



Eni SpA

Raffineria di Livorno

Bioraffineria Livorno

Studio di Impatto Ambientale
Sintesi Non Tecnica

a supporto dell'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale (art. 23 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.)

Data: Novembre 2022

Progetto: n° 2226215

Identificatore: SIA_BioRaLi_SNT



Preparato	Team di lavoro HPC / TEA	Revisionato	M. Pellegatta HPC	Approvato	A. Cappellini HPC
-----------	-----------------------------	-------------	----------------------	-----------	----------------------



Raggruppamento Temporaneo di Imprese



SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	3
2	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	3
2.1	Profilo del proponente	6
3	MOTIVAZIONE DEL PROGETTO	7
4	ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	7
5	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	8
5.1	Descrizione del sito e della configurazione ante-operam	8
5.2	Descrizione del progetto	11
5.2.1	Il ciclo produttivo di bioraffinazione	12
5.2.2	Impianto di Steam Reforming	14
5.2.3	Servizi ausiliari	15
5.2.4	Movimentazione e stoccaggio materie prime e prodotti finiti	16
5.2.5	Attività di cantiere	17
5.3	Principali elementi di potenziale perturbazione delle componenti ambientali	18
6	STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE-COMPENSAZIONE	20
6.1	Fase di Cantiere	21
6.2	Fase di Esercizio	28
7	MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	35
7.1	Monitoraggio qualità dell'aria	35
7.1.1	Monitoraggio ante operam	35
7.1.2	Monitoraggio in corso d'opera (Fase di Cantiere)	35
7.1.3	Monitoraggio post operam (Fase di Esercizio)	35
7.2	Monitoraggio del clima acustico	36
7.2.1	Monitoraggio in corso d'opera (Fase di Cantiere)	36
7.2.2	Monitoraggio post operam (Fase di Esercizio)	36



INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1 – Inquadramento della Raffineria di Livorno e delle aree di progetto	4
Figura 2.2 – Localizzazione Raffineria di Livorno, SIN si Livorno, Siti della Rete Natura 2000, Parchi regionali e Riserve provinciali	6

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 6.1: Tabella valutativa della Significatività degli impatti (impatti negativi)	20
Tabella 6.2: Tabella valutativa della Significatività dell’impatto (impatti positivi)	20
Tabella 6-3: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI CANTIERE	21
Tabella 6-4: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI ESERCIZIO	28

1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la Sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale del progetto “Bioraffineria Livorno”, sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale Statale, e redatto secondo le “Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale” rev.1 del 30/01/2018.

Lo Studio di Impatto Ambientale è redatto secondo le linee guida SNPA n. 28/2020 “Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale” e i criteri indicati dal D.Lgs. 152/06. Nello Studio si descrivono le motivazioni tecniche e ambientali che hanno condotto alla scelta della soluzione progettuale analizzata e il contesto ambientale in cui verrà effettuato l’intervento. Si riporta inoltre una descrizione dettagliata del progetto e delle attività previste durante la fase di cantiere; si analizzano gli impatti sull’ambiente causati dalle attività in programma per la realizzazione del progetto e dal successivo esercizio dell’impianto. Si riportano altresì le misure di mitigazione- e monitoraggio previste.

2 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di una bioraffineria in grado di processare differenti tipologie di alimentazione, caratterizzata da un’ampia flessibilità ad ottenere prodotti per un mercato in evoluzione, sfruttando l’integrazione con la Raffineria (es. servizi logistica) esistente. Tale integrazione, che prevederà lo sviluppo di impiantistica nuova tecnologicamente avanzata, è destinata alla produzione di HVO-diesel, bio-jet, HVO-nafta e bio GPL partendo da cariche di origine biologica residuali, non in competizione con il settore alimentare (biocarburanti *no food*), come previsto dai principi di economia circolare e bio sostenibilità, ed andrà a integrare, e in parte a sostituire, l’attuale produzione tradizionale di combustibili analoghi di origine fossile.

Pertanto, la nuova bioraffineria sarà esercitata contemporaneamente al ciclo tradizionale di raffineria; le due sezioni potranno essere esercitate indipendentemente una dall’altra, anche se tecnologicamente interconnesse.

La capacità di lavorazione complessiva della bioraffineria sarà di ~700 kt/a, per una capacità produttiva di 10.000 bpd; la capacità produttiva della raffineria tradizionale resterà invariata.

Il progetto include la realizzazione di:

- una sezione di pretrattamento delle alimentazioni (PTU – Pre Treater Unit) comprensiva di una sezione End of Waste (EoW) per il ricondizionamento degli UCO (Used Cooking Oils) da impiegare come alimentazioni;
- una sezione di reazione (Ecofining™);
- due treni di Steam Reforming (SR, 2x16.000 Nm³/h) per la produzione di idrogeno;
- interconnessione con reti e facilities già esistenti nell’attuale raffineria di Livorno.

Inoltre, sarà previsto il riutilizzo di strutture esistenti, opportunamente adeguate, quali quelle logistiche per la movimentazione e lo stoccaggio dei prodotti e delle cariche biogeniche, e quelle per fornitura di utilities, servizi, e trattamenti ecologici. Il progetto sarà realizzato all’interno di un’area di pertinenza della Raffineria di Livorno,

la cui area in parte rientra nel territorio comunale di Livorno, e in parte nel territorio comunale di Collesalveti, frazione di Stagno.

L'estensione della Raffineria è di circa 160 ettari e nelle zone limitrofe sono localizzati prevalentemente insediamenti urbani (ad est), e vie di comunicazione e/o insediamenti industriali, sugli altri quadranti. Il sito scelto per la realizzazione del progetto risulta particolarmente adatto allo scopo in quanto è caratterizzato dalla presenza di aree disponibili, viabilità interna adeguata, strutture riutilizzabili (previo adeguamento), possibilità di sinergie con gli impianti esistenti di Raffineria (ad esempio per la fornitura di alcune utilities o per l'utilizzo di alcuni impianti esistenti) e maestranze formate per la conduzione/esercizio e i relativi interventi di manutenzione.

La seguente figura mostra la localizzazione di massima della zona individuata per la realizzazione del progetto, all'interno della Raffineria di Livorno.



Figura 2.1 – Inquadramento della Raffineria di Livorno e delle aree di progetto

Il contesto di studio si colloca in area completamente antropizzata, afferente all'ambito "Paesaggio di pianura a dominante insediativa urbana", caratterizzato morfologicamente da una pianura a terrazza con affioramenti rocciosi ed in generale da un'elevata omogeneità paesaggistica.

L'area di intervento sarà inserita in un contesto industriale che si sviluppa verso Sud e, senza soluzione di continuità, passa alla zona residenziale della città di Livorno. Verso Ovest, l'area di Raffineria è limitata da infrastrutture ferroviarie, oltre le quali si trova l'area portuale. A nord sono presenti nuovamente reti



ferroviarie, stradali, una serie di canali, boschi di conifere e latifoglie. Nel settore orientale verso l'entroterra si estendono aree agricole pressoché coincidente con le aree pedecollinari alla base dei Monti Livornesi e poi una fascia boscata più compatta caratterizzata prevalentemente da estese foreste di carattere mediterraneo.

La zona della Raffineria e del Porto di Livorno rientrano all'interno del Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Livorno, istituito con la L. 426/98 e perimetrato con il D.M. Ambiente 24 febbraio 2003. L'area del SIN, ubicata nella parte Nord del Comune di Livorno, interessa due Comuni, Livorno e Collesalveti. Il perimetro del SIN di Livorno è stato ridefinito con decreto del Ministro per la Transizione Ecologica del 17 novembre 2021, pubblicato su GU Serie Generale n. 302 del 21 dicembre 2021.

L'area di progetto non è compresa in alcuna zona sottoposta a vincoli paesaggistici, archeologici, idrogeologici, né in Aree Naturali Protette, Parchi o Siti della Rete Natura 2000. Inoltre, l'area è del tutto priva di beni storico-culturali. Essendo però presenti Siti della Rete Natura 2000 entro 5 km dai confini dell'area di progetto, lo Studio di Impatto Ambientale è integrato dalle informazioni necessarie affinché sia opportunamente effettuata dall'Autorità Competente la verifica di "Screening di Incidenza" (VIncA – Livello I), al fine di verificare l'eventuale necessità di procedere con una Valutazione di Incidenza.

I Siti di Interesse Comunitario (SIC), designati ZSC, e le Zone di Protezione Speciale (ZPS) nelle vicinanze sono:

- ZSC/ZPS IT5170002 "Selva Pisana" ubicato a circa 850 m a Nord e a Nord Ovest rispetto all'area di progetto;
- ZSC/ZPS IT5160001 "Padule di Suese e Biscottino" ubicato a circa 1340 m a Est dell'area di progetto;
- SIC IT5160022 "Monti Livornesi" ubicato a circa 3.100 metri a Sud Est dell'area di progetto.
- ZSC IT5160018 "Secche della Meloria", sito marino posto circa 4,6 km a ovest rispetto al Porto di Livorno (Darsena Petroli) e circa 7,5 km a ovest dalla Raffineria di Livorno
- SIC IT5160021 "Tutela del *Tursiops truncatus*", sito marino posto circa 3,5 km a ovest rispetto al Porto di Livorno (Darsena Petroli) e circa 6 km a ovest dalla Raffineria di Livorno

Inoltre, a circa 850 m dall'area di intervento è presente il sito "Parco Regionale di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli" (EUAP0231), al cui interno è inclusa la ZSC/ZPS IT5170002 "Selva Pisana"; a circa 1.340 m ad est è presente la riserva provinciale "Oasi della Contessa" (EUAP 0841), che si sovrappone con il SIC/ZPS IT5160001 "Padule di Suese e Biscottino".



L'impegno per la protezione dell'ambiente della Divisione Energy Evolution è volto a minimizzare l'impatto delle proprie attività e ad ottimizzare la gestione delle emissioni in aria, acqua e suolo. Sempre a favore dell'ambiente, Eni si è posta l'obiettivo entro il 2050 di decarbonizzare processi e prodotti, anche grazie ad iniziative di cattura e stoccaggio della CO₂ e progetti di conservazione delle foreste.

3 MOTIVAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto "Bioraffineria Livorno" si inserisce nel panorama dei progetti e degli interventi europei legati alla promozione dell'energia rinnovabile e al miglioramento della sostenibilità del settore energetico e dei trasporti.

In accordo a quanto previsto dalla Direttiva Europea 2001 del 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (cosiddetta Direttiva "RED II"), il PNIEC 2030 nazionale individua tra gli obiettivi principali l'incremento della quota di energia da FER in particolare nel settore dei trasporti, attraverso la promozione di biocarburanti "avanzati", biomasse a basso rischio IULC (Indirect Land-Use Change, cambiamento indiretto della destinazione d'uso dei terreni) e biomasse di cui all'allegato IX parte B (oli vegetali esausti e grassi animali).

Sia la Direttiva "RED II" sia il PNIEC trovano attuazione nel D. Lgs. 199/2021 entrato in vigore il 15/12/2021, con l'obiettivo di accelerare il percorso di sostenibilità intrapreso a livello nazionale in attuazione della Direttiva "RED II" e nel rispetto dei criteri fissati dalla Legge 22/04/2021 nr. 53, la quale all'Art. 5 elenca tra i principi e i criteri specifici per attuare la Direttiva europea quello di "favorire lo sviluppo dei biocarburanti ai fini del raggiungimento degli obiettivi delle fonti rinnovabili nel settore dei trasporti, nel rispetto dei criteri di sostenibilità di cui all'Art. 29 della Direttiva UE 2018/2001". Inoltre, reca disposizioni anche per l'attuazione di misure contenute nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) correlate al tema dell'energia da fonti rinnovabili.

In tale scenario si inserisce il progetto "Bioraffineria Livorno" con il quale la Raffineria di Livorno, forte dell'esperienza già maturata in altre Raffinerie del circuito Eni (Raffinerie Eni di Gela e Venezia), intende mettere in conservazione alcuni impianti tradizionali, dedicati alla produzione di combustibili fossili per autotrazione e volo, e realizzare nuovi impianti di processo tecnologicamente avanzati al fine di poter operare in un nuovo schema, basato anche su una sezione "green", che permetta la produzione di biocarburanti, partendo da cariche di origine biologica residuali, non in competizione con il food.

I biocarburanti prodotti saranno caratterizzati da un'impronta di CO₂, nel loro ciclo di vita complessivo (dalla sorgente biologica fino alla emissione dopo combustione), significativamente inferiore rispetto agli equivalenti combustibili fossili.

4 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

Le alternative che sono state valutate rispetto alla soluzione progettuale scelta sono le seguenti:

- realizzazione degli impianti in altra area;
- realizzazione dell'impianto nell'area individuata, ma con tecnologia differente;



- mancata realizzazione dell'impianto (alternativa 0).

La prima alternativa progettuale non risulta conveniente considerando aspetti logistici ed organizzativi delle strutture Eni esistenti. Infatti, sono già presenti al Nord (Venezia) ed al Sud (Gela) impianti Eni per la produzione di combustibili bio, mentre il Centro Italia è ancora sprovvisto di tali strutture produttive. Livorno, inoltre, rappresenta l'opportunità migliore per la sua posizione logistica privilegiata e la rete infrastrutturale di interconnessioni esistente (porto, strade, ferrovie, aeroporti, oleodotti), nonché per la possibilità di utilizzo di molti servizi offerti dalla Raffineria esistente e per l'opportunità di occupazione di superfici attualmente adibite ad uso produttivo/industriale, cosa che non comporterebbe nessuna ulteriore sottrazione di suolo.

Per quanto riguarda invece la seconda alternativa, ossia la realizzazione dell'impianto nell'area individuata ma con tecnologia differente, appare anch'essa poco realistica. In particolare, si è optato per le consolidate ed affidabili tecnologie dello steam reforming ed Ecofining™ (già impiegata da Eni nelle Raffinerie di Gela e Venezia). Relativamente invece alla terza alternativa (alternativa 0), la rinuncia all'esecuzione degli interventi comporterebbe il mancato conseguimento degli obiettivi di neutralità carbonica e di economia circolare perseguiti dalla politica societaria di Eni. Infatti, resterebbe operativa la sezione di produzione di combustibili fossili tradizionali per autotrazione e trasporto aereo dovendo comunque soddisfare la richiesta di un mercato non ancora tecnologicamente maturo per la totale conversione alla trazione elettrica. Anche gli obiettivi legati allo sviluppo energetico sostenibile e rinnovabile non potrebbero essere raggiunti lasciando spazio ad una competitività estera, legata alla tecnologia tradizionale brown, di difficile confronto.

Di conseguenza, la scelta compiuta di avviare gli studi per realizzare gli impianti all'interno del perimetro della Raffineria di Livorno, risulta essere la preferita: l'inserimento di una nuova unità produttiva con capacità baricentrica e logisticamente efficacemente interconnessa con il Centro Italia, andrà a contribuire al soddisfacimento, insieme con gli impianti analoghi di Venezia e Gela, delle esigenze del territorio nazionale. Inoltre, sarà previsto il riutilizzo di strutture esistenti, opportunamente adeguate, quali quelle logistiche per la movimentazione e lo stoccaggio dei prodotti e delle cariche biogeniche, e quelle per fornitura di utilities, servizi, e trattamenti ecologici.

L'utilizzo di cariche biologiche di origine vegetale consentirà di ridurre l'impronta carbonica e contestualmente soddisfare le richieste del mercato della mobilità terrestre ed aerea fornendo carburanti ad elevate specifiche qualitative e con un ciclo produttivo emissivo notevolmente ridotto rispetto alle analoghe materie tradizionali di origine fossile in quanto in perfetta compliance con la direttiva europea RED II. La produzione di idrogeno dal nuovo Steam Reformer (SR) sarà asservita sia alle necessità di processo della nuova sezione di bio-raffinazione, sia alle esigenze degli impianti esistenti di produzione di lubrificanti e solventi (come illustrato nel par. 5.2.2)

5 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

5.1 Descrizione del sito e della configurazione ante-operam

Presso la Raffineria di Livorno è attualmente autorizzato un ciclo di raffinazione tradizionale per la trasformazione del petrolio greggio in diversi prodotti combustibili, carburanti e lubrificanti come di seguito meglio descritto.



Ciclo produttivo tradizionale

La Raffineria di Livorno è intestataria dell’Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), prot. DVA-DEC-2010-0000498 del 6/8/2010, rilasciata dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), pubblicata in Gazzetta Ufficiale (GU) serie generale n. 217 del 16 settembre 2010.

L’AIA, successivamente modificata e integrata, è stata sottoposta a riesame ai fini dell’adeguamento alle pertinenti conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (best available techniques – BAT), concernenti la raffinazione di petrolio e di gas, emanate dalla Commissione Europea con decisione di esecuzione 2014/738/UE. Il MATTM ha rilasciato l’aggiornamento dell’AIA in vigore con DM n. 32 del 02/02/2018. In occasione del rinnovo, è stata richiesta un’unica AIA comprendente le attività della raffineria e della centrale termoelettrica (CTE, autorizzata con Decreto AIA n. 18 del 25/01/2011, atto rilasciato in origine ad Enipower S.p.A.), lasciando separata l’AIA per la turbina a gas (TEG 5) che produce energia elettrica esclusivamente per la vendita.

La Raffineria, durante l’operatività del ciclo produttivo tradizionale, ha una capacità autorizzata di lavorazione del greggio pari a 5,2 milioni di t/anno, ed è in grado di produrre, a partire dalle materie prime (petrolio greggio e semilavorati), i seguenti prodotti:

- propano e miscela GPL per autotrazione e riscaldamento;
- benzine per autotrazione;
- Cariche solventi, ragia minerale (anche dearomatizzati);
- Lamium dearomatizzato;
- gasolio per autotrazione e riscaldamento;
- petrolio per combustibile avio e per riscaldamento;
- bitume per impiego stradale ed industriale, bitume modificato;
- basi lubrificanti;
- olio combustibile;
- paraffine e petrolati;
- estratti aromatici;
- zolfo liquido.

Il ciclo di lavorazione è suddiviso nelle seguenti fasi:

- **Fase di Raffinazione**, comprende i processi di raffinazione che hanno luogo presso lo stabilimento e tutte le attività accessorie a servizio del processo di raffinazione;
- **Fase di Gestione Utilities** rappresentano una componente fondamentale a supporto della fase di raffinazione e comprende le seguenti unità, individuate in:
 - Unità di produzione vapore
 - Unità di produzione energia elettrica
 - Unità di distribuzione elettricità e vapore;
 - Unità di distribuzione aria compressa;
 - Unità di distribuzione fuel oil e fuel gas;
 - Unità di distribuzione Hot Oil;
- **Fase di Stoccaggio e Movimentazione** comprende tutte attività di stoccaggio di prodotti idrocarburici, semilavorati, materie prime e di altre sostanze necessarie al processo di raffinazione. Inoltre, risultano



ricomprese in questa fase tutte le attività di movimentazione a supporto della raffineria, ovvero via terra (principalmente per i prodotti) e via nave (principalmente per le materie prime ed i semilavorati).;

- **Fase di Trattamento Reflui** comprende sia il sistema di raccolta dei reflui prodotti nell'ambito dello stabilimento che i sistemi di trattamento dei reflui prima dello scarico complessivo degli stessi mediante i punti di scarico esistenti;
- **Fase di Gestione Rifiuti** comprende le attività di collettamento, deposito temporaneo e avvio a smaltimento dei rifiuti prodotti dallo stabilimento.;
- **Fase Blender Oli** comprende le attività di ricezione semilavorati, blending, confezionamento e spedizione di lubrificanti finiti.

L'attuale ciclo produttivo conta una unità primaria nella quale, attraverso il processo di distillazione, il petrolio greggio viene separato nelle diverse frazioni o tagli: Gas, GPL, Naphta, Kerosene, Gasoli e Residuo.

L'unità primaria della Raffineria consiste in una unità di Distillazione Primaria, che provvede alla separazione del grezzo nei suoi componenti base per la formulazione di carburanti e combustibili, mediante apporto di calore e sfruttamento delle diverse volatilità relative dei vari componenti la miscela di idrocarburi.

I semilavorati prodotti dalle unità di distillazione rappresentano le cariche per le unità di conversione della Raffineria, in particolare:

- la benzina pesante e la nafta prodotte nell'impianto di distillazione primaria sono inviate all'impianto di Reforming Catalitico Platformer con lo scopo di migliorare le caratteristiche "ottaniche". La sezione di reforming produce H₂ puro al 85% circa, fuel gas e benzina riformata;
- la benzina leggera prodotta negli impianti di distillazione è sottoposta al processo che ne migliora le caratteristiche "ottaniche" nell'impianto di Isomerizzazione TIP.

Altre unità di trattamento dei distillati medi e leggeri derivanti dalla distillazione e di preparazione basi per prodotti finiti sono le seguenti:

- **unità di Desolfurazione benzine Unifing 1 e 2**, che ha lo scopo di ridurre il contenuto di composti solforati nelle benzine che vengono rimossi sotto forma di idrogeno solforato per azione catalitica in ambiente ricco di H₂;
- **unità di Desolfurazione HD2 HD3** dei distillati intermedi (gasoli) provenienti dall'unità primaria, mediante riduzione del tenore complessivo di zolfo, azoto e composti poliaromatici;
- **unità di Desolfurazione kerosene HSW**, che riduce il contenuto dei composti solforati del kerosene che vengono rimossi sotto forma di idrogeno solforato, formatosi nel reattore per azione catalitica in ambiente ricco di idrogeno;
- **unità di Dearomatizzazione DEA**, con lo scopo di migliorare la qualità di alcuni prodotti, Virgin Naphta, Benzina leggera e Kerosene dall'unità di Distillazione Primaria riducendo il contenuto di aromatici per azione catalitica in ambiente ricco di H₂;
- **unità Merox™**, per la rimozione dei composti solforati dal GPL proveniente dall'unità di distillazione primaria;
- **unità di Stabilizzazione GPL**, che riceve i gas provenienti dall'unità Merox™, TIP, PLAT per il successivo frazionamento in etano, propano e butano.



L'idrogeno solforato e l'ammoniaca presenti nelle acque reflue (acque acide) dalle unità vengono rimossi nell'unità **Sour Water Stripper**.

Le correnti gassose ricche d'idrogeno solforato (H₂S) proveniente dagli impianti di desolforazione catalitica, così come gli stream gassosi che contengono apprezzabili quantità di H₂S vengono trattate mediante assorbimento con soluzioni amminiche per la rimozione dell'H₂S presente. L'H₂S viene successivamente recuperato, con rigenerazione della soluzione amminica, ed inviato ad un impianto di Recupero Zolfo che converte l'idrogeno solforato in zolfo destinabile ad usi commerciali.

A valle degli impianti di recupero zolfo, è inserito l'impianto di trattamento dei gas di coda, che mediante riduzione catalitica della SO₂ a H₂S (che viene successivamente assorbito mediante lavaggio amminico) permette il recupero dei composti solforati residui presenti nei gas di coda nell'impianto di recupero Zolfo, altrimenti destinati a combustione, con efficienza complessiva del sistema di recupero superiore al 99,5 %.

La raffineria, oltre al ciclo per la produzione di carburanti, è dotata di un ciclo in grado di produrre basi lubrificanti. Si identificano in Raffineria le seguenti Aree:

- **Area impianti Carburanti:** collocata nella parte sud della Raffineria, raggruppa gli impianti di produzione di GPL, benzina, cherosene e gasolio, oltre alle pensiline di carico dello zolfo liquido;
- **Area impianti Lubrificanti:** collocata nella parte centrale della Raffineria, raggruppa gli impianti di produzione oli lubrificanti, paraffine e bitumi modificati, oltre alle pensiline di carico dei bitumi modificati;
- **Area Trattamento Acque:** collocata nella parte periferica a nord della Raffineria, raggruppa gli impianti di trattamento dei reflui di Raffineria, oltre ai serbatoi di accumulo delle acque fognarie; nella stessa zona sono presenti unità per il trattamento dell'acqua in ingresso per la successiva produzione di acqua demineralizzata (destinata alla produzione di vapore);
- **Area Serbatoi:** collocata sostanzialmente nella parte ovest e nordovest della Raffineria, raggruppa i serbatoi adibiti allo stoccaggio dei prodotti petroliferi finiti e semilavorati (greggio, benzine, petroli, cherosene, gasoli, oli combustibili, lubrificanti, paraffina, estratti aromatici, bitumi e GPL);
- **Area Movimentazione:** raggruppa le pensiline di carico dei prodotti carburanti a mezzo autobotti, collocate nella parte sud-est della Raffineria (in prossimità dell'ingresso principale), e le pensiline di carico ferrocisterne, collocate nella parte nord del sito; inoltre, parte dei prodotti sono esitati via mare, attraverso la Darsena Ugione e la Darsena Petroli (esterne al perimetro di Raffineria), e via oleodotto.
- **Area Blender Oli:** collocata nella parte Nord della Raffineria.
- **Area Centrale Termoelettrica:** collocata nella parte centrale della Raffineria.

Dal 2007, lo Stabilimento GPL (GPL Nord) e lo Stabilimento Produzione Lubrificanti (Blender Oil) sono a tutti gli effetti parte integrante della Raffineria. All'interno del perimetro della Raffineria è inoltre presente la zona ex EniPower, che comprende la Centrale Termo Elettrica.

5.2 Descrizione del progetto

Nel quadro delle nuove direttive di politiche ambientali emesse dall'Unione Europea, gli stati membri devono impegnarsi a favorire la riduzione dei gas serra, lo sviluppo dell'energia da fonti rinnovabili e l'aumento dell'efficienza energetica. In questo contesto, Eni intende studiare la realizzazione di un progetto di transizione energetica presso un'altra delle sue raffinerie, la Raffineria di Livorno (oltre alle raffinerie di Gela e Venezia),



integrando i cicli di produzione di carburanti e basi lubrificanti con un ciclo di bioraffinazione per la produzione di “bio-fuels”.

Tale integrazione prevede lo sviluppo di impiantistica nuova tecnologicamente avanzata, destinata alla produzione di HVO-diesel (Hydrotreated Vegetable Oil), bio-jet, HVO-nafta e bio-GPL partendo da cariche di origine biologica residuali, non in competizione con il settore alimentare (biocarburanti *no food*) come previsto dai principi di economia circolare e bio sostenibilità, che andrà a integrare, e in parte a sostituire, l’attuale produzione tradizionale di combustibili di origine fossile.

In considerazione del piano strategico Eni e dell’evoluzione del contesto in tema di economia circolare, verranno previsti nuovi assetti presso la Raffineria di Livorno che consentiranno di:

- Lavorare indistintamente cariche biologiche di origine vegetale anche di 2^a e 3^a generazione fino al 100% della capacità produttiva della nuova sezione bio, tra le quali sottoprodotti di origine animale (non in competizione con il settore alimentare) e oli alimentari esausti (UCO – *Used Cooking Oils*);
- Ottenere una capacità produttiva complessiva di prodotti finiti della nuova sezione bio pari a circa 500 kTon/anno con produzione di HVO -diesel, bio-jet, HVO nafta e bio GPL.
- Integrare l’attuale produzione di combustibili di origine fossile per autotrazione e volo con analoghi prodotti di elevata qualità di origine bio da affiancare all’esistente produzione.

La nuova bioraffineria, in grado di processare differenti tipologie di alimentazione, sarà caratterizzata da un’ampia flessibilità al fine di ottenere prodotti per un mercato in evoluzione, sfruttando l’integrazione con la logistica esistente. Il progetto include la realizzazione di:

- una sezione di pretrattamento delle alimentazioni (PTU – Pre Treater Unit), comprensiva anche di una sezione End of Waste (EoW) per il ricondizionamento degli UCO da impiegare come alimentazioni;
- una sezione di reazione (Ecofining™), per la produzione dei biocarburanti;
- un impianto di Steam Reforming (SR, 2x16.000 Nm³/h) per la produzione di idrogeno;
- interconnessione con reti e facilities già esistenti nell’attuale raffineria di Livorno.

Inoltre, sarà previsto il riutilizzo di strutture esistenti, opportunamente adeguate, quali quelle logistiche per la movimentazione e lo stoccaggio dei prodotti e delle cariche biogeniche, e quelle per fornitura di utilities, servizi, e trattamenti ecologici.

Per garantire continuità nel soddisfare le esigenze del mercato locale, nell’assetto futuro la Raffineria svolgerà l’attività di hub logistico tramite l’importazione di prodotti petroliferi finiti per la loro distribuzione all’esterno, in luogo dei prodotti di raffineria tradizionale sostituiti.

L’unità Topping di lavorazione del grezzo e le unità di desolforazione HD2, HD3 e HSW verranno fermate e poste in conservazione coerentemente con quanto descritto nell’assetto post operam.

5.2.1 Il ciclo produttivo di bioraffinazione

Il ciclo produttivo di Bioraffineria prevederà l’utilizzo di alcuni impianti del ciclo produttivo tradizionale (es. utilities, logistica) e la produzione di biocarburanti innovativi di elevata qualità (HVO -diesel, bio-jet, HVO nafta e bio GPL) a partire da biomasse oleose di prima generazione di origine vegetale e da biomasse non



convenzionali, non in competizione con il settore alimentare, quali ad esempio gli oli esausti di frittura ed i grassi animali derivanti dai residui dell'industria alimentare.

Le nuove unità costituenti il ciclo bioraffinazione in senso stretto saranno il pretrattamento delle cariche (PTU) e l'Ecofining™.

Per la sezione impiantistica di reazione e ottenimento dei prodotti finiti dalle cariche pre-trattate nella precedente sezione di PTU, la tecnologia individuata è quella già utilizzata presso le bio-raffinerie Eni di Venezia e Gela per la produzione di "bio fuels" partendo da biomasse; tale tecnologia è denominata ECOFINING™.

5.2.1.1 Unità di pretrattamento delle cariche (PTU)

La pretreatment unit avrà lo scopo di lavorare le biomasse grezze in modo da garantire alla successiva fase di Ecofining una materia prima con idonee caratteristiche e un ridotto contenuto in contaminanti. La PTU sarà costituita dalle seguenti sezioni:

- Sezione di chiarificazione e rimozione dei fosfolipidi o gomme (*Clarification & Degumming*), lavaggio per rimozione dei contaminanti idrosolubili e rimozione dell'acqua (*Water Washing & Drying*):
3 linee da 28 t/h ciascuna;
- Sezione di rimozione dei contaminanti non idrosolubili (*Bleaching*):
1 linea (doppio stadio) da 84 t/h.

Un'ulteriore sezione dell'unità PTU, prevista a monte di quelle di cui sopra, prevederà un sistema di trattamento di una carica come l'UCO (Used Cooking Oil) dal quale si otterrà una carica che potrà essere trattata dal PTU (es. RUCO); tale sezione è definita "End of Waste" o impianto UCO/RUCO.

Il PTU potrà trattare una portata di ~ 700 kt/a; tale dimensionamento è superiore rispetto alla capacità di Ecofining™, ma si rende necessario per garantire la continuità della lavorazione all'impianto considerando sia le perdite fisiologiche dovute alla lavorazione che la flessibilità operativa in caso di necessità di riciclo di carica pretrattata non a specifica uscente dal PTU, che dovrà dunque essere rilavorata insieme alla carica fresca.

5.2.1.2 Unità Ecofining™

La capacità di questa unità sarà di 62.000 kg/h (ca. 500 kt/a) di prodotti finiti.

Il processo di Ecofining™ (tecnologia proprietaria Eni in partnership con UOP, una Honeywell Company) sarà composto da due stadi di reazione:

- Primo stadio di Deossigenazione e Decarbossilazione (*Deoxy-Decarb*).
In questa sezione l'idrogeno con il catalizzatore presente nei reattori trasformerà i trigliceridi e le diverse strutture oleose in catene paraffiniche lineari, generando come sottoprodotti bio-idrocarburi leggeri (biometano, bioetano e biopropano), acqua e anidride carbonica.
- Secondo stadio di Isomerizzazione e Hydrocracking (*Iso-Hydroc*).

In tale sezione le catene paraffiniche lineari verranno ramificate e/o spezzate (hydrocracking) in modo da ottenere la tipologia di bio prodotto desiderato (HVO Diesel, bio Jet, HVO nafta). La reazione di



isomerizzazione (ramificazione delle catene lineari) migliorerà le proprietà caratteristiche del HVO-diesel, mentre la reazione di hydrocracking permetterà di produrre quantitativi maggiori di bio-jet utilizzato per la mobilità aerea sostenibile.

Poiché le reazioni catalitiche della sezione di deossigenazione e decarbonizzazione necessitano della presenza di moderate quantità di zolfo, essendone le cariche di tipo biologico sprovviste per loro natura, occorrerà inserirlo specificatamente nel processo e poi rimuoverlo a reazioni avvenute nella fase gassosa dove si trova sotto forma di H_2S . A tale scopo, un componente specifico costituito dal Dimetildisolfuro (DMDS) verrà additivato alla miscela di carica biogenica e olio di riciclo (miscelati in proporzione 2:1), provenienti dai rispettivi serbatoi di stoccaggio. A reazioni avvenute, la componente di zolfo si troverà nella fase gas sotto forma di acido solfidrico (H_2S) e verrà rimossa dal processo mediante i lavaggi amminici all'impianto di raffineria dedicato.

Il progetto sarà in completa sinergia con il sito industriale esistente, in quanto si integrerà nella realtà produttiva di lubrificanti e solventi tradizionali utilizzando facilities quali logistica e utilities già presenti nel sito.

I prodotti ottenuti dall'unità ECOFINING™ saranno i seguenti:

- Bio GPL (componente principale il propano derivante dall'idrogenazione della glicerina);
- HVO Naphtha;
- Bio Jet;
- HVO Diesel.

Un co-prodotto, di quantità comunque limitata, sarà costituito da bio fuel gas formato da idrocarburi leggeri che verrà utilizzato direttamente negli impianti di combustione (forni) della bio raffineria stessa. Prima del suo utilizzo come combustibile, il bio fuel gas verrà purificato da composti indesiderati, quali H_2S , mediante opportuni lavaggi con sostanze amminiche presso gli esistenti impianti della raffineria; questi permetteranno, con trattamenti successivi, il recupero dello zolfo e la sua commercializzazione nel mercato specifico di riferimento.

5.2.2 Impianto di Steam Reforming

Lo Steam Reforming è un processo industriale per la produzione di Idrogeno, necessario al complessivo processo di bioraffinazione, che prevede l'utilizzo di Gas Naturale/Metano, o idrocarburi più pesanti e vapore in presenza di Catalizzatore ed alta temperatura.

L'impianto della sezione di bio-raffinazione della raffineria di Livorno sarà articolato su due unità produttive, per una capacità complessiva di produzione di $32.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ di idrogeno di purezza qualitativa pari al 99,9 %vol.

La produzione di idrogeno sarà asservita sia alle necessità di processo della nuova sezione di bio-raffinazione, sia alle esigenze degli impianti esistenti di produzione; dunque, lo SR della bio-raffineria potrà essere utilizzato anche nei casi di fermo impianto per manutenzione dell'esistente reformer benzina tipo PLAT-CCR, necessario alla ottanizzazione della benzina fossile e alla produzione di idrogeno pro-lubrificanti, solventi e fuel gas.

L'idrogeno prodotto dal reformer benzina potrà essere impiegato anche per la bioraffineria.



Il mantenimento in marcia dell'impianto PLAT-CCR, in un assetto che massimizza la produzione di idrogeno e di fuel gas, consentirà una riduzione dei consumi di gas naturale¹.

Il processo di Steam Reforming si articolerà nelle seguenti sezioni:

- **Pretrattamento della carica**
In questa sezione saranno rimossi i composti solforati normalmente presenti nella carica. La carica sarà miscelata con una piccola quantità di idrogeno autoprodotta e, nel reattore di idrogenazione, i composti organici contenenti zolfo verranno convertiti in H₂S. Successivamente, il reattore di desolforazione rimuoverà l'H₂S.
- **Steam Reforming**
Qui la carica idrocarburica desolforata reagirà con vapore in condizioni di alta temperatura e in presenza di catalizzatore e si convertirà in una miscela di H₂, CO e CO₂, oltre a una piccola quantità di CH₄ non reagito. I bruciatori del forno di Steam Reforming forniranno il calore necessario alla reazione. L'effluente verrà raffreddato mediante produzione di vapore e inviato alla successiva sezione di CO Shift.
- **CO Shift (conversione di CO)**
Lo scopo della sezione di CO Shift è la conversione catalitica del CO a CO₂, mediante reazione con vapore, generando idrogeno.
- **Purificazione dell'idrogeno**
La funzione di questa sezione è la separazione dell'idrogeno contenuto nel gas di processo in uscita dalla sezione di CO Shift, per raggiungere la purezza richiesta. Il gas di processo contiene infatti H₂, CO₂ e una certa quantità di CO e di metano. La seconda corrente uscente dalla purificazione, detta tail gas, contenente il metano non convertito, CO₂ e CO e la quota di H₂ non recuperata sarà inviata ai bruciatori del forno di Steam Reformer.

5.2.3 Servizi ausiliari

Oltre agli impianti di processo precedentemente descritti, presso la Raffineria sono presenti altri impianti identificati come ausiliari o utilities, finalizzati alla produzione di vapore, energia elettrica, acqua refrigerante e industriale, aria compressa, ecc. Questi saranno al servizio sia della Raffineria nel ciclo produttivo tradizionale sia del ciclo "bio". I principali impianti ausiliari esistenti sono:

- Lavaggi amminici eseguiti nelle unità esistenti per la purificazione degli effluenti gassosi contenenti H₂S e produzione di zolfo finito per vendita.
- Rete FG&NG: il Fuel Gas prodotto dal processo di bio raffinazione verrà inviato alla rete fuel gas della sezione di bio raffinazione per gli autoconsumi della bioraffineria, e verrà integrato opportunamente con fuel gas proveniente dalla rete gas di raffineria. Il fuel gas della rete di raffineria potrà essere integrato da quote di gas naturale e/o di propano introdotte dall'esterno.

¹ in linea con gli obiettivi di riduzione programmata dei consumi di gas nel settore industriale e con il "Piano di emergenza del sistema italiano del gas naturale"



- Vapore: quello prodotto e richiesto dalla bioraffineria verrà interscambiato con le reti a diversa pressione esistenti.
- Rete elettrica: i consumi elettrici richiesti dalle produzioni della nuova sezione di bioraffineria saranno soddisfatti dalle produzioni delle esistenti facilities e reti di sito.
- Blow down: tutti gli scarichi di sicurezza ed emergenza della nuova sezione di bio raffinazione saranno connessi con l'esistente sistema di blow down e torcia impianti carburanti.
- Sour water stripper: unità esistente dedicata al trattamento delle acque acide provenienti dalle lavorazioni della nuova sezione di bio raffinazione, insieme ad altri stream dagli impianti di produzione lubrificanti e carburanti. L'acqua trattata dall'unità Sour Water Stripper sarà inviata, come nell'assetto esistente, al trattamento acque di scarico esistente.
- Trattamento delle acque reflue, che avverrà presso gli impianti esistenti. Parte delle acque di processo trattate nella sezione PTU verrà trattata nella nuova sezione prevista nell'impianto stesso prima di essere mandate nei trattamenti acque reflue di raffineria.
- Odour scrubbing delle nuove unità EoW e PTU per abbattere le eventuali emissioni potenzialmente odorogene che potrebbero scaturire dalle operazioni di trattamento delle cariche.

5.2.4 Movimentazione e stoccaggio materie prime e prodotti finiti

Durante l'operatività della sezione di bioraffineria, per gli aspetti logistici (ricezione cariche bio, stoccaggio cariche e prodotti bio, esitazione prodotti bio) verranno utilizzate installazioni esistenti opportunamente adeguate e integrate con le nuove realizzazioni relative alla parte stoccaggi (tank farm PTU).

Gli stoccaggi esistenti e nuovi saranno destinati alla segregazione di differenti tipologie di cariche e prodotti, oltre che alla gestione operativa degli impianti (serbatoi intermedi di lavorazione, serbatoi per spiazzamento linee e per fuori norma).

- La movimentazione delle cariche Bio e HVO sarà prevista nel seguente modo:
 - Cariche Bio: principalmente via mare (rimane comunque la possibilità di un arrivo via terra di una quota parte minore di cariche Bio)
 - HVO: via terra/mare o in blending con fossile
- I sistemi di distribuzione/interconnecting esistenti verranno adeguati, se necessario, alle eventuali nuove esigenze del nuovo assetto di sito con la compresenza della Bioraffineria, così come avverrà per la rete di distribuzione utilities.

La ricezione delle cariche bio avverrà prevalentemente via mare, mediante l'utilizzo delle esistenti darsene Petroli ed Ugione, collegate alla Raffineria tramite oleodotti.

L'esitazione dei prodotti bio avverrà sia via terra, autobotti e ferro cisterne (ATB e FFCC), che via mare; verranno utilizzate a tali scopi:

- I pontili esistenti presso le darsene Petroli e Ugione;
- Oleodotto per l'introduzione via mare delle cariche bio e per l'esitazione via mare dell'HVO Diesel;
- Pensiline per la carica dell'HVO Diesel via terra.

In Raffineria verranno anche introdotti, mediante autobotti, chemicals ed altri additivi, tra cui il Dimetil-Disolfuro (DMDS), in dosaggio all'unità di Ecofining™ residuo atmosferico per la carica del ciclo benzine della



raffineria tradizionale, nonché combustibili liquidi (gasolio autotrazione e Jet fuel) di origine fossile come prodotti finiti per garantire il soddisfacimento delle richieste del mercato d'area.

5.2.5 Attività di cantiere

L'area complessiva su cui verranno realizzati i nuovi impianti avrà un'estensione pari a circa 44.000 mq e ricade totalmente su suolo industriale, all'interno del perimetro attuale dello stabilimento, in zone con presenza di impianti e strutture ausiliarie. In particolare, la sezione di pretrattamento PTU verrà realizzata in un'area libera, di circa 7.000 mq, posta nella zona nord dell'area Lubrificanti della Raffineria, la sezione SR+Ecofining sarà posizionata in area a sud, adibita attualmente ad aree di cantiere per ditte terze, avente una superficie complessiva pari a circa 33.000 mq, mentre l'impianto UCO/RUCO sarà costruito su una superficie libera da circa 4.000 mq nelle vicinanze del PTU.

Le scelte delle tecnologie e delle modalità operative per la gestione del cantiere saranno dettate, oltre che da esigenze tecnico-costruttive, anche dall'esigenza di massimizzare il riciclo/riutilizzo dei materiali, contenere al massimo la produzione di materiale di rifiuto, i consumi per i trasporti, la produzione di rumore e di polveri dovuti alle lavorazioni direttamente e indirettamente collegate all'attività del cantiere, ed infine gli apporti idrici ed energetici.

Di seguito si riporta una descrizione delle attività di cantiere previste:

- a) Demolizione e smontaggio di strutture esistenti nell'area prevista per la realizzazione degli impianti.
- b) Rimozione dello strato di terreno superficiale: in corrispondenza delle aree interessate dall'impianto e delle strutture accessorie si procederà alla rimozione dello strato di terreno superficiale, per asportare il materiale interessato da vegetazione, il manto stradale, il materiale misto, ecc.
- c) Attività di scavo e riporto: le aree individuate per posizionamento dell'impianto e delle utilities ad esso connesse saranno oggetto di operazioni di scavo, per strati gradualmente, e riporto al fine di livellare la superficie alla quota di progetto.
- d) Nelle aree interessate dall'intervento, per le quali è prevista la realizzazione di platea/basamento di fondazione, si prevede un approfondimento dello scavo, sino alle profondità che saranno definite in fase di progettazione esecutiva. Il materiale derivante dalle operazioni di scavo verrà accantonato in apposita area, per essere successivamente caratterizzato e gestito secondo la normativa di riferimento.
- e) Stabilizzazione e consolidamento del terreno: qualora necessario, con argomentazioni da approfondire nella fase di progettazione esecutiva, al fine di assicurare la capacità portante richiesta dalle opere in progetto, nelle aree di intervento, verrà realizzato un sistema di fondazioni profonde costituito da pali. La perforazione dei pali verrà eseguita utilizzando una tecnica costruttiva adeguata a garantire l'adozione di ogni accorgimento necessario ad impedire eventuali fenomeni di contaminazione trasversale tra le falde.
- f) Realizzazione delle fondazioni: Nelle aree di impianto soggette ai carichi maggiori, in testa ai pali o in alternativa ad essi sarà realizzata una platea/basamento di fondazione che consentirà di effettuare una ripartizione più omogenea dei carichi. Si prevede la realizzazione di un magrone di sottofondazione con misto cemento e sabbia. Le eventuali acque utilizzate e/o raccolte durante le fasi di realizzazione saranno caratterizzate e gestite secondo la normativa di riferimento.
- g) Realizzazione delle opere in c.a. (bacini e pavimentazione): In corrispondenza dell'area impianto e delle strutture connesse, sarà realizzata la pavimentazione costituita con una piastra di calcestruzzo, rifinita in



superficie da uno strato antiusura dotato di elevata resistenza all'abrasione; in corrispondenza dei serbatoi di stoccaggio saranno realizzati i bacini di contenimento;

- h) Opere in elevazione: le opere in elevazione sono rappresentate dalle strutture portanti degli impianti, che saranno realizzate principalmente con strutture metalliche e, in parte, in calcestruzzo.
- i) Adeguamento della viabilità di accesso e di movimentazione interna: La movimentazione con automezzi su gomma utilizzerà un passo carrabile esistente dal lato di via Aurelia. Per arrivare alla zona lavoro sarà utilizzato un percorso esistente.
- j) Adeguamento della viabilità di accesso e di movimentazione interna: verrà realizzato nuovo ingresso lato sud (Ecofining e SR) per la movimentazione dei camion di terreno e di attrezzature per la costruzione
- k) Saranno inoltre studiati eventuali interventi di adeguamento presso i pontili 10, 11, 36 presso le darsene Petroli e Ugione del Porto di Livorno, al fine di aumentare la capacità di carico e scarico di prodotti e materie prime.

La fase successiva alla preparazione delle aree prevederà anche le altre attività di cantiere, quali:

- installazione degli impianti;
- realizzazione dei collegamenti elettro-strumentali;
- realizzazione delle interconnessioni con la Raffineria

5.2.5.1 Compatibilità dell'intervento con le attività di bonifica in corso/in fase di autorizzazione

L'intervento in oggetto sarà realizzato all'interno del sito di interesse nazionale (SIN) di Livorno; pertanto, dovrà essere compatibile con le prescrizioni normative dell'art. 242-ter "interventi e opere nei siti oggetto di bonifica" del Titolo V della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e smi, così come recentemente modificato dal D.L. 77 del 2021 "Governance per il PNRR" e completato con il Decreto del Ministero della Transizione Ecologica n. 46 del 2021 "Definizione del formato della modulistica da compilare per la presentazione dell'istanza di avvio del procedimento di valutazione di cui all'articolo 242-ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nel caso di interventi ed opere di cui all'art. 242-ter, comma 1, del medesimo decreto legislativo, da effettuare in aree ricomprese in siti di interesse nazionale, anche in presenza di interventi ed opere che non prevedono attività di scavo ma comportano occupazione permanente di suolo".

A questo proposito, gli interventi saranno realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudicheranno né interferiranno con l'esecuzione e il completamento della bonifica, né determineranno rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area nel rispetto del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

5.3 Principali elementi di potenziale perturbazione delle componenti ambientali

I principali elementi di perturbazione prodotti dalle diverse fasi di realizzazione del progetto, che potrebbero generare interferenze significative sulle componenti ambientali, risultano essere di modesta o contenuta entità e di durata correlata a quella delle attività stesse che li producono. Di conseguenza, tali fattori risultano essere reversibili, ossia termineranno con la conclusione delle rispettive attività che li causano.

Gli elementi che potrebbero generare le principali interferenze sulle componenti ambientali durante la fase di cantiere saranno:

- emissione di inquinanti e gas climalteranti legate all'esercizio di veicoli, macchinari a motore e all'utilizzo di apparecchiature;



- sollevamento di polveri per le attività di demolizione, movimento terra, scavi e costruzione;
- produzione e gestione di scarichi idrici e rifiuti;
- rumore legato al funzionamento degli automezzi per il trasporto di materiali e apparecchiature, e al funzionamento dei mezzi meccanici ordinari normalmente operanti per gli scavi, la movimentazione del terreno e le operazioni di demolizione e costruzione.

Relativamente alla fase di esercizio, i principali elementi di perturbazione che potrebbero derivare dall'operatività dell'impianto e interferire con le componenti ambientali risultano, come quelli individuati per la fase di cantiere, di modesta o contenuta entità..

Tali elementi saranno:

- emissioni convogliate e non convogliate;
- produzione e gestione di scarichi idrici e rifiuti;
- rumore legato al funzionamento delle apparecchiature;
- traffico generato, legato al transito dei mezzi che saranno impiegati per il trasporto di materie in ingresso e in uscita dalla Raffineria.

6 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE- COMPENSAZIONE

La metodologia scelta per la valutazione degli impatti, ovvero per la determinazione della Significatività, si basa su una matrice di calcolo che combina la Magnitudo degli impatti potenziali, rappresentati dalle alterazioni provocate dal progetto nelle fasi di cantiere ed esercizio, e la Sensibilità dei fattori ambientali.

Come riportato nelle seguenti tabelle, un impatto trascurabile è classificato con Significatività “Bassa”, viceversa un impatto che può comportare alterazioni (positive o negative) importanti sulla componente ambientale considerata può essere indicato con Significatività “Alta” o “Critica” per gli impatti negativi, Significatività “Alta” o “Molto alta” per gli impatti positivi.

Tabella 6.1: Tabella valutativa della Significatività degli impatti (impatti negativi)

		Sensibilità del fattore ambientale (recettori/risorse)		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo dell'impatto	Trascurabile	Bassa	Bassa	Bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Critica
	Elevata	Alta	Critica	Critica

Tabella 6.2: Tabella valutativa della Significatività dell'impatto (impatti positivi)

		Sensibilità del fattore ambientale (recettori/risorse)		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo dell'impatto	Trascurabile	Bassa	Bassa	Bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Molto alta
	Elevata	Alta	Molto alta	Molto alta

La Magnitudo degli impatti potenziali descrive il cambiamento che una specifica attività del progetto potrebbe impartire sul fattore ambientale e, sulla base della combinazione di alcuni criteri (durata, estensione ed entità), può essere classificata in Trascurabile, Bassa, Media ed Elevata.

La Sensibilità dei fattori ambientali è funzione sia del contesto in cui si inserisce il progetto, dello stato di qualità ambientale, della sua importanza ecologica e dello stato di protezione, sia della sua vulnerabilità/resilienza, ossia della sua capacità di adattarsi ai cambiamenti introdotti dal progetto e/o di recuperare il suo stato precedente alla realizzazione dello stesso (stato ante-operam). La Sensibilità dei fattori ambientali può essere classificata Bassa, Media, Alta e Critica (quest'ultima corrispondente a “Molto alta” per gli impatti positivi).

Dopo aver valutato e definito gli impatti potenziali, ove necessario, per le diverse componenti ambientali sono state proposte misure di mitigazione e monitoraggio.

Per le fasi di cantiere ed esercizio, per ciascuna componente ambientale si riporta di seguito una sintesi della valutazione degli impatti previsti sulla componente causati dal progetto e le eventuali misure di gestione previste per minimizzare i potenziali impatti negativi.

6.1 Fase di Cantiere

Tabella 6-3: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI CANTIERE

Componente ambientale interessata	Potenziale impatto	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Gestione dell'impatto	Significatività dell'impatto
Assetto socio-economico	Modifica del comparto socio-economico	Impiego di manodopera	<p>Le attività che saranno svolte durante la fase di cantiere determineranno un impatto positivo sugli aspetti socio-economici dell'area in esame, in quanto saranno richieste manodopera e fornitura di materiali all'imprenditoria e al commercio, che contribuiranno alla crescita del settore industriale locale, nazionale ed internazionale.</p> <p>Si stima un impatto occupazionale in termini di numero massimo di occupati nelle attività di cantiere pari a circa 500 unità ed è prevedibile che possano essere in parte operanti a livello locale, sulla base del potenziale vantaggio competitivo delle imprese locali nei confronti di altre localizzate a distanze maggiori.</p>	<p>Richiesta di manodopera anche locale.</p> <p>Richiesta di materiali anche dal commercio locale.</p> <p>Richiesta di strutture ricettive anche locali (es. hotel/ristoranti)</p>	Media (positiva)
	Interferenza con viabilità/traffico esistente	Traffico veicolare	<p>Si stima una media di circa 42 viaggi/giorno di mezzi pesanti dedicati al trasporto di materiali e rifiuti, con punte di circa 86 viaggi/giorno considerando la sovrapposizione (1 mese) di attività di scavo e di realizzazione delle fondazioni in calcestruzzo.</p> <p>L'incremento di traffico su base giornaliera dovuto ai mezzi pesanti risulterà compreso tra 0,3% (media) e 0,7% (massimo) sul flusso totale di mezzi e tra 2,5% (media) e 5,8% (massimo) relativamente al solo traffico di mezzi pesanti.</p>	assicurare un adeguato follow-up	Media

Tabella 6-3: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI CANTIERE

Componente ambientale interessata	Potenziale impatto	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Gestione dell'impatto	Significatività dell'impatto
Salute umana	Rischi per la sicurezza stradale	Traffico veicolare	Il traffico veicolare dovuto sia alla fornitura di materiali e agli spostamenti dei lavoratori mediante veicoli leggeri, risulterà incrementato prevalentemente durante le prime ore del mattino e di sera, in corrispondenza dell'apertura e della chiusura del cantiere.	L'inizio della fase di cantiere, che prevede attività di trasporto mediante mezzi pesanti, sarà segnalato alle autorità locali in anticipo e i lavoratori verranno sensibilizzati sulle regole da rispettare per una guida sicura e responsabile.	Bassa
	Accesso non autorizzato al sito di lavoro e possibili incidenti	-	Nella fase di cantiere esisterà un rischio potenziale di accesso non autorizzato al cantiere, da parte della popolazione, che potrebbe dare origine a incidenti.	Installazione di recinzioni temporanee per delimitare le aree di cantiere e di un'adeguata segnaletica che verrà collocata in corrispondenza dell'area di cantiere per avvisare dei rischi associati alla violazione. Tutti i segnali saranno in italiano e in forma di diagramma per garantire una comprensione universale della segnaletica.	Bassa
	Alterazione della salute ambientale e qualità della vita	Emissioni di inquinanti in atmosfera Sollevamento polveri Produzione di rumore	Emissioni di macroinquinanti relativi all'esercizio di veicoli e macchinari a motore, emissioni di particolato atmosferico prodotte da lavori civili, movimentazione terra e risospensione di polveri. Gli impatti sulla qualità dell'aria saranno trascurabili e di conseguenza anche quelli sulla salute pubblica Considerando la natura temporanea del cantiere, non si prevedono impatti significativi del progetto sul clima acustico e conseguentemente sulla salute umana. Le analisi modellistiche effettuate evidenziano il rispetto dei limiti normativi durante le attività di cantiere presso tutti i ricettori.	Buone pratiche comportamentali di esecuzione e misure di gestione del contenimento delle emissioni: i mezzi di cantiere saranno mantenuti in funzionamento per il tempo strettamente necessario alle attività, saranno mantenute buone condizioni di manutenzione ed efficienza dei macchinari; la limitazione della velocità di percorrenza dei mezzi, la minimizzazione delle distanze da percorrere. Sarà garantita la bagnatura di aree/piazzali e il lavaggio delle gomme dei mezzi dediti al movimento delle terre da scavo..	Bassa

Tabella 6-3: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI CANTIERE

Componente ambientale interessata	Potenziale impatto	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Gestione dell'impatto	Significatività dell'impatto
Atmosfera (aria e clima)	Alterazione qualità dell'aria	Emissioni di inquinanti in atmosfera Sollevamento di polveri	Il sollevamento polveri sarà prodotto dalle attività di movimento terra e dall'utilizzo e movimentazione dei mezzi di cantiere. Le emissioni in atmosfera deriveranno dai fumi di scarico dei mezzi e dei veicoli. I mezzi non funzioneranno mai tutti contemporaneamente ma si alterneranno durante le varie fasi di lavoro, e le attività previste, considerando la tipologia delle opere e dei mezzi utilizzati e la durata limitata nel tempo, sono riconducibili a quelle tipiche di un ordinario cantiere civile.	Buone pratiche comportamentali di esecuzione e misure di gestione del contenimento delle emissioni: i mezzi di cantiere saranno mantenuti in funzionamento per il tempo strettamente necessario alle attività, saranno mantenute buone condizioni di manutenzione ed efficienza dei macchinari; la limitazione della velocità di percorrenza dei mezzi, la minimizzazione delle distanze da percorrere. Sarà garantita la bagnatura di aree/piazzali e il lavaggio delle gomme dei mezzi.	Bassa
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Sottrazione/modificazione dell'uso del suolo	Occupazione di suolo Operazioni di scotico superficiale, scavo e riporto Produzione rifiuti	La realizzazione del progetto comporterà l'occupazione di nuove superfici ma non modifica la destinazione d'uso attuale del suolo, in quanto le attività in progetto si inseriscono all'interno della Raffineria di Livorno. Per tal motivo non sono previste sottrazione/ frammentazione degli habitat ed erosione di suolo. Le operazioni di adeguamento dell'area per la realizzazione delle opere in c.a., delle fondazioni e delle interconnessioni costituiscono ordinarie attività di cantiere; non determinano alterazione della morfologia dell'area.	Gli interventi di scavo/movimentazione, riutilizzo e smaltimento terreno saranno condotti nel rispetto della normativa vigente in materia di gestione e recupero/smaltimento dei materiali prodotti.	Bassa

Tabella 6-3: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI CANTIERE

Componente ambientale interessata	Potenziale impatto	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Gestione dell'impatto	Significatività dell'impatto
	Alterazione dello stato della qualità del suolo	Scarichi idrici Produzione rifiuti	Si esclude qualsiasi compromissione dello stato di qualità del suolo e sottosuolo. In particolare, gli effluenti liquidi verranno scaricati nella fognatura di Raffineria, oppure raccolti in depositi temporanei (cisterne scarrabili, cisternette e simili) e gestiti ai sensi della normativa vigente.	Assicurare un adeguato follow-up	Bassa
	Alterazione dell'infiltrazione profonda e del drenaggio superficiale	Realizzazione di superfici impermeabilizzate	La realizzazione delle superfici impermeabilizzate produrrà una alterazione dell'infiltrazione profonda e del drenaggio superficiale ritenuta trascurabile.	Assicurare un'adeguata ingegnerizzazione	Bassa
Acque (superficiali e sotterranee)	Alterazione dello stato di qualità delle acque	Scarichi idrici	Non è ipotizzabile alcuna alterazione delle caratteristiche chimiche e/o biologiche delle acque superficiali poiché sarà evitata l'immissione di scarichi idrici nella rete di drenaggio naturale e saranno adottate misure di prevenzione e accorgimenti tecnico-operativi. Gli effluenti liquidi prodotti saranno scaricati nella fognatura di Raffineria, oppure raccolti in depositi temporanei (cisterne scarrabili, cisternette e simili) e gestiti ai sensi della normativa vigente.	Lo stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti avverrà su aree impermeabili appositamente predisposte, al fine di evitare spandimenti e conseguenti potenziali infiltrazioni nel suolo in caso di eventuali episodi incidentali con perdita di prodotto. Saranno realizzati bacini di contenimento a protezione delle aree di deposito dei materiali potenzialmente contaminanti. In caso di approfondimento dei pali di fondazione, verranno impiegate tecnologie ed accorgimenti tecnico-operativi tali da impedire eventuali fenomeni di "cross-contamination" tra le falde	Bassa
	Alterazione del deflusso naturale delle acque	Realizzazione di superfici impermeabilizzate	L'alterazione generata è ritenuta trascurabile.	Assicurare un'adeguata ingegnerizzazione	Bassa

Tabella 6-3: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI CANTIERE

Componente ambientale interessata	Potenziale impatto	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Gestione dell'impatto	Significatività dell'impatto
	Consumo di acqua	Prelievi idrici	L'acqua necessaria alle operazioni di cantiere sarà fornita dalla Raffineria. I limitati quantitativi necessari per l'esecuzione delle attività non sono di particolare rilievo.	L'utilizzo delle risorse idriche sarà limitato ai quantitativi definiti da progetto per le diverse attività di cantiere, evitando sprechi;	Bassa
Clima acustico	Alterazione clima acustico	Produzione di rumore	Dai risultati ottenuti dal modello acustico sviluppato, si può evincere che le attività di cantiere non comporteranno una significativa alterazione del clima acustico per nessuno dei recettori. La generale, seppur lieve, modificazione del clima acustico nell'ambito di studio sarà temporanea e reversibile, in quanto le attività lavorative del cantiere sono limitate nel tempo.	Assicurare un adeguato follow-up	Bassa
Geologia	Alterazioni geomorfologiche Potenziali interferenze con attività di bonifica	Operazioni di scotico superficiale, scavo, rinterro e riporto	Una stima puramente indicativa del quantitativo di terre e rocce prodotto in fase di cantiere ammonta a 110.000 mc. La realizzazione delle operazioni di scavo, rinterro e riporto, tuttavia, produrrà una alterazione morfologica ritenuta temporanea e trascurabile. Gli interventi ed opere in oggetto, saranno realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudicheranno né interferiranno con l'esecuzione ed il completamento della bonifica.	L'estensione delle aree di cantiere sarà limitata allo stretto necessario per eseguire in sicurezza le diverse attività di lavoro, evitando l'occupazione, seppur temporanea, di ulteriori superfici di suolo. I rifiuti prodotti saranno soggetti a deposito temporaneo in apposite aree dedicate ed attrezzate, operando, ove possibile, una differenziazione al fine di privilegiare l'eventuale recupero di materiali idonei ad un loro successivo riutilizzo. La presenza di eventuali interferenze con le attività di bonifica sarà valutata con specifica istanza, adottando la specifica modulistica ministeriale (ex Art. 242 ter D.Lgs. 152/2006).	Bassa

Tabella 6-3: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI CANTIERE

Componente ambientale interessata	Potenziale impatto	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Gestione dell'impatto	Significatività dell'impatto
Biodiversità	Alterazione dello stato di conservazione della flora, vegetazione e habitat	<p>Sottrazione/frammentazione di habitat</p> <p>Occupazione di suolo</p> <p>Emissioni di inquinanti in atmosfera</p> <p>Sollevamento polveri</p> <p>Produzione di rumore</p> <p>Scarichi idrici</p>	<p>La movimentazione dei mezzi di cantiere per l'allestimento dell'area di intervento, la demolizione delle eventuali pavimentazioni presenti o asportazione della copertura esistente, gli scavi, la posa di manufatti e i ripristini finali comporterà l'emissione di gas di scarico, oltre che l'emissione diffusa di polveri da lavori civili/movimentazione terre con conseguente deposizione al suolo di polveri, Tali fattori di perturbazione costituiranno la principale fonte di impatto sulla vegetazione durante la fase di cantiere.</p> <p>I mezzi utilizzati in cantiere non funzioneranno mai tutti contemporaneamente e sulla base della tipologia delle opere e dei mezzi utilizzati e della durata limitata nel tempo, gli impatti dovuti all'emissione degli inquinanti emessi da tali mezzi saranno riconducibili a quelli tipici di un ordinario cantiere civile.</p> <p>Alla luce della natura intermittente e temporanea delle emissioni di cantiere, dalle precauzioni operative adottate e della scarsa galleggibilità delle polveri, i maggiori effetti di disturbo saranno verosimilmente confinati all'interno del perimetro dell'impianto, su aree a vocazione industriale.</p>	Per quanto riguarda le emissioni di inquinanti/polveri, saranno applicate le medesime misure di gestione previste per la componente "Atmosfera", "Clima Acustico" e "Acque".	Bassa

Tabella 6-3: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI CANTIERE

Componente ambientale interessata	Potenziale impatto	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Gestione dell'impatto	Significatività dell'impatto
	Alterazione dello stato di conservazione della fauna	<p>Sottrazione/frammentazione di habitat</p> <p>Occupazione di suolo</p> <p>Emissioni di inquinanti in atmosfera</p> <p>Sollevamento polveri</p> <p>Produzione di rumore</p> <p>Scarichi idrici</p> <p>Emissioni luminose</p>	<p>I potenziali impatti sulla fauna locale durante la fase di cantiere saranno principalmente attribuibili all'illuminazione notturna del cantiere ed al disturbo acustico da parte dei mezzi di cantiere, che potrebbero costituire un elemento di disturbo sia diretto che indiretto, con particolare riferimento ai rapaci notturni, avifauna diurna in migrazione e chiroteri, questi i più prossimi all'area di intervento. Dato il contesto di inserimento si ritiene che l'illuminazione di cantiere e i valori incrementali di rumore non altereranno in modo significativo lo scenario locale generando dunque impatti sulla fauna del tutto trascurabili.</p>	<p>Limitazione dell'inquinamento luminoso al fine di minimizzare il disturbo a tutte le specie notturne in particolar modo ai chiroteri</p>	Bassa
Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali	Alterazione della qualità del Paesaggio	<p>Sollevamento polveri</p> <p>Emissioni luminose</p> <p>Presenza fisica del cantiere</p>	<p>Il profilo delle attività di cantiere, che comunque avranno carattere di temporaneità (durata complessiva di 23 mesi), non produrrà impatti significativi in grado alterarne la percezione e la fruizione.</p>	<p>In corso valutazione preventiva dell'interesse archeologico</p>	Basso
Radiazioni ionizzanti e non	Disturbi alla popolazione	Emissione di radiazioni ionizzanti e non	<p>Durante l'attività di cantiere si prevede l'emissione di radiazioni non ionizzanti durante le operazioni di saldatura e di radiazioni ionizzanti durante i controlli radiografici delle saldature.</p> <p>Complessivamente si evidenzia l'assenza di disturbi indotti sulla componente antropica e, in particolare, si ritiene che in fase di cantiere l'impatto determinato dal fattore di perturbazione Emissioni di "radiazioni ionizzanti e non" possa essere considerato nullo</p>	<p>Assicurare un adeguato follow-up</p>	Nulla

6.2 Fase di Esercizio

Tabella 6-4: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI ESERCIZIO						
Componente ambientale interessata	Elemento d'interferenza	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Variazione d'impatto attesa	Gestione dell'impatto	Significatività dell'impatto
Assetto socio-economico	Modifica del contesto socio-economico	Impiego di manodopera Modifica assetto produttivo	L'esercizio dell'impianto determinerà un impatto positivo sulla condizione socio-economica dell'area in esame, in quanto richiederà manodopera e fornitura di materiali all'imprenditoria e al commercio anche locali. L'impatto socio-economico sul territorio associato alla realizzazione delle opere di progetto è sostanzialmente positivo in quanto, oltre a preservare e rafforzare il valore strategico dell'impianto, garantirà una crescita sostenibile mediante l'adozione di più efficienti tecnologie, capaci di preservare, le esigenze dei dipendenti, dell'indotto, della collettività, e garantire la tutela dell'ambiente.	Aumento (positivo)	Richiesta di manodopera anche locale; Formazione di risorse altamente specializzate; Richiesta di materiali anche dal commercio locale.	Alta (positiva)
	Interferenza con viabilità/traffico esistente	Traffico veicolare Traffico navale	Nell'assetto Post Operam si prevede un incremento del quantitativo di rifiuti non pericolosi prodotti dalla Raffineria. Il traffico indotto relativo al trasporto ed invio a trattamento autorizzato dei rifiuti prodotti è stimabile in circa 11 viaggi/giorno. L'incremento di traffico su base giornaliera dovuto ai mezzi pesanti risulta pari a +0,08% sul flusso totale di mezzi e +0,8% relativamente al solo traffico di mezzi pesanti. Relativamente al traffico marino, per la Raffineria in fase di esercizio si ipotizza un incremento di traffico del 30% circa, correlato all'importazione di molteplici cariche e prodotti finiti. Per il Porto di Livorno, si stima complessivamente un incremento percentuale del traffico navale portuale del +1,6%.	Aumento	Assicurare un adeguato follow-up	Media
Salute umana	Alterazione della salute umana e qualità della vita	Emissioni di inquinanti in atmosfera Produzione di rumore	Relativamente al rilascio in atmosfera di inquinanti atmosferici ed emissioni acustiche, gli studi modellistici condotti a supporto della valutazione degli impatti sulle componenti qualità dell'aria e rumore non hanno evidenziato criticità ambientali. Si attendono livelli di immissione sonora e di inquinanti al di sotto dei limiti normativi vigenti a tutela della salute umana, con conseguenti impatti trascurabili sulla salute umana. Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, la messa in opera degli impianti di bioraffineria e la contestuale messa in conservazione di alcuni impianti della raffineria tradizionale determinerà una riduzione complessiva delle emissioni convogliate con generale beneficio in termini di ricadute di inquinanti nell'intorno dell'installazione.	Riduzione	Per la trattazione delle misure di mitigazione specifiche si rimanda a quanto riportato nelle sezioni specifiche relative ai fattori ambientali "Atmosfera" e "Clima acustico".	Bassa

Tabella 6-4: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI ESERCIZIO

Componente ambientale interessata	Elemento d'interferenza	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Variazione d'impatto attesa	Gestione dell'impatto	Significatività dell'impatto
Atmosfera (aria e clima)	Alterazione della qualità dell'aria	Emissioni di inquinanti in atmosfera Emissioni gas climalteranti Emissione di odori	<p>A valle della realizzazione del progetto, lo scenario emissivo della Raffineria subirà alcuni cambiamenti: nella fase post operam saranno presenti tre nuove sorgenti emissive puntuali (due associati all'impianto Ecofining™ e una associata all'impianto Steam Reformer). Altre sorgenti già presenti nello scenario ante operam subiranno una riduzione a livello di portata totale e di conseguenza a livello dei singoli inquinanti emessi.</p> <p>La messa in opera degli impianti di bioraffineria e la contestuale messa in conservazione di alcuni impianti della raffineria tradizionale determinerà una riduzione delle emissioni convogliate per la maggior parte degli inquinanti, percentuale che varia dal -12% degli SO₂ al -6,5 % delle polveri e -5% degli NO_x e di H₂S. Gli unici inquinanti a subire un aumento percentuale rispetto all'emissione ante operam sono il CO (+6%) e l'NH₃ (+6%, dovuto al sistema di abbattimento degli NO_x dell'unità Steam Reformer). Relativamente alle emissioni non convogliate, si stima una riduzione delle emissioni di COV pari al 6,3%.</p> <p>L'esercizio dell'impianto nell'assetto Post operam non comporterà una variazione significativa dell'emissione di CO₂ rispetto all'assetto Ante operam, mentre permetterà la produzione e immissione sul mercato, anche locale, di biocarburanti sostenibili caratterizzati da un'impronta di CO₂, nel loro ciclo di vita complessivo (dalla sorgente biologica fino alla emissione dopo combustione), significativamente inferiore rispetto agli equivalenti combustibili fossili. Inoltre, le unità dello Steam Reforming saranno predisposte per l'impiego anche di cariche biogeniche quali HVO Nafta e bio GPL. Tale utilizzo, in alternativa o ad integrazione del gas naturale, può comportare tuttavia una riduzione in termini di impronta carbonica dell'installazione.</p> <p>Si ritiene in via preliminare che l'impatto odorigeno della Raffineria durante il ciclo post operam sarà paragonabile a quello generato durante il ciclo ante operam e che i nuovi impianti e serbatoi non comporteranno alcun incremento dello stesso, anche in considerazione dell'attesa riduzione delle emissioni diffuse e fuggitive di VOC.</p>	Riduzione	<p>Utilizzo di combustibili gassosi per l'alimentazione dei forni della bioraffineria, con introduzione del bio-fuel gas prodotto dall'unità Ecofining.</p> <p>Purificazione del bio-fuel gas da composti indesiderati, mediante opportuni lavaggi con sostanze amminiche, che permettono, con trattamenti successivi, il recupero dello zolfo e la sua commercializzazione nel mercato specifico di riferimento.</p> <p>Trattamento dei gas acidi provenienti dalla sezione di lavaggio con ammine, convogliati nell'unità SRU esistente Claus/SCOT per il recupero dello zolfo.</p> <p>Installazione di un sistema di abbattimento Odori - Odour Scrubber, dove verranno collettate le potenziali emissioni odorigene collegate all'esercizio delle sezioni di pretrattamento cariche.</p> <p>Abbattimento degli NO_x prodotti dal nuovo camino SR tramite sistema De-NO_x</p> <p>Nella fase di progettazione esecutiva dell'intervento, applicazione delle BAT di settore finalizzate alla riduzione degli impatti sulla componente atmosferica.</p>	Bassa

Tabella 6-4: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI ESERCIZIO

Componente ambientale interessata	Elemento d'interferenza	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Variazione d'impatto attesa	Gestione dell'impatto	Significatività dell'impatto
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Sottrazione/modificazione dell'uso del suolo		La realizzazione del progetto comporterà l'occupazione di nuove superfici ma non modifica la destinazione d'uso attuale del suolo, in quanto le attività in progetto si inseriscono all'interno della Raffineria di Livorno.	Invarianza	Nella progettazione degli impianti si è tenuto conto dell'esigenza di ottimizzare il layout e gli ingombri	Bassa
	Alterazione dello stato di qualità del suolo	Potenziali sversamenti	L'esercizio dell'impianto non prevederà l'alterazione dello stato di qualità del suolo e sottosuolo relativamente alla potenziale contaminazione dovuta allo sversamento al suolo di acque in quanto tutti gli scarichi saranno connessi con i sistemi di collettamento già esistenti all'interno della Raffineria.	Invarianza	I rifiuti prodotti saranno soggetti a deposito temporaneo in apposite zone pavimentate, operando, ove possibile, una differenziazione al fine di privilegiare l'eventuale recupero di materiali idonei ad un loro successivo riutilizzo. Tutte le apparecchiature saranno realizzate all'interno di bacini di contenimento/aree pavimentate al fine di evitare sversamenti accidentali sul suolo. Lo stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti avverrà su aree pavimentate appositamente predisposte, al fine di evitare spandimenti e conseguenti potenziali infiltrazioni nel suolo in caso di eventuali episodi incidentali con perdita di prodotto.	Bassa
	Alterazione dell'infiltrazione profonda e del drenaggio superficiale	Realizzazione di superfici pavimentate	In fase di esercizio la realizzazione delle superfici pavimentate produrrà una alterazione dell'infiltrazione profonda e del drenaggio superficiale ritenuta trascurabile.	Invarianza	Assicurare un'adeguata ingegnerizzazione	Bassa

Tabella 6-4: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI ESERCIZIO

Componente ambientale interessata	Elemento d'interferenza	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Variazione d'impatto attesa	Gestione dell'impatto	Significatività dell'impatto
Acque	Alterazione dello stato di qualità delle acque	Scarichi idrici	<p>Non sono previste variazioni significative agli scarichi finali. Si esclude la potenziale alterazione dello stato di qualità delle acque.</p> <p>Le acque acide provenienti dalle lavorazioni della nuova sezione di bioraffinazione verranno inviate presso l'esistente unità di trattamento SWS insieme ad altri stream provenienti dagli impianti di produzione carburanti, lubrificanti e solventi. L'acqua trattata dall'unità SWS verrà inviata, al trattamento acque di scarico esistente.</p> <p>Verranno utilizzati i sistemi di trattamento acque reflue esistenti presso la Raffineria. Una parte delle acque di processo della sezione PTU, verrà trattata nella nuova sezione prevista nell'impianto stesso, e il residuo della depurazione (acqua ricca in gomme) esitato come rifiuto.</p>	Invarianza	<p>Tutte le apparecchiature saranno realizzate all'interno di bacini di contenimento/aree pavimentate e cordolate al fine di evitare sversamenti accidentali sul suolo.</p> <p>Lo stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti avverrà su aree pavimentate appositamente predisposte, al fine di evitare spandimenti e conseguenti potenziali infiltrazioni nel suolo in caso di eventuali episodi incidentali con perdita di prodotto</p>	Bassa
	Alterazione del deflusso naturale delle acque	Realizzazione di superfici pavimentate	La realizzazione delle superfici pavimentate e delle opere di fondazione non produrrà un'alterazione significativa del deflusso naturale delle acque.	Invarianza	Assicurare un'adeguata ingegnerizzazione	Bassa
	Consumo di acqua	Prelievi idrici	<p>L'acqua necessaria alle operazioni sarà fornita dalla Raffineria.</p> <p>Non sono attese variazioni per il consumo di risorse idriche in quanto, nonostante la riduzione della carica complessivamente lavorata, il fabbisogno aggiuntivo di acqua previsto dalle nuove installazioni verrà bilanciato dal risparmio dell'analogo fabbisogno per il sito esistente.</p>	Invarianza	Sistemi di ricircolo/recupero delle acque volti a minimizzarne il consumo.	Bassa

Tabella 6-4: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI ESERCIZIO

Componente ambientale interessata	Elemento d'interferenza	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Variazione d'impatto attesa	Gestione dell'impatto	Significatività dell'impatto
Clima acustico	Alterazione clima acustico	Produzione di rumore	Dalle simulazioni effettuate si evince che la nuova sezione di bioraffineria durante il suo esercizio comporterà un contributo, in prossimità di tutti i recettori, ampiamente trascurabile rispetto al clima acustico attuale.	Invarianza	Durante la realizzazione degli impianti in progetto saranno adottate specifiche di fornitura, accorgimenti costruttivi e misure di mitigazione allo scopo di contenere le emissioni acustiche complessive, sia all'interno che all'esterno del perimetro dei nuovi impianti, tra cui l'insonorizzazione di sorgenti particolarmente rumorose, quali macchine rotanti (pompe e compressori), forni e linee.	Bassa
Radiazioni ionizzanti e non	Disturbi alla popolazione	Emissione di radiazioni ionizzanti e non	In fase di esercizio è prevista l'emissione di radiazioni ionizzanti e non, limitate al sito di progetto che, come avviene nella pratica attuale, saranno gestite da specifiche procedure di sito. Non si prevede pertanto alcun impatto.	Invarianza	Specifiche procedure di sito	Nullo
Geologia	Alterazioni geomorfologiche e Potenziali interferenze con attività di bonifica	Presenza fisica delle strutture in progetto	Non sono previste modifiche significative all'assetto morfologico dell'area. Gli interventi ed opere in oggetto, saranno realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudicheranno né interferiranno con l'esecuzione ed il completamento della bonifica.	Invarianza	La presenza di eventuali interferenze con le attività di bonifica sarà valutata con specifica istanza, adottando la specifica modulistica ministeriale (ex Art. 242 ter D.Lgs. 152/2006).	Bassa

Tabella 6-4: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI ESERCIZIO

Componente ambientale interessata	Elemento d'interferenza	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Variazione d'impatto attesa	Gestione dell'impatto	Significatività dell'impatto
Biodiversità	Alterazione dello stato di conservazione della flora, vegetazione e habitat	Emissioni di inquinanti in atmosfera Produzione rumore Scarichi idrici sottrazione/ frammentazione degli habitat	<p>Le attività in progetto si inseriscono all'interno della Raffineria di Livorno, non è quindi prevista sottrazione/ frammentazione degli habitat. Analogamente a quanto esposto per la fase di cantiere, i potenziali impatti su flora, vegetazione ed habitat durante la fase di esercizio potrebbero essere principalmente ricondotti alle emissioni in atmosfera dell'impianto.</p> <p>Tenendo conto dei tipici elementi di criticità per la vegetazione relativamente all'emissioni di inquinanti atmosferici sopra esposti, si evidenzia tuttavia come dal punto di vista delle concentrazioni di inquinanti è previsto che il funzionamento dei nuovi impianti manterranno in ogni caso inalterati i valori limite di emissione presenti negli atti autorizzativi allo stato rilasciati, oltre ai VLE definiti per i nuovi camini. Nello specifico la messa in opera degli impianti di bioraffineria e la contestuale messa in conservazione di alcuni impianti della raffineria tradizionale determinerà una riduzione complessiva degli impatti legati alle emissioni convogliate.</p> <p>Le ricadute di ossidi di azoto (NOx) e biossido di zolfo (SO₂), determinate dalle emissioni di Raffineria sono previste in diminuzione e comunque al di sotto dei valori limite fissati dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi.</p>	Invarianza	Misure di gestione previste per la componente "Atmosfera", "Clima Acustico" e "Acque".	Bassa

Tabella 6-4: Quadro sinottico degli impatti ambientali attesi – FASE DI ESERCIZIO

Componente ambientale interessata	Elemento d'interferenza	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Variazione d'impatto attesa	Gestione dell'impatto	Significatività dell'impatto
	Alterazione dello stato di conservazione della fauna	Emissioni di inquinanti in atmosfera Produzione rumore Scarichi idrici Emissioni luminose	<p>I potenziali impatti sulla fauna locale durante la fase di esercizio dell'impianto saranno principalmente attribuibili all'illuminazione notturna del sito ed alla generazione di rumore.</p> <p>L'illuminazione notturna dell'impianto durante la sua fase di esercizio andrà sì ad estendere la trama di corpi illuminanti già esistenti ma non è ritenuta tale da mutare lo scenario locale già di per sé caratterizzato da un livello di elevato chiarore notturno alla luce della natura industriale/portuale del sito di Progetto. I livelli aggiuntivi di chiarore notturno risultano pertanto trascurabili in termini di disturbo sulla fauna maggiormente impattata da questo fattore (rapaci notturni, avifauna diurna migratrice, chiroteri)</p> <p>I livelli di rumore attesi durante la fase di esercizio saranno superiori a quelli della fase di cantiere, in quanto l'impianto opererà in continuo con conseguenti emissioni acustiche da più apparecchiature in contemporanea, anche in fascia oraria notturna. La simulazione di propagazione del rumore condotta nell'ambito della valutazione degli impatti sul clima acustico, ha evidenziato come alla luce delle misure di mitigazione previste i valori attesi presso i ricettori sensibili abitativi collocati a ridosso del perimetro dell'impianto siano al di sotto dei limiti normativi (sia assoluti che differenziali) e non sono pertanto attese modifiche del clima acustico tali da impattare la fauna locale.</p>	Invarianza	Il progetto prevederà l'installazione di sistemi di illuminazione compatibili con i minimi requisiti di sicurezza richiesti sui luoghi di lavoro, seguendo i criteri progettuali previsti dalle normative tecniche di settore ed in conformità, laddove applicabile, ai requisiti richiesti dalla LR linee guida della Regione Toscana (allegato A delibera n.903 del 20/07/2020 e DGR 962/2004 "Linee guida per la progettazione, l'esecuzione e l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna").	Bassa
Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali	Alterazione della qualità del Paesaggio	Presenza fisica delle strutture in progetto Emissioni luminose	<p>Il progetto non comporta alterazioni dei caratteri morfologici del luogo.</p> <p>L'impatto sul paesaggio in fase di esercizio è legato principalmente alla presenza fisica delle strutture in progetto, che comporteranno inevitabilmente un incremento degli ingombri visivi, nonché un'alterazione complessiva del profilo e dello skyline del polo industriale;</p> <p>Il progetto, tuttavia, non comporta un incremento significativo del grado di alterazione ambientale dal punto di vista sensoriale del contesto paesistico-ambientale, data la specifica collocazione nel polo della Raffineria.</p>	Aumento	Assicurare un'adeguata ingegnerizzazione	Bassa

7 MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Considerando il contesto territoriale in cui è ubicata la Raffineria di Livorno e le valutazioni condotte nello Studio di Impatto Ambientale al Capitolo 7 – Analisi di compatibilità dell’opera, riportate nel precedente capitolo, a scopo cautelativo si è scelto di proporre misure di monitoraggio sulle componenti ambientali:

- Qualità dell’Aria;
- Clima acustico

In relazione alle tempistiche delle attività di progetto, si prevedono le seguenti fasi di monitoraggio:

- *Ante Operam*: sarà effettuato prima dell’inizio dei lavori di realizzazione dell’opera;
- *Corso d’Opera*: sarà effettuato durante la fase di cantiere;
- *Post Operam*: sarà effettuato al termine della realizzazione dell’opera, durante la fase di esercizio.

7.1 Monitoraggio qualità dell’aria

7.1.1 Monitoraggio ante operam

Durante l’operatività del ciclo tradizionale ante operam, è in essere il piano di monitoraggio e controllo di cui alla vigente AIA (Decreto DEC-MIN-0000032 del 02/02/2018).

7.1.2 Monitoraggio in corso d’opera (Fase di Cantiere)

Il monitoraggio in fase di cantiere sarà effettuato nel corso dei lavori di preparazione delle aree e installazione delle strutture e degli impianti. In particolare sarà attenzionata la fase di scavo e movimentazione terre, ritenuta la fase più significativa per il potenziale sollevamento polveri.

Le attività previste saranno le seguenti:

- monitoraggio in discontinuo di PM₁₀, PM_{2.5} al perimetro di Raffineria in prossimità del recettore sensibile più vicino al cantiere.
- monitoraggio in discontinuo di PM₁₀, PM_{2.5} ai margini dell’area di cantiere in posizione di sottovento rispetto alla direzione di vento prevalente.

Si prevede di effettuare 4 campagne di monitoraggio della durata di 7 giorni una volta al mese, per l’intera durata della fase di scavo (stimata in circa 4 mesi).

7.1.3 Monitoraggio post operam (Fase di Esercizio)

Per quanto attiene alle emissioni convogliate, durante l’operatività post operam, rispetto al programma di monitoraggio della Raffineria in essere (DEC-MIN-000032 del 02/02/2018), si prevede di monitorare anche i nuovi punti di emissione col seguente programma:

- Monitoraggio periodico trimestrale ai nuovi camini (E30 e E31 associati all’impianto Ecofining ed E32 associato all’impianto Steam Reformer);



- I parametri che verranno monitorati sono: SO₂, NO_x, CO, Polveri, NH₃, Ossigeno, temperatura e portata.

Per quanto riguarda le emissioni fuggitive e diffuse, proseguiranno le attività già in corso secondo quanto previsto dal DEC-MIN-000032 del 02/02/2018.

Gli impianti e i serbatoi che la Raffineria intende realizzare saranno infine integrati all'interno dell'esistente piano di monitoraggio delle emissioni odorigene di raffineria

7.2 Monitoraggio del clima acustico

7.2.1 Monitoraggio in corso d'opera (Fase di Cantiere)

Per la fase di cantiere, le misure saranno effettuate mediante un monitoraggio in continuo per un intervallo sufficientemente lungo da misurare sia il livello di rumore ambientale durante il cantiere sia il livello di rumore residuo per almeno 1 ora, sia prima che dopo l'avvio delle attività lavorative del cantiere.

Le attività di cantiere dureranno 23 mesi. In base al cronoprogramma dei lavori sono state individuate le fasi lavorative (mesi) con maggior presenza di macchinari e con maggior numero di transiti dei mezzi di trasporto lungo i due percorsi individuati. Alla luce di queste valutazioni, sono previste n.4 sessioni di monitoraggio acustico da effettuarsi durante i mesi n. 4, 7, 9 e 18.

7.2.2 Monitoraggio post operam (Fase di Esercizio)

Per la verifica del rispetto dei limiti della Raffineria di Livorno nella fase di esercizio della nuova sezione di bioraffineria, non sono stati sottratti i contributi acustici delle sorgenti relative agli impianti di cui è prevista la fermata e la collocazione in conservazione.

Questa scelta deriva dall'applicazione di un principio cautelativo, in considerazione del fatto che l'avvio della bioraffineria e la fermata e messa in conservazione di alcuni impianti esistenti destinati all'inattività potrebbe non avvenire contestualmente e quindi potrebbe verificarsi un periodo di tempo limitato di contemporaneità delle relative sorgenti sonore.

Coerentemente con questa scelta, la prima sessione di misura del monitoraggio acustico sarà effettuata entro 60 giorni dall'avvio dei nuovi impianti della sezione di bioraffineria e in condizioni di operatività a regime degli altri impianti esistenti in Raffineria di Livorno.

Successivamente, sono previste sessioni di monitoraggio acustico in linea con il piano di monitoraggio acustico di Raffineria.