



DIPARTIMENTO  
**AMBIENTE E SALUTE**

Dott.ssa Orsola Renata Maria Reillo  
Direzione Generale Valutazioni Ambientali  
Divisione V- Procedure di Valutazione VIA e VAS  
Ministero della Transizione Ecologica  
Via Cristoforo Colombo 44  
00147 Roma  
e-mail pec: [VA@pec.mite.gov.it](mailto:VA@pec.mite.gov.it)

Eni S.p.A. – Raffineria di Livorno  
[rm\\_ref\\_raffinerialivorno@pec.eni.com](mailto:rm_ref_raffinerialivorno@pec.eni.com)

Alla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC  
[COMPNIEC@PEC.mite.gov.it](mailto:COMPNIEC@PEC.mite.gov.it)

**Oggetto:** [ID\_VIP: 9362] Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. relativo al progetto denominato “Bioraffineria Livorno: realizzazione, all'interno dell'area di pertinenza della Raffineria di Livorno, di una sezione di bioraffineria destinata alla produzione biocarburanti”. Proponente: Eni S.p.A. Raffineria di Livorno.

L’Istituto Superiore di Sanità ha emesso il parere in data 15/03/2024 prot. 0012026 relativamente al progetto in oggetto, sulla base delle integrazioni allo studio VIS richieste con il precedente parere (emesso a dicembre 2023) trasmesse dal Proponente ENI SpA a febbraio 2024. Dall’analisi della documentazione si rilevava il permanere di alcune incertezze e carenze di informazioni che non consentivano all’ISS di esprimere un parere conclusivo rispetto agli impatti sulla salute delle popolazioni esposte, che il progetto potrebbe produrre.

La società ENI SpA, ha trasmesso, successivamente, ad aprile 2024 ulteriore documentazione in risposta alle richieste dell’Istituto, presentando 7 documenti dedicati a:

1. Int\_VIS\_BioRaLi\_apr24\_All1 Monitoraggio ambientale qualità dell’aria
2. Int\_VIS\_BioRaLi\_apr24\_All2 Tabelle delle concentrazioni medie annue per sezione di censimento, per ciascun inquinante per i due scenari *ante* e *post operam*
3. Int\_VIS\_BioRaLi\_apr24\_All3 Tabelle dei risultati delle deposizioni per categoria di uso del suolo
4. Int\_VIS\_BioRaLi\_apr24\_All4 Mappe di deposizione su uso del suolo ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ )
5. Int\_VIS\_BioRaLi\_apr24\_All5 Approfondimenti sulla stima delle emissioni da traffico navale



6. Int\_VIS\_BioRaLi\_apr24\_All6 Copia della lettera di richiesta dati epidemiologici inoltrata all'Agenzia regionale di Sanità
7. Int\_VIS\_BioRaLi\_apr24\_All7 analisi degli indicatori sanitari

Gli allegati sono accompagnati dal documento “Integrazioni in risposta alla nota dell’ISS “AOO-ISS - 15/03/2024 - 0012026 Class: DAS 01.00” redatto da Paolo Boffetta, Mahsa Abedini, Ohad Zivan e datato 8 aprile 2024. Questo documento sinteticamente risponde alle richieste dell’Istituto rimandando poi agli specifici documenti sopra elencati. Si sottolinea che, come ribadito in occasione di altre VIS precedentemente condotte, questo Istituto raccomanda di produrre un nuovo documento VIS che contenga le varie integrazioni e i chiarimenti necessari e non unicamente documenti separati. La modalità di presentazione richiesta rende più semplice contestualizzare e verificare le modifiche apportate e permette di avere un quadro completo ed esaustivo della situazione e delle valutazioni effettuate, evitando di doverle ricostruire facendo riferimento a documenti separati. In futuro si chiede di attenersi a tale modalità.

La documentazione è stata analizzata e, in riferimento a tutto quanto trasmesso si rappresenta quanto segue.

Per quanto riguarda l’esame della qualità dell’aria, il Proponente riporta che le Centraline della qualità dell’aria considerate (LI-Lapira, LI-Carducci, LI-Cappiello e LI-Stagno) mostrano *“valori lievemente disallineati per i parametri NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> rispetto alle Air Quality Guidelines dell’OMS del 2021...”, si fa presente che suddette Guidelines rappresentano delle linee guida per i decisori degli Stati membri utili per fissare gli standard e gli obiettivi normativi per la gestione della qualità dell’aria a livello internazionale, nazionale e locale ma, al momento, non sono recepite nel corpo normativo dello Stato italiano, e, per quanto noto, neanche in quello di nessuno Stato Europeo.”* A tal proposito si ricorda che l’obiettivo della VIS è la tutela della salute delle popolazioni esposte: i riferimenti sono quindi sempre quelli relativi alla salute. Sulla base delle attuali conoscenze scientifiche le *Air Quality Guidelines* dell’OMS del 2021 raccomandano valori di concentrazioni in aria per gli inquinanti di interesse (SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub>) al di sotto dei quali non si attendono sostanziali effetti avversi. La rilevanza delle nuove evidenze scientifiche che hanno consentito di pubblicare le AQG 2021 ha indotto, tra l’altro, la Comunità Europea ad intraprendere un percorso di revisione della direttiva della qualità dell’aria per arrivare, progressivamente, a raggiungere quanto raccomandato. L’obiettivo della VIS è quindi verificare, sulla base delle informazioni più dettagliate e realistiche possibili, quali impatti possono essere attesi a valle delle attività di sviluppo di un territorio, verificando che le condizioni ambientali predette individuino un miglioramento rispetto alla situazione precedente, seppur ancora non completamente allineate con le raccomandazioni suddette.

In relazione alle richieste effettuate nella nota emessa a Dicembre 2023, il Proponente si è attivato per effettuare una campagna di misura della qualità dell'aria per gli inquinanti di interesse relativi alle attività progettuali, non monitorati dalle stazioni della rete, commissionando al laboratorio di Reggio Emilia ALFA SOLUTIONS S.p.A. l'analisi di Se e CrVI (determinati sulle polveri), Hg (in fase vapore), PCDD/F, PCB, Naftalene, e NH<sub>3</sub> tramite mezzo mobile posizionato in prossimità della Stazione esistente 'LI-ENI-Stagno'. Il proponente riporta nell'Allegato I "Monitoraggio ambientale qualità dell'aria" gli esiti della prima delle tre campagne stagionali previste (avviata il 31.01.2024 e terminata il 15 febbraio 2024) a cui seguiranno le successive già pianificate per la primavera e l'estate 2024. Per gli inquinanti Diossine/Furani, PCB e Naftalene sono state condotte 5 rilevazioni (1 della durata di 2 gg e 4 della durata di 3 gg). Per CrVI, Se, Hg e NH<sub>3</sub> sono state condotte 15 rilevazioni (1 della durata di 12 ore e 14 della durata di 24 ore). Il proponente riporta l'elenco dei parametri misurati con i relativi metodi. Per l'analisi degli IPA, viene invece considerato solo il Naftalene: è necessario integrare le prossime campagne di monitoraggio con la determinazione anche del benzo(a)pirene, attualmente monitorato solo nella stazione di La Pira. Si evidenzia inoltre che i metodi per la determinazione di Diossine/Furani, PCB e Naftalene così come per i metalli sono diversi da quelli UNI EN che è invece opportuno adottare, in linea con le indicazioni dei documenti di riferimento italiani ed europei (PCDD/F UNI EN 1948 2:2006 + UNI EN 1948 3:2006; IPA UNI EN 15549:2008 + allegato II DM 5 maggio 2015; Benzo(a)pirene UNI EN 15549:2008; metalli UNI EN 14902:2005; Hg UNI EN 15852:2010). Gli inquinanti misurati includono anche il Cr III e PM<sub>10</sub> di cui però non vengono riportati i risultati. Si richiede di riportare i risultati di tutte le determinazioni effettuate.

Le concentrazioni degli inquinanti CrVI, Se, Hg e NH<sub>3</sub> misurate risultano per la prima campagna invernale inferiori ai limiti di quantificazione rispettivamente pari a 1 e 0.09 ng/m<sup>3</sup> e 0.2 e 2 µg/m<sup>3</sup>. I risultati ottenuti non risultano al momento rappresentativi del contesto ambientale e richiedono di essere completati con le successive campagne condotte con i criteri sopra raccomandati.

Per PCB<sub>dl</sub>, Naftalene e PCDD/PCDF i valori di fondo rilevati durante la prima campagna di monitoraggio vengono riportati nelle tabelle seguenti.

Inquinanti	1° Intervallo	2° Intervallo	3° Intervallo	4° Intervallo	5° Intervallo
PCDD/PCDF	dalle 12:00 del 31/01 alle 16:00 del 02/02	dalle 16:10 del 02/02 alle 14:45 del 05/02	dalle 14:55 del 05/02 alle 15:45 del 08/02	dalle 15:55 del 08/02 alle 15:40 del 12/02	dalle 16:00 del 12/02 alle 16:00 del 15/02
2,3,7,8-TETRACLORODIBENZODIOSSINA (fg/m3)	< 3,23	< 2,36	< 2,29	< 1,74	< 2,32
1,2,3,7,8-PENTA CLORODIBENZODIOSSINA (fg/m3)	< 4,85	< 3,55	< 3,44	< 2,616	< 3,48
1,2,3,4,7,8-ESA CLORODIBENZODIOSSINA (fg/m3)	< 4,85	< 3,55	< 3,44	< 2,616	< 3,48
1,2,3,6,7,8-ESA CLORODIBENZODIOSSINA (fg/m3)	< 4,85	< 3,55	< 3,44	< 2,616	< 3,48
1,2,3,7,8,9-ESA CLORODIBENZODIOSSINA (fg/m3)	< 4,85	< 3,55	< 3,44	< 2,616	< 3,48
1,2,3,4,6,7,8-EPTACLORODIBENZODIOSSINA (fg/m3)	38,9	23,9	20,6	< 2,616	12,17
OCTACLORODIBENZODIOSSINA (fg/m3)	68,0	50,3	39,9	< 2,616	13,51
2,3,7,8-TETRA CLORODIBENZOFURANO (fg/m3)	3,49	5,54	3,08	< 1,744	2,51
1,2,3,7,8-PENTA CLORODIBENZOFURANO (fg/m3)	< 4,85	< 3,55	< 3,44	< 2,616	< 3,48
2,3,4,7,8-PENTA CLORODIBENZOFURANO (fg/m3)	< 4,85	7,34	3,67	< 2,616	< 3,48
1,2,3,4,7,8-ESA CLORODIBENZOFURANO (fg/m3)	7,24	7,67	3,58	< 2,616	< 3,48
1,2,3,6,7,8-ESA CLORODIBENZOFURANO (fg/m3)	6,92	7,06	< 3,44	< 2,616	< 3,48
2,3,4,6,7,8-ESA CLORODIBENZOFURANO (fg/m3)	12,6	7,48	4,45	< 2,616	< 3,48
1,2,3,7,8,9-ESA CLORODIBENZOFURANO (fg/m3)	< 4,85	< 3,55	< 3,44	< 2,616	< 3,48
1,2,3,4,6,7,8-EPTACLORODIBENZOFURANO (fg/m3)	32,1	22,9	13,0	7,33	6,22
1,2,3,4,7,8,9-EPTACLORODIBENZOFURANO (fg/m3)	< 4,85	< 3,55	< 3,44	< 2,616	< 3,48
OCTACLORODIBENZOFURANO (fg/m3)	15,1	< 3,55	< 3,44	< 2,616	< 3,48
SOMMATORIA PCDD-PCDF come I-TEQ (DA CALCOLO medium bound) (fg I-TEQ/m3) I-TEF (NATO/CCMS, 1988)	3,81	6,97	3,34	0,07	0,44

Inquinanti	1° Intervallo	2° Intervallo	3° Intervallo	4° Intervallo	5° Intervallo
IPA	dalle 12:00 del 31/01 alle 16:00 del 02/02	dalle 16:10 del 02/02 alle 14:45 del 05/02	dalle 14:55 del 05/02 alle 15:45 del 08/02	dalle 15:55 del 08/02 alle 15:40 del 12/02	dalle 16:00 del 12/02 alle 16:00 del 15/02
Naftalene (ng/m <sup>3</sup> )	0,502	0,416	0,289	0,177	0,147
PCB					
PCB-105 (pg/m3)	0,513	0,436	0,484	0,396	0,397
PCB-114 (pg/m3)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB-118 (pg/m3)	1,354	2,104	2,316	1,698	1,074
PCB-123 (pg/m3)	0,108	0,106	0,110	0,092	< 0,001
PCB-126 (pg/m3)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB-156 (pg/m3)	0,090	0,070	0,070	0,060	0,060
PCB-157 (pg/m3)	0,019	0,001	0,014	0,010	< 0,001
PCB-167 (pg/m3)	0,038	0,030	0,040	0,028	< 0,001
PCB-169 (pg/m3)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB-189 (pg/m3)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB-81 (pg/m3)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB-77 (pg/m3)	0,086	0,059	0,075	0,063	0,050
SOMMATORIA PCB-DIOSSINA SIMILE (DL) come I-TEQ (DA CALCOLO medium bound) (fg I-TEQ/m3) WHO-TEF (WHO, 2005)	0,14	0,15	0,16	0,14	0,12

In riferimento ai risultati riportati nelle tabelle a pagg. 6 e 7 dell'allegato 1, estratte dai rapporti di prova, occorre evidenziare che i risultati analitici relativi a PCDD/F e PCB<sub>dl</sub> presentati devono essere accompagnati dalla stima dell'incertezza di misura in conformità con quanto riportato nell'appendice B della metodica UNI EN 1948-3 2006, nonché prevista dalle norme sull'accreditamento dei laboratori di prova e di taratura (UNI CEI ISO/IEC 17025:2000) (Rapporto ISTISAN 03/30). È inoltre opportuno riportare nei rapporti di prova i recuperi degli standard di estrazione marcati al <sup>13</sup>C<sub>12</sub> che devono rientrare nell'intervallo previsto dal metodo per poterne valutare la performance.

Dalle tabelle relative a PCDD/F e PCB<sub>dl</sub> si deduce che le concentrazioni inferiori al limite di rivelabilità (LR) sono state assunte uguali a zero. Questo non è l'approccio generalmente utilizzato e si richiede di procedere come riportato nel Rapporto ISTISAN 04/15, adottando per queste sostanze il valore di concentrazione pari a metà del valore del limite di rilevamento.

Dalle tabelle si osserva che i valori di PCDD/F e PCB<sub>DL</sub> sono espressi con due diverse unità di misura (I-TEQ e WHO-TEQ). Come già indicato nelle note precedenti, ai fini delle simulazioni e delle valutazioni dei valori di *background*, le concentrazioni di tali inquinanti devono essere espresse con le medesime unità di misura (WHO-TEQ), in modo che le stime siano appropriate per le valutazioni degli impatti sulla salute. Comunque, come richiesto da ISS, il Proponente presenta la conversione delle emissioni di PCDD/F, per esprimerle come WHO-TEF 2005 (Allegato 1 pagg. 8 e 9). Il flusso emissivo di PCDD/F quando espresso in unità WHO-TEF rispetto a I-TEQ risulta maggiore del 10% e del 6% negli scenari emissivi *ante* e *post operam*, rispettivamente. Si presume che l'espressione in I-TEQ per i PCB dl rappresenti un refuso testuale, essendo questi già espressi in WHO-TEQ.

Relativamente alla richiesta ISS di posizionare un'ulteriore stazione di monitoraggio della qualità dell'aria nell'area abitata di Collesalveti, il Proponente dichiara che nella frazione di Stagno del Comune di Collesalveti è già presente una centralina di monitoraggio della qualità dell'aria denominata LI-Stagno, a gestione ARPAT. Tale stazione dista circa 10 km dal centro abitato di Collesalveti, perciò al momento non si ritiene necessario installare un'ulteriore stazione nel centro abitato di Collesalveti. ISS ritiene che la stazione di LI-Stagno dovrà misurare, oltre ai parametri già previsti, anche l'ammoniaca ed effettuare la determinazione dei microinquinanti (BaP, As, Cd, Ni, Pb) sul PM<sub>10</sub>, come richiesto dal DLgs 155/2010.

Eventualmente, se dovessero essere lamentati odori molesti da parte della popolazione, come avvenuto in passato, si dovrà procedere con la definizione di uno studio specificatamente dedicato alla problematica odorigena.



Il Proponente ha inoltre effettuato gli approfondimenti richiesti rappresentando i risultati delle simulazioni in formato tabellare a livello di sezioni di censimento per il confronto *ante* e *post operam* della stima delle concentrazioni medie annue degli inquinanti (Allegato 2).

Per quanto riguarda le ricadute delle emissioni convogliate per Benzene, Benzo(a)pirene, CrVI, PCDD/F e Hg secondo gli scenari suddetti, si evidenzia mediamente una riduzione delle concentrazioni ambientali variabile tra il 25% e il 37 % nello scenario *post operam*; per le emissioni di Ni si verifica una riduzione media del 50%. Per gli altri inquinanti (As, Benzene totale, Cd, Naftalene, NO<sub>2</sub>, Pb, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>) le stime del Proponente mostrano una riduzione media delle emissioni del 4-20 % anche se in alcune sezioni di censimento si stimano incrementi delle emissioni variabili tra il 2-20% per il Cd, tra 0.1-10 % per l'NO<sub>2</sub>, tra 1-13% per i PCB e tra 1-16% per il Naftalene. In tal senso è opportuno identificare sulla mappa le aree dove si verificano tali incrementi, al fine di orientare opportunamente il monitoraggio *post operam*. Diversamente, per l'ammoniaca si verifica un aumento medio delle concentrazioni ambientali di circa il 13% nello scenario *post operam*. Quest'ultimo dato individua un aspetto che va tenuto sotto controllo, tenuto conto anche dell'assenza di valori ambientali attuali di *background* rappresentativi per l'area di interesse, sui quali si andranno a sommare quelli dello scenario *post operam*. Come già detto, si ritiene necessario implementare il monitoraggio continuo dell'NH<sub>3</sub> nelle stazioni di monitoraggio sia di LI-Stagno che della stazione LI-Lapira, più indicativa per la potenziale esposizione della popolazione.

Allo stesso modo sono state aggiornate le tabelle delle deposizioni al suolo riportando il valore minimo, medio e massimo stimato sulle relative aree per tipologia d'uso del suolo (allegato 3), così come le mappe delle deposizioni al suolo sovrapposte alle categorie di uso del suolo (allegato 4). Le mappe dovrebbero rappresentare le sezioni di censimento con i valori di deposizione medie e massime (una mappa dedicata alle deposizioni medie, una mappa alle deposizioni massime) al fine di individuare le aree che meritano di essere opportunamente monitorate.

La precedente nota ISS aveva anche richiesto integrazioni per gli elementi di approfondimento utili alla valutazione dell'impatto determinato dall'incremento del traffico navale nei due scenari *ante* e *post operam*. In fase di esercizio viene ipotizzata una sostanziale invarianza in termini di quantitativo annuo movimentato con un aumento del numero di navi del 30% circa, stimando un incremento di circa 100 navi/anno in più, rispetto al traffico attualmente indotto dalla Raffineria (circa 300 navi/anno). La ricezione delle cariche avverrà prevalentemente via mare, mediante l'utilizzo delle esistenti darsene Petroli ed Ugione, collegate alla Raffineria tramite oleodotti.

Nell'Allegato 5 il Proponente dettaglia la metodologia EMEP/EEA 2023 (Tier 3) utilizzata per la stima delle emissioni nei due scenari *ante* e *post operam*. La metodologia prevede una prima identificazione dei coefficienti per il calcolo della potenza installata dei motori principali delle navi (tabella 3.17 EMEP/EEA 2023) e definisce il rapporto tra la potenza installata dei motori ausiliari rispetto a quelli principali (tabella 3.18 EMEP/EEA 2023). Nello specifico il proponente dichiara di aver considerato navi di tipo *liquid bulk ship* per la flotta *2010 world fleet* che utilizzano carburante marittimo *MDO –Marine Diesel Oil*, *MGO –Marine Gas Oil* con contenuto di zolfo < 0.1 %.

Il carico medio dei motori principali durante le fasi di manovra e attracco è stato calcolato moltiplicando la potenza installata dei motori principali per 0.2 (così come definito nella tabella 3.20 EMEP/EEA 2023). Il carico medio dei motori ausiliari durante le fasi di manovra e attracco è stato calcolato moltiplicando la potenza installata dei motori ausiliari rispettivamente per 0.5 e 0.6 (tabella 3.20 EMEP/EEA 2023).

Nella tabella di seguito si riportano i risultati presentati dal Proponente e estratti da pag. 4 dell'All.5.

Capacità della nave (k ton)	3	5	8	10	15	20	25	30	40	75	90
<b>Potenza installata motori principali (kW) (tabella 3.17)</b>	2956	4926	7882	9852	14779	19705	24631	29557	39409	73893	88671
Potenza installata motori ausiliari (kW) (tabella 3.18)	887	1478	2365	2956	4434	5911	7389	8867	11823	22168	26601
Carico medio manovra – motori principali (kW) (tabella 3.20)	591	985	1576	1970	2956	3941	4926	5911	7882	14779	17734
Carico medio attracco – motori principali (kW) (tabella 3.20)	591	985	1576	1970	2956	3941	4926	5911	7882	14779	17734
Carico medio manovra – motori ausiliari (kW) (tabella 3.20)	443	739	1182	1478	2217	2956	3695	4434	5911	11084	13301
Carico medio attracco – motori ausiliari (kW) (tabella 3.20)	532	887	1419	1773	2660	3547	4434	5320	7094	13301	15961

Il proponente dichiara di aver applicato la formula espressa nella tabella 3.17 ( $14.755 \cdot GT^{0.6082}$ ) per il calcolo della potenza installata dei motori principali (kW). Non è tuttavia completamente chiaro come siano ottenuti i valori alla riga 1 della tabella di cui sopra, né i coefficienti di conversione utilizzati per convertire il tonnellaggio delle navi da kton a Gross Tonnage (GT) per

esprimere la potenza espressa in kW in funzione della capacità della nave in GT. Questa informazione dovrebbe essere fornita.

A seguire sono stati riportati, così come nello studio precedente (Appendice 3 Allegato B della VIS trasmessa a febbraio 2024 e pag. 4 All. 5 VIS di aprile 2024) i dati di input relativi al numero di approdi all'anno e alla durata delle operazioni, necessari per la stima delle emissioni prodotte dalle navi associate alla Raffineria per i due scenari *ante* e *post operam*.

Sulla base delle potenze calcolate precedentemente e dei dati di input dichiarati dal Proponente, è stata calcolata l'energia relativa al funzionamento dei motori principali e ausiliari per ogni tonnellaggio di nave nei due scenari *ante* e *post operam*. Purtroppo però la tabella a pag. 5 dell'All. 5 non si riferisce, come dovrebbe, al funzionamento dei motori delle navi associate alle attività della Raffineria nei due scenari ma, per un probabile refuso, continua a riportare il numero di approdi all'anno e la durata delle operazioni di manovra e attracco nei due scenari (vedi pag. 4, All. 5).

Pertanto, la stima delle emissioni nei due scenari *ante* e *post operam* relativa agli inquinanti CO, NO<sub>x</sub>, NMVOC, Polveri totali, SO<sub>2</sub> e consumo di carburante presentata a pag. 8 dell'All. 5 non risulta ancora pienamente comprensibile e quindi valutabile. Si rappresenta tuttavia che, calcoli effettuati in autonomia dall'SS sulla base di dati reperiti dalla letteratura, sembrerebbero evidenziare un aumento delle emissioni navali. Si ritiene questo aspetto rilevante, in quanto le darsene utilizzate si trovano a circa 1 km in linea d'aria da aree con presenza di popolazione. A tal fine si raccomanda che le navi, quando in porto per le diverse attività di scarico/carico, utilizzino unicamente combustibili BTZ.

Per la differenza dei tempi medi di attracco delle navi di uguale tonnellaggio (3, 5, 8 kton) negli scenari *ante* e *post operam* il Proponente ha fornito come motivazione le differenti caratteristiche (es. viscosità) della tipologia di prodotti movimentati, oltre al diverso utilizzo degli oleodotti esistenti (di diverso diametro) utilizzati per la movimentazione.

Nel complesso, per gli aspetti riferiti alla matrice aria, il nuovo progetto dell'impianto di Bioraffineria non sembra mostrare un aggravamento per la qualità dell'aria sul territorio circostante. Le concentrazioni predette dalle simulazioni nello scenario *post operam* risultano in genere inferiori allo scenario attuale per tutti gli inquinanti ad esclusione dell'ammoniaca che non evidenzia sul territorio concentrazioni di background superiori a riferimenti di interesse sanitario. L'ammoniaca dovrà, comunque, essere monitorata con continuità nelle due stazioni di LI\_Lapira e LI-Stagno.





L'aspetto più rilevante sembra essere rappresentato dalle emissioni del traffico navale; per questo si attende che il proponente fornisca tutte le informazioni utili a comprenderne i dati come stimati nell'allegato 5 trasmesso. Resta comunque la prescrizione di utilizzare combustibili BTZ per le navi nel porto.

Al fine di pianificare un idoneo programma di monitoraggio, si chiede inoltre di trasmettere con cortese sollecitudine le mappe di deposizione medie e massime sul territorio per gli inquinanti simulati così da identificare le aree dedicate alle campagne stagionali di monitoraggio delle deposizioni sul territorio circostante.

Anche per quanto riguarda la valutazione tossicologica, il Proponente non ha fornito un nuovo documento VIS aggiornato, ma ha risposto alle varie richieste di integrazione riportate come punti numerati dal 10 al 23 nel documento "Integrazioni in risposta alla nota dell'ISS "AOO-ISS - 15/03/2024 - 0012026 Class: DAS 01.00" redatto da Paolo Boffetta, Mahsa Abedini, Ohad Zivan e datato 08 aprile 2024.

In relazione alla richiesta ISS di riportare in forma sintetica i profili tossicologici degli inquinanti, è stata inserita una nuova tabella per tutti gli inquinanti coinvolti con la semplice indicazione degli effetti (vedi punto 10). La richiesta di integrazione riguardante la presentazione di maggiori informazioni tossicologiche a supporto della tabella 5 in cui sono riportati gli indicatori sanitari, come giustificato nel parere precedente, era inerente al fatto che tali effetti e quindi i relativi valori di riferimento *health based* possono essere 1) differenti in base alla via espositiva e 2) più o meno rilevanti in relazione alla dose di esposizione, caratteristica che permette l'identificazione degli effetti critici sulla base dei quali sono derivati i valori di riferimento per la salute. Queste informazioni non sono purtroppo deducibili dalla nuova tabella dove vengono riportati tutti i possibili effetti senza differenziazione, e risulta non informativa per la successiva valutazione dei rischi e identificazione delle patologie di interesse.

La Tabella 5 è stata aggiornata con gli organi bersaglio e le ricadute anche per PCB-DL e Pb, e la tabella 6 è stata aggiornata con le emissioni del PM<sub>2,5</sub>. Tuttavia gli scenari sono stati ridotti a 2: Ricaduta massima recettori e ricaduta media recettori entrambi esterni allo stabilimento. E' stato eliminato quello che nella VIS precedente era indicata come la ricaduta massima area totale (esterna e interna) che evidenziava un incremento *post operam* di emissioni rispetto all'*ante* per alcuni inquinanti (es Cd e Pb) (punto 11). Questa variazione andrebbe esplicitamente indicata e giustificata.

Il Proponente indica di aver inserito, in risposta al punto 12, una tabella con le stime di ricaduta giornaliera per una valutazione di rischio acuto, tuttavia non è chiaro come tale valutazione sia stata condotta. Infatti nella tabella sono riportati gli HI per rischio non cancerogeno (poiché

l'esposizione è acuta), senza indicare come il calcolo sia stato fatto né quali valori di riferimento siano stati applicati. Si ribadisce che i valori di riferimento da utilizzare sono sempre quelli riferiti alla via e alla durata di esposizione rappresentativa. Poiché vengono calcolati degli HI cumulativi per organo bersaglio utilizzando la stessa procedura poi descritta per l'esposizione cronica, è necessario chiarire che non siano stati considerati i valori di riferimento specifici relativi ad esposizioni a breve termine. In questo caso il valore di HI risulterebbe sovrastimato: se questo 'worst case' non configurasse alcuna criticità, la valutazione potrebbe essere conclusa, escludendo rischi acuti. Poiché l'HI cumulativo relativo all'apparato respiratorio risulta  $>1$  pur con una seppur limitata riduzione nel *post operam*, il valore di HI corretto dovrebbe essere ricalcolato per una realistica stima del rischio acuto.

Il limite di accettabilità del rischio cancerogeno è stato modificato come richiesto ed applicato il calcolo del MoE per gli inquinanti per cui era disponibile una BMDL<sub>10</sub> inalatoria (Benzo(a)pirene, Benzene e Cr (VI) (punto 13 e 14). I valori di MoE risultano ampiamente superiori a 10000, con un MoE in aumento nel *post operam* in entrambi gli scenari considerati, indicando un miglioramento rispetto alla situazione attuale.

In relazione ai punti 15-19 il proponente dichiara di aver modificato i calcoli per la valutazione del rischio tossicologico aggiornando: la tabella 7 con le *Inhalation Reference Concentration* per il PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub> con i valori AQG 2021 WHO ed inserendo anche il Pb e PCB-DL. Vengono riportati nel documento di integrazione le nuove tabelle del calcolo di HQ e HI nei vari scenari di ricaduta (tabelle 8, 10, 11 e 13). Gli HQ risultano sempre ampiamente inferiori ad 1 e solo nel caso dell'NH<sub>3</sub> risulta un incremento nel *post operam* in entrambi gli scenari considerati. Anche gli HI cumulativi relativi ai raggruppamenti per organo target sono sempre  $< 1$ , con valori più bassi nel *post operam* in entrambi gli scenari considerati. In relazione a quanto evidenziato sopra sulla modifica del numero di scenari si presume che le tabelle 9 e 12 siano state eliminate in quanto nella precedente VIS erano relative allo scenario ricaduta Massima area totale (esterna e interna) non più preso in considerazione. Riguardo al punto 17 il Proponente dichiara che il tempo di vita previsto per gli impianti di produzione di biocarburanti descritti nel progetto è pari a 30 anni. Si prende atto dell'informazione, seppure non indicata in altre parti della documentazione presentata.

Riguardo la valutazione del rischio cancerogeno oltre alla valutazione del MoE per tre degli inquinanti, per calcolare l'HI cumulativo viene calcolata la IUR inserendo un valore anche per il PM<sub>2,5</sub> derivato da CAL-EPA come *diesel particulate matter* (vedi punto 20). Come si faceva notare nel parere precedente, qualunque estrapolazione riguardante il PM<sub>2,5</sub> è affetto da incertezza e la sua valutazione andrebbe fatta in funzione dei valori delle AQG 2021 WHO e quindi svincolato dal calcolo dell'HI cumulativo. Infatti in questo caso l'HI cumulativo rimane al

disotto del valore di rischio incrementale di  $1 \times 10^{-6}$  ma il  $PM_{2,5}$  supera quello del singolo componente pari a  $1 \times 10^{-5}$  contribuendo per il 99% al valore dell'HI finale (indicandolo quindi come il parametro più critico). Da calcoli indipendenti dell'ISS, considerando anche le massime ricadute, i livelli di emissione sono ampiamente sotto i livelli indicati dalle AQG 2021 WHO, i quali coprono anche gli effetti cancerogeni.

Ai punti 21 e 22 vengono riportate le risposte alle richieste di integrazioni riguardanti i valori di background della zona. Non si ritiene rilevante il confronto dei livelli *ante e post operam* dell'opera con i valori di background di grandi città italiane come Roma e Milano: la VIS è una valutazione sito specifica e interessa solo la situazione relativa alla zona dove si trova l'impianto. Nei calcoli del Proponente riportati nel documento di integrazione vengono considerati  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$ ,  $NO_2$  e  $SO_2$ , poiché per gli altri inquinanti i monitoraggi sono ancora in corso. L'HI cumulativo per l'apparato respiratorio è pari a 4.82 e 4.32 rispettivamente per Livorno (media centraline) e Collesalveti (centralina LI-Stagno). Il principale apporto è dato da  $PM_{2,5}$  e  $NO_2$  che hanno  $HQ > 1$ . Per quanto riguarda il rischio cancerogeno il Proponente considera solo il  $PM_{2,5}$  sempre calcolato con la IUR ottenendo un rischio nell'ordine di  $10^{-3}$ . Considerando il confronto con i valori di AQG 2021 WHO, la media annuale di emissione supera ampiamente il limite di  $5 \mu g/m^3$  evidenziando il rischio cancerogeno. Come indicato nel parere precedente anche il Benzene risulta superare il limite di accettabilità di  $10^{-6}$ . La qualità dell'aria della zona mostra quindi specifiche criticità.

Riassumendo, si rileva che l'opera incide in maniera minima sul valore di HI cumulativo. Inoltre l'opera di trasformazione dell'impianto ridurrà le emissioni rispetto all'attuale configurazione (tranne che per l' $NH_3$ ) con la riduzione dell'HI cumulativo per l'apparato respiratorio (il target più impattato) tra *ante e post operam*, seppur alla seconda cifra decimale nelle simulazioni previste. Questo rappresenta un vantaggio, anche considerando la criticità dell'aria della zona, che pone l'attenzione sulla necessità di un accurato monitoraggio degli inquinanti, soprattutto in alcune specifiche aree.

Per quanto riguarda gli aspetti di carattere epidemiologico, si rileva, come già evidenziato nel precedente parere, che l'attuale raffineria nel suo complesso risulta avere un impatto non trascurabile sulla qualità dell'aria del territorio circostante e di conseguenza sull'impatto sanitario ad essa associato. L'opera in esame, invece, come sopra riportato, sembra comportare un miglioramento di tali condizioni, che andrà verificato.

Per quanto riguarda le condizioni socioeconomiche e le altre dimensioni attinenti la giustizia ambientale, inoltre, l'opera prevista sembra poter avere un impatto positivo sull'occupazione; d'altro canto l'AUSL Toscana Nord Ovest ha evidenziato alcune criticità attinenti l'impianto nel

suo complesso riguardanti il consumo di acqua, le quotidianità urbane e le relazioni con il proprio ambiente di vita da parte della popolazione residente in prossimità dell'impianto, inclusa la percezione olfattiva e lo stress psicosomatico/corporale. Questi aspetti dovranno essere tenuti sotto controllo.

Il Proponente ha aggiornato i profili di salute con le patologie mancanti nel precedente documento. Non sono distinti nella rappresentazione il profilo di salute generale e quello specifico. Manca la rappresentazione dei profili di salute dei singoli comuni con i dati di cui il proponente ha fatto richiesta agli enti competenti il 3 aprile 2024.

Il profilo di salute generale dell'insieme dei comuni interessati dall'opera evidenzia:

- per la mortalità, eccessi di rischio in entrambi i sessi per l'insieme delle cause di decesso, per i tumori e per le malattie dell'apparato circolatorio (nelle donne con eccesso incerto a livello statistico) e per quelle dell'apparato digerente (per quest'ultimo gruppo di cause con eccesso incerto a livello statistico in entrambi i generi);
- per l'ospedalizzazione, difetti di rischio in entrambi i sessi perlopiù in tutti i grandi gruppi di cause;
- per l'incidenza tumorale complessiva difetti di rischio.

Il profilo di salute specifico dell'insieme dei comuni interessati dall'opera mostra, quali risultati relativi agli eccessi di rischio:

- un eccesso per il tumore al polmone in entrambi i sessi sia per la mortalità che per l'ospedalizzazione, seppure con eccesso incerto a livello statistico (con eccezione delle ospedalizzazioni nelle femmine);
- un eccesso per il tumore della mammella nelle femmine sia per la mortalità che per le ospedalizzazioni (per quest'ultimo esito con eccesso incerto a livello statistico);
- un eccesso in entrambi i sessi, e sia per la mortalità che per le ospedalizzazioni, per le leucemie, seppure con stime incerte (con eccezione delle ospedalizzazioni nei maschi);
- un eccesso per la mortalità per l'infarto del miocardio in entrambi i sessi;
- un eccesso per la mortalità per le malattie cerebrovascolari nelle femmine;
- un eccesso per l'ospedalizzazione per le malattie polmonari croniche nelle femmine.

Il profilo di salute specifico relativo all'incidenza tumorale mostra una tendenza generale al difetto di rischio per le cause analizzate ad eccezione del tumore della mammella nelle femmine e delle leucemie nei maschi.

Per quanto riguarda il profilo di salute specifico destano attenzione i risultati riguardanti i tumori della mammella nelle femmine e le leucemie.

Considerando che la realizzazione della Bioraffineria consentirà, secondo le stime predittive del proponente, di determinare un minore impatto sul territorio, si ritiene l'opera realizzabile a fronte delle seguenti prescrizioni:

- la predisposizione di un sistema di monitoraggio delle deposizioni da condurre semestralmente, una campagna durante la stagione fredda e una durante la stagione calda, caratterizzando chimicamente le deposizioni per PCDD/F, PCB<sub>dl</sub>, IPA e metalli pesanti (la cui lista completa è riportata alla fine del parere). La raccolta delle deposizioni in periodo invernale ed estivo deve prevedere un campionamento di almeno 30 giorni. Per esempio per la campagna invernale si può prevedere la raccolta per tutto il mese di gennaio o febbraio. Analogamente per la campagna estiva la raccolta potrà essere riferita a tutto il mese di luglio o di agosto. Per la definizione delle aree da monitorare si rimane in attesa di rapido riscontro per le mappe di deposizione media e massima come già descritto in questa nota.
- La stazione LI-PIRA, oltre alla misura degli inquinanti attualmente monitorati, deve essere integrata con la misura del PM<sub>2,5</sub>, dell'ammoniaca in continuo e la caratterizzazione del benzo(a)pirene, Pb, Ni, As, Cd nel PM<sub>10</sub> come da D.Lgs 155/2010.
- La stazione LI-STAGNO, oltre alla misura degli inquinanti attualmente monitorati, deve essere integrata con la misura in continuo dell'ammoniaca e la caratterizzazione del benzo(a)pirene, Pb, Ni, As, Cd nel PM<sub>10</sub> come da D.Lgs 155/2010.
- La predisposizione di una campagna di monitoraggio degli odori qualora la popolazione, incluso quella residente nel comune di Collesalveti, continuasse a lamentare fastidi riconducibili alle attività della bioraffineria.
- L'aggiornamento della valutazione dei rischi associati ai livelli di esposizione ai contaminanti misurati durante i monitoraggi richiesti, per verificare la correttezza delle stime effettuate ed eventualmente adottare le opportune misure di mitigazione.
- In considerazione dell'aumentato traffico navale, il cui impatto deve essere in parte completato secondo quanto in questa nota descritto e richiesto, si devono mettere in atto tutte le azioni finalizzate a mitigare l'impatto sul territorio. Tra queste, in primo luogo, attivare tutte le procedure per passare all'elettrificazione delle banchine portuali delle due darsene dove sono previste le attività di carico e scarico connesse alla bioraffineria e, nel frattempo, l'obbligo di utilizzo di combustibili BTZ per tutte movimentazioni navali associate alle attività progettuali.
- per quanto riguarda la valutazione ecotossicologica, il proponente dovrà condurre il piano di monitoraggio già inviato (documento "Appendice 4- Piano di monitoraggio ecotossicologico" Gennaio 2024) ed approvato con la precedente nota ISS.

- I profili di salute *ante operam* devono essere completati con la loro produzione e commento relativi ai singoli comuni, quindi trasmessi a ISS.
- Il monitoraggio *post operam* per la componente epidemiologica deve essere di tipo descrittivo e seguire la metodologia specificata nel capitolo 4. “Profili di salute della popolazione potenzialmente esposta in ambito di valutazione di impatto sanitario” del rapporto ISTISAN 22/35, in particolare nelle sezioni 4.3 ‘Indicatori epidemiologici’ e 4.10 ‘Profili di salute nel monitoraggio’. L’impostazione descrittiva del monitoraggio epidemiologico è ritenuta sufficiente poiché l’opera in esame riguarda la modifica di un impianto già esistente e funzionante da anni che, a seguito degli interventi effettuati, dovrebbe portare ad una diminuzione delle emissioni di inquinanti con potenziale diminuzione dell’esposizione della popolazione (da verificare tramite le attività di monitoraggio esplicitate in altre prescrizioni) e dei conseguenti effetti sulla salute.

Si rimane a disposizione per eventuali chiarimenti

Il Direttore Del Dipartimento  
Ambiente e Salute  
Dott. Marco Martuzzi

M. Eleonora Soggiu  
Laura Achene  
Eleonora Beccaloni  
Franca M. Buratti  
Mario Carere  
Claudia Campanale  
Alessandra Fabri  
Ines Lacchetti  
Roberto Pasetto  
Emanuela Testai

MARCO  
MARTUZZI  
16.05.2024  
10:58:53  
GMT+01:00



#### LISTA DEGLI INQUINANTI DA DETERMINARE NELLE DEPOSIZIONI

##### **PCDD/F**

2,3,7,8 - TCDD  
1,2,3,7,8 - PCDD  
1,2,3,4,7,8 - HxCDD  
1,2,3,6,7,8 - HxCDD  
1,2,3,7,8,9 - HxCDD  
1,2,3,4,6,7,8 - HpCDD





DIPARTIMENTO  
**AMBIENTE E SALUTE**

#### OCDD

2,3,7,8 - TCDF

1,2,3,7,8 - PCDF

2,3,4,7,8 - PCDF

1,2,3,4,7,8 - HxCDF

1,2,3,6,7,8 - HxCDF

2,3,4,6,7,8 - HxCDF

1,2,3,7,8,9 - HxCDF

1,2,3,4,6,7,8 - HpCDF

1,2,3,4,7,8,9 - HpCDF

OCDF

#### **PCB dioxin-like**

77-CB

81-CB

105-CB

114-CB

118-CB

123-CB

126-CB

153-CB

157-CB

167-CB

169-CB

189-CB

#### **PCB no DL**

PCB 28

PCB 52

PCB 101

PCB 138,

PCB 153

PCB 180

#### **IPA**

Benz[a]antracene

Dibenz[a, h]antracene

Benzo[h]fluorantene

Benzo[j]fluorantene

Benzo[k]fluorantene

Benzo[a]pirene

Dibenzo[a, e]pirene



DIPARTIMENTO  
**AMBIENTE E SALUTE**

Dibenzo[a, h]pirene  
Dibenzo[a, i]pirene  
Dibenzo[a, l]pirene  
Indeno [1,2,3-cd] pirene  
Fenantrene  
Fluorantene  
Pirene

**Metalli**

Arsenico	Cromo
Piombo	Cadmio
Nichel	Rame
Vanadio	Selenio
Zinco	Mercurio