



**AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE
ALLEGATO D.7: IDENTIFICAZIONE E
QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI
DELLE EMISSIONI IN ACQUA E
CONFRONTO CON SQA PER LA
PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA
QUALE SI RICHIEDE
L'AUTORIZZAZIONE**

*ENI S.P.A., DIVISIONE REFINING & MARKETING
RAFFINERIA DI LIVORNO*

INDICE

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| INTRODUZIONE | 3 |
| 1. INQUADRAMENTO NORMATIVO | 4 |
| 1.1 IDENTIFICAZIONE DELLO SCARICO..... | 4 |
| 1.2 VERIFICA DEL CRITERIO DI SODDISFAZIONE..... | 5 |
| 2. CARATTERISTICHE DEL MODELLO | 6 |
| 2.1 INTRODUZIONE AL MODELLO | 6 |
| 2.2 VALIDAZIONE DEL MODELLO | 6 |
| 2.3 I SOTTOSISTEMI DI CORMIX..... | 7 |
| 2.4 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL FOSSO DELLE ACQUE SALSE E GEOMETRIA DEL BACINO7 | |
| 2.5 VENTO | 9 |
| 2.6 CARATTERISTICHE DEL CORPO RECETTORE | 9 |
| 2.7 DATI SULLE SORGENTI DI EMISSIONE..... | 10 |
| 3. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI | 13 |
| 3.1 AVVERTENZE SULLA RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI..... | 13 |
| 3.2 RISULTATI NUMERICI..... | 13 |
| 3.3 COMMENTI AI RISULTATI | 13 |
| 4. VERIFICA DEL CRITERIO DI SODDISFAZIONE..... | 15 |
| 4.1 VERIFICA DEL PRIMO CRITERIO | 15 |
| 4.2 VERIFICA DEL SECONDO CRITERIO | 15 |
| ALLEGATO 1 | 16 |

INDICE DELLE TABELLE

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabella 1-1 - Selezione valori SQA del D.Lgs. 152/06 | 4 |
| Tabella 2-1 - Valori tipici del coefficiente di attrito..... | 9 |
| Tabella 2-2 – Concentrazioni degli inquinanti in termini di flusso di massa..... | 11 |
| Tabella 2-3: Temperature acqua allo scarico..... | 12 |
| Tabella 3-1 – Distanza a cui viene raggiunto l'SQA durante le simulazioni..... | 13 |

INTRODUZIONE

Il presente documento raccoglie i risultati delle simulazioni effettuate per la determinazione degli effetti delle emissioni in acqua degli scarichi idrici della Raffineria ENI S.p.A. di Livorno e il confronto con gli Standard di Qualità ambientale (SQA).

Il modello ha come obiettivo di identificare e quantificare gli effetti delle emissioni in acqua della Raffineria e non intende rappresentare lo stato di qualità del corpo idrico recettore che è interessato da scarichi in acqua estranei alla Raffineria stessa.

Le seguenti valutazioni si riferiscono alla configurazione della Raffineria descritta nella Scheda B dell'istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) alla Massima Capacità Produttiva (MCP) e rispondono alle richieste di integrazione avanzate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con protocollo DSA-2008-0008996 del 1 Aprile 2008.

1. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Ai fini della tutela delle acque superficiali dall'inquinamento provocato dalle sostanze pericolose, il D.Lgs. 152/06 ("Testo Unico Ambientale") ha introdotto degli obiettivi di qualità (SQA) operativi su tutto il territorio Nazionale, in particolare ha identificato una serie di concentrazioni limite per alcune sostanze di riferimento al fine di identificare obiettivi di qualità quantitativi dei corpi idrici regolamentati.

Tali valori di riferimento sono elencati nella Tabella 1/A, Allegato 1 alla Parte Terza del Testo Unico Ambientale e rappresentano i valori di riferimento per il monitoraggio e i piani di miglioramento che le Regioni dovranno perseguire al fine di preservare la qualità dei corpi idrici.

Le emissioni nel Fosso delle Acque Salse della Raffineria di Livorno rispettano i limiti allo scarico imposti dal Testo Unico Ambientale ed elencati nell'Allegato 3 alla Parte Terza del Decreto.

Al fine di verificare il grado di rilevanza delle immissioni di Raffineria nell'ambiente interessato, il presente documento ha adottato come standard di qualità ambientale gli SQA identificati dal Testo Unico Ambientale.

Prendendo in considerazione la caratterizzazione chimica delle emissioni in acqua della Raffineria e confrontandoli con gli SQA espressi dalla normativa, i parametri riportati in Tabella 1-1 sono stati selezionati in quanto significativi e pertinenti alle attività dello stabilimento. Non sono stati considerati altri analiti normalmente monitorati in quanto non pertinenti o normalmente rilevati dalla Raffineria al di sotto dei limiti di rilevanza strumentale e quindi inferiori ai rispettivi SQA (si veda Scheda B dell'istanza AIA, Sezione B.10).

Tabella 1-1 - Selezione valori SQA del D.Lgs. 152/06

| Inquinante | Obiettivo di Qualità $\mu\text{g/l}$ | Metodo APAT-IRSA per la determinazione degli analiti | Data entro la quale le Regioni devono rispettare l'obiettivo |
|------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Cadmio | 1,00 | 3120 | 31 dicembre 2008 |
| BTEX | 1,00 | 5140 | |

Lo stato chimico del corpo idrico superficiale è definito in base alla media aritmetica annuale delle concentrazioni di sostanze pericolose. Per valutare lo stato di qualità delle acque, le Autorità possono effettuare il rilevamento di parametri aggiuntivi relativi ad inquinanti specifici, elencati nella tabella 1/B Allegato 1 Parte Terza del Testo Unico Ambientale, in funzione delle informazioni e delle analisi d'impatto dell'attività antropica dell'area in esame.

1.1 Identificazione dello scarico

All'interno della Raffineria di Livorno è operativo lo scarico SF1 come indicato in Scheda B dell'istanza di AIA. Tramite tale scarico, vengono collettate e scaricate nel Fosso delle Acque Salse, previo trattamento chimico, fisico,

biologico, le acque di processo, provenienti dagli impianti di raffinazione, le acque semioleose e di dilavamento di aree potenzialmente inquinate da idrocarburi, le acque civili nonché le acque meteoriche e civili da Stabilimento EniPower.

1.2 Verifica del criterio di soddisfazione

La verifica del criterio di soddisfazione relativo all'assenza di fenomeni di inquinamento significativi in relazione all'ambiente idrico, come richiesto dalla scheda D della Linea Guida di compilazione AIA, è stata condotta, in base alle immissioni di inquinanti idrici generati dagli scarichi di Raffineria e il confronto con gli SQA introdotti dalla normativa.

Più specificatamente il criterio di soddisfazione prevede che per ciascuna matrice ambientale d'interesse e per ciascun inquinante significativo del processo in analisi (in questo caso il comparto idrico), la valutazione sia basata, in genere, sul confronto tra il contributo aggiuntivo che il processo in esame determina al livello di inquinamento nell'area geografica interessata (C_A), il livello finale d'inquinamento nell'area (L_F) ed il corrispondente requisito di qualità ambientale (SQA). I criteri di soddisfazione saranno pertanto i seguenti:

$$C_A \ll SQA$$

$$L_F < SQA$$

Infatti la direttiva IPPC persegue anche un principio di prevenzione che richiede di ridurre al minimo il contributo dell'inquinamento dell'area geografica coinvolta.

Per la verifica del criterio di soddisfazione vengono analizzati i dati ottenuti dalle simulazioni di dispersione dell'inquinante in acque superficiali e confrontati i risultati con i valori di stato di qualità dei corpi idrici introdotti dal Testo Unico Ambientale.

2. CARATTERISTICHE DEL MODELLO

2.1 Introduzione al modello

Il modello applicato per la simulazione della dispersione dell'inquinante nell'ambiente è CORMIX, un software per la previsione, l'analisi e la progettazione di scarichi inquinanti in diverse tipologie di corpi idrici.

Nonostante il software in origine sia stato concepito per prevedere la forma ed i valori di diluizione dell'inquinante nella zona iniziale di mescolamento (*near-field*), in seguito il sistema è stato utilizzato efficacemente per simulare anche il comportamento della plume di scarico a distanze maggiori (*far-field*).

La metodologia con cui opera CORMIX si basa sul presupposto di condizioni ambientali stabili (valori di vento e corrente costanti).

Il programma permette la previsione sia delle caratteristiche qualitative (ad esempio classificazione del flusso) sia gli aspetti quantitativi (rapporto di diluizione, traiettoria della plume) nei processi di miscelazione idrodinamica.

2.2 Validazione del modello

L'Usepa ha condotto una revisione scientifica su CORMIX. Il rapporto finale ha concluso che il modello ha la capacità di prevedere la qualità delle acque nella zona di mescolamento durante lo scarico di sedimenti e che tale metodologia garantisce una implementazione per indagini successive.

Lo Stato dell'Idaho (USA) ha condotto uno studio nella *mixing zone* all'interno di uno scarico superficiale minerario. Il rapporto finale ha concluso che esiste un buon accordo tra i risultati di CORMIX e i valori di campo.

Il Dipartimento di Ecologia dello Stato di Washington ha condotto uno studio sulla valutazione della *mixing zone* nel fiume Spokane in relazione ad uno scarico di una cartiera. Il rapporto ha concluso che le simulazioni effettuate da CORMIX ben si adattano ai dati di campo nel caso in cui i dati di ingresso (profondità del bacino, geometria dello scarico, temperature e velocità del flusso) rappresentano le condizioni reali del sito.

Nell'articolo "Comparisons of Remotely Sensed Observations with Modeling Predictions for the Behaviour of Wastewater Plumes from Coastal Discharges" International Journal of Remote Sensing, 1997, Vol. 18, No. 9, PP. 1987-2019, P.A. Davies, L.A. Mofor e M.J. Neves riferiscono del sostanziale accordo tra le previsioni di CORMIX con i dati di campo in uno studio su uno scarico termico.

I.K. Tsanis, C. Valeo e Y. Diao riportano un buon accordo nei valori previsti da CORMIX all'interno del *near-field* con i dati di campo in un articolo intitolato "Comparison of Near-Field Mixing Models for Multiport Diffusers in the Great Lakes" in the Canadian Journal of Civil Engineering, Vol. 21. Feb. 1994.

All'interno dell'articolo "Near-Field Mixing Characteristics of Submerged Effluent Discharges into Masan Bay" di S.W. Kang e al. si sottolinea il buon accordo tra i risultati di CORMIX con i dati di campo sui valori di diluizione

per un effluente rappresentato da uno scarico all'interno di un estuario in Corea. E' stata realizzata inoltre una positive comparazione con valori di campo raccolti nell'ambito del Southeast Florida Ocean Outfall Experiment II (SEFLOE), in Ocean Research, Vol. 22 No. 1. pp. 45-56, 2000.

In una panoramica sui rischi ambientali associati agli scarichi delle industrie petrolifere e del gas, R. Sadiq e al. trovano un buon accordo tra risultati di CORMIX e il modello idrodinamico nel *far-field* in un articolo intitolato "An Integrated Approach to Environmental Decision-making", presentato al Canada-Brazil Oil & Gas HSE Seminar and Workshop, March 11-12, 2002.

2.3 I sottosistemi di CORMIX

CORMIX, attraverso i suoi sottosistemi, permette di simulare le caratteristiche geometriche e di diluizione del flusso dell'effluente.

I principali aspetti metodologici sono rappresentati da:

- l'effettiva sezione trasversale del corpo idrico è descritta come un canale di forma rettangolare rettilineo uniforme che può essere delimitato lateralmente o essere illimitato. Il flusso ambientale si presuppone sia uniforme all'interno di questa sezione.
- oltre alla possibilità di un ambiente a densità uniforme, CORMIX consente tre tipi generici di profili di stratificazione che possono essere utilizzati per l'approssimazione della effettiva distribuzione di densità verticale.
- tutti i sottosistemi CORMIX simulano il mescolamento sia per i processi conservativi che per quelli con decadimento del primo ordine, e possono inoltre simulare trasferimenti di calore.

2.4 Caratteristiche principali del Fosso delle Acque Salse e geometria del bacino

Lo scarico SF1 riversa le sue acque nel Fosso delle Acque Salse.

Il Fosso delle Acque Salse nasce dalle colline a nord di Nugola e ricevendo in sinistra l'apporto di piccoli corsi collinari tra Nugola Vecchia e Suese confluisce nello Scolmatore dell'Arno vicino alla foce, subito dopo aver superato l'abitato di Stagno; ha quote arginali intorno ai 2 metri, una portata massima defluente nelle condizioni attuali di 9 mc/s e franco di sicurezza molto basso ¹.

La sezione del canale è di forma trapezoidale con un angolo di sponda pari quasi a 45°. La larghezza media del corso d'acqua in prossimità dello scarico SF1 è pari a circa 4,5 metri e la profondità è di circa 1 metro. La larghezza del corso d'acqua impostata nel modello è pari 4,5 metri (Figura 2-1).

¹ COMUNE DI COLLESALVETTI (LI), 2004 - Indagini geologico tecniche di supporto al piano strutturale – Relazione Tecnica

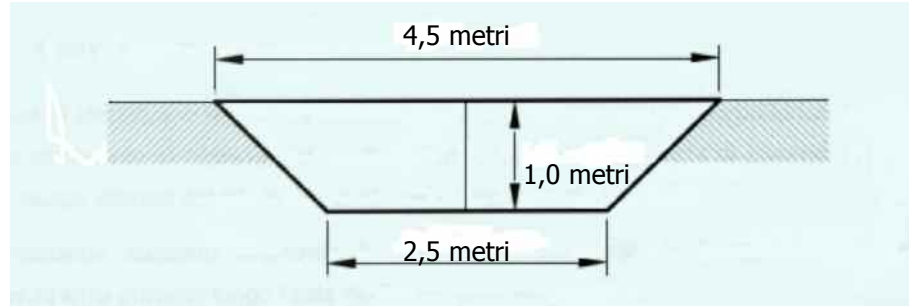


Figura 2-1: Fosso delle Acque Salse in prossimità dello scarico SF1- Sezione

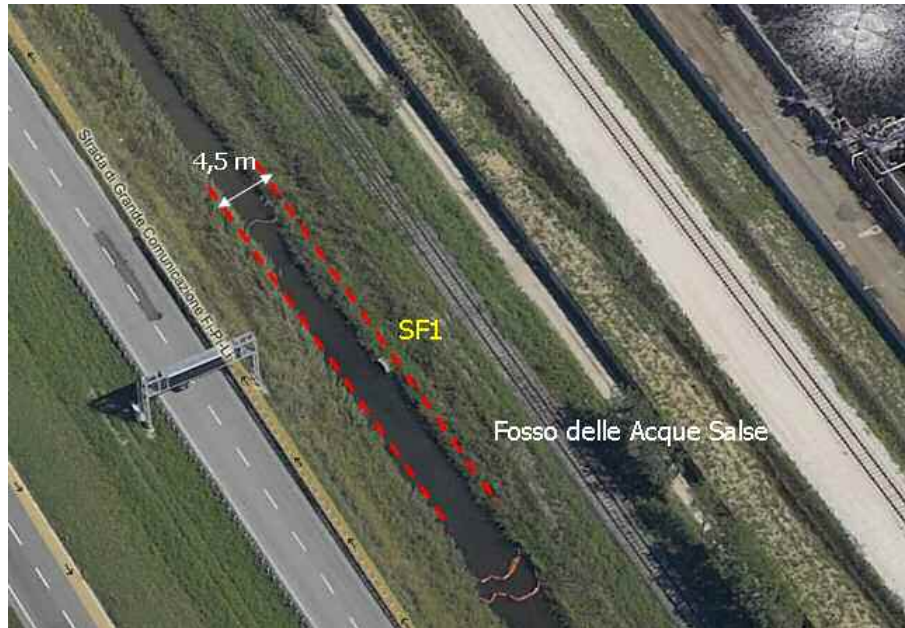


Figura 2-2: Geometria del bacino di simulazione

La geometria del bacino è presentata in Figura 2-2.

L'andamento del Fosso delle Acque Salse è stato ricostruito con un canale largo 4,5 metri in cui lo scarico SF1 si immette con un angolo di 90° rispetto alla direzione dello stesso.

L'altezza idrometrica del bacino è stata considerata costante e pari ad 1 metro senza slope del fondo.

Per la quantificazione dell'attrito sul fondo del canale è stato inserito il numero di Manning per la sua caratterizzazione. In Tabella 2-1 sono riportati i valori del coefficiente di Manning per canali con caratteristiche diverse.

Questo coefficiente di attrito influenza solo i processi di mescolamento nella fase della diffusione nel *far field* e non ha un impatto significativo nella previsione complessiva del comportamento dell'analita.

Tabella 2-1 - Valori tipici del coefficiente di attrito

| Tipo di canale | Numero di Manning |
|----------------|-------------------|
|----------------|-------------------|

| Tipo di canale | Numero di Manning |
|------------------------------------------------------|-------------------|
| Canale liscio e terroso | 0,020 |
| Canale terroso, pietre e vegetazione sul fondo | 0,025 |
| Fiume naturale rettilineo | 0,025 – 0,030 |
| Fiume meandriforme con secche e buche | 0,033 – 0,040 |
| Corso d'acqua meandriforme con vegetazione | 0,050 – 0,150 |
| Canale alluvionale rettilineo | 0,031 $d^{1/6}$ |
| <i>d = 75% della sezione dei sedimenti (in feet)</i> | |

Nel caso del Fosso delle Acque Salse il numero di Manning è stato posto pari a **0,025**.

2.5 Vento

L'attribuzione di un valore di vento nell'ambito delle simulazioni in CORMIX risulta poco importante per le condizioni di *near-field*, ma può incidere nell'andamento della plume nel *far-field*. Quindi i dati di velocità del vento provenienti da stazioni meteorologiche adiacenti alla zona sono di solito sufficienti per riprodurre la dinamica.

Il valore del vento in CORMIX non ha implicazioni sulla direzionalità del flusso, ma incide sulla temperatura delle acque di superficie e di conseguenza sulla densità della plume e sulla miscelazione delle acque. Per la determinazione della velocità del vento, si sono presi come riferimento i seguenti valori guida misurati a 10 m di altezza:

- Brezza (0-3 m/s);
- Vento debole (3-15 m/s);
- Vento forte (15-30 m/s).

Il valore di velocità media del vento è pari a 2,82 m/s (direzione 120°) ed è stata calcolata da una serie di dati orari per l'anno 2005 della rete di monitoraggio del Sistema Informativo Regionale Ambientale della Toscana (SIRA).

Per la calibrazione del modello è stato considerato come realistico un valore di vento pari a **3 m/s**. Si tenga in considerazione il fatto che il programma CORMIX non accetta valori inferiori a 2 m/s e superiori a 15 m/s in quanto considerati non realistici.

2.6 Caratteristiche del corpo recettore

Il Fosso delle Acque Salse è un corso d'acqua che nella parte terminale del suo viaggio verso lo Scolmatore dell'Arno subisce intrusioni saline, per cui nelle simulazioni si è dovuto tenere conto sia del valore di temperatura che di quello di salinità per il calcolo della densità.

Non avendo a disposizione valori misurati di entrambi i parametri si è deciso di procedere come segue:

- per quanto riguarda la salinità si è imposto un valore standard di **27‰** tenendo conto del carattere salmastro delle acque nel tratto in cui lo scarico SF1 si immette nel Fosso delle Acque Salse (a circa 2300 m dall'immissione del Fosso delle Acque Salse nello Scolmatore dell'Arno e a circa 3500 m dalla foce di quest'ultimo nel Mar Tirreno);

- per quanto riguarda la temperatura si sono presi a riferimento i valori di temperatura media del tratto di mare prospiciente Livorno (dati forniti da Regione Toscana²) ed alcuni valori di temperatura di corsi d'acqua prossimi al Fosso delle Acque Salse (dati ARPAT 2008³). Effettuando la media il valore ottenuto è pari a circa **20,8°C**.

Impostando tali valori la densità media del bacino idrico del Fosso delle Acque Salse è stata calcolata pari a

$$\sigma_{t,s} = 18,417$$

2.7 Dati sulle sorgenti di emissione

I parametri principali dello scarico analizzati e considerati nella simulazione sono:

- Quantità emissioni;
- Concentrazione inquinanti;
- Indice di decadimento sostanze inquinanti;
- Temperatura allo scarico;
- Geometria scarico.

Quantità

I valori di portata media oraria annui in corrispondenza dell'anno di riferimento storico e della Massima Capacità Produttiva sono:

- per l'anno di riferimento (2005): 368 m³/h;
- alla Massima Capacità Produttiva (MCA): 442 m³/h.

Le simulazioni sono state realizzate considerando il valore della portata dell'effluente al secondo:

- per l'anno di riferimento (2005): 0,102 m³/s
- alla Massima Capacità Produttiva: 0,123 m³/s

Concentrazioni

La Tabella 2-2 mostra i diversi valori di scarico in termini di flusso di massa per i parametri di studio selezionati.

Tabella 2-2 – Concentrazioni degli inquinanti in termini di flusso di massa

| Inquinante | Flusso di massa - MCP (g/h) | Flusso di massa – anno 2005 (g/h) | Conc. MCP (mg/l) | Conc. 2005 (mg/l) |
|-------------------|------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Cadmio | 0,44 | 0,368 | 0,001 | 0,001 |
| BTEX | 22,10 | 10,13 | 0,05 | 0,027 |

² REGIONE TOSCANA, 2000: Monitoraggio della balneazione delle acque costiere e monitoraggio marino-costiero

³ ARPAT: Monitoraggio in continuo sul fiume Arno con utilizzo di centraline. Bollettino estate 2008

| Inquinante | Flusso di massa - MCP (g/h) | Flusso di massa – anno 2005 (g/h) | Conc. MCP (mg/l) | Conc. 2005 (mg/l) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|
| <i>Fonte: Scheda B, Sezioni B.10.1 e B.10.2 (Emissioni in acqua parte storica e alla max capacità produttiva)</i> | | | | |

Le simulazioni sono state condotte per i valori di concentrazione allo scarico in corrispondenza della Massima Capacità Produttiva e per l'anno di riferimento 2005. E' da notare che non sono stati considerati altri analiti in quanto al di sotto dei limiti di rilevabilità strumentale e quindi inferiori ai rispettivi SQA.

Si noti che per quanto riguarda il valore del flusso di massa del Benzene, sia nello scenario storico (anno 2005) che alla Massima Capacità Produttiva questo si riferisce alla somma dei BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xileni). La simulazione è stata pertanto effettuata calcolando la concentrazione a partire da questo valore nell'ipotesi conservativa che lo SQA di riferimento fosse quello del Benzene (valore di 1 µg dalla Tabella 1/A, Allegato 1 alla Parte Terza del Testo Unico Ambientale a sua volta ricavato dal D. Lgs. 31/01 acque destinate al consumo umano).

Indice di decadimento

Le simulazioni sono state condotte tenendo in considerazione un coefficiente di decadimento per tutte le sostanze identificate. Nel caso del cadmio il coefficiente viene considerato trascurabile, essendo il tempo di decadimento di tali sostanze dell'ordine delle centinaia di anni.

Per quanto riguarda il Benzene è stato utilizzato un coefficiente pari al risultato del rapporto tra la costante 0.693 ed il tempo di emivita.

Da dati di letteratura il tempo di emivita per il benzene varia tra i 48 giorni delle osservazioni di campo di Baker e al. 1985 ai 120 giorni dei test di biodegradazione di Zoeteman e al. 1981, al periodo stimato "10 giorni fino a 2 anni" di Howard e al. 1985 per cui abbiamo assunto valido il valore di 365 giorni. Pertanto:

$$\text{coefficiente di decadimento} = 0.693 / 365 = \mathbf{0,0019} / \text{d}$$

Temperatura

Le temperature dell'acqua allo scarico SF1 sono state misurate dalla Raffineria nell'ambito dei controlli periodici e sono riportate in Tabella 2-3:

Tabella 2-3: Temperature acqua allo scarico

| Mese/anno | Temperatura |
|---------------|-------------|
| Aprile 2008 | 13,00 °C |
| Gennaio 2008 | 15,00 °C |
| Novembre 2007 | 12,00 °C |
| Ottobre 2007 | 17,00 °C |

Tali valori di temperatura sono misurati nel punto di prelievo del campione, quindi all'uscita dall'impianto di trattamento e non nel punto effettivo di immissione dello scarico nel corpo idrico recettore, che dista circa 60 m.

La temperatura utilizzata per le simulazioni è pari alla media dei valori riportate in Tabella 2-3:

Temperatura media = **14,25 °C**

Geometria scarico reale

La condotta di scarico SF1 ha un diametro di 1 m. Lo scarico si può definire a pelo libero e lo slope della tubazione è nullo. Non essendo possibile inserire una profondità pari a zero all'interno del modello, il valore di profondità del diffusore (misurata rispetto all'asse della tubazione) è stato posto pari a 0,1 m.

3. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

3.1 Avvertenze sulla rappresentazione dei risultati

In tutto lo studio, nel rappresentare i risultati delle simulazioni si farà uso di tabelle e mappe.

Per quanto riguarda le mappe bisogna sottolineare che i risultati ottenuti vengono visualizzati tramite gradazioni di colore. In tali mappe viene anche riportata la posizione della sorgente (vedi Allegato 1).

Le gradazioni di colore vengono generate a partire dai dati di uscita di CORMIX, mediante l'apposito software di contouring CORVUE e poi riportati su GIS per l'elaborazione cartografica finale.

3.2 Risultati numerici

La Tabella 3-1 mostra i risultati ottenuti al termine delle due simulazioni che riproducono la diffusione dell'inquinante considerando la concentrazione per l'anno di riferimento (storico 2005) ed alla Massima Capacità Produttiva. Viene riportata la distanza alla quale, nel corso dei run, vengono raggiunti gli SQA per l'analita considerato.

Tabella 3-1 – Distanza a cui viene raggiunto l'SQA durante le simulazioni

| Analita | Distanza (m) | | SQA (mg/l) |
|---------|--------------|---------|---------------|
| | MCP | Storico | |
| Cadmio | 1 | 1 | 0,001 |
| BTEX | 161 | 12 | 0,01 |

3.3 Commenti ai risultati

I risultati ottenuti dal modello CORMIX rappresentano una semplificazione della situazione reale e forniscono output di tipo semiquantitativo.

Le immagini e le considerazioni che presentiamo si basano infatti su una geometria semplificata del bacino, su approssimazioni dell'andamento idrodinamico dell'area e su ipotesi generali del comportamento diffusivo ed advettivo delle sostanze chimiche.

Il modello ha permesso di stimare il grado di rilevanza delle immissioni di Raffineria nel Fosso delle Acque Salse, confrontando le stesse con gli SQA identificati nel D.Lgs. 152/06 ("Testo Unico Ambientale") che rappresentano i valori di riferimento che le Regioni dovranno considerare al fine di preservare la qualità dei corpi idrici.

Il modello semplificato del bacino comporta un andamento del plume inquinante diretto verso valle rispetto allo scarico SF1 e quindi nella direzione della corrente del canale. Si noti che gli SQA vengono raggiunti da tutti gli analiti considerati.

In Tabella 3-1 vengono quindi riportati le distanze entro cui la concentrazione della sostanza scende al di sotto del valore di riferimento.

Si sottolinea comunque che le emissioni in acqua della Raffineria di Livorno rispettano i limiti allo scarico imposti dal Testo Unico Ambientale ed elencati nell'Allegato 3 alla parte terza del Decreto.

Risultati più accurati della modellazione di dispersione degli inquinanti nel Fosso delle Acque Salse potrebbero essere raggiunti conducendo campagne periodiche di monitoraggio al fine di una calibrazione del modello di calcolo utilizzato.

4. VERIFICA DEL CRITERIO DI SODDISFAZIONE

Come già descritto al § 1.2 i due criteri richiesti dalla verifica del criterio di soddisfazione sono i seguenti:

Livello simulato << Valore limite

Livello finale < Valore limite

Nel caso in esame gli scarichi relativi agli analiti sono stati simulati considerando le concentrazioni per l'anno di riferimento (2005) e per i valori alla Massima Capacità produttiva.

4.1 Verifica del primo criterio

Come si evince dai risultati riportati nella Tabella 3-1 del § 3.2 nelle simulazioni effettuate considerando la concentrazione per l'anno di riferimento 2005 gli standard di qualità sono rispettati dagli analiti considerati (Cadmio e BTEX).

4.2 Verifica del secondo criterio

Come si evince inoltre dai risultati riportati nella stessa Tabella 3-1 del § 3.2 gli standard di qualità sono rispettati dagli analiti (Cadmio e BTEX) anche nelle simulazioni effettuate considerando le concentrazioni alla massima capacità produttiva.

ALLEGATO 1

**Mappe delle concentrazioni degli inquinanti per gli
analiti considerati**