

Allegato D7

Identificazione e
Quantificazione degli Effetti
delle Emissioni in Acqua e
Confronto con SQA per la
Proposta Impiantistica per
la Quale si Richiede
l'Autorizzazione

Il principale impatto della *Centrale* sull'ambiente idrico è costituito dallo scarico termico in mare; impatti di minore importanza sono costituiti dalla presenza delle opere civili di scarico e presa e dalle acque reflue scaricate dagli impianti di trattamento.

Nel seguente *Paragrafo* è analizzato in dettaglio lo scarico termico a seguito del processo di ambientalizzazione del sito descritto nella scheda C1 e in assenza di gruppo sostitutivo a carbone (la cui autorizzazione è richiesta con procedura VIA separata ed i cui impatti cumulativi sono valutati nello specifico Studio di Impatto Ambientale); nel *Paragrafo* finale sono analizzati gli impatti sull'ambiente marino di altro genere.

La *Centrale* è dotata di sistemi di raffreddamento (condensazione del vapore) del tipo ad acqua in ciclo aperto mediante i quali è prelevata acqua dal mare e ad esso restituita a temperatura superiore.

L'acqua di raffreddamento non è trattata chimicamente quindi, l'unico impatto è imputabile all'aumento di temperatura e non alla eventuale presenza di additivi chimici. Inoltre, poiché l'acqua di raffreddamento circola solo nei condensatori di vapore (in depressione sul lato vapore), non vi sono pericoli che essa possa essere contaminata da altre sostanze come può accadere nel caso di impianti in cui l'acqua circola in scambiatori in cui la sostanza da raffreddare è in pressione e/o tossica.

In *Tabella D7.2a* sono riportati i principali dati di progetto riferiti alle acque di raffreddamento della configurazione impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione.

Lo scarico delle acque di raffreddamento, a seguito del processo di ambientalizzazione del sito descritto nella scheda C1 e in assenza di gruppo sostitutivo a carbone (la cui autorizzazione è richiesta con procedura VIA separata ed i cui impatti cumulativi sono valutati nello specifico Studio di Impatto Ambientale), avverrà attraverso un'unica opera di restituzione a mare per le sezioni 3-4 (si veda *Figura D7.2a*).

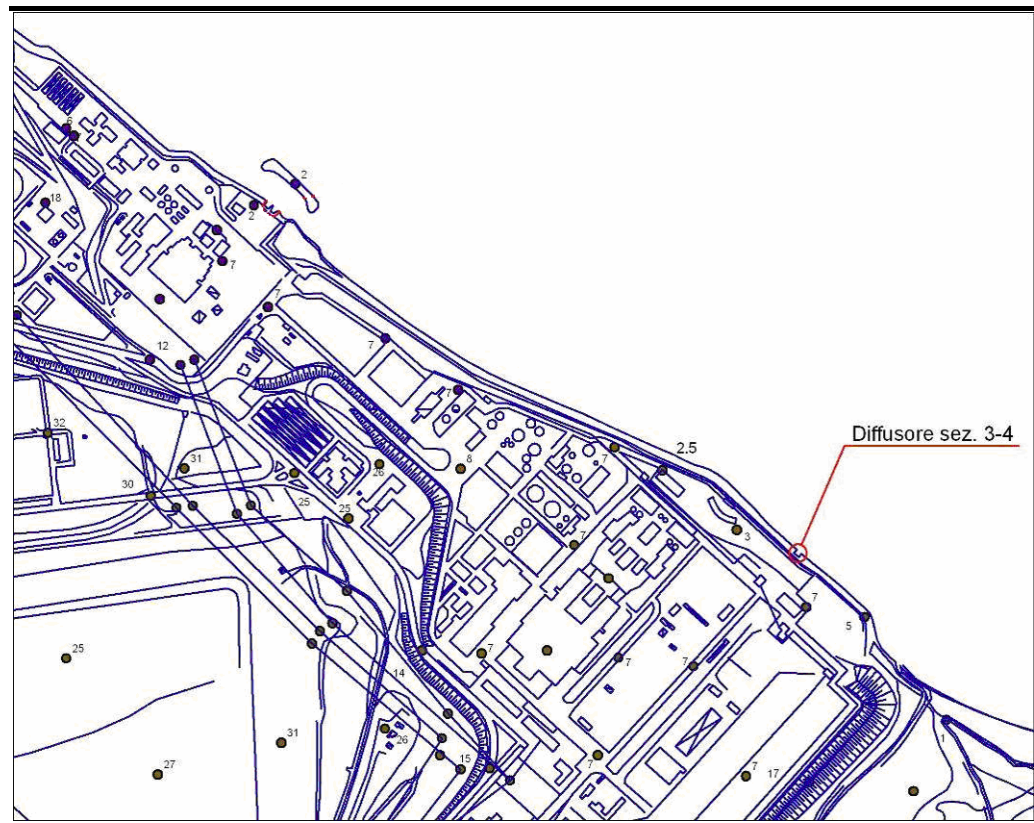
Tabella D7.2a

Scenario Emissivo

Sezione	Portata acqua di raffreddamento [m ³ /s]	Potenza Immessa [MW]	Innalzamento di temperatura allo scarico [°C]
Sezione 3	13,15 ⁽¹⁾	398,5	8
Sezione 4	13,15 ⁽¹⁾	398,5	8

(1) Le portate di acqua di raffreddamento sono comprensive del contributo acqua servizi in ciclo chiuso ed evaporatori

Figura D7.2a Ubicazione Diffusori di Scarico Sezioni 3-4

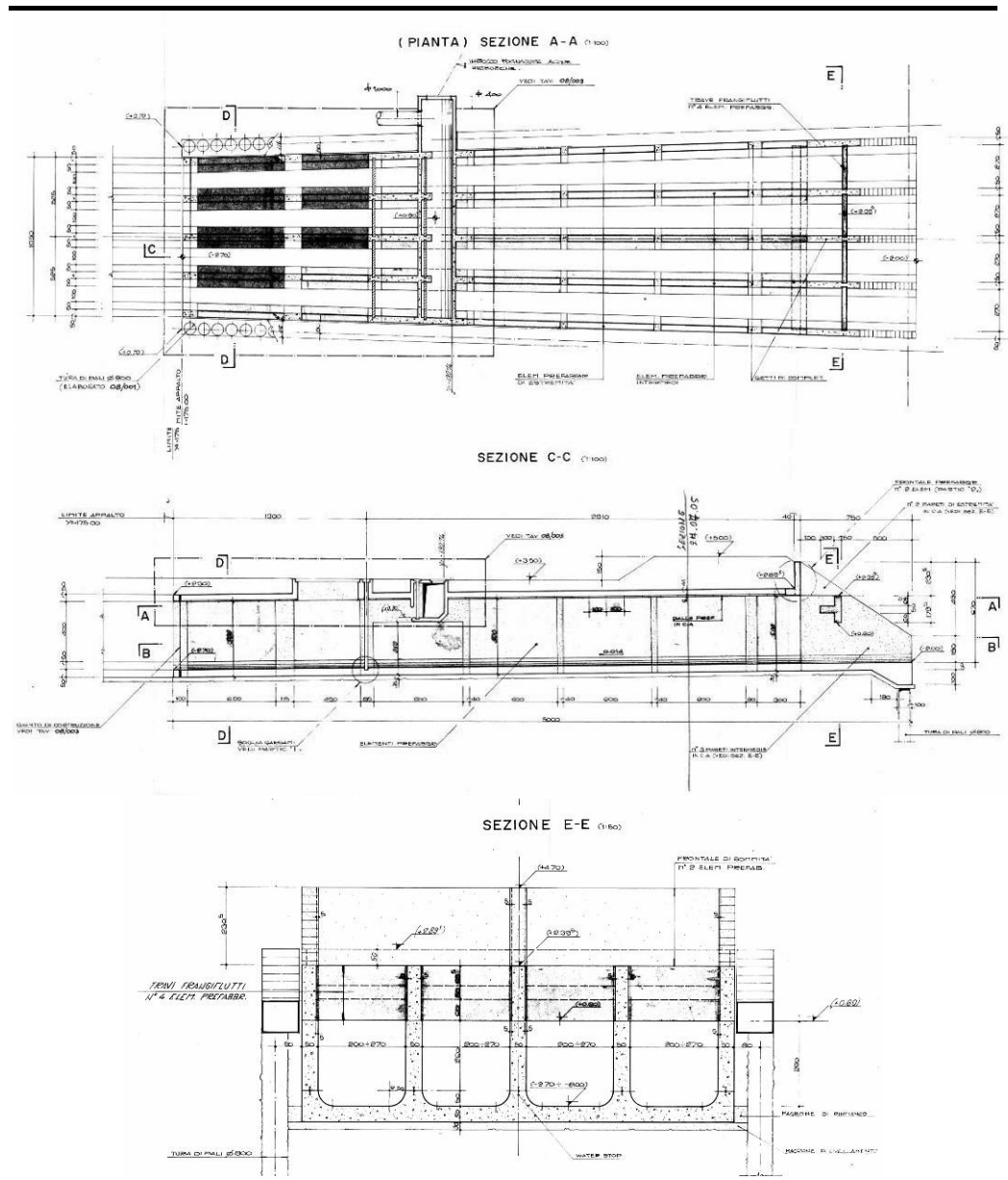


Lo scarico delle acque di raffreddamento delle sezioni 3 e 4 avviene attraverso un'opera di restituzione in cemento armato. Tale opera di scarico è formata da 4 canali indipendenti a sezione quadrata lunghi circa 50 m, ciascuno dei quali dimensionato per scaricare, in qualsiasi condizione di agitazione del mare, una portata di circa 13 m³/s (Figura D7.2b).

Nella configurazione di cui si chiede l'autorizzazione saranno utilizzati solamente due dei quattro canali esistenti.

Figura D7.2b

Diffusore di Scarico Sezioni 3 e 4



La sezione di sbocco a mare, come indicato nella *Figura* precedente, è caratterizzata da una quota di fondo di -2,00 m IGM, con la larghezza netta di ciascun canale pari a 2,70 m. Sia i setti laterali che quelli di separazione tra i canali hanno uno spessore di 0,50 m.

Il fondale prospiciente la sezione di sbocco a mare, per una larghezza di 50 m ed una lunghezza di 100 m, è protetto da una idonea mantellata di massi posta su sottofondo di pietrame scapolo.

L'opera di scarico è stata dimensionata per una velocità massima allo scarico di circa 2 m/s che consente di realizzare una buona diluizione.

Nel seguito, dopo un richiamo legislativo, si analizza quindi la situazione impiantistica per la quale viene richiesta l'autorizzazione (a partire dall'1

gennaio 2008). Per la stima degli impatti è stato utilizzato il modello matematico di simulazione CORMIX.

D7 2.1 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Il DLgs 152 dell'11/05/1999 *“Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”*, modificato e integrato dal DLgs 258 del 18/08/2000, definisce (Art.1) la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee.

Il DLgs 152/99 indica la seguente definizione di *“scarico”* (art.2, comma 1, lettera bb): *“qualsiasi immissione diretta tramite condotta di acque reflue liquide, semiliquide e comunque convogliabili nelle acque superficiali, sul suolo, nel sottosuolo e in rete fognaria, indipendentemente dalla loro natura inquinante, anche sottoposte a preventivo trattamento di depurazione”*.

Gli scarichi di acque reflue industriali o miste (industriali e civili) devono conformarsi alle disposizioni regionali definite in funzione degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e ai limiti riportati nelle *Tabella 3 dell'Allegato 5 al DLgs 152/99*.

Il parametro che richiede particolare attenzione per gli scarichi della *Centrale* oggetto dello studio è rappresentato dalla variazione termica dell'acqua prelevata e reintrodotta nel corpo idrico.

Secondo quanto prescritto dal DLgs 152/99 per il mare *la temperatura dello scarico non deve superare i 35 °C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3 °C oltre 1.000 metri di distanza dal punto di immissione*.

D7 2.2 **STIMA DEGLI IMPATTI**

Come indicato in precedenza, nella configurazione per la quale si richiede l'autorizzazione, l'impianto sarà composto dalle sezioni a carbone n. 3 e 4 da 320 MW e dalle 2 sezioni turbogas F.O. 5 e F.O. 6 da 40 MW in ciclo semplice (in precedenti richieste di autorizzazione denominate anche TG G e TG E). Il carico termico totale immesso in mare sarà ridotto da 1.201 MW a 797 MW, a causa della dismissione delle sezioni 1-2.

Lo scarico delle acque delle sezioni 1 e 2 sarà quindi dismesso, mentre le sezioni 3 e 4 continueranno a scaricare attraverso due delle quattro concamerazioni esistenti dell'opera di restituzione in cui sono convogliate le loro acque di raffreddamento.

Si rileva inoltre che sarà rispettato il limite assoluto di 35 °C (*d.lgs 152/99*) per le acque di scarico: sommando infatti l'incremento termico delle acque di raffreddamento (8 °C) alla massima temperatura dell'acqua prelevata dall'opera di presa (pari a 25 °C, temperatura massima raggiungibile dall'acqua di mare nell'area di studio), non saranno mai superati i 35 °C.

Per verificare che la dispersione termica in mare delle acque di raffreddamento provenienti dalle sezioni 3, e 4 non porti ad un innalzamento della temperatura oltre il limite, fissato dal *d.lgs 152/99*, di +3 °C a 1.000 m di distanza dal punto di emissione è stato utilizzato il modello di calcolo CORMIX.

Il Codice di Simulazione: CORMIX

CORMIX, il codice utilizzato nella presente Relazione Ambientale, consiste di tre sottosistemi integrati che permettono l'analisi, la previsione e la rappresentazione del comportamento degli scarichi in acque superficiali, con particolare attenzione alle caratteristiche di diluizione e dispersione degli inquinanti e alla geometria della zona di miscelazione:

- CORMIX1, che permette di simulare il comportamento di singoli scarichi sommersi in ambienti stratificati e non stratificati, quali fiumi, laghi, estuari e acque costiere;
- CORMIX2 si occupa degli scarichi sommersi multipli in ambienti stratificati e non stratificati, quali fiumi, laghi, estuari e acque costiere;
- CORMIX3 si occupa degli scarichi di superficie caratterizzati da flussi in grado di galleggiare. Il modello è limitato agli scarichi galleggianti.

Nelle analisi di CORMIX, tutte le valutazioni relative alla zona di miscelazione (rimescolamento), sono effettuate presupponendo che le condizioni ambientali siano stazionarie: questo vale sia per il flusso dello scarico (velocità o portata costante) che per il corpo recettore (velocità costante).

I tre sottosistemi di CORMIX richiedono in generale che la sezione verticale del corpo recettore sia descritta o schematizzata come un canale rettangolare uniforme e liscio che può essere limitato lateralmente (corsi d'acqua superficiali) o non essere limitato (coste o laghi). La velocità del fluido nell'ambiente viene supposta come uniforme attraverso la sezione verticale. Inoltre, CORMIX3 presuppone un profilo di densità verticale uniforme per il corpo recettore.

Tutti i sistemi di CORMIX possono predire la miscelazione sia per i processi conservativi che per processi non conservativi con decadimento di primo ordine e possono simulare lo scambio di calore nel caso l'effluente sia termico.

Anche se nella realtà non esiste un ambiente in stato stazionario, questo presupposto è solitamente adeguato a simulare l'ambiente in quanto i processi

di miscelazione sono abbastanza veloci rispetto alla scala temporale delle variazioni idrografiche. Nel caso di maree caratterizzate da un'ampia variabilità nel flusso il presupposto non è più valido e si può verificare una accumulazione significativa dell'inquinante indagato. In questo caso CORMIX prevede la possibilità di valutare gli effetti dovuti alle maree (indicando il tempo di ritorno e le altezze media dell'alta e bassa marea) descrivendo gli effetti di ritrascinamento sul comportamento del pennacchio. In questa sede si ritiene che il problema non sia rilevante e che sia adeguata una simulazione standard, data la scarsa escursione (< 0,30 m) del livello del mare nell'area oggetto dello studio.

CORMIX contiene uno schema rigoroso di classificazione delle diverse tipologie di flussi che possono svilupparsi da scarichi sommersi o superficiali.

La differente classificazione viene determinata dalle caratteristiche:

- dell'ambiente del corpo recettore;
- dello scarico;
- della "mixing zone" (zona di rimescolamento).

Per ognuno di questi aspetti il modello prevede una serie di dati di ingresso, sulla base dei quali il programma determina il valore di alcuni parametri (*scale di lunghezza*) che permettono di valutare il comportamento del flusso.

I dati di input relativi alla caratterizzazione dell'ambiente sono comuni ai tre sottosistemi di CORMIX e sono divisi in due tipologie di corpo recettore:

- acque lentiche (corsi d'acqua superficiali naturali o artificiali);
- acque lotiche, o marine.

Per entrambe le tipologie CORMIX richiede che la sezione trasversale del corpo ricettore sia descritta come una regione rettangolare che può essere lateralmente limitata o non limitata. Questa semplificazione è necessaria per calcolare l'effetto dell'interazione al contorno (*Boundary Interactions*) sul comportamento della zona di miscelazione. Le *Boundary Interactions* si hanno quando il flusso determinato dallo scarico entra in contatto con le superfici laterali (sponde o costa) del corpo ricettore o con il fondo. Le *Boundary Interaction* possono verificarsi anche in acque che presentano stratificazione verticale della densità, nello strato di passaggio da uno strato all'altro.

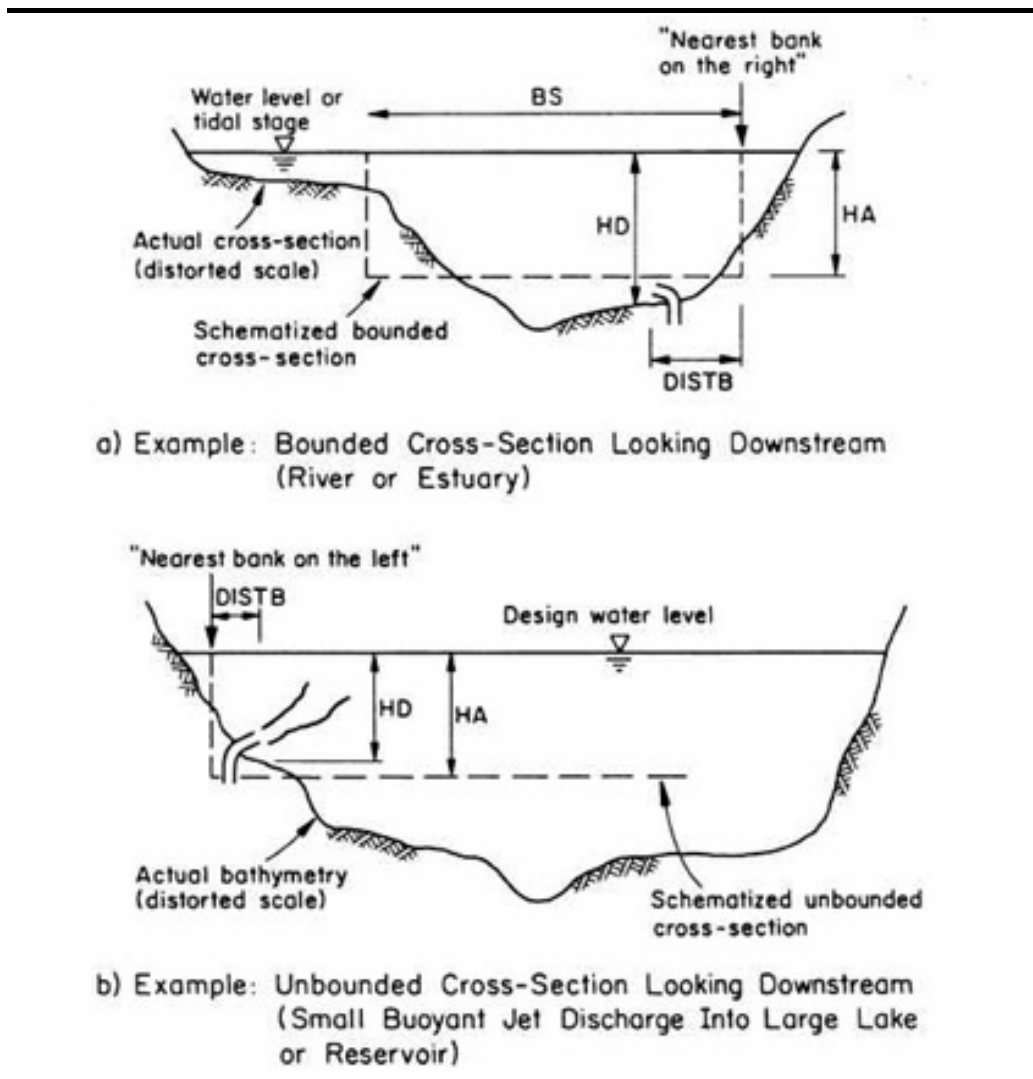
Inoltre la sezione verticale che descrive l'ambiente del corpo recettore è ipotizzata essere uniforme nel senso della corrente, ma la sezione verticale cambia lungo la direzione del flusso seguendo l'andamento del corso d'acqua che può essere uniforme, moderatamente meandriforme o meandriforme.

Nella *Figura D7.2.2a* è riportato un esempio di schematizzazione della sezione verticale del corpo recettore: poiché grande attenzione viene posta nella

valutazione dell'interazione al contorno in quanto influenza fortemente i processi di rimescolamento, notevole attenzione deve essere posta nella modalità di semplificazione/simulazione dei contorni locali nell'analisi della zona di miscelazione. Quando avviene l'interazione tra il flusso e una superficie laterale quale a esempio le sponde del corpo recettore si possono determinare alte concentrazioni della sostanza inquinante con effetti bentonici indesiderabili.

Figura D7.2.2a

Esempi del Procedimento di Schematizzazione della Sezione Trasversale del Corpo Recettore



Il Sottosistema CORMIX3

CORMIX3 analizza gli scarichi di superficie caratterizzati da flusso di galleggiamento positivo che si hanno quando un effluente fluisce lateralmente in un corpo idrico di maggiori dimensioni, tramite un canale o una tubatura che si immette vicino alla superficie.

Il modello è in grado di valutare le differenti influenze sul rimescolamento dello scarico dovute a differenze nella geometria e nell'orientamento dello

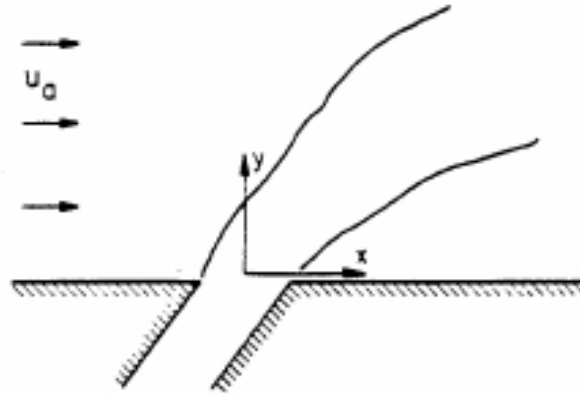
scarico. Le strutture di scarico all'interno di CORMIX3 sono indicate nelle seguenti *Figure D7.2.2b* e *D7.2.2c*:

- scarico Flush, allo stesso livello della sponda o della costa;
- scarico Protrudine, sporgente rispetto alla sponda o alla costa;
- scarico Co-flowing, parallelo rispetto alla costa o alla sponda.

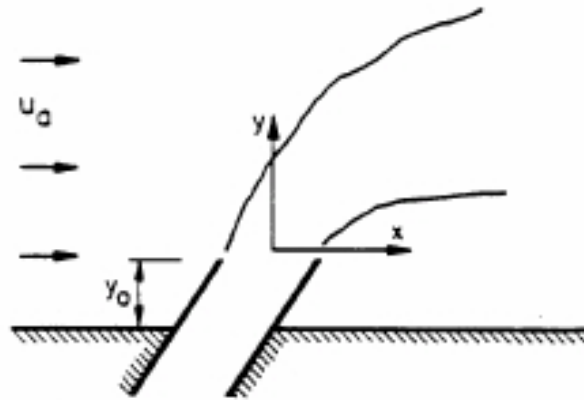
Inoltre CORMIX valuta le caratteristiche del corpo ricettore allo scarico quali profondità e inclinazione del fondo in quanto determinano un'eventuale possibilità di interazione del flusso con il fondo.

Figura D7.2.2b

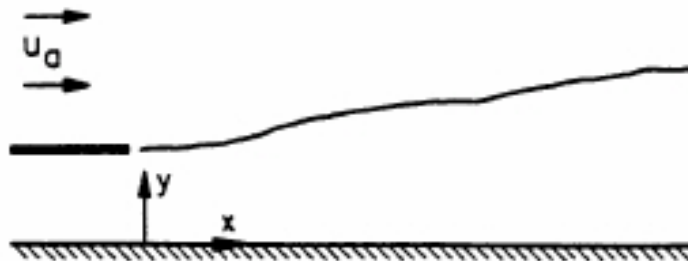
Configurazioni Possibili di Scarico Rispetto alla Sponda del Corpo Recettore Previste da CORMIX3.



a) Discharge flush with bank



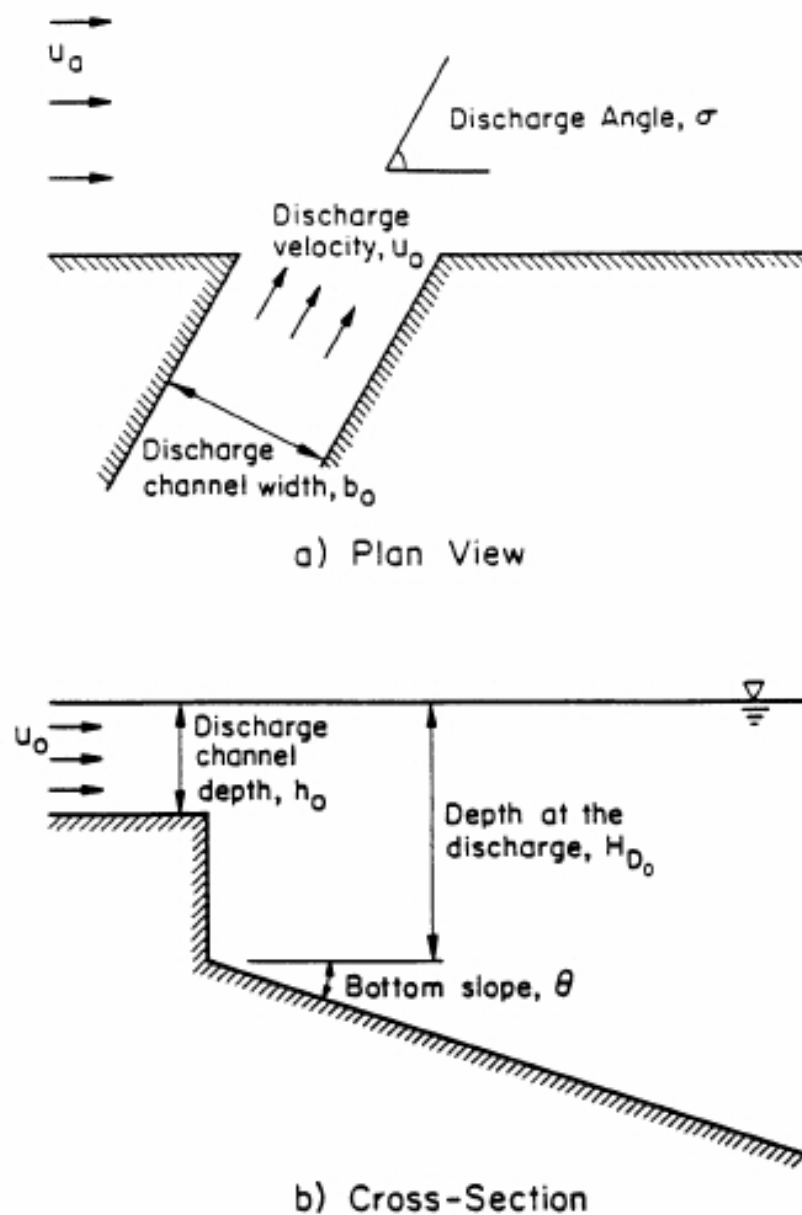
b) Protruding discharge



c) Coflowing along downstream bank

Figura D7.2.2c

Esempio di Sezione Geometrica di uno Scarico Superficiale



La classificazione del flusso viene infine effettuata sulla base dell'interazione tra lo scarico e l'ambiente, valutando i comportamenti specifici del flusso in funzione principalmente di:

- Scarico:
 - velocità (o portata) iniziale dello scarico;
 - geometria e inclinazione dello scarico.
- Ambiente Recettore:
 - rapporto di densità tra acque di scarico e corpo recettore;
 - stratificazione dell'ambiente;

- velocità della corrente;
- profondità media delle acque e profondità allo scarico.

Lo specifico comportamento nella dispersione degli inquinanti per ogni tipologia di Scarico/Ambiente viene valutato attraverso un diagramma di flusso che permette, sulla base dei valori ottenuti per alcuni parametri relativi al flusso e all'ambiente, di indirizzare la scelta verso una categoria specifica di simulazione. Lo schema di classificazione pone particolare attenzione al comportamento dello scarico nel near-field ed usa il concetto di "length scale", come misura dell'influenza di ogni processo sul rimescolamento. Il comportamento di flusso nel far-field, è in gran parte controllato dalle caratteristiche ambientali. La scala di lunghezza è una misura dinamica dell'influenza di alcune caratteristiche idrodinamiche sul rimescolamento.

Sulla base dei dati di input (ambiente, scarico, zona di miscelazione) CORMIX3 calcola le scale di lunghezza che sono i parametri fondamentali utilizzati per selezionare uno scenario di rimescolamento rispetto a un altro. Il diagramma di flusso che sta alla base del programma di simulazione di CORMIX3 e che permette al codice di selezionare il regime di dispersione dovuto allo scarico in acque superficiali si basa sui seguenti fattori di scala:

- $L_M = M_0^{3/4} / J_0$, che indica la lunghezza del tratto del flusso in cui si ha la transizione dalla regione jet-like (dove il flusso e il rimescolamento sono dominati solo dall'iniziale velocità di iniezione) alla regione plume-like (dove il flusso di galleggiamento guida il rimescolamento);
- $L_Q = Q_0 / M_0^{1/2}$ che indica la regione del tratto del flusso dominata fortemente dalla geometria dello scarico;
- $L_m = M_0^{1/2} / u_a$ che indica la lunghezza del tratto del flusso in cui si ha la transizione da jet (flusso) poco deviato a flusso deviato fortemente dalla corrente del corpo recettore;
- L_b che indica la regione terminale del tratto del flusso dominata dal flusso di galleggiamento.

dove:

- $Q_0 = u_0 A_0$ è la portata dello scarico (A è l'ampiezza e u la velocità);
- $M_0 = u_0 Q_0$ è il momento del flusso;
- $J_0 = g'_0 Q_0$ è il flusso di galleggiamento.

Risultati delle Simulazioni

Vista la tipologia dello scarico si è usato il modello CORMIX 3 per stimare l'innalzamento di temperatura nel mare dovuto all'attività della Centrale. Al fine di avere un quadro completo dei possibili scenari di dispersione che si potrebbero avere sono state effettuate 8 simulazioni, 4 per l'estate e 4 per l'inverno. La distinzione in due periodi temporali è dovuta al fatto che in inverno, quando si verifica la temperatura del mare più bassa dell'anno, la

differenza di densità tra l'acqua dello scarico e l'acqua del mare è diversa (più bassa) da quella che si ha in estate, quando si verifica la temperatura del mare più alta dell'anno. Inoltre per ogni periodo si è simulato, per due differenti valori di profondità caratteristiche del mare (4 e 6 m), sia una condizione di calma, velocità della corrente pari a 0,02 m/s, che una condizione di corrente forte, velocità pari a 0,5 m/s. Di seguito sono dettagliati i parametri menzionati sopra per ciascuno scenario simulato:

Inverno (Temperatura Mare 14°C)

Scenario 1: HA=4 m, UA = 0,02 m/s, RHOAM = 1.028 kg/m³, RHO0 = 1.026 kg/m³;

Scenario 2: HA=6 m, UA = 0,02 m/s, RHOAM = 1.028 kg/m³, RHO0 = 1.026 kg/m³;

Scenario 3: HA=4 m, UA = 0,5 m/s, RHOAM = 1.028 kg/m³, RHO0 = 1.026 kg/m³;

Scenario 4: HA=6 m, UA = 0,5 m/s, RHOAM = 1.028 kg/m³, RHO0 = 1.026 kg/m³.

Estate (Temperatura Mare 25°C)

Scenario 4: HA=4 m, UA = 0,02 m/s, RHOAM = 1.025 kg/m³, RHO0 = 1.022,5 kg/m³;

Scenario 5: HA=6 m, UA = 0,02 m/s, RHOAM = 1.025 kg/m³, RHO0 = 1.022,5 kg/m³;

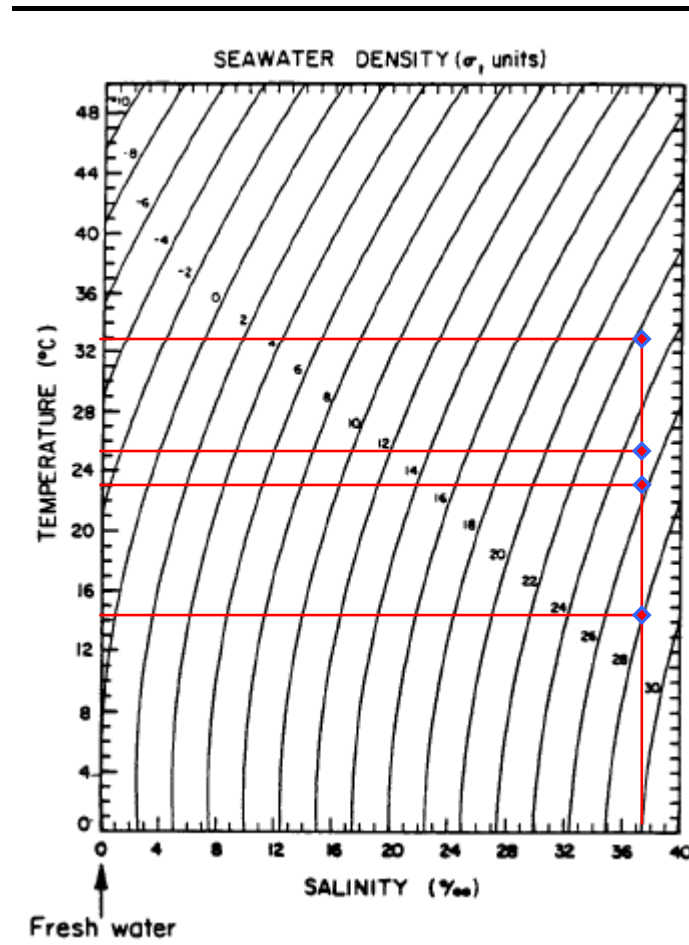
Scenario 6: HA=4 m, UA = 0,5 m/s, RHOAM = 1.025 kg/m³, RHO0 = 1.022,5 kg/m³;

Scenario 7: HA=6 m, UA = 0,5 m/s, RHOAM = 1.025 kg/m³, RHO0 = 1.022,5 kg/m³.

Dove HA è la profondità caratteristica del mare, UA la velocità della corrente, RHOAM la densità caratteristica del mare e RHO0 la densità caratteristica dello scarico.

Le densità RHOAM e RHO0 sono state calcolate mediante il grafico riportato in *Figura D7.2.2d* assumendo una salinità pari al 37,5 ‰:

Figura D7.2.2d *Diagramma per la Densità dell'Acqua di Mare come Funzione della Temperatura e della Salinità*



Si noti che solitamente tra lo strato superficiale ed il fondo del mare è presente un gradiente termico. Questo implica un gradiente di densità dell'acqua che influenza i processi di miscelamento e di conseguenza la dispersione del pennacchio termico. Nella zona interessata dalla dispersione il mare ha una profondità media tale da poter ritenere che il gradiente termico sia trascurabile e di conseguenza che la densità sia costante lungo la verticale.

Da un'analisi dei dati seguenti la corrente è stata considerata parallela alla costa e diretta da NO verso SE:

- le correnti nella zona della *Centrale* sono dirette generalmente a est;
- i venti dominanti nell'area oggetto di studio spirano da NO, ciò origina sotto costa una corrente diretta verso SE generata dalla trasformazione del moto ondoso caratterizzato dall'assenza del trasporto di massa, tipico delle acque profonde, in un moto ondoso con trasporto di massa, tipico delle acque basse.

Si noti comunque che ai fini dello studio, vista la morfologia della costa e le caratteristiche geometriche dello scarico, è indifferente che la corrente sia diretta da NO verso SE oppure da SE verso NO.

In considerazione della reale geometria dello scarico, è stata selezionata la tipologia di scarico di “flush”. L’opera di scarico è inclinata di 90° rispetto alla linea immaginaria della costa.

La pendenza del fondale in prossimità dello scarico è stata assunta pari a 1,4°, misurata ortogonalmente alla costa, come è stato possibile desumere dal profilo batimetrico ricavato dalle carte nautiche dell’area antistante lo scarico. Il corpo recettore è stato considerato di tipo non limitato “unbounded”.

La velocità del vento è un fattore che favorisce la dispersione del pennacchio termico: tanto è maggiore tanto è migliore la dispersione. Negli scenari studiati la velocità del vento è stata posta conservativamente pari a 2 m/s.

Sotto si riportano i parametri base utilizzati per la modellazione di tutti gli scenari considerati:

- larghezza della sezione di scarico (2x2,70 + 2x0,50): 6,4 m;
- profondità dell’acqua nello scarico: 2 m;
- portata complessiva dello scarico: 26,3 m³/s;
- innalzamento termico nel punto di scarico: 8 °C;
- coefficiente di attrito di Darcy-Weisbach del fondo marino: 0,025;
- direzione della corrente: NO (parallela alla costa);
- coefficiente di scambio termico con l’atmosfera: 15 W/m² °C;
- velocità del vento: 2 m/s;
- inclinazione dello scarico rispetto alla costa: 90°;
- Pendenza del fondale nei pressi dello scarico: 1,4 °.

Nella seguente *Tabella D7.2.2a* sono riportati i risultati per gli scenari simulati, con indicati i differenti valori utilizzati per le variabili profondità caratteristica del mare, velocità della corrente, densità caratteristica dello scarico e densità caratteristica del mare. I risultati si riferiscono alla temperatura dell’acqua alla distanza di 1.000 metri dallo scarico della *Centrale*. Poiché l’output del codice di calcolo fornisce i risultati ad intervalli spaziali predefiniti, sono cautelativamente riportati i valori coincidenti o immediatamente inferiori alla distanza di 1.000 metri.

Tabella D7.2.2a **Scenari Simulati e Risultati Ottenuti**

Caso	Densità caratteristica mare [kg/m ³]	Densità caratteristica scarico [kg/m ³]	Profondità [m]	Velocità della corrente [m/s]	ΔT massimo stimato a 1000 m [°C]
Scenario 1	1.028	1.026	4	0,02	1,15(*) (743 m)
Scenario 2	1.028	1.026	6	0,02	0,85 (*) (757)
Scenario 3	1.028	1.026	4	0,5	1,33
Scenario 4	1.028	1.026	6	0,5	1,33
Scenario 5	1.025	1.022,5	4	0,02	1,21
Scenario 6	1.025	1.022,5	6	0,02	0,82
Scenario 7	1.025	1.022,5	4	0,5	1,24
Scenario 8	1.025	1.022,5	6	0,5	1,24

(*) Il software CORMIX interrompe la simulazione prima dei 1.000 metri perché il flusso, nel passaggio dalla "Near-Field region" alla "Far-Field region", diventando altamente instabile non permette di predire risultati affidabili. Tra parentesi è riportato il punto più distante dallo scarico dove è stata calcolata la dispersione.

Nella seguente *Tabella D7.2.2b* viene riportata per ciascuno scenario simulato la distanza dallo scarico in corrispondenza della quale si ha un incremento termico pari a 3°C.

Tabella D7.2.2b **Distanza dallo Scarico dove si Raggiunge un Incremento Termico pari a 3°C**

Caso	Distanza dallo scarico dove ΔT=3°C [m]
Scenario 1	≈ 172
Scenario 2	≈ 138
Scenario 3	≈ 148
Scenario 4	≈ 148
Scenario 5	≈ 154
Scenario 6	≈ 159
Scenario 7	≈ 148
Scenario 8	≈ 148

I risultati ottenuti dalle simulazioni indicano per lo stato *futuro* simulato un incremento termico massimo a 1.000 m dal diffusore 3-4 pari a 1,33 °C.

Con velocità della corrente di 0,02 m/s, sia nelle condizioni invernali che in quelle estive, il pennacchio risulta disperdersi meglio quando la profondità del mare è 6 m anziché 4 m. Questo è dovuto al fatto che con una profondità minore si ha una maggiore interazione del pennacchio con il fondale che ostacola il miscelamento e quindi la dispersione termica.

Con velocità della corrente di 0,5 m/s, sia nelle condizioni invernali che in quelle estive, la dispersione del pennacchio risulta non essere influenzata dalla profondità del mare. Questo perché l'azione esercitata da una corrente di forte intensità rende trascurabili le forze di attrito che si creano con il fondale. Inoltre con queste condizioni di corrente si ha un attaccamento del pennacchio alla costa che rende più difficoltosa la dispersione termica. L'attaccamento alla costa potrebbe essere accentuato dall'interazione del pennacchio con il fondale. Infatti, questo fenomeno potrebbe bloccare completamente lungo la

verticale, nella zona occupata dal pennacchio, la corrente marina ed aumentare di conseguenza la spinta deviante di quest'ultima.

La dispersione termica, inoltre, è debolmente influenzata dalla differenza di densità che si ha tra l'acqua di mare e l'acqua dello scarico quando la velocità della corrente è di 0,02 m/s mentre è influenzata in maggior misura quando la velocità della corrente è pari a 0,5 m/s. In estate la differenza di densità più alta che in inverno favorisce il miscelamento e di conseguenza la dispersione termica (questo effetto come detto sopra si nota maggiormente con velocità della corrente più grandi).

Come è possibile dedurre dalle due *Tablelle* precedenti, in tutte le situazioni considerate lo scarico nello *Scenario futuro*, per la configurazione impiantistica di cui si chiede l'autorizzazione, rispetta il limite normativo di un innalzamento termico di 3 °C a 1.000 metri di distanza dal punto di scarico.

Altri Impatti

Oltre all'impatto termico dovuto allo scarico delle acque di raffreddamento della *Centrale*, impatti di minore importanza sono da ricondursi agli scarichi delle acque in uscita dall'impianto di trattamento di *Centrale*.

La *Centrale* produce acque industriali, acque igienico-sanitarie e acque meteoriche (strade e piazzali). Le acque igienico-sanitarie e le acque industriali, eccetto quelle impiegate nella sezione DeSOx, dopo essere state convogliate all'Impianto di Trattamento Acque Reflue vengono scaricate in mare. Le acque provenienti dalla sezione DeSOx vengono, prima di essere scaricate in mare, trattate nell'impianto di trattamento spurghi DeSOx. Le acque meteoriche potenzialmente inquinate sono inviate all'impianto di trattamento della *Centrale* prima di essere scaricate in mare.

La quantità di acque reflue scaricate in mare nella configurazione per la quale si richiede l'autorizzazione sarà sensibilmente ridotta rispetto alla configurazione attuale, a causa della dismissione delle sezioni 1 e 2. In particolare l'esercizio dei soli gruppi 3 e 4 e dei gruppi Turbogas porterà, rispetto alla configurazione attuale, a una riduzione di circa il 30 % degli scarichi annui di acque reflue, che passeranno da circa 1.000.000 m³ a circa 700.000 m³, a meno di scostamenti dovuti a variazioni dei recuperi sui reflui di desolfurazione dei gruppi 3 e 4. Eventuali scarichi del gruppo 5 sostitutivo sono valutati nello specifico Studio di Impatto Ambientale.

Considerando inoltre che l'impianto di trattamento di *Centrale* garantisce sia per la configurazione attuale che per quella futura il rispetto dei limiti normativi indicati dal *D.lgs. 152/99*, gli impatti sulla componente non sono considerati significativi e, nella configurazione futura, saranno migliorativi rispetto alla configurazione attuale.

INDICE

<i>ALLEGATO D7</i>		<i>1</i>
<i>D71</i>	<i>INTRODUZIONE</i>	<i>2</i>
<i>D72</i>	<i>SCARICO TERMICO</i>	<i>3</i>
<i>D72.1</i>	<i>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</i>	<i>6</i>
<i>D72.2</i>	<i>STIMA DEGLI IMPATTI</i>	<i>6</i>