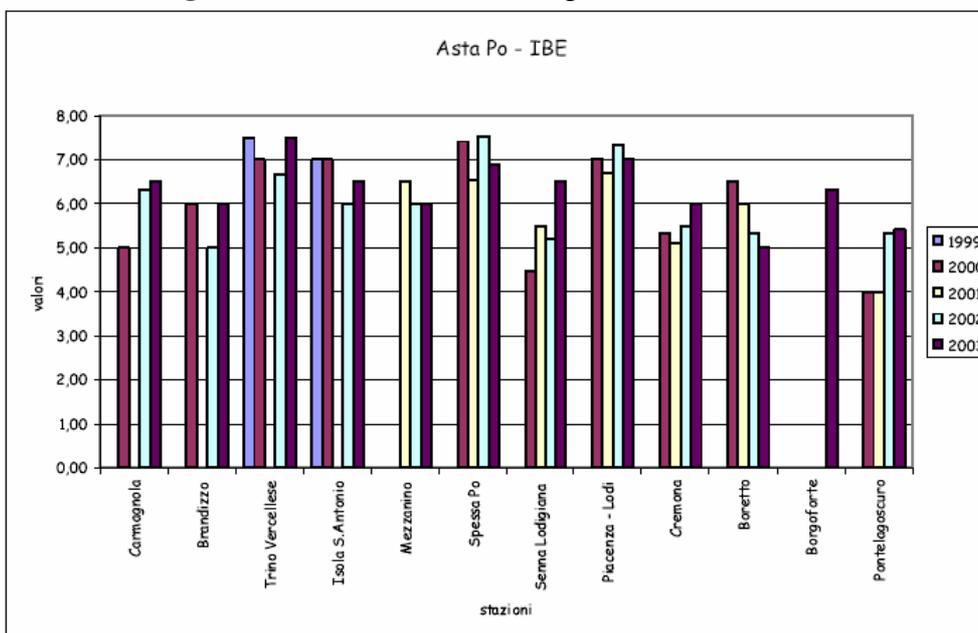
Tabella 12 - Quadro riassuntivo della qualità delle acque rilevata in tutti i punti di monitoraggio del reticolo superficiale (Anni 2000 – 2006)

CORPO IDRICO	STAZIONE	LIM	IBE	SECA (Classe)	SACA
Po	Crissolo	2	I	2	BUONO
	Sanfront	2	II	2	BUONO
	Revello	3	III	3	SUFFICIENTE
	Carde'	3	II	3	SUFFICIENTE
	Villafranca Piemonte	2	III	3	SUFFICIENTE
	Casalgrasso	3	II	3	SUFFICIENTE
	Carmagnola	2	III	3	SUFFICIENTE
	Carignano	2			
	Moncalieri	3	III	3	SUFFICIENTE
	Torino	3			
	San Mauro Torinese	3	IV	4	SCADENTE
	Brandizzo	3	IV	4	SCADENTE
	Lauriano	2	IV	4	SCADENTE
	Verrua Savoia	2	III	3	SUFFICIENTE
	Trino	3	III	3	SUFFICIENTE
	Casale Monferrato	3	III	3	SUFFICIENTE
	Valenza	3	III	3	SUFFICIENTE
	Pieve del Cairo	2	III	3	SUFFICIENTE
	Isola Sant'Antonio	3	III	3	SUFFICIENTE
	Mezzanino	3	III	3	SUFFICIENTE
	Spessa Po	2	III	3	SUFFICIENTE
	C.S. Giovanni S.P. ex S.S.412	3	III	3	SUFFICIENTE
	Senna Lodigiana	4	III	4	SCADENTE
	S.S. 9 Piacenza – Lodi	3	III	3	SUFFICIENTE
	Cremona/Castelvetro Piacentino	2	III	3	SUFFICIENTE
	Ragazzola – Roccabianca	3	IV	4	
	Ponte di Casalmaggiore	3	IV	4	SCADENTE
	Viadana	3	III	3	SUFFICIENTE
	Boretto	2	III	3	SUFFICIENTE
	Borgoforte	3	III	3	SUFFICIENTE
	Sermide	3	III	3	SUFFICIENTE
	Stellata – Bondeno	3			
	Pontelagoscuro – Ferrara	3	IV	4	SCADENTE
Castelnuovo Brianò	3	IV	4	SCADENTE	
Villanove Marchesana	3	IV	4	SCADENTE	





Figura 9 – IBE: andamento lungo l’asta del fiume Po



Bilancio di massa

Confrontando i dati relativi allo stato di qualità delle acque del fiume Po a Cremona, riportati in tabella 10, con i carichi apportati dagli scarichi idrici della Raffineria Tamoil, è possibile elaborare un semplice bilancio di massa che mette in evidenza come gli scarichi della Raffineria non siano tali da modificare i livelli misurati nel corpo idrico recettore per gli inquinanti di cui si dispone di dati misurati: infatti, i livelli di concentrazione finali, dopo miscelazione delle due portate (Tamoil + Po), non presentano alcuna variazione apprezzabile.

Tabella 13 – Bilancio di massa

	Tamoil		Po		Tamoil + Po		Variaz.
Portata annua Tamoil (m ³ /anno)	1439219				15769439219		
Portata di magra ordinaria (m/s)			500		500.046		
	Concentrazione	Carico inquinante	Concentrazione	Carico inquinante	Concentrazione	Carico inquinante	
	(mg/l)	(kg/anno)	(mg/l)	(kg/anno)	(mg/l)	(kg/anno)	
<i>1 - Nutrienti</i>							
Nitriti	0.028	40	2,37	37370160	2,37	37370200	+ 0,001%
NH ₃	2,6	3763	0,03	473040	0,0302	476803	+ 0,79%
<i>5 - Altri composti</i>							
COD	21,2	30578	12	189216000	12,001	189246578	+ 0,02%
BOD5	9,9	14256	3,4	53611200	3,401	53625456	+ 0,02%





Per tutte le altre sostanze presenti nello scarico Tamoil e per le quali non si dispone di misure relative alla loro presenza nel fiume Po, anche ipotizzando, in via del tutto cautelativa, una loro concentrazione pari a zero nel corpo idrico recettore e applicando il bilancio di massa precedentemente descritto, si stimano concentrazioni finali nel Po, dopo miscelazione delle due portate (Po + Tamoil), dell'ordine dei decimi di $\mu\text{g/l}$. Si tratta di concentrazioni che corrispondono a valori decisamente inferiori rispetto al livello di errore relativo alla determinazione delle stesse.

In definitiva si può cogliere come si tratti di incrementi assolutamente trascurabili e, oltre tutto, valutati in condizioni di assenza di fattori autodepurativi (che, per esempio, incidono molto pesantemente sulle concentrazioni di BOD e ammoniaca).

Applicazione del modello di qualità fluviale per la valutazione dell'impatto degli scarichi idrici della raffineria Tamoil e conclusioni

Le caratteristiche del modello utilizzato sono le seguenti:

- si tratta di un modello mono-dimensionale nel quale il canale è simulato completamente miscelato sia verticalmente che lateralmente;
- le simulazioni si riferiscono a condizioni stazionarie;
- si tratta di un modello utilizzato per evidenziare la situazione degli effetti di scarichi idrici per percorsi fluviali di lunghezza dell'ordine dei chilometri, e per questo motivo l'area di coinvolgimento dello scarico di Tamoil (decine di metri) risulta poco rappresentativa delle condizioni di impatto reali.
- le condizioni dello scarico della Raffineria Tamoil sono relative alla media dell'anno 2006

Come già evidenziato con il bilancio di massa, gli scarichi idrici della Raffineria Tamoil non sono tali da poter apportare modifiche significative allo stato attuale della qualità delle acque nel corpo idrico recettore.

A tale conclusione si giunge anche applicando il modello di qualità fluviale QUAL2K (S. Chapra & G. Pelletier; QUAL2K: A Modeling Framework for simulating River and Stream Water Quality – Documentation and Users Manual, Steve Chapra and Greg Pelletier, November 25, 2003 sviluppato dall'USEPA) che tiene conto dei processi di trasformazione e quindi autodepurativi, a cui i parametri inquinanti sono effettivamente sottoposti nella massa idrica in movimento.

L'applicazione modellistica evidenzia esclusivamente i fenomeni autodepurativi del corpo idrico, non avendo ipotizzato la presenza di nessun altro scarico, ad eccezione di quello della raffineria Tamoil, e nessun tipo di influenza dello scarico idrico in esame sulle condizioni generali del corpo idrico recettore, come indicato dai dati presentati nella seguente tabella. Si tratta di profili di concentrazione che evidenziano debolissimi incrementi localizzati all'altezza dello scarico, ma non tali da modificare la distribuzione delle concentrazioni nel corso d'acqua recettore e la sua caratterizzazione qualitativa in funzione degli obiettivi di qualità del Piano di Tutela delle Acque della Regione Lombardia.



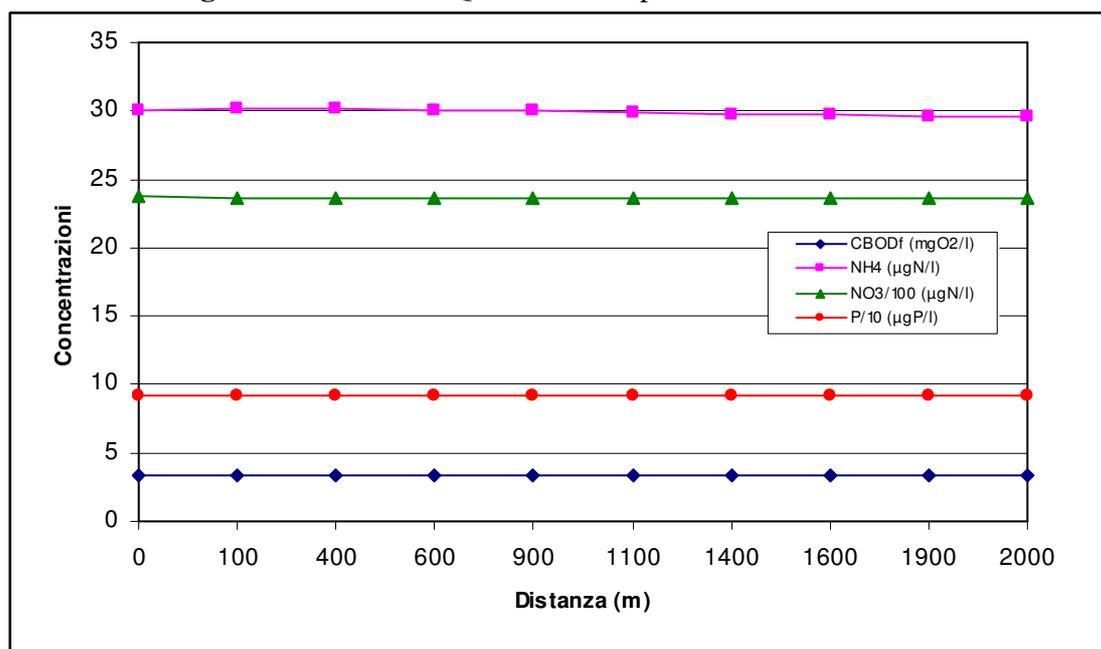


Tabella 14 – Risultati QUAL2K con profili di concentrazione

	Distanza (m)	CBODf (mgO ₂ /l)	NH ₄ ⁺ (µgN/l)	NO ₃ ⁻ (µgN/l)	P (µgP/l)
	0	3,40	30,00	2370,00	92,00
Scarico Tamoil ▶	100	3,40	30,24	2369,01	91,94
	400	3,39	30,15	2369,09	91,86
	600	3,37	30,06	2369,17	91,76
	900	3,35	29,98	2369,25	91,66
	1100	3,33	29,88	2369,33	91,57
	1400	3,32	29,80	2369,40	91,46
	1600	3,31	29,72	2369,46	91,37
	1900	3,30	29,64	2369,52	91,27
	2000	3,30	29,64	2369,53	91,27

Quanto illustrato nella tabella precedente viene riproposto in forma grafica di seguito con l'esemplificazione del profilo di concentrazione dei contaminanti.

Figura 10 - Risultati QUAL2K con profili di concentrazione





La valutazione delle condizioni di magra è stata fatta in corrispondenza di un giorno (17 luglio 2006) in cui alle condizioni di deflusso minimo corrispondeva la disponibilità di prelievi per la caratterizzazione qualitativa del recettore, secondo quanto proposto dalla tabella seguente. Tale condizione di deflusso coincide quasi con un valore di magra assoluta essendo inferiore del 50% circa del carico idraulico in magra ordinaria.

Tabella 15 – Dati relativi al Po nelle condizioni di magra estiva

Stazione	O ₂ disciolto	BOD5	COD	Azoto amm.	Azoto nitrico	Fosforo totale	Esch. Coli
	% sat.	mg/l O ₂	mg/l O ₂	mg/l N	mg/l N	mg/l P	FC/100 ml
Cremona	86	6,0	46,0	0,71	1,7	0,15	8500

Ancora una volta può essere impostato il bilancio di massa e, anche in questo scenario più cautelativo, mantenendo inalterate le caratteristiche qualitative e quantitative dello scarico Tamoil (ipotizzando un funzionamento continuo), si nota come l'incidenza di questo risulti decisamente trascurabile. Anzi, essendo la qualità del recettore a monte dello scarico, decisamente peggiore rispetto alle condizioni medie, gli incrementi ai carichi indotti dall'effluente dell'impianto di depurazione Tamoil sono inferiori rispetto a quelli registrati in precedenza. Le concentrazioni risultano sostanzialmente invariate.

Tabella 16 – Bilancio di massa

	Tamoil		Po		Tamoil + Po		Variaz.
Portata (m/h)	165		799200		799365		
	Concentrazione	Carico inquinante	Concentrazione	Carico inquinante	Concentrazione	Carico inquinante	
	(mg/l)	(g/h)	(mg/l)	(g/h)	(mg/l)	(g/h)	
<i>I - Nutrienti</i>							
Nitriti	0.028	4,62	1,7	1358640	1,7	1358644	+ 0.0003%
NH ₃	2.6	429	0,710	567432	0,711	567861	+ 0.07%
<i>5 - Altri composti</i>							
COD	21.2	3498	46	36763200	46	36766698	+ 0.009%
BOD5	9.9	1633	6,00	4795200	6,02	4796833	

Come detto in precedenza, per completezza, anche in questo caso si è passati alla simulazione modellistica. Ancora una volta l'applicazione modellistica ha evidenziato esclusivamente i fenomeni autodepurativi del corpo idrico, non avendo ipotizzato la presenza di nessun altro scarico, ad eccezione di quello della raffineria Tamoil, e nessun tipo di influenza dello scarico idrico in esame sulle condizioni generali del corpo idrico recettore, come indicato dai dati presentati nella seguente tabella.

Si conferma anche nello scenario di magra che si tratta di profili di concentrazione che evidenziano trascurabili incrementi localizzati all'altezza dello scarico, ma non tali da modificare la distribuzione delle concentrazioni nel corso d'acqua recettore.





Tabella 17 – Risultati QUAL2K con profili di concentrazione

	Distanza (m)	CBODf (mgO ₂ /l)	NH ₄ (µgN/l)	NO ₃ (µgN/l)	P (µgP/l)
	0	6,00	710.00	1700.00	150.00
Scarico Tamoil ▶	100	6.00	710.95	1699.98	149.95
	400	5.99	710.89	1700.04	149.82
	600	5.98	710.84	1700.09	149.73
	900	5.95	710.79	1700.13	149.63
	1100	5.93	710.75	1700.18	149.55
	1400	5.91	710.72	1700.22	149.48
	1600	5.90	710.70	1700.24	149.42
	1900	5.89	710.68	1700.26	149.38
	2000	5.88	710.67	1700.27	149.35

Le conclusioni a cui si può arrivare sono le seguenti:

- i valori di concentrazione allo scarico Tamoil sono stati confrontati con i limiti di legge previsti per le emissioni in acque superficiali dal D.Lgs. 152/06, allegato 5 tabella 3; tali valori risultano conformi a quanto previsto dalla norma vigente, con valori mediamente inferiori di un ordine di grandezza rispetto ai limiti di legge;
- i sistemi di monitoraggio evidenziano come rispetto a quanto avviene a monte, la qualità delle acque migliora a partire dalle stazioni di Cremona e di Boretto fino ad arrivare a quella di Pontelagoscuro, probabilmente per il potere autodepurativo del fiume e negli ultimi anni si è registrata una progressiva diminuzione della concentrazione media degli inquinanti nelle acque del fiume Po (con l'eccezione costituita dai periodi di piene per effetto di mobilitazione dei sedimenti);
- sviluppando un bilancio di massa si evidenzia come gli scarichi della Raffineria non siano tali da modificare i livelli misurati nel corpo idrico recettore per gli inquinanti di cui si dispone di dati misurati: infatti, i livelli di concentrazione finali, dopo miscelazione delle due portate (Tamoil + Po), non presentano alcuna variazione apprezzabile;
- sviluppando una applicazione modellistica si evidenziano esclusivamente i fenomeni autodepurativi del corpo idrico, e irrilevanti implicazioni qualitative connesse alla presenza dello scarico della Raffineria Tamoil; si registrano trascurabili incrementi nei profili di concentrazione localizzati all'altezza dello scarico, ma non tali da modificare la distribuzione delle concentrazioni nel corso d'acqua recettore e la sua caratterizzazione qualitativa in funzione degli obiettivi di qualità del Piano di Tutela delle Acque della Regione Lombardia.
- i risultati delle simulazioni relative alle condizioni di diversi periodi dell'anno per il fiume Po (mesi, stagioni, periodi di secca prolungati, etc) risulterebbero comprese tra le simulazioni effettuate nel presente documento.

Pertanto non si evidenziano criticità di alcun genere per la compatibilità dello scarico Tamoil con il recettore.





Si precisa comunque che le acque scaricate a Po non subiranno modifiche né di tipo qualitativo né di tipo quantitativo a valle del progetto AUTOIL; quindi le condizioni ante e post operam risultano essere identiche.

I parametri analitici oltre a rispettare i limiti di legge già oggi rientrano nei range previsti dalle BREF MTD per le Raffinerie.

In accordo alle richieste in base ai principi IPCC si prevede l'installazione di un sistema di misurazioni di portata sugli stream che costituiscono l'acqua reflua totale della Raffineria. In ambito del progetto CUP è previsto il progetto di Water Reuse più dettagliatamente descritto al paragrafo 6.5 delle Integrazioni.





7. Rifiuti

7.1. Informazioni in merito al sistema di smaltimento residui dell'impianto di trattamento delle acque reflue e di prima falda; confronto tra la situazione ante-operam e la situazione post-operam

Non ci sono cambiamenti riguardanti il sistema di smaltimento residui dell'impianto di trattamento delle acque reflue e di prima falda.

Non essendo presenti nel sito impianti di trattamento rifiuti, tutti i rifiuti del sito vengono conferiti a smaltitori esterni, opportunamente qualificati, che si incaricano di analizzarli, caratterizzarli ed inviarli ad opportuno destino privilegiando nella scelta coloro che destinano il rifiuto a recupero.

Nel rispetto di quanto previsto dalla normativa nazionale, Tamoil Raffinazione riceve, registra e conserva documentazione relativa dell'avvenuta operazione.

Di seguito si riportano le quantità di fanghi smaltiti dal 1996 ad oggi, provenienti dall'impianto di trattamento acque a cui sono stati attribuiti i CER previsti dalla normativa.

ANNO	TIPOLOGIA RIFUTO SMALTITO	QUANTITÀ [kg]	DESTINATARI	
			SOCIETA'	INDIRIZZO
1996	Fanghi biologici	15.180	Coger Srl	Strada Retorbido 6 Voghera (Pavia)
1997	Fanghi da trattamento sul posto degli effluenti	6.830	Ecoservizi SpA	via Dei Santi 58 Brescia
1999	Fanghi da impianti, apparecchiature e operazioni di manutenzione	13.060	Ecoservizi SpA	via Dei Santi 58 Brescia
2007	Soluzioni acquose di scarto ,diverse da quelle di cui alla voce 161001	10.350	Petroltecnica Srl	via Rovereta Coriano (Rimini)
	TOTALE	45.420		

Si precisa inoltre che i quantitativi indicati nella tabella sono stati destinati a smaltimento (vedi in tabella gli indirizzi degli impianti destinatari), in quanto i fanghi derivanti da impianti trattamento acque di scarico delle raffinerie non sono risultati recuperabili per le loro caratteristiche chimico-fisiche.

Non sono comunque previste variazioni a seguito della realizzazione del progetto AUTOIL.





7.2. Dettagli sul sistema di smaltimento/trattamento dei rifiuti prodotti in incremento tra la situazione ante-operam e la situazione post-operam

I rifiuti prodotti nella configurazione ante-operam corrispondono essenzialmente in:

- fondami provenienti dai serbatoi;
- catalizzatori utilizzati nei reattori degli impianti;
- fanghi, rottami ecc.

Sono messi in atto accorgimenti impiantistici, gestionali ed operativi che consentono di minimizzare la produzione di rifiuti.

Uno degli aspetti fondamentali da considerare è quello dei fondami dei serbatoi di stoccaggio di prodotti pesanti; la tecnica adottata (indicata nelle Migliori Tecniche dall'Unione Europea) è quella del flussaggio dei serbatoi di prodotti pesanti con idrocarburi più leggeri, in modo da sciogliere eventuali depositi e poterli reinserire nel ciclo produttivo. Chiaramente questa tecnica minimizza la formazione di depositi inutilizzabili e quindi destinati allo smaltimento. Inoltre le attività di bonifica dei serbatoi vengono affidate ad imprese specializzate in grado di recuperare dai fondami ulteriori quantitativi di idrocarburi riducendo ulteriormente il rifiuto destinato allo smaltimento.

Altro aspetto fondamentale è costituito dai catalizzatori, che contengono sostanze pericolose (metalli pesanti). Tali catalizzatori, quando esausti, vengono inviati in stabilimenti specializzati che provvedono alla rigenerazione ed alla restituzione alla Raffineria per il riutilizzo. Quando la rigenerazione non è più possibile a seguito del degrado del catalizzatore gli stessi stabilimenti specializzati provvedono al trattamento degli stessi per il recupero dei metalli pesanti.

Le restanti varie tipologie di rifiuti, quali fanghi, rottami o altro, seguono le modalità di smaltimento previste dalla normativa in materia di rifiuti privilegiando per quanto tecnicamente possibile il recupero di tali materiali.

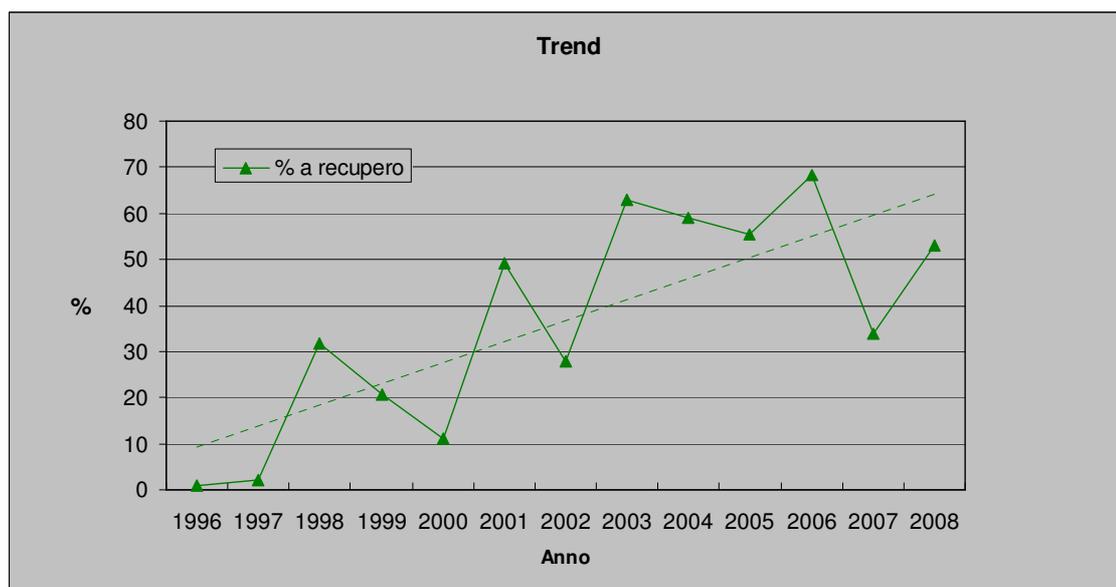
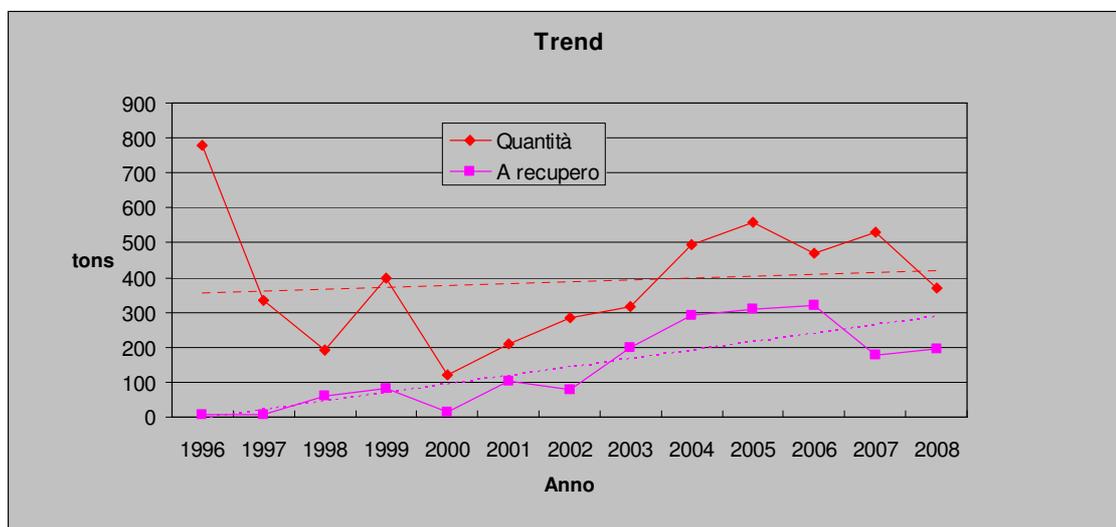
Non essendo presenti nel sito impianti di trattamento rifiuti, tutti i rifiuti del sito vengono conferiti a smaltitori esterni, opportunamente qualificati, che si incaricano di analizzarli, caratterizzarli ed inviarli ad opportuno destino privilegiando nella scelta coloro che destinano il rifiuto a recupero. Nel rispetto della norma e delle procedure interne, l'azienda provvede agli adempimenti previsti con:

- tenuta del registro di carico e scarico;
- tenuta delle copie dei formulari;
- tenuta delle copie delle autorizzazioni di trasportatori e smaltitori;
- denuncia annuale (M.U.D.) delle movimentazioni alla C.C.I.A.A. ai sensi della Legge n. 70 del 25/01/96 e s.m.i.





Nelle figure seguenti si evidenzia l'andamento crescente negli anni dei rifiuti dell'intera Raffineria destinati a recupero.



Nelle tabelle si sono inseriti i dati previsionali per l'anno 2008 alla luce delle informazioni attualmente disponibili.





Nell'anno 2007 si nota una diminuzione della percentuale di rifiuti destinati a recupero in quanto sono stati avviati a smaltimento consistenti quantità di terre di risulta per la realizzazione dei pozzi barriera e di rifiuti derivanti da attività di manutenzione straordinaria di particolari apparecchiature (es. sostituzione di resine e materiali di riempimento imp. DEMI, soda esausta).

Inoltre si consideri che nel 2007 si sono notevolmente ridotti i quantitativi di catalizzatori inviati a recupero, in quanto non sono state effettuate attività di manutenzione ai principali reattori di Raffineria.

L'unica tipologia di rifiuto che subirà un incremento sono i catalizzatori; la seguente tabella riporta la variazione delle quantità prodotte nella configurazione ante-operam rispetto a quella post-operam.

Parametro	Configurazione "ante operam"	Configurazione "post operam"
Catalizzatori smaltiti (annui)	Circa 78 tonnellate	Circa 78 tonnellate + 41 tonnellate

Si precisa comunque che anche i catalizzatori non vengono smaltiti all'interno della Raffineria, ma che, solamente dopo aver valutato la possibilità di rigenerazione e quindi a fine vita, vengono avviati ad operazioni di recupero presso impianti autorizzati situati all'esterno della Raffineria, in accordo a quanto previsto al punto 4.25 delle BREF di Raffineria per la gestione dei rifiuti.

Nella tabella sotto riportata si riportano le tipologie di rifiuto e i relativi impianti di smaltimento a cui sono state destinate così come riportato nel MUD relativo all'anno 2007.





TIPOLOGIA RIFIUTO	CER	DESTINATARI	
		SOCIETA'	INDIRIZZO
Altri catrami	050108	RGF S.R.L. Electrometal Srl	via I.Da Vinci Caravaggio (Bergamo) via Palestro Castegnato (Brescia)
Assorbenti,materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti),stracci e indumenti protettivi contaminati da sost.pericolose	150202	Systema Ambiente Srl Petroltecnica Srl	via Seradello Sarezzo (Brescia) via Rovereta Coriano (Rimini)
Batterie al Pb	160601	Aglioni Angelo Srl	via Fermi Calcio (Bergamo)
Catalizzatori esauriti contaminati da sostanze pericolose	160807	IRIS SRL - Div.Nuova Chemiber	Loc.Casette Cortenuova (Bergamo)
Catalizzatori esauriti contenenti metalli di transizione pericolosi o composti di metalli di transizione pericolosi	160802	FURIA SRL	via S.Allende Caorso (Piacenza)
Cavi diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	170411	F.lli Miglioli S.n.c. T.R.S. ECOLOGIA SRL	via San Felice (Cremona) Via I Maggio Caorso (Piacenza)
Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze	150110	C.R. Srl Fustameria ecologica Srl IDRA Srl	via Mazzini Paderno Dugnano (Milano) via I Maggio Trezzano Rosa (Milano) via Mascagni Stezzano (Bergamo)
Imballaggi in legno	150103	F.lli Miglioli S.n.c. F.lli Miglioli S.n.c.	via San Felice (Cremona) via San Felice (Cremona)
Imballaggi in materiali misti	150106	Aprica S.p.a. L.A.F. Srl	via Cà dell'Ora Castenedolo (Brescia) via dell'Artigianato Cologno al Serio (Bergamo)
Ferro e acciaio	170405	F.lli Miglioli S.n.c.	via San Felice (Cremona)
Filtri dell'olio	160107	Aglioni Angelo Srl	via Fermi Calcio (Bergamo)
Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170602	170604	NIAL NIZZOLI SRL	via Dinazzano Correggio (Reggio Emilia) via Lungo Serio Grassobbio (Bergamo)
Rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni	180103	AEM GESTIONI SRL	via Antichi Budri (Cremona)
Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione,non clorurati	130205	Aglioni Angelo Srl	via Fermi Calcio (Bergamo)





TIPOLOGIA RIFIUTO	CER	DESTINATARI	
		SOCIETA'	INDIRIZZO
Apparecchiature fuori uso contenenti componenti pericolosi (2) diversi da quelli di cui alle voci 160209 e 160212	160213	S.I.A.T. SRL	via Martorello Castenedolo (Brescia)
Tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	200121	S.I.A.T. SRL	via Martorello Castenedolo (Brescia)
Resine a scambio ionico saturate o esaurite	190905	Systema Ambiente Srl	via Seradello Sarezzo (Brescia)
Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi diversi da quelli di cui alla voce 150202	150203	Systema Ambiente Srl	via Seradello Sarezzo (Brescia)
Idrossido di sodio e di potassio	060204	T.R.S. ECOLOGIA SRL	Via I Maggio Caorso (Piacenza)
Adesivi e sigillanti di scarto contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	080409	T.R.S. ECOLOGIA SRL	Via I Maggio Caorso (Piacenza)
Terre e rocce contenenti sostanze pericolose	170503	Petroltecnica Srl	via Rovereta Coriano (Rimini)
Terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 170503	170504	Petroltecnica Srl RMB Spa	via Rovereta Coriano (Rimini) via Monte Canale Polpenazze (Brescia)
Gas in contenitori a pressione (compresi gli Halon) contenenti sostanze pericolose	160504	TAZZETTI FLUIDS SRL	via Negri Casale Monferrato (Alessandria)
Rifiuti ingombranti	200307	F.lli Miglioli S.n.c.	via San Felice (Cremona)

